PROSIDING

Seminar Nasional

Akselerasi Inovasi Pertanian Era Industri 4.0 Mendukung Kawasan Pertanian Sejahtera (SAPIRA)

Gorontalo, 14 November 2019

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2020

PROSIDING
TEMU APLIKASI TEKNOLOGI & SEMINAR NASIONAL PERTANIAN DAN PETERNAKAN

Akselerasi Inovasi Pertanian Era Industri 4.0
Mendukung Kawasan Pertanian Sejahtera
(SAPIRA)

Gorontalo, 14 November 2019

PROSIDING
TEMU APLIKASI TEKNOLOGI & SEMINAR NASIONAL PERTANIAN DAN PETERNAKAN

Akselerasi Inovasi Pertanian Era Industri 4.0
Mendukung Kawasan Pertanian Sejahtera
(SAPIRA)

Gorontalo, 14 November 2019

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2019

PROSIDING
TEMU APLIKASI TEKNOLOGI & SEMINAR NASIONAL
PERTANIAN DAN PETERNAKAN:

AKSELERASI INOVASI PERTANIAN ERA INDUSTRI 4.0
MENDUKUNG KAWASAN PERTANIAN SEJAHTERA (SAPIRA)

Gorontalo, 14 November 2019

ISBN : 978-602-9309-32-4

Pengarah : Kepala Balai Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian

Penanggungjawab:

Dr. Amin Nur, SP., MSi (Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Gorontalo)

Panitia Pelaksana :

Ketua : Dr. Andi Yulyani Fadwiwati, SPt., MSi
Sekretaris : Dr. Aisyah Ahmad, S.TP, MP
Bendahara : Muh. Yusuf Antu, S.TP., MSi
Anggota :
Fatmah Sari Indah Hiola, SP; Muh. Fitrah Irawan Hannan, SP., MSi
Nanang Buri SP, Msi; Ari Abdul Rouf, SPt, Msi; Surya, S.Pt, MSi
Dedi Hertanto, SP, Msi; Nova Maya Muhammad, SP; Serli Anas, SPt
Soimah Munawaroh, SPt; Non Botutihe, SP; Rosdiana, SP
Ammini Amrina Saragih, SP; Teddy Wahyana Saleh, SP

Reviewer:

Dr. A. Yulyani Fadwiwati, S.Pt, M.Si (BPTP); Dr. Ir. Rahmat H. Anasiru, M.Eng (BPTP);
Dr. Aisyah Ahmad, S.TP,MP (BPTP); Dr. Zulkifli Mantau, S.Pi., MSi (BPTP);
Dr. Ir. Zulzain Ilahude, MP (UNG); Prof. Dr. Ir. Rubiyo (Badan Litbang Pertanian);
Ir. Rachmat Hendayana, MS, APU (BBP2TP)

Penyunting Pelaksana:

Ketua : Jaka Sumarno, STP. MSi
Anggota : Ari Abdul Rauf, SPt, MSi
Erwin Najamuddin, SP

Desain Sampul:

Teddy Wahyana Saleh, SP
Heppy Prasillia Hariyani, SP

Diterbitkan oleh:
Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 10, Bogor 16114. Telp: +61 251 8351277. Faks,: +62 251 8350928
E-mail: bbp2tp@litbang.pertanian.go.id

Redaksi:
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo
Jl. Moh.Van Gobel No 270. Kec. Tilong Kabila, Kab. Bone Bolango Gorontalo
Telp: 0435 827627; Faks: 0435 827627. E-mail: bptp-gtlo@yahoo.co.id

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Temu Aplikasi Teknologi dan Seminar Nasional dengan tema "Akselerasi Inovasi Pertanian Era Industri 4.0 Mendukung Kawasan Pertanian Sejahtera (SAPIRA)" terselenggara pada tanggal 14 November 2019 di Ballrom Damhil Training Center Universitas Negeri Gorontalo. Acara ini diinisiasi oleh Balitbangtan BPTP Gorontalo sebagai unit pelaksana teknis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPTP) di bawah koordinasi Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP) bekerja sama dengan Pemerintah Daerah Provinsi Gorontalo, Perguruan Tinggi dan Peragi Komda Gorontalo.

Penyelenggaraan Temu Aplikasi Teknologi dan Seminar Nasional ini bertujuan untuk : *Pertama*, untuk mensinergikan hasil-hasil penelitian dan rumusan kebijakan pembangunan wilayah dan pembangunan pangan untuk terwujudnya kedaulatan pangan di Indonesia. *Kedua*, untuk memperoleh umpan balik terhadap teknologi yang pendukung program pembangunan kawasan pertanian sejahtera (SAPIRA) di Indonesia.

Seminar diikuti oleh 240 peserta dari berbagai kalangan yang terdiri dari peneliti, penyuluh, dosen, praktisi dan mahasiswa dengan jumlah makalah yang masuk 78 yang terdiri dari hasil penelitian/pengkajian Budidaya, Pascapanen, Sosial Ekonomi dan Sumberdaya.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyelenggaraan Temu Aplikasi Teknologi dan Seminar Nasional dan memohon maaf atas segala kekurangan yang terjadi selama pelaksanaan acara ini. Semoga hasil penelitian/pengkajian yang dirangkum dalam prosiding ini dapat memberikan kontribusi bagi pembangunan pertanian nasional, utamanya pembangunan pertanian di Provinsi Gorontalo.

Gorontalo, Januari 2020
Kepala Balai Besar,

Dr. Muhammad Taufiq Ratule

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

SAMBUTAN xiii

PERUMUSAN HASIL xvii

BUDI DAYA TANAMAN 1

1. KERAGAAN AGRONOMIS PISANG GOROHO MERAH SEBAGAI PISANG LOKAL UNGGULAN DI KEBUN PERCOBAAN PANDU SULAWESI UTARA
   Olvie GrietjieTandi 3
2. PERATAAN LAHAN SAWAH DIPANDU LASER MENDUKUNG REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DI LAHAN PASANG SURUT SUMATERA SELATAN
   Budi Raharjo, Syahri dan Renny Utami Somantri 11
3. PENYEBARAN DAN TINGKAT SERANGAN HAMA KUTU PUTIH UBIKAYU DI KABUPATEN BONEBOLANGO
   Evie Adriani dan Aditya Setiawan Hunta 17
4. PELUANG PENGEMBANGAN INDUSTRI OLEOCHEMICAL DARI PRODUK BUAH KELAPA
   Gabriel H. Joseph, P. Layuk, A. Kairupan, dan Yusuf 25
5. KERAGAAN TIGA VUB KEDELAI SEBAGAI TANAMAN SELA PADA LAHAN TANAMAN SAWIT UMUR 3,5 TAHUN
   Abdul Sabur , M Yasin, dan Puspita Harum Maharani 35
6. BUDIDAYA, PANEN DAN PASCA PANEN TANAMAN ROSELLA MENDUKUNG TAMAN AGRO INOVASI
   Made Astika, Ni Ketut Ari Tantri Yanti, Made Astagunawan, dan Dedi Hertanto 43
7. INOVASI TEKNOLOGI PADA BUDIDAYA CABAI DI SULAWESI BARAT
   Ida Andriani 49
8. PENGARUH JARAK TANAM DAN WAKTU PENYIANGAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN OKRA HIJAU VARIETAS NAILA IPB.
   Jamaludin P. Mamin, Sutrisno Hadi Purnomo, Wawan Pembengo 57
9. PROSPEK PENGEMBANGAN PERTANIAN DAN PETERNAKAN BERKELANJUTAN MELALUI SISTEM INTEGRASI KAKAO-KAMBING ERA DIGITALISASI
   Jonathan Anugrah Lase, Mardianah, Dian Lestari, Slamet Hartanto, Surya 67
10. MANAJEMEN PEMELIHARAAN AYAM KAMPUNG UNGGUL BALITBANGTAN DI BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN NUSA TENGGARA TIMUR
    Achadri Y, Sophia R, P. Th. Fernandez 73

11. PENGARUH BIOURINE DAN MULSA PADA PERTANAMAN BAWANG MERAH DI LAHAN SUBOPTIMAL, BATAM KEPULAUAN RIAU
Karlina Syahruddin, Jonri Suhendra, Muhammad Abid, Amin Nur 81

12. PRODUKTIVITAS VARIETAS UNGGUL BARU PADI SAWAH IRIGASI DALAM BUDIDAYA SISTEM GOGO RANCAH DI LAHAN TADAH HUJAN KABUPATEN LOMBOK TENGAH
Lia Hadiawati, Yanti Triguna, Rosdiana 89

13. PENGGEMUKAN SAPI DENGAN MEMANFAATAN LIMBAH RUMAH POTONG HEWAN DI KABUPATEN MAROS PROVINSI SULAWESI SELATAN
Matheus Sariubang, Novia Qomariyah, Andi Nurhayu dan Serli Anas 97

14. POTENSI UMBI GADUNG SEBAGAI BIOINSEKTISIDA RAMAH LINGKUNGAN
Muainah Hasibuan dan Soimah Munawaroh 103

15. ANALISA PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS BLOTONG TEBU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG
Muh. Iqbal Jafar, Ripaldi Sunandar 109

16. PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KAMBING PE MELALUI PEMANFATAAN HIJAUAN LOKAL DI KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN Novia
Qomariyah, Abdul Rahman dan Serli Anas 115

17. PRODUKSI TOMAT DENGAN APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI DAN FREKUENSI PEMBERIAN GIBERELIN
Nursyamsih Taufik, Religius Heryanto, Yesika Resonya Silitonga 121

18. INOVASI VETERINER ERA INDUSTRI 4.0 MENDUKUNG SIWAB
Ratri Retno dan Derek Polakitan 129

19. KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA HUTAN SAGU DI MALUKU
Rein E. Senewe dan Marietje Pesireron 133

20. RESPON HAMA WERENG COKLAT TERHADAP KETAHANAN DAN KERENTANAN VARIETAS PADI
Rein Estefanus Senewe, Abdul Gaffar dan Marietje Pesireron 151

21. PENERAPAN PENGENDALIAN HAMA ULAT BAWANG MENGGUNAKAN BAHAN AKTIF SIPEMETRIN DAN KLORANTRANILIPROL PADA BUDIDAYA BAWANG PUTIH
Riza Ulil Fitria, Baswarsiati, Nanang Buri 157

22. KERAGAAN HAMA, PENYAKIT DAN MUSUH ALAMI PADA BUDIDAYA BEBERAPA VARIETAS PADI GOGO DI LAHAN SAWAH
Teddy Wahyana Saleh, Nanang Buri, Ammini Amrina Saragih 163

23. INDUKSI KERAGAMAN SIFAT MENGGUNAKAN KOLKHISIN PADA TANAMAN CABAI RAWIT VARIETAS MALITA FM
Tiyansi Tolinggi, Indriati Husain, Sutrisno Hadi Purnomo 171

24. PENGARUH BAP DALAM PERTUMBUHAN BIBIT STUM MATA TIDUR PADA OKULASI TANAMAN KARET KLON IRR112 DAN PB260
Yesika Resonya Silitonga, Nursyamsih Taufik, Religius Heryanto 179

25. FERTILITAS DAN DAYA TETAS TELUR AYAM KUB DI GORONTALO
Surya, Andi Yulyani F., Serli Anas, Soimah Munawaroh, Rosdiana, Ammini Amrina Saragih, Sulastri Puyo, Awaluddin Hipi 187

26. IDENTIFIKASI FERTILITAS DAN DAYA TETAS TELUR HASIL PERSILANGAN AYAM KUB DAN AYAM SENSI DI BPTP GORONTALO
Andi Yulyani Fadwiwati, Surya, Amin Nur, Serli Anas, Rosdiana, Soimah Munawaroh, Awaluddin Hipi, Ammini Amrina Saragih dan Sulastri Puyo 191

27. ADOPSI DAN KENDALA PRODUKSI KEDELAI
Olvie Grietjie Tandi dan Jeaneke Wowiling 197

28. PRODUKTIVITAS BEBERAPA VARIETAS PADI SAWAH MELALUI PENDEKATAN PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU
Dewi Haryani 207

29. POTENSI PENGEMBANGAN PADI GOGO LOKAL SERIBU NAIK DI KABUPATEN TEBO PROVINSI JAMBI
Eva Salvia, Desi Hernita, Nanang Buri dan Deni Arsandi 215

30. RESPONS PERTUMBUHAN TANAMAN NILAM TERHADAP PEMBERIAN MULSA ORGANIK PADA LERENG LAHUMBO
Zulzain Ilahude 221

PASCA PANEN 229

31. PENGARUH PENAMBAHAN CMC PADA APLIKASI LIDAH BUAYA SEBAGAI EDIBLE COATING PADA BUAH TOMAT SELAMA PENYIMPANAN DINGIN
A. Khairun Mutia dan Trisnawaty AR 231

32. PRODUK LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI SUMBER ENERGI PAKAN AYAM
Hasrianti Silondae dan Serli Anas 239

33. IDENTIFIKASI SENYAWA FITO KIMIA EKSTRAK DAUN DAN BATANG SORGUM MANIS
Luh Gde Sri Astiti dan Nurul Agustini 245

34. PELUANG PENGEMBANGAN JAGUNG MANADO KUNING SEBAGAI SUMBER PANGAN FUNGSIONAL
Meivie Lintang 249

35. KAJIAN BEBERAPA JENIS MIKROORGANISME LOKAL PADA TANAMAN SELADA
Milawati Lalla dan Yuyun M.Yanjode 263

36. PENGARUH LAPISAN LILIN LEBAH DENGAN PENAMBAHAN CMC UNTUK MEMPERTAHANKAN KARAKTERISTIK CABAI RAWIT SELAMA PENYIMPANAN
M. Darmawan, Ary Muhamma dan Muhammad Fitrah Irawan 271

37. TEKNOLOGI SILASE SOLUSI RAWAN PAKAN SAPI MUSIM KERING
Paulus C. Paat 279

38. SIFAT FISIKOKIMIA BERAS JAGUNG INSTAN BEBERAPA VARIETAS DI SULAWESI UTARA
Payung Layuk, Herlina Salamba, Meivie Lintang 289

SOSIAL EKONOMI 295

39. PEMASYARAKATAN INOVASI TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI RAWA PASANG SURUT BERBASIS MEKANISASI
Bunaiyah Honorita, Herwenita dan Budi Raharjo 297

40. KONTINUITAS KETERSEDIAAN BAHAN PANGAN BERSUMBER DARI PEKARANGAN
Conny N Manoppo dan August Polakitan 305

41. INKORPORASI AGRIBISNIS BUAH NAGA DALAM PENGEMBANGAN DESA WISATA BANUROJA
Dewa Oka Suparwata, Ramlan Pomolango, Moh. Muchlis Djibran, Taufik Jarot Andrayanto 321

42. DUKUNGAN PENYULUHAN DALAM AKSELERASI INOVASI PERTANIAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0.
Hartin Kasim 327

43. PERENCANAAN POLA TANAM BERDASARKAN LENGAS TANAH UNTUK PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI DI LAHAN KERING KABUPATEN SUMBAWA
Ieke Wulan Ayu, Soemarno, Sugeng Prijono, Husni Thamrin Sebayang, Nina Dwi Lestari, Reyga Yhosa Novantara 335

44. KELAYAKAN FINANSIAL DAN MANFAAT SOSIAL USAHA PEMBIBITAN KELAPA DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR
Ika Novita Sari, Sylvia K. Utami, Yohannes G. Bulu 343

45. DAYA HASIL DAN PREFERENSI PETANI TERHADAP JAGUNG HIBRIDA VARIETAS BADAN LITBANG PERTANIAN DI GORONTALO
Jaka Sumarno, Fatmah Sari Indah Hiola, Muh. Fitrah Irawan, Andi Yulyani Fadwiwati, dan Awaludin Hipi 351

46. PEMBENTUKAN LEMBAGA EKONOMI PETANI MENUNJANG AKSELERASI PENGELOLAAN USAHATANI PRESISI DI BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA
Jantje G. Kindangen, Rita Novarianto, dan Jefny B. Markus Rawung 359

47. KELAYAKAN FINANSIAL PENGELOLAAN USAHATANI PRESISI PADA LAHAN PT DUA RADJAWALI BOLAANG MONGONDOW
Jantje G. Kindangen, Paulus Paat, dan Yusuf 367

48. KARAKTERISTIK PETANI KAWASAN KEDELAI BERBASIS KORPORASI DI KABUPATEN LAMONGAN JAWA TIMUR *Juliana C.Kilmanun, Amik Krismawati dan Andi Yulyani Fadwiwati* 379

49. RANTAI PASOK JERUK DI KAWASAN BERBASIS KORPORASI PETANI DI KABUPATEN BANYUWANGI JAWA TIMUR
Juliana C.Kilmanun, Titiek Purbiaty dan Andi Yulyani Fadwiwati 385

50. PROSPEK PENGEMBANGAN USAHA PENGGEMUKAN TERNAK SAPI DI KABUPATEN DONGGALA PROVINSI SULAWESI TENGAH
Muhammad Abid 391

51. KAJIAN ANALISIS USAHATANI JAGUNG PADA DATARAN RENDAH DI KECAMATAN MALUNDA KABUPATEN MAJENE SULAWESI BARAT
Muhtar, Nini Kusrini, Marwayanti Nas 401

52. RINTISAN PENGEMBANGAN KAWASAN PERTANIAN SEJAHTERA BERKELANJUTAN DI JAWA BARAT
Oswald Marbun dan Puspita Yani 407

53. ANALISIS USAHATANI KEDELAI TAHAN NAUNGAN DI KABUPATEN PIDIE JAYA PROPINSI ACEH
Rini Andriani, Fenty Ferayanti, Idawanni, Asis, Elviwirda dan Rahmat H. Anasiru 417

54. SISTEM INTEGRASI KOPI-TERNAK SAPI DAN KELEMBAGAAN PETANI PADA BIOINDUSTRI DI DATARAN TINGGI GAYO ACEH TENGAH
Rini Andriani, Cut H. Rahmi, Eka Fitria, Rachman Jaya dan Rahmat H. Anasiru 421

55. KAJIAN PENERAPAN INOVASI HORTIKULTURA MELALUI PENDEKATAN SPECTRUM DISEMINASI MULTI CHANNEL
Rita Indrasti dan Jefny B. Markus Rawung 427

56. ANALISIS TATA NIAGA PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA: KASUS INDUSTRI TAHU SUMBER REZEKI DI BOALEMO, GORONTALO
Andi Lelanovita Sardianti 435

57. TINGKAT PENDAPATAN PETANI TEBU PADA PERTANIAN LAHAN KERING IKLIM KERING
Sylvia Kusumaputri Utami, Ika Novita Sari, Yohanes Geli Bulu 441

58. PERANAN KELEMBAGAAN TANI DALAM PENGEMBANGAN PERTANIAN BIOINDUSTRI SISMTEM INTEGRASI TANAMAN - TERNAK SAPI PADA PERTANIAN LAHAN KERING
Yohanes G. Bulu, Sylvia Kusumaputri Utami, dan Ika Novita Sari 453

59. UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KEDELAI MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI PTT
Yuliana Susanti & Bq. Tri Ratna Erawati 465

60. PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNTUK MENINGKATKAN LAJU ADOPSI TEKNOLOGI PERTANIAN
Zulham Sirajuddin 471

61. POTENSI PENGEMBANGAN SISTEM TUMPANGSARI BERBASIS JAGUNG DI PROVINSI GORONTALO
Ari Abdul Rouf dan Soimah Munawaroh 483

62. DAMPAK TINGKAT PENERAPAN TEKNOLOGI TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN PENDAPATAN PETANI PADA SENTRA PRODUKSI JAGUNG DI KABUPATEN SUMBAWA NUSA TENGGARA BARAT
Baiq Tri Ratna Erawati, Yuliana Susanti dan Yanti Triguna 491

63. PREFERENSI PETANI TERHADAP PENENTUAN VARIETAS UNGGUL PADI UNTUK LAHAN SAWAH DI WILAYAH GORONTALO
Dedy Hertanto, Nova Maya Muhammad, Santy F. Pomalingo 497

64. POTENSI PENGEMBANGAN AYAM KAMPUNG UNGGUL BADAN LITBANG DI PROVINSI BANTEN
Dewi Haryani, Ivan Mambaul Munir dan Andi Yulyani Fadwiwati 505

SUMBER DAYA.....513

65. POTENSI LAHAN DAN PRODUKTIVITAS JAGUNG PADA POLA TUMPANGSARI JAGUNG-KEDELAI DI DATARAN TINGGI
Marthen P. Sirappa, Muhtar, Religius Heryanto 515

66. SUMBER SILIKON UNTUK PERTANIAN DAN PERANANNYA TERHADAP TANAMAN PADI
Mirawanty Amin, Conny N. Manoppo 527

67. DUKUNGAN INOVASI TEKNOLOGI PETERNAKAN BERBASIS KELAPA DI WILAYAH PERBATASAN SULAWESI UTARA
Agustinus N. Kairupan dan Anggella Tomboku 535

68. PENGARUH DOLOMIT MERK MAGFET 100 SEBAGAI PEMBENAH TANAH TERHADAP PRODUKSI DAN PENDAPATAN USAHATANI JAGUNG LAHAN KERING KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR
M. Saeri, C. Tafakresnanto dan Aisyah Ahmad 547

69. EMISI GAS RUMAH KACA DARI SEKTOR PERTANIAN DI GORONTALO SERTA TEKNOLOGI ADAPTASI DAN MITIGASI TERHADAP PERUBAHAN IKLIM
Ali Pramono, Helena Lina Susilawati dan Mas Teddy Sutriadi 555

70. POTENSI PERKEBUNAN SAWIT SEBAGAI SUMBER PAKAN SAPI BALI DI KABUPATEN BARITO KUALA
Pritha Kartika Sukmasari, Mariyono, Ari Abdul Rouf 565

71. KARAKTERISTIK DAN POTENSI SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN ANGGREK ENDEMIK KABUPATEN MAMASA, SULAWESI BARAT
Religius Heryanto, Yesika Resonya Silitonga dan M. P. Sirappa 571

72. PENGEMBANGAN PETERNAKAN SAPI BALI DI DESA RAKNAMO NUSA TENGGARA TIMUR
Sophia Ratnawaty, Achadri Y dan Medo Kote 577

73. PERFORMA AYAM KUB-1 JANTAN FASE GROWER MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DI SUMATERA UTARA
Sri Haryani Sitindaon, Muainah, Serli Anas dan Khadija El Ramija 583

74. PENINGKATAN PRODUKTIVITAS JAGUNG MELALUI SISTEM TANPA OLAH TANAH DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN KABUPATEN LOMBOK UTARA
Yanti Triguna dan Bq Tri Ratna Erawati 589

75. OPTIMALISASI SUMBERDAYA SEKTOR HORTIKULTURA TANAMAN HIAS PADA USAHA ISTANA BUNGA KOTA GORONTALO
Zainal Abidin, Nur Pratiwi Rasyid, Fatan Kamba 595

76. DIGITALISASI PRODUK PERTANIAN MENDUKUNG PETANI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI .4.0
Anggella T. Tombuku dan Agustinus Kairupan 599

DAFTAR HADIR PESERTA 605

GUBERNUR GORONTALO

SAMBUTAN

Temu Aplikasi Teknologi Dan Seminar Nasional
Ballroom Damhil TC Universitas Negeri Gorontalo
Gorontalo, 14 November 2019

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yang Terhormat,

Kepala Badan Litbang Pertanian
Kepala Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Kepala Pusat Penyuluhan Pertanian
Rektor Universitas Negeri Gorontalo
Dandim 1304 Gorontalo
Kepala Balai Karantina Klas Ii Gorontalo
Kepala BPTP Gorontalo
Undangan dan Peserta Temu Aplikasi dan Seminar yang berbahagia

Marilah kita panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya kita masih diberi nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga dapat hadir bersama pada acara ***Temu Aplikasi Teknologi Dan Seminar Nasional***Yang bertemakan **"Akselerasi Inovasi Pertanian Era Industri 4.0 Mendukung Kawasan Pertanian Sejahtera (Sapira) Serta Launching Taman Sains Pertanian BPTP Gorontalo"**.

Hadirin Yang Saya Hormati,

Sektor pertanian merupakan sektor unggulan yang memberikan kontribusi terhadap peningkatan perekonomian di Provinsi Gorontalo, ini dapat terlihat pada kontribusi sektor pertanian terhadap PDRB sebesar 38,01%. demikian pula halnya dengan struktur lapangan pekerjaan utama sektor pertanian mencapai 32,23 persen, sehingga sektor pertanian menjadai salah satu program prioritas daerah.

Hadirin Dan Para Undangan Sekalian,

Alhamdulillah dalam kurun waktu 5 (lima) tahun program pemerintah telah memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap peningkatan produksi komoditi unggulan di daerah ini antara lain produksi padi pada tahun 2018 mencapai 354.036 ton atau meningkat 42,4% dari tahun 2012 yang hanya sebesar 245.786 ton. dan produksi jagung pada tahun 2018 mencapai 1.554.751 ton atau meningkat sangat signifikan 140% dari tahun 2012 hanya sebanyak 644.754 ton.

Gambaran peningkatan produksi tanaman pangan ini berbanding lurus dengan peningkatan nilai tukar petani (ntp) selama pemerintahan NKRI (Rusli-Idris) atau mengalami kenaikan signifikan, yang pada tahun pada tahun 2011 masih berkisar diangka 91 % di tahun 2018 mencapai 107,28 %, dan yang menarik menurut laporan BPS capaian NTP Provinsi Gorontalo merupakan kedua terbesar di Kawasan Timur Indonesia dan lebih tinggi dibandingkan provinsi tetangga Sulut.

Selain itu geliat ekspor komoditas unggulan dan komoditas olahan pertanian memperlihatkan perkembangan yang menggembirakan, ini dibuktikan dengan realisasi ekspor Jagung Provinsi Gorontalo pada tahun 2018 mencapai 109.800 ton atau memberikan kontribusi sebesar 30 persen terhadap ekspor jagung nasional, demikian pula komoditi olahan tepung kelapa mencapai 12.600 ton dan tetes tebu sebanyak 12.005,309 ton ke negara tujuan Asia dan Eropa pada tahun 2018.

Hadirin Yang Saya Hormati,

Pemerintah Provinsi Gorontalo sangat menaruh perhatian yang cukup besar terhadap peningkatan produktivitas dan produksi pertanian, salah satunya adalah melalui terobosan pembentukan Brigade Alsintan. alhamdulillah Brigade Alsintan Provinsi Gorontalo mendapatkan pengakuan dari Bapak Menteri Pertanian RI sebagai percontohan Brigade Alsintan secara nasional.

Demikian beberapa hal yang dapat saya sampaikan. harapan saya melalui Temu Aplikasi Teknologi dan Seminar Nasional ini dapat dirumuskan dan direkomendasikan strategi peningkatan produksi pertanian dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan di Gorontalo.

Dan dengan mengucapkan Bismillahirohmannirrahim saya membuka kegiatan ini dengan resmi.

Sekian

Billahittaufiq Wal Hidayah,

Wassalamu'alaikum Warahmatullahiwabarakatuh

Gubernur Gorontalo,

Drs. H RUSLI HABIBIE, M.AP

PERUMUSAN HASIL

TEMU APLIKASI TEKNOLOGI
DAN SEMINAR NASIONAL

"Akselerasi Inovasi Pertanian Era Industri 4.0
Mendukung Kawasan Pertanian Sejahtera (Sapira)"

Gorontalo, 14 November 2019

Temu Aplikasi Teknologi dan Seminar Nasional dengan tema "Akselerasi Inovasi Pertanian Era Industri 4.0 Mendukung Kawasan Pertanian Sejahtera (SAPIRA)' diselenggarakan atas kerjasama BPTP Gorontalo, perguruan Tinggi dan Pemerintah Daerah Provinsi Gorontalo.

Acara Temu Aplikasi Teknologi dan seminar nasional diikuti oleh peneliti, penyuluh, dosen, mahasiswa, perwakilan Pemerintah Daerah, dibuka secara resmi oleh Gubernur Provinsi Gorontalo yang diwakili Kepala Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo.

Seminar ini menghasilkan rumusan sebagai berikut :

Peran Perguruan Tinggi dalam pembanguan pertanian saat ini bukan hanya pada melahirkan konsep dan teori-teori, namun juga dituntut implementasi dan diseminasinya di tingkat lapang, lebih khusus lagi pada pemberdayaan petani. Penyelerasan kurikulum Perguruan Tinggi dengan aplikasi serta kebutuhan Industri 4.0 → aspek pendidikan vokasi.

Networking atau sinergitas antar institusi dan pihak swasta (industri) sangat penting dilaksanakan saat ini, terutama dalam menghadapi Era Industri 4.0 bidang pertanian

Pertanian Indonesia harus dapat bertanformasi dari pertanian konvensional ke pertanian modern atau kekinian. Sangat perlu untuk menanamkan kecintaan pertanian sejak dini pada para generasi milenial

Hilirisasi produk-produk penelitian sangat urgen dilaksanakan agar bisa dimanfaatkan industri.

Pemanfaatan aplikasi-aplikasi android dan atau smarthphone lainnya utk hilirisasi produk2 teknologi pertanian.

KostraTani → KOMANDO STRATEGIS PEMBANGUNAN PERTANIAN, merupakan program *driven* dan penguatan penyuluhan ditingkat kecamatan. Sekretariat Kostratani adalah semua kepala BPTP seluruh Indonesia.

Trisula → petani harus didampingi oleh para penyuluh dan peneliti.

Kostratani ditingkat kecamatan akan menjadi pusat seluruh kegiatan atau aktivitas pembangunan pertanian secara holistik dan komprehensif.

Menunjang Kostratani maka akan segera dilakukan pelatihan-pelatihan bagi para penyuluh lapangan tingkat kecamatan, dengan catatan harus memenuhi persyaratan pokok yg ditentukan oleh Kostratani

Kemampuan dan fasilitas IT bagi para penyuluh dan Balai-balai Penyuluhan mutlak dibutuhkan.

Apa yg akan disuluhkan atau diimplementasikan di lapang oleh petani, harus dimulai dulu oleh para penyuluh melalui demonstration plot.

Gorontalo, 14 November 2019

Tim Perumus

BUDI DAYA TANAMAN

KERAGAAN AGRONOMIS PISANG GOROHO MERAH SEBAGAI PISANG LOKAL UNGGULAN DI KEBUN PERCOBAAN PANDU SULAWESI UTARA

Olvie GrietjieTandi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
Jalan Kampus Pertanian Kalasey, Manado Sulawesi Utara
olvietandi@gmail.com

ABSTRACT

The Red Goroho banana research activity aims to see the agronomic performance of plants so that they can be used as basic data and reference material for further development. This banana is one of the local superior and has its own uniqueness. This study uses exploration methods from February 2013 to December 2013 in the KP Pandu Banana collection garden. Retrieval of agronomic physical data of plants taken from plants that have undergone a reproductive phase. Based on agronomic observations, the Goroho Merah banana has an average stem height of 267.5 cm with a stem diameter of 29.1 cm. The average leaf length is 186.8 cm with a width of 70.4 cm. The average fruit length is 16.5 cm, with a diameter of 3.5 cm fruit. The number of combs per bunch is 4-5 combs. And the average weight of bunches / trees is 16.4 kg. Red Goroho bananas are also resistant to pests and diseases such as Erionata thrax, Nacolea octosema (banana scab moth), fusarium wilt (Panama disease) and blood diseases. Goroho banana farming income in the first year can reach Rp. 7,830,000.

Keywords: The Agronomic performance, Goroho Banana

ABSTRAK

Kegiatan penelitian pisang Goroho Merah bertujuan untuk melihat keragaan agronomis tanaman sehingga dapat dijadikan data dasar dan bahan acuan untuk pengembangan selanjutnya. Pisang ini merupakan salah satu unggul lokal dan memiliki kekhasan tersendiri, Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi mulai Februari 2013 sampai dengan Desember 2013 di kebun koleksi Pisang KP Pandu. Pengambilan data fisik agronomis tanaman diambil dari tanaman yang telah mengalami fase reprodukstif. Berdasarkan hasil pengamatan agronomis, pisang Goroho Merah memiliki tinggi batang rerata 267,5 cm dengan diameter batang 29,1 cm. Rerata panjang daun adalah 186,8 cm dengan lebar 70,4 cm. Panjang buah rerata adalah 16,5 cm, dengan diameter buah 3,5 cm. Jumlah sisir per tandan adalah 4-5 sisir. Dan Rerata berat tandan/pohon adalah 16,4 kg. Pisang Goroho merah juga tahan terhadap serangan hama dan penyakit seperti *Erionata thrax*, *Nacolea octosema* (*banana scab moth*), layu fusarium (*Panama disease*) dan penyakit darah (*blood disease*). Pendapatan usahatani pisang goroho pada periode tahun pertama dapat mencapai Rp Rp 7.830.000.

Kata kunci : Keragaan Agronomis , Pisang Goroho Merah

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu buah tropis yang populer di masyarakat, dan potensial dikembangkan di Indonesia. Saat ini pisang menjadi komoditas unggulan yang memberikan kontribusi paling besar terhadap produksi buah-buahan nasional. Selain rasanya yang enak, juga mengandung gizi, vitamin, dan kalori, sehingga bermanfaat untuk kesehatan (Prahardiniet *et al*., 2010).

Sifat pisang yang adaptif terhadap lingkungan menyebabkan tanaman pisang mempunyai penyebaran yang luas. Cara budidaya yang mudah menyebabkan tanaman ini mudah dijumpai di setiap pekarangan rumah masyarakat pedesaan di Indoensia. Produksi pisang yang terus menerus sepanjang tahun dapat dimanfaatkan sebagai pengaman pendapatan petani *income security*. Kandungan karbohidratnya cukup tinggi yaitu kurang lebih 25,8% (Direktorat Tanaman dan Buah, 2005)

Sulawesi Utara merupakan salah satu daearah yang memiki keanekaragaman varietas pisang lokal dan berpeluang besar dikembangkan sebagai sumber ekonomi petani. Salah satu diantaranya adalah pisang Goroho. Pisang ini oleh masyarakat setempat dibedakan ke dalam dua jenis yaitu Goroho merah dan Goroho putih. Kedua jenis ini mempunyai nilai jual yang tinggi dan digemari oleh konsumen.

Pemanfaatan pisang dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai buah meja dan olahan (Kusumo, 1996). Pisang Goroho masuk dalam kategori pisang olahan. Pada umumnya pisang ini di panen sebelum buahnya memasuki fase matang fisiologis, yang kulit buah masih berwarna hijau tua. Matang fisiologis dicirikan dengan kulit buah berwarna hijau kekuningan). Setelah dipanen buah pisang Goroho dapat diolah dalam bentuk pisang rebus/kukus, ada juga dalam bentuk gorengan dan keripik pisang.

Produk olahan pisang ini dapat memberikan nilai tambah pada suatu produk karena masuknya unsur pengolahan menjadi lebih baik. Dengan adanya kegiatan mengubah bentuk primer menjadi produk baru yang lebih tinggi nilai ekonomisnya setelah melalui proses pengolahan, maka akan dapat memberikan nilai tambah karena dikeluarkannya biaya-biaya sehingga terbentuk harga baru yang lebih tinggi dan keuntungannya lebih besar bila dibandingkan tanpa melalui proses pengolahan.

Dari hasil penelitian Karamoy at al., (2017), nilai tambah pisang Goroho setelah di olah: menjadi stik tepung sebesar Rp.2816,78., stik sebesar Rp.1567,97., kripik sebesar Rp Rp.1091,78., dan nilai tambah pisang goroho belah 4 nilainya Rp.1176,78.

Selain dapat meningkatkan pendapatan petani, pisang goroho ini sangat bermanfaat bagi kesehatan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kahempe (2012), buah Pisang Goroho mempunyai potensi menurunkan kadar glukosa dara, dan paling tinggi terkandung dalam ekstrak buah pisang segar sebesar 67,6 mg/dL Karena adanya senyawa flavanoid yang terkandung didalamnya. Flavanoid merupakan suatu kelompok senyawa polifenol yang tersebar yang ditemukan di alam (Harbone 1987 dalam Syamsuddin dkk 201), Efektivitas antioksidan dari Flavanoid dilaporkan beberapa kali lebih kuat dibandingkan dengan vitamin C dan E (Nurheti, 2009 dalam Syamsuddin dkk, 2013).

Sulawesi Utara merupakan salah satu wilayah yang mempunyai plasma nutfah pisang yang beragam. Plasma nutfah pisang tersebut belum banyak yang didayagunakan secara optimal. Kendalanya adalah belum diperolehnya data rinci tentang karakter masing-masing kultivar (Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Sulawesi Utara, 2013). Namun beberapa kultivar pisang mempunyai beberapa keunggulan ditinjau dari potensi hasil, preferensi konsumen, dan ketahanan terhadap hama penyakit.

Perbedaan karakter antar kultivar dapat dilihat dari penampilan tanaman (batang semu), daun,bunga, dan buah. Sifat atau karakter tersebut dapat dijadikan modal dalam perbaikan sifat genetic tanaman. Dengan keragamannya karakter kultivar pisang maka pengembangannya diarahkan menurut kesesuaian varietas/kultivar dengan agroekologi.

Pisang dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi dengan pH tanah 4,5-7,5. Tanaman pisang mempunyai perakaran yang dangkal, menyebar di bawah permukaan tanah dan menghendaki tanah yang banyak mengandung bahan organik. Produktivitas tanaman ditentukan oleh interaksi antara lingkungan dan faktor genetik (Allard, 1989). Faktor lingkungan dapatdimodifikasi dengan memperhitungkan efisiensi pengelolaannya dengan pengaturan jarak tanam, penggunaan bibit, dan pemupukan yang sesuai, sehingga tanaman dapat berproduksi dengan optimal (Kasijadi, 2001), Faktor genetis bergantung pada varietas yang ditanam dengan karakter masing-masing.

Kegiatan ini bertujuan untuk melihat keragaan agronomis tanaman untuk dijadikan data dasar dan bahan acuan pengembangan selanjutnya sesuai Allard (1989) yang menyatakan produktivitas tanaman ditentukan oleh interaksi antara lingkungan dan faktor genetik dimana faktor genetik bergantung pada varietas yang ditanam dengan karakter masing-masing.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di KP Pandu, Minahasa Utara, mulai Februari 2013 hingga Februari 2014, dengan tahapan kegiatan, sebagai berikut:

Pengembangan beberapa koleksi pisang kultur jaringan dari Balai Penelitian Buah Solok dan pisang unggul lokal Sulawesi Utara kemudian pengambilan data dan keragaan agronomis tanaman di Kebun Percobaan.

Mengumpulkan data sekunder dari Dinas Pertanian Kabupaten dan instansi terkait lainnya tentang jenis pisang dan habitat tumbuhnya, kemudian wawancara dengan informan kunci, petani/masyarakat, dan penyuluh tentang preferensi tanaman pisang.

Pencatatan data deskripsi indigenous untuk memperoleh gambaran dan deskripsi tanaman.

Karakterisasi pendahuluan atau pra evaluasi, yaitu mengkarakter data yang meliputi aspek morfologi, agronomi, dan fisiologi tanaman.

Karakter agronomi diinterpretasikan sebagai potensi per individu tanaman. Karakterisasi lanjutan yang mengevaluasi potensi hasil maupun daya adaptasi suatu aksesi terhadap lingkungan biotik maupun abiotik.

Karakterisasi tanaman pada setiap bagian tanaman meliputi batang, daun, bunga, dan buah (IBPGR, 1984; Valmayor *et al*., 2002). Untuk mengetahui lebih lengkap tentang kondisi tanaman seperti produktivitas, kualitas buah, ciri khusus, dan keunggulan lainnya maka dilakukan wawancara dengan petani penyuluh, dan informan kunci.

Tanaman yang diamati berumur 4-5 bulan 10-24 bulan yaitu saat tanaman memasuki pertumbuhan optimal. Identifikasi dan karakterisasi tanaman dilanjutkan di Lab. Pascapanen BPTP Sulawesi Utara. Analisis data dilakukan secara deskriptif sesuai dengan keragaan pertumbuhan tanaman dilapangan. Langkah analisis diawali dengan menghimpun, mengedit, dan tabulasi secara sistematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Tanaman

Sulawesi Utara adalah salah satu provinsi yang menyimpan kekayaan sumberdaya genetik, seperti pisang Goroho. Tanaman pisang hampir tersebar di seluruh kab dan kota. Kabupaten Minahasa menjadi wilayah dengan penghasil pisang paling banyak di tahun 2018, sebanyak 38,66 persen dari total produksi pisang Sulawesi Utara disumbangkan oleh wilayah ini.

Mayoritas produksi pisang di Kabupaten Minahasa dihasilkan di Kec. Kombi, Mandolang, dan dan Pineleng. Kabupaten lainnya yang juga banyak menghasilkan pisang di tahun 2018 adalah Minahasa Selatan dengan share 22,11 persen. Kecamatan Motoling dan Sinonsayang menjadi penyumbang terbesar produksi pisang di Kabupaten Minahasa Selatan ini. Posisi ketiga diisi Minahasa Tenggara dan Minahasa Utara dengan proporsi masing-masing persentase 12,83 persen dan 7,15 persen. Kabupaten/kota lainnya di Sulawesi Utara menyumbang sekitar 19,26 persen tersaji pada Gambar 1. (BPS Sulut, 2019).

Gambar 1. Persentase Produksi Pisang di Sulawesi Utara Tahun 2018

Indonesia telah memiliki peraturan nasional perlindungan terhadap penemuan varietas tanaman baru yaitu: UU No. 29/2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman (BPHN, 2006). Perlindungan tersebut memberi pengaruh terhadap motivasi para pemulia tanaman. Pisang Goroho merupakan salah satu komoditas hortikultura Sulut yang telah mendapat PVT dari Kementrian Pertanian.

Pisang olahan ini sangat digemari oleh konsumen. Peluang kedepan diharapkan ada perbaikan produksi dan kualitasi buah pisang agar diminati oleh pihak swasta terutama industri makanan olahan seperti keripik pisang, stik pisang dan tepung pisang. Dukungan teknologi disediakan BPTP Balitbangtan Sulawesi Utara.

Keragaan Agronomis Tanaman

Pisang Goroho merah ditanam dalam bentuk tunas/anakan. Setelah 6 bulan, rata-rata tinggi tanaman mencapai 267,5 cm, jumlah anakan antara 5-6 batang, sehingga banyak tersedia bibit untuk perbanyakan tanaman.

Ukuran buahnya bervariasi. Rerata panjang buah 17,5 cm dengan diameter 3,5 cm dan jumlah sisir per tandan adalah 4-5 sisir. Rerata berat tandan16,4 kg/tandan. Ukuran buah berhubungan dengan produk yang dihasilkan berupa buah olahan dalam bentuk keripik pisang. Keragaan agronomis pisang Goroho merah dapat dilihatpada Tabel 2.

Tabel 2. Keragaan Agromomis pisang Goroho Merah di KP Pandu 2014

Sifat agronomis tanaman	Nilai rata-rata
Tinggi Tanaman (cm)	267,5
Diameter batang (cm)	29,1
Jumlah anakan	5-6
Panjang daun (cm)	186,8
Jumlah daun (lembar)	7,3
Lebar daun (cm)	70,4
Panjang Buah (cm)	17,5
Diameter buah (cm)	3,5
Berat tandan/pohon (produksi/kg)	16.4
Umur panen (bulan)	5-6

Data primer

Ketahanan terhadap Hama dan Penyakit

Hampir semua pertanaman pisang goroho tahan terhadap hama dan penyakit. Hama yang sering dijumpai di beberapa jenis pisang di Kebun koleksi antara lain ulat penggulung daun *Erionata thrax*, hama buahpisang *Nacolea octosema* (*banana scab moth*), dan hama thrips *Chaetanaphotrips signipennis*. Hama tersebut juga dijumpai pada pertanaman petani di kabupaten Minahasa Utara dan Bitung. Tingkat serangan dan ketahanan terhadap hama dan penyakit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tingkat serangan hama dan penyakit pisang di Kebun Koleksi KP Pandu

Jenis Pisang Lokal	Jenis Hama dan Penyakit serta Tingkat Serangan					Ketahanan
	Ulat Penggulung Daun, Erionata thrax	Ulat buah pisang, Naolea octosema (scab moth)	Bercak Daun Sigatoka disease	Layu Fusarium (Panama disease)	Penyakit layu bakteri/penyakit darah	
Mas Jarum	0,08	0,62	0,28	0,048	0	Moderat
Gapi/Barangan	0,047	0,89	0,18	0,024	0	Moderat
Roa	0,84	0,06	0,34	0,21	0	Moderat
Goroho Merah	0	0	0,026	0	0	Tahan

Data Primer

Hama penyakit seperti ulat penggulung daun (*Erionata thrax)* tertinggi pada pisang lokal Roa sebesar 0,84%, diikuti pisang jarum sebesar 0,08% dan terendah pada pisang Barangan sedangkan pada pisang Goroho tidak ada serangan. Untuk hama Ulat buah pisang, *Nacolea octosema*(*scab moth*) tertinggi pada pisang Barangan 0.86%, Pisang Jarum 0.62% dan terendah pada pisangRoa sebesar 0.06%, sedangkan pisang Goroho tidak ada serangan.

Penyakit Bercak daun *Sigatoka disease* tertinggi pada pisang Roa sebesar 0.34%, pisang Mas Jarum 0.28%, pisang Barangan sebesar 0,18% dan terendah pada pisang Goroho yakni 0,026 %. Sedangkan penyakit Layu*Fusarium*(*Panamadisease*) banyak menyerang pada jenis pisang Barangan (Gapi) sebesar 0,024%, pisang Roa 0,02%, dan pisang Mas 0,048%. Sedangkan serangan penyakit ini tidak terlihat pada pisang Goroho merah. Penyakit layu fusarium pisang sudah tersebar luas di Indonesia. Kerusakan karena penyakit ini selalu meningkat setiap tahun. Berdasarkan laporan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura pada tahun 2000-2003, serangan penyakit layu fusarium pada tahun 2003 mencapai 2.781.059 rumpun (Daryanto, 2004).

Penyakit layu bakteri/penyakit darah darah (*Blood disease)*tidak dijumpai pada pertanaman pisang di Kebun koleksi namun penyakit ini banyak dijumpai di lahan petani khususnya menyerang pada jenis pisang sepatu (Kepok)di sekitar KP bahkan hampir menyebar di seluruh Kabupaten/kota yang ada di Sulawesi Utara. Serangan penyakit initergolong tinggi dan hampir menyebar di beberapa sentra perkebunan pisang yang ada di Sulawesi Utara sehingga perlu perhatian dari pemerintah setempat.

Sifat atau karakter tahan terhadap hama dan penyakit dari pisang Goroho merah ini dapat dijadikan modal dalam perbaikan sifat genetic tanaman pisang goroho itu sendiri bahkan merupakan salah satu sumber kekayaan (plasma Nutfah) pisang yang dapat dipakai untuk arah pengembangan varietas-varietas baru kedepan.

Usahatani Pisang Goroho Merah

Tanaman pisang yang di tanam di Kebun Percobaan Pandu maupun yang ada di desa ditanam dalam bentuk tanaman campuran dengan tanaman kelapa. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan hanya pembabatan sekitar pertanaman dan penjarangan anakan pisang yang berlebihan. Anakan pisang disisakan berkisar 4-5 anakan yang mesih kecil. Pengolahan tanah, pemupukan serta pemberantasan hama dan penyakit kelapa tidak pernah dilakukan. Tanaman pisang umumnya ditanam diantara kelapa, dengan populasi berkisar 25-75 rumpun, sedang100-200 rumpun/ha dan populasi padatberkisar 300-400 rumpun/ha. Untuk tanaman pisang raja, ambon, sepatu dan goroho sampai diperoleh produksi membutuhkan waktu sekitar18-20 bulan. Untuk penanaman awal,yang dipanen sebanyak satu tandan/pohon/periode panen, kemudian pisang membentuk rumpun selama pertumbuhannya, sehingga pada periode panen kedua dan selanjutnya akan memproduksi2 tandan/rumpun. Pada periode panen ketiga dan berikutnya akan menghasilkan 2-3

tandan/rumpun,namun buah dan ukuran tandan mengecil, karena tanpa pemupukan. Buah pisang seperti ini harganya menurun bahkan kadang-kadang sulit untuk dipasarkan. Untuk mempertahankan ukuran buah dan tandan yang stabil, tindakan yang diperlukan adalah pemupukan sesuai anjuran.

Pada lahan seluas satu hektar, pisang ditanam dengan jarak tanam yang ada sekarang (10 x 10 m2), diperoleh 261 rumpun/pohon dengan produksi : (1) Periode pertama : 261 pohon @ 30.000 = Rp 7.830.000, dan (b) Periode kedua dan seterusnya menghasilkan sekitar dua kali lipat dari tahun I dengan diupayakan pertumbuhan tanaman 4-5 pohon/rumpun. Pendapatan yang diperoleh sebesar: 522 x Rp. 30.000 = Rp 15.560.000.

KESIMPULAN

Karakteristik agronomi pisang Goroho Merah sebagai unggul lokal Sulawesi Utara memiliki rerata tinggi batang 267,5 cm dengan diameter batang 29,1 cm. Rerata panjang daun adalah 186,8 cm, jumlah daun 7,3 lembar dengan lebar daun 70,4 cm. Jumlah anakan 5-6, Rerata panjang buah adalah 17,5 cm dengan diameter buah 3,5 cm dan jumlah sisir per tandan adalah 4-5 sisir. Dan Rerata berat tandan/pohon adalah 16,4 kg.

Sifat keunggulan lain pisang Goroho selain sebagai pisang olahan dan sangat baik untuk penderita diabetes, pisang Goroho merah juga, tahan terhadap beberapa jenis hama sepertiulat penggulung daun *Erionata thrax*, dan hama buah pisang *Nacolea octosema* (*banana scab moth*). Pisang Goroho merah juga tahan terhadap serangan penyakit pisang seperti layu fusarium (*Panama disease*

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W. 1989. Pemuliaan Tanaman 2. Bina Aksara. Jakarta. hlm. 339-409

BPS. 2019. Sulawesi Utara Dalam Angka. Statistik Hortikultura 2018. ISBN : 978-602-5673-29-0

BPHN, 2006. Analisi Perlindungan Varietas Tanaman. Badan Perlindungan Hukum Nasional. https://www.bphn.go.id/data/documents/ perlindungan_ varietas _tanaman.pdf

Daryanto 2004. Laporan Perkembangan Penyakit Layu Pisang. Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, Agustus 2004.

Direktorat Tanaman Buah, Direktorat Jendral Hortikultura, Departemen Pertanian. 2005.

Pemanfaatan buah untuk kesehatan keluarga. 91 halaman.

Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Sulawesi Utara, 2012. Laporan Perkembangan Areal dan populasi Tanaman Pisang di Sulut.

IBPGR. 1984. Revised Banana Descriptors. FAO. Rome

Kasijadi, F. 2001. Prospek pengembangan pisang Agung di Kabupaten Lumajang. Makalah disampaikan pada Temu Teknis Penyuluh Pertanian Kabupaten Lumajang. 13 hlm

Kahempe. Hindang. 2012. Potensi Ekstrak Buah Pisang Goroho (Musa acuminafe sp.) ter- Hadap Kadar Gula Darah Dan MDA (Malonaldehida) Tikus Putih(Rattus norvegic) [Altikel Ilmiah]. PascaSarjana Universitas Sam Ratulangi, Manado

Karamoy, V, Loho , A dan Lolowang, T., 2017. Analisis Nilai Tambah Pisang Goroho (Musa acuminafe sp) (Studi Kasus: Sabuah Ungu Pantai Malalayang Kota Manado. Agri-Sosio Ekonomi Unsrat, ISSN 1907– 4298 ,Volume 13 Nomor 2 A, Juli 2017 : 261 - 286

Kusumo, S., R.E. Nasution, H. Sunarjono, F.A. Bahar, dan S. Pratikno. 1996. Koleksi, konservasi dan evaluasi plasma nutfah pisang. Laporan Hasil Penelitian RUT I. Proyek Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Serpong. 40 hlm.

Prahardini P.E.R, Yuniarti, dan Amik Krismawati (2010) Karakterisasi Varietas Unggul Pisang Mas Kirana dan Agung Semeru di Kabupaten Lumajang, Buletin Plasma Nutfah Vol.16 No.2 Th.2010

Sri Murti Sari Syamsuddin. Hosea Jaya Edy, Hamidah Sri Supriati (2013)Uji Efektivitas Eksrak Kulit Pisang Goroho (Musa AcuminateL.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang diinduksi Sukrosa. PARMACON Jurnal Ilmiah farmasi – UNSRAT Vol. 2 No. 01 Februari 2013 ISSN 2302 – 2493.

Valmayor, R.V., R.R.C. Espino, and O.C. Pascua. 2002. The wild and cultivated bananas of the Philippines. PARRFI. Los Banos Laguna Philippines. p. 1-155

PERATAAN LAHAN SAWAH DIPANDU LASER MENDUKUNG REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DI LAHAN PASANG SURUT SUMATERA SELATAN

Budi Raharjo, Syahri dan Renny Utami Somantri

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan
Jl. Kol. H. Barlian No. 83 Km. 6 Palembang 30153
E-mail :raharjo.fire@gmail.com

ABSTRACT

The level of land evenness is one of the important factors in lowland rice cultivation. Therefore we need an appropriate land leveling system, one of which is through a laser guided land leveling system that is introduced by IRRI. The purpose of the study was to determine the effect of laser-assissted land leveling technology on the growth and yield of rice in the tidal land of South Sumatra. The study was conducted in Telang Jaya Village, MuaraTelang District, Banyuasin Regency, South Sumatra in rainy season 2018, since October 2018 until January 2019. Two rice varieties which have adaptible in tidal namely Inpari 32 and Inpari 43 were cultivated in 1 hectare of farmer land. Landlevelingare consisting of laser-assisstedland leveling system which is an adaptation of IRRI technology and farmer practice by using fourwheels dozer-tractor. Whereas planting method is carried out with direct seeding system using a modified tractor pulled which is called AMATOR. Cultivation technology follows the principle of integrated crop management by spraying bio-silica in addition to fertilizer. The results of the study show that the level of land level is more optimal through a laser leveling system. The highest yield was achieved by Inpari 43 rice varieties without bio-silica application on flat land conditions, where productivity reached 12.96 t / ha.

Keywords: paddy, tidal land, laser-assistted land leveling, South Sumatera.

ABSTRAK

Tingkat kerataan lahan merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya padi sawah karena itu diperlukan sistem perataan lahan yang tepat, salah satunya melalui sistem perataan lahan dipandu laser, yang dihasilkan oleh Internation *Rice Research Institute*. Tujuan kegiatan untuk mengetahui pengaruh teknologi perataan lahan dipandu laser terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi di lahan pasang surut Sumatera Selatan. Kajian dilaksanakan di Desa Telang Jaya, Kecamatan Muara Telang, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan pada MT I 2018 yakni bulan Oktober 2018-Januari 2019. Dua varietas unggul baru (VUB) padi adaptif lahan pasang surut yakni Inpari 32 dan Inpari 43 ditanam pada masing-masing seluas 1 hektar lahan. Perataan lahan dilakukan dengan menggunakan sistem perataan lahan dipandu laser yang merupakan adaptasi teknologi IRRI. Sedangkan penanaman dilakukan dengan sistem tanam benih langsung menggunakan atabela modifikasi ditarik traktor. Teknologi budidaya mengikuti prinsip pengelolaan tanaman terpadu dengan penyemprotan bio-silika sebagai tambahan pupuk. Hasil kajian menunjukkan tingkat kerataan lahan lebih optimal melalui sistem laser leveling. Hasil tertinggi dicapai padi varietas Inpari 43 yang tanpa aplikasi bio-silika pada kondisi lahan yang rata, dimana produktivitasnya mencapai 12,96 t/ha.

Kata kunci: padi, pasang surut, perataan dipandu laser, Sumatera Selatan.

PENDAHULUAN

Di era industri 4.0, sektor pertanian tanaman pangan akan sangat dipengaruhi oleh perkembangan teknologi pada era ini, dimana kecepatan dan ketepatan sistem akan menjadi faktor penentunya. Sebagai contoh misalnya pemanfaatan lahan pasang surut di Sumatera Selatan untuk peningkatan produksi padi, tentunya membutuhkan teknologi untuk pengelolaannya. Penyiapan lahan yang hanya mengandalkan tenaga manusia akan terkendala ketika terbatasnya jumlah tenaga kerja di lahan pasang surut, begitu juga dengan penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan) untuk pengolahan lahan akan menjadi tidak efektif dan efisien jika hanya mengandalkan kemampuan visual operator. Oleh karena itu, penyiapan lahan pasang surut harus dirancang dengan prinsip otomatisasi sehingga

kemampuan operator tidak lagi menjadi faktor utama lagi dalam mencapai kerakuratan dan efisiensi kerja.

Era industri 4.0 ditandai dengan peningkatan digitalisasi manufaktur yang didorong oleh empat faktor: 1) peningkatan volume data, kekuatankomputasi, dankonektivitas; 2) munculnya analisis, kemampuan, dan kecerdasan bisnis; 3) terjadinya bentuk interaksi baru antara manusia dengan mesin; dan 4) perbaikan instruksi transfer digital ke dunia fisik, seperti robotika dan 3D printing.

Ada empat desain prinsip industri 4.0, yaitu, interkoneksi (sambungan) yaitu kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui Internet of Things (IoT) atau Internet of People (IoP) *International Rice Research Institute* (IRRI) telah menghasilkan teknologi perataan lahan dipandu laser (*land laser leveling*) yang dapat menginsiasi penerapan otomatisasi dalam perataan lahan di era industri 4.0. Teknologi ini sudah diterapkan di beberapa Negara seperti Kamboja, Laos dan Vietnam serta sudah pernah didemonstrasikan di lahan pasang surut Sumatera Selatan [4]. Teknologi ini memberikan beberapa manfaat seperti dapat meratakan lahan pada hamparan yang luas serta kerataan lahan dapat dipertahankan sampai 5 tahun. IRRI membuktikan bahwa teknologi ini berdampak pada penggunaan input produksi lebih efisien, pengaturan air dan pengendalian gulma lebih mudah, pemupukan yang lebih merata yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Teknologi perataan lahan dengan LLL memberikan beberapa keunggulan dibanding teknologi konvensional, dimana teknologi ini diketahui mampu meningkatkan hasil 5-15%, penghematan penggunaan air 20-25%, efisiensi penggunaan nitrogen 10-13% dan di Vietnam terbukti mampu meningkatkan kandungan beras kepala hingga 2%. Pengujian teknologi laser leveling ini, sudah beberapa kali dilakukan oleh BPTP Sumatera Selatan terutama lahan pasang surut dengan tipe luapan C. Akan tetapi, pengujian di lahan pasang surut tipe B, belum dilakukan. Melihat potensi lahan pasang surut yang besar, yakni penyumbang luas tanam padi di Sumsel terbesar kedua setelah rawa lebak (Dinas Pertanian Propinsi Sumsel, 2018), maka pengujian perataan lahan pasang surut perlu terus dilakukan.

Teknologi perataan lahan yang selama ini dilakukan petani di pasang surut yakni hanya mengandalkan perataan secara manual artinya mengandalkan visual operator traktor. Cara konvensional ini tentunya memiliki tingkat kerataan yang kurang optimal, di samping tentunya membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses perataan lahan. Oleh karenanya, teknologi perataan lahan dipandu laser sangat memungkinkan dilakukan di lahan pasang surut.

METODE PENELITIAN

Kajian dilaksanakan di Desa Telang Jaya Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin pada MT I 2018 yakni Oktober 2018 sampai Januari 2019. Bahan yang digunakan terdiri dari benih padi Inpari 32 dan Inpari 43 dari UPBS BB-Padi Sukamandi, Urea, TSP, KCl, kapur, insektisida berbahan aktif fipronil. Peralatan di antaranya alat pengolah tanah traktor roda 4, peralatan perataan lahan dipandu laser (*lasertransmitter, laser receiver, control box, hidraulic valve, bucket*), Atablea AMATOR (atabela modifikasi ditarik traktor roda 2), traktor roda 2, dan peralatan pengendali OPT yakni *knapsack sprayer* bermesin.

Prosedur

Penyiapan lahan, dilakukan pada saat puncak musim kemarau (Juli-Agustus 2018). Lokasi kajian merupakan lahan pasang surut dengan tipologi luapan B, dengan pola tanam padi-padi (IP 200). Pengkajian menggunakan RAK dengan dua perlakuan yakni perataan lahan dengan laser leveling dan tanpa perataan lahan yang diuji pada luasan masing-masing 1 ha. Pada setiap hektar lahan ditanam dua varietas padi yakni Inpari 32 dan Inpari 43. Sebelumnya lahan dibajak rotary,

selanjutnya dilakukan perataan lahan menggunakan laser leveling mengikuti prosedur yang dilakukan IRRI. Selanjutnya tanah digemburkan lagi dengan bajak rotary hanya jika tekstur tanah menjadi keras (padat).

Pembajakan kedua dilakukan bersamaan dengan pemberian kapur dolomit dosis 1 ton per ha. Penanaman dilakukan dengan sistem tabela menggunakan AMATOR, sebelumnya benih dicampur insektisida berbahan aktif fibronil 10 ml per kg benih. Pemupukan dilakukan dua kali yakni 4 MSTdan 8 MST. Dosis pupuk disesuaikan dengan hasil pengujian tanah menggunakan PUTR: Urea 200 kg/ha, KCL 100 kg/ha dan TSP 100 kg/ha.

Pengendalian OPT mengikuti prosedur PHT mengutamakan penggunaan biopestisida. Panen dilakukan saat 90-95% malai menguning atau 35 hari setelah periode pembungaan, menggunakan *combine harvester*. Pada saat panen dilakukan penghitungan kadar air gabah panen dan hasil ubinan pada setiap petak percobaan.

Analisis Data

Data yang dikumpulkan meliputi tingkat kerataan lahan, pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif) dan produktivitas tanaman. Data yang terkumpul dianalisis statistik sederhana dan disajikan dalam bentuk tabulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip Kerja Perataan Lahan Dipandu Laser

Pada prinsipnya, sistem perataan lahan dipandu laser ini mengutamakan otomatisasi kerja mesin untuk meratakan lahan. Penggunaan traktor roda 4 untuk perataan lahan, selama ini hanya mengandalkan kemampuan visual dari operator traktor. Hal ini tentunya berisiko ketika operator dihadapkan pada luasan dan waktu kerja yang cukup lama untuk meratakan lahan pasang surut.

Dengan adanya perataan lahan dipandu laser, memungkinkan operator hanya berfungsi sebagai penggerak traktor dan tidak mengatur kerja traktor. Dalam sistem ini, kinerja mesin perata lahan dikendalikan oleh control box yang mengolah data yang berasal dari laserreceiver untuk selanjutnya ditransmisikan ke valve pengatur bucket pengeruk tanah.

Sinyal yang dipancarkan lasertransmitter yang berada di pinggir lahan akan secara langsung ditangkap oleh receiver. Dengan pengolahan data pada control box, memungkinkan bucket pengeruk tanah akan bergerak naik turun secara otomatis menyesuaikan dengan tinggi rendahnya lahan (tingkat kerataan lahan), sehingga pada akhirnya bucket akan berhenti bergerak ketika lahan yang diolah sudah rata.

Efektivitas Teknologi Laser Leveling

Hasil pengujian menunjukkan bahwa lahan yang diratakan dengan menggunakan laser leveling terlihat cukup rata dibandingkan sebelum perataan. Pelaksanaan perataan lahan dengan teknologi ini cukup mudah dilakukan oleh petani. Di lokasi yang memiliki ketinggian lebih rendah dari rata-rata, bucket akan terangkat ke atas, sebaliknya di lokasi dengan ketinggian melebihi rata-rata, bucket secara otomatis akan bergerak turun.

Perbedaan ketinggian awal lahan yakni -0.5 sampai +14.5 cm, sedangkan setelah perataan hanya +0.3 sampai -8.7 cm. Tanda (-) mengindikasikan bahwa lahan berada pada kondisi yang rendah, sedangkan (+) menandakan lahan lebih tinggi dibandingkan rata-rata.

Menurut Raharjo *et al*., (2018), menyatakan bahwa saat demonstrasi perataan lahan dengan laser leveling dibutuhkan hanya 2 orang operator yakni operator untuk menjalankan traktor dan untuk pelaksanaan survei topografi. Menurutnya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perataan

lahan sekitar 6-8 jam untuk setiap hektarnya tergantung dengan tingkat kerataan awal lahan. Bahan bakar yang diperlukan yakni sebanyak 15 l/ha, artinya teknologi ini cukup efisien untuk diterapkan di tingkat lapang.

Kecepatan Tanam Padi pada Perataan Lahan Dipandu Laser

Teknologi perataan lahan menggunakan *laser leveling* berpengaruh terhadap kecepatan penanaman padi menggunakan AMATOR. Teknologi laser leveling relatif lebih efisien dalam hal waktu penanaman padi varietas Inpari 32 dibandingkan perataan lahan yang dilakukan oleh petani (dozer sederhana) (Tabel 1). Untuk luasan 0,5 ha, waktu penanaman padi Inpari 32 lebih cepat 13 menit 6 detik dibandingkan dengan cara non *laser leveling*.Sebaliknya, pada varietas Inpari 43 penanaman relatif lebih lambat, dimana perbedaan waktu sekitar 11 menit 9 detik. Namun demikian, jika dirata-ratakan waktu penanaman padi pada sistem *laser leveling* masih lebih singkat dibanding non *laser leveling*.

Tabel 1.Pengaruhlaser leveling terhadap kecepatan tanam padi menggunakan Amator.

Nama Petani	Perataan Lahan	Varietas	Waktu kerja per 0,5 ha
Saeful Huda	Laser leveling	Inpari 32	1:00:51
		Inpari 43	1:14:44
Suwarno	Non-Laser	Inpari 32	1:13:57
		Inpari 43	1:03:35

Pertumbuhan Tanaman Padi

Tingkat kerataan lahan sawah akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi. Pengaruh langsung tingkat kerataan lahan adalah efisiensi penggunaan air, pupuk maupun perlakuan pestisida. Pengaruh lainnya adalah perbedaan pertumbuhan tanaman padi yang ditanam pada lahan yang lebih rata. Hasil kajian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keragaan tinggi tanaman pada lahan yang diratakan denga teknologi laser leveling dengan non *laser leveling* (Tabel 2).

Jika dilihat Tabel 2, perataan lahan dengan cara non *laser leveling*, memberikan pertumbuhan tinggi tanaman lebih baik dibanding *laser leveling* untuk aplikasi biosilika maupun non-biosilika. Namun, hasil berbeda terjadi pada jumlah anakan produktif yang dihasilkan untuk perlakuan *laser leveling* tanpa aplikasi biosilika, dimana anakan produktif padi varietas Inpari 32 dan Inpari 43 lebih banyak dibanding non-laser leveling. Sebaliknya, pada aplikasi biosilika ternyata menghasilkan anakan produktif yang lebih sedikit.

Hasil penelitian di lahan pasang surut tipe C Desa Muliasari Kecamatan Tanjung Lago Banyuasin, menujukkan bahwa pertumbuhan tanaman jagung pada lahan yang diratakan menggunakan laser leveling relatif lebih baik dibanding dengan perataan yang biasa dilakukan petani (Somantri *et al.*, 2018). Hal ini terlihat dari beberapa komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan teknologi eksisting. Street dan Bollich (2002), menunjukkan tanah yang rata memudahkan dalam pengairan sehingga dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dan memudahkan dalam pengendalian gulma.

Tabel 2. Keragaan pertumbuhan tanaman padi pada berbagai teknologi perataan lahan

Teknologi perataan lahan	Varietas	Tinggi Tanaman (cm)		Anakanproduktif	
		Bio-Silika	Non-Biosilika	Bio-Silika	Non-Biosilika
Non Laser Leveling	Inpari 32	102.0	105.0	13.9	12.5
	Inpari 43	99.0	102.0	15.5	10.7
Laser leveling	Inpari 32	97.5	99.0	12.4	13.6
	Inpari 43	97.5	95.0	13.2	12.0

Produksi Padi pada Berbagai Teknologi Perataan Lahan

Doberman (1992,1994) yang dikutip oleh Bell *et al*. (1998) menyatakan keragaman produksi padi berkaitan dengan keragaman dalam perataan lahan. Lahan yang rata dapat meningkatkan produksi dengan cara perbaikan pengaturan air dan mengurangi kebutuhan air, memperbaiki pertumbuhan tanaman yang ditanam secara langsung (tabela) serta pertumbuhan tanaman yang lebih seragam, pengendalian gulma yang lebih baik karena manajemen air yang menjadi lebih baik, pengendalian OPT yang lebih baik khususnya hama keong mas, pemanfaatan alsin (mekanisasi) yang lebih baik serta memperluas areal pertanaman dengan berkurangya pematang sawah (Bell *et al*., 1998). Hasil kajian pengaruh perataan lahan terhadap produksi padi di lahan pasang surut disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, produksi padi varietas Inpari 32 dan Inpari 43 yang diberi perlakuan bio-silika maupun non-biosilika lebih tinggi pada lahan yang diratakan dengan laser leveling, dimana produktivitas tertinggi yaitu varietas Inpari 43 tanpa aplikasi biosilika yang mencapai 12,96 t/ha.

Tabel 3. Produksi padi pada perlakuan perataan lahan

Perlakuan	Varietas	Produktivitas (t/ha)	
		Bio-Silika	Non-Silika
Non Laser Leveling	Inpari 32	9.92	9.76
	Inpari 43	11.28	12.24
Laser leveling	Inpari 32	9.44	8.08
	Inpari 43	11.68	12.96

Manfaat Perataan Lahan dengan Dipandu Laser

Beberapa penelitian membuktikan bahwa perataan lahan dengan dipandu laser memberikan beberapa manfaat, tidak hanya terhadap kondisi lahan setelah perataan tetapi juga terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman yang ditanam pada lahan yang rata. Produksi padi yang tinggi memerlukan perataan tanah secara presisi (± 3 cm) (Raharjo *et al*., 2018).Di Mesir, perataan lahan menggunakan teknologi laser telah menunjukkan peningkatanhasil karena dapat mengurangi kebutuhan air irigasi dan mengurangi salinitas tanah (El-Sahrigi *et al*., 1989).

Lebih lanjut lanjut lagi disebutkan perataan lahan mempengaruhi perakaran tanaman karena apabila air terlalu dalam, perakaran tidak melekat kuat. Teknologi perataan lahan dengan LLL memberikan beberapa keunggulan dibanding teknologi konvensional, dimana teknologi ini diketahui mampu meningkatkan hasil 5-15%, penghematan penggunaan air 20-25%, efisiensi penggunaan nitrogen 10-13% dan di Vietnam terbukti mampu meningkatkan kandungan beras kepala hingga 2% (*International Rice Research Institute, 2013*).Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa adanya perubahan perbedaan ketinggian pada lahan setelah dilakukan perataan. Semula ketinggian lahan berkisar -19,35 cm (bagian yang ditimbun) sampai dengan +15,64 cm (bagian yang dipotong) berubahmenjadi -16,44 cm (bagian yang ditimbun/rendah) sampaidengan +10,56 cm (bagian yang dipotong/tinggi). Bagian yang dipotong maksimal pada beberapa titik mencapai 10 cm menunjukkan tingkat perataan lahan yang biasa saja.

Hasil kajiannya menunjukkan perataan lahan menggunakan teknologi LLL menyebabkanpenurunan pada beberapa sifat fisika tanah seperti kadar air (39-54%), bobotisi (52-61%) dan bobot jenis (8%). Sedangkan, ruang pori total tanah mengalami peningkatan setelah dilakukan perataan lahan dengan teknologi LLL (38-50%) (Somantri *et al*., 2018). Dengan melihat manfaat yang diberikan teknologi perataan lahan menggunakan laser leveling tentunya sangat mendukung dalam upaya optimalisasi lahan pertanian khususnya di lahan pasang surut Sumatera Selatan. Pemanfaatan teknologi ini dapat menginisiasi tercapainya revolusi industri 4.0 dalam hal penyiapan lahan pasang surut untuk mendukung pengembangan sektor tanaman pangan.

KESIMPULAN

Teknologi perataan lahan dengan laser leveling memberikan tingkat kerataan lahan dan efisiensi waktu tanam dibanding perataan lahan tanpa dipandu laser. Namun demikian, keragaan tinggi tanaman padi di lahan yang diratakan dengan laser leveling lebih rendah dibanding non-laser leveling. Sebaliknya, jumlah anakan produktif dan produktivitas padi cenderung lebih tinggi dibanding lahan yang diratakan tanpa dipandu laser, dimana produktivitas tertinggi dicapai padi varietas Inpari 43 tanpa aplikasi bio-silika yang mencapai 12,96 t/ha.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kajian ini merupakan bagian dari kegiatan KP4S BPTP Sumatera Selatan yang didanai SMARTD-Balitbangtan Kementerian Pertanian melalui Program KP4S tahun 2018. Terima kasih disampaikan kepada Bapak Juwedi yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan kegiatan di tingkat lapangan. Terima kasih kepada Closing Rice Yield Gaps in Asia (CORIGAP) International Rice Research Institute (IRRI) yang telah memfasilitasi peralatan Laser Land Leveling.

DAFTAR PUSTAKA

Bell. M.A.. J.F. Rickman. E.C.Jr. Castro. L.B. Aclan. J. McNamara. 1998. Precision Land Leveling for Rice Production in Asia. Proceedings of the International Agricultural Engineering Conference. Bangkok. Thailand. 7-10 December 1998.

El-Sahrigi, A.F, Ishihara, S. 1989. Mechanization of Rice Production in Egypt. In "Rice Farming System. New Directions" Proceeding of an International Symposium 31 January-3 February 1989. Rice Research and Training Center. Sakha, Egypt.

Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. 2016. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science.

International Rice Research Institute (IRRI) Postharvest Unit. 2013. Laser Leveling Training Manual.

Lee, J., Lapira, E., Bagheri, B., Kao, H., 2013. Recent Advances and Trends in Predictive Manufacturing Systems in Big Data Environment. Manuf. Lett. 1 (1), 38–41.

Raharjo, B., Syahri, R.U. Somantri, P. Sasmita. An Assessment on The Effects oif Laser-Assisted Land Leveling to Soil Properties and Rice Yield in South Sumatera. Presented on Workshop on Agricultural Risk and Dryland Development for Poverty Alleviation. Bogor, 8-9 May 2018.

Somantri, R.U., B. Raharjo, Syahri. 2018. Pengaruh Teknologi Perataan Lahan Dipandu Laser Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017 "Pengembangan Ilmu dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal untuk Optimalisasi Lahan Suboptimal". Palembang, 19-20 Oktober 2017.

PENYEBARAN DAN TINGKAT SERANGAN HAMA KUTU PUTIH UBIKAYU DI KABUPATEN BONEBOLANGO

Evie Adriani dan Aditya Setiawan Hunta

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ichsan Gorontalo
Jl. Drs. Achmad Nadjmudin, Kota Gorontalo
email : evie.adriani@gmail.com

ABSTRACT

Distribution and rate attack of pink cassava mealybug (Phenacoccus manihoti Matile-Fererro) in Bone Bolango. Potential economic and social value of cassava is a useful future foodstuff and raw materials for various industries and animal feed. Since the last 9 years, cassava production in Indonesia has been partly affected by the presence of new pest is pink cassava mealybug (Phenacoccus manihoti). This research aims to obtain data on the distribution, population and level of pink cassava mealybug infestation in cassava plantations in Bone Bolango District and to identify morphology of P. manihoti. The method that was used is descriptive exploratory method with field observation techniques and specimen collection. The study was conducted in October 2018 to January 2019 in 11 Districts. There were South Bulango District, East Bulango District, Tilongkabila District, Tapa District, North Bulango District, Kabila District, Suwawa District, Center Suwawa District, South Suwawa District, Kabila Bone District, and Botu Pingge District. The results showed of the 11 subdistricts observed, there were 9 subdistricts containing P. manihoti, and then 2 other subdistricts had not been found for P. manihoti. The colour of eggs P. manihoti are yellowish, shaped like a somewhat oval capsule, has a length of 0.30 mm and width of 0.15 mm. Nimph-1 measures 0.50 mm long and 0.25 wide. Nimph-2 measures 0.90 mm long and 0.45 mm wide. Nimph-3 is 1.20 mm long and 0.60 mm wide. Adult has a length of 2.80 mm and a width of 1.50 mm.

Keywords: Pest Distribution, Phenacoccus manihoti, Cassava

ABSTRAK

Serangan P.manihoti pada tanaman ubikayu menyebabkan tanaman kerdil, daun menguning, berguguran, Bunchy top, dan ruas batang memendek, serta batang ubikayu menjadi lembek. Penelitaian ini bertujuan untuk mendapatkan data distribusi, populasi dan tingkat serangan hama kutu putih Phenacoccus manihoti pada pertanaman ubikayu di Kabupaten Bone Bolango serta mengidentifikasi morfologi kutu putih khususnya ukuran tubuh P.manihoti. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif eksploratif dengan teknik observasi lapangan dan koleksi spesimen. Penelitian dilakukan pada Bulan Oktober 2018 sampai Januari 2019 di sebelas Kecamatan, yaitu Kecamatan Bulango Selatan, Kecamatan Bulango Timur, Kecamatan Tilongkabila, Kecamatan Tapa, Kecamatan Bulango Utara, Kecamatan Kabila, Kecamatan suwawa, Kecamatan Suwawa Tengah, Kecamatan Suwawa Selatan, Kecamatan Kabila Bone, dan Kecamatan Botu Pingge. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari sebelas kecamatan yang diamati, ada Sembilan kecamatan yang terdapat kutu putih P.manihoti, sedangkan dua kecamatan lainnya belum ditemukan adanya kutu putih P.manihoti. Telur P.manihoti berwarna kekuningan, berbentuk seperti kapsul agak lonjong, memiliki ukuran panjang 0,30 mm dan lebar 0,15 m. Instar 1 berukuran panjang 0,50 mm dan lebar 0,25 mm. Instar 2 berukuran panjang 0,90 mm dan lebar 0,45 mm. Instar 3 berukuran panjang 1,20 mm dan lebar 0,60 mm. Imago memiliki ukuran panjang 2,80 mm dam lebar 1,50 mm.

Kata Kunci : Persebaran, Ukuran Tubuh, Phenacoccus manihoti, Ubikayu

PENDAHULUAN

Potensi nilai ekonomi dan sosial ubikayu (Manihot esculanta) merupakan bahan pangan masa depan yang berdaya guna serta bahan baku berbagai industri dan pakan ternak. Ubikayu merupakan tanaman perta-nian yang berasal dari Amerika Selatan, tepatnya di Amerika Selatan, tepatnya di Negara Brazil yang beriklim tropis (Thamrin et al, 2013).

Pada lima tahun terakhir ini produksi ubikayu di Indonesia teranacam oleh kehadiran hama baru yaitu kutu putih (*Phenacoccus manihoti*). Kutu putih termasuk dalam ordo Hemiptera, Famili

Pseuducoccidae (Rauf, 2014). Asal mula keberadaan hama ini berasal dari tanaman inangnya di Brazil kemudian hama ini mulai menyebar ke kawasan Afrika pada awal tahun 1970-an dan berkembang menjadi hama penting yang menyerang tanaman ubikayu di Asia, termasuk di Indonesia (Setyorini, 2017).

Hama P.manihoti pada tanaman ubikayu menyebabkan tanaman kerdil, daun menguning, berguguran, Bunchy top, dan ruas batang memendek (distorsi batang). Gejala Bunchy top mulai muncul pada tanaman terinfeksi yang berumur 8 Minggu Setelah Tanam (MST) dan akan terus bekembang, dan pada 16 MST seluruh populasi ubikayu akan menun-jukkan gejala Bunchy top. Serangan yang berat dapat mengakibatkan daun tanaman habis (Zakaria, 2015).

Kutu putih ubikayu awalnya ditemukan di Bogor kemudian menyebar ke wilayah Jawa dan informasi terakhir telah menyebar di Pulau Lombok (Laporan terbaru) (Awan, 2018). Adapun hasil penelitian rata-rata populasi P.manihoti dan tingkat serangan di Pulau Lombok yaitu sebesar 35,88 individu/tanaman. Selanjutnya tingkat serangan P.manihoti sebesar 38,52% (Awan, 2018). Menurut informasi dari Balai Karantina Pertanian Kota Gorontalo mengatakan bahwa belum ada tanda-tanda adanya keberadaan hama P.manihoti (Komunikasi pribadi: Wulan, 2018). Sehingga saat ini belum ada informasi atau penelitian terkait persebaran dan gejala serangan P.manihoti kutu putih di Gorontalo

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Survei dilaksanakan di Kabupaten Bone bolango. Penelitian dimulai Oktober 2018 sampai Januari 2019. Identifikasi populasi kutu putih dilaksanakan di Laboratorium Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Gorontalo.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah tanaman ubikayu, hama kutu putih (*Phenacoccus manihoti*), alkohol, dan wadah plastik. Sedangkan alat yang digunakan adalah GPS (*Global Positioning System*), *hand counter*, tabung ependof, kaca pembesar, kuas serangga, dino lite 2.0, dan alat dokumentasi

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif eksploratif dengan teknik observasi lapangan dan koleksi spesimen. Teknik observasi lapangan digunakan untuk menentukan lokasi pengamatan dan pengambilan sampel. Koleksi spesimen digunakan untuk keper-luan identifikasi.

Penentuan Lokasi dan Parameter yang diamati

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Kabupaten Bonebolango. Masing-masing ditentukan titik lokasi pengambilan sampel dengan ukuran luas setiap titik lokasi/pertanaman ubikayu mulai dari 1 are hingga yang luasnya 1 ha. Jarak antar titik lokasi minimal 1 km untuk memastikan perbedaan kelimpahan kutu putih. Posisi geografi setiap titik lokasi pengamatan dicatat menggunakan GPS. Parameter yang diamati meliputi: Kerapatan populasi dan intensitas kerusakan dan ukuran panjang dan lebar tubuh setiap stadium

Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan adalah *simple random sampling* yaitu sampel diambil dari satu petak lahan dan ditentukan lima area tanaman. Masing-masing area diwakili 5 tanaman menggunakan pola diagonal sehingga didapatkan 25 sampel tanaman. Jumlah populasi tanaman masing-masing lokasi pengambilan sampel sekurang-kurangnya 25 tanaman. Ini didasarkan pada rumus pengambilan sampel Slovin (Ellen, 2017). Pengamatan jumlah kutu putih (Phenacoccus manihoti) dimulai dari membalik bagian bawah daun tanaman hingga pada pucuk dengan cara membuka bagian pucuk tanaman. Hama yang terlihat dihitung menggunakan hand counter.

Pengukuran intensitas kerusakan tanaman dilaksanakan setelah selesai melakukan pengamatan kerapatan populasi. Penetapan intensitas kerusakan tanaman dilihat dari gejala yang terlihat pada tanaman seperti bunchytop yaitu bagian pucuk dari tanaman ubikayu tidak bisa berkembang lagi atau menghambat proses fotosintesis dikarenakan kutu putih menghisap jaringan floem dari daun ubikayu dan distorsi batang ialah serangan yang dilakukan oleh hama kutu putih P.manihoti pada batang ubikayu sehingga terjadi gangguan pada pertumbuhan batang ubikayu (Whyckhus, 2014).

Pengambilan sampel dilakukan satu kali pada tiap titik lokasi pengamatan. Sampel hama kutu putih *(Phenacoccus manihoti)* yang sudah diamati dimasukkan ke dalam wadah plastik dengan cara memotong pucuk tanaman. Wadah plastik tersebut diberi label sesuai dengan waktu dan tempat. Beberapa sampel kutu putih dikoleksi ke dalam tabung ependof yang berisi alkohol 70%. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan identifikasi.

Pemeliharaan Kutu Putih (*Phenacoccus manihoti*)

Pucuk tanaman ubikayu yang terserang hama kutu putih hasil koleksi dipelihara pada steak ubikayu yang telah terdapat daun. Bibit/stek ubi kayu yang dijadikan tanaman inang (pakan kutu putih) ditanam pada media tanam air dengan menggunakan ember. Peme-liharaan kutu putih di tempatkan pada kondisi suhu ruangan. Pada tanaman diinvestasikan kutu putih yang diperoleh dari lahan kemudian dibiarkan berkembang hingga menjadi imago. masing-masing pengamatan dilakukan setiap hari. Parameter yang diamati yaitu ukuran panjang dan lebar tubuh setiap instar kutu putih. Pengkuran morfologi setiap instar diukur dengan menggunakan microscope Dino Lite 2.0.

Identifikasi

Identifikasi hama kutu putih (*Phenacoccus manihoti*) dilakukan menggunakan mikroskop Dino Lite 2.0. Adapun bagian yang di identifikasi yaitu pengukuran panjang dan lebar tubuh *P.manihoti*. Pengukuran panjang dan lebar tubuh diukur dengan menggunakan kertas milimeter

Analisis Data

Sebaran kutu putih ubikayu (*Phenacoccus manihoti*) di Kabupaten Bonebolango dipetakan dengan bantuan GPS. Data kelimpahan/kerapatan populasi hama disajikan dalam bentuk nilai rata-rata dan simpangan baku. intensitas serangan tanaman dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum(ni.Vi)}{NV}\ x\ 100\ \%$$

Keterangan:

I : Intensitas serangan ; ni : Jumlah tanaman dengan skor ke-i ; Vi : Nilai skor serangan

N : Jumlah tanaman yang diamati; dan V : Skor tertinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Morfologi Spesies *Phenacoccus manihoti*

Identifikasi dilakukan untuk memas-tikan jenis kutu putih yang ditemukan di lokasi pengamatan. Hasil identifikasi *P. manihoti* yang ditemukan dari pertanaman ubikayu di lapangan menunjukkan adanya kesamaan ciri morfologi dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Saputro (2013). Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa ukuran telur yaitu 0.30 mm dan lebar 0,15 mm.

Hal tersebut serupa dengan penelitian Saputro (2013) yang menyatakan bahwa ukuran panjang 0,33 mm dan lebar 0,18 mm . Berdasarkan pengamatan morfologi Telur *P.manihoti* berwarna kekuningan, berbentuk seperti kapsul agak lonjong begitupun dengan penelitian Saputro (2013) bahwa telur *P. manihoti* berwarna kekuningan, dan diletakkan berkelompok di dalam kan-tung telur yang ditutupi serabut lilin ber-warna putih.

Nimfa *P.manihoti* terbagi menjadi 3 instar dan berwarna merah muda. Nimfa instar 1 berukuran panjang 0,50 mm dan lebar 0,25 mm, instar 2 panjang 0,90 mm dan lebar 0,45mm, instar 3 panjang 1,20 mm dan lebar 0,60 mm. Seperti nimfa, serangga imago juga berwarna merah muda dengan ukuran panjang 2,80 mm dan lebar 1,50 mm.

Hal tersebut tidak berbeda jauh dari penelitian awan (2018) tentang morfologi *P.manihoti* pernah dilakukan di Lombok. Adapun hasil yang didapatkan meliputi pengukuran masing-masing panjang dan lebar tubuh yang terdiri dari instar-1 0,47 mm dan 0,21 mm, instar-2 0,90 mm dan 0,42 mm, instar-3 1,20 mm dan 0,60 mm, dan imago 2,45 mm dan 1,35 mm.

Selain itu menurut Saputro (2013), Nimfa terdiri dari 3 instar dan berwarna merah jambu. Nimfa instar-1 berukuran panjang 0,41 mm dan lebar 0,17 mm, instar-2 panjang 0,60 mm dan lebar 0,26 mm, instar-3 panjang 0,86 mm dan lebar 0,39 mm. Seperti nimfa, serangga imago juga berwarna merah jambu dengan ukuran panjang 1,25 mm dan lebar 0,63 mm.

Penyebaran Spesies Phenacoccus manihoti

Hasil Pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa kutu putih *P. manihoti* sudah menyebar di Kabupaten Bone Bolango dan ditemukan hampir di semua Kecamatan. Sebelumnya, informasi dan laporan dari Balai Karantina Pertanian Kota Gorontalo tentang keberadaan hama ini belum diketahui (komunikasi pribadi: Wulan, 2018). Dengan demikian informasi tentang hama *Phenacoccus manihoti* ini termasuk dalam hama baru yang menyerang pada pertanaman ubikayu di Kabupaten Bone Bolango (*new record*). Dari sebelas lokasi pengamatan, terdapat sembilan lokasi yang menunjukkan keberadaan hama *P.manihoti.* Keberadaan hama tersebut hampir tersebar disemua kecamatan .

Keberadaan hama *P.manihoti* disetiap lokasi pengamatan dapat dikenali dari tubuhnya yang berwarna pink, berbentuk oval, dilapisi oleh lilin tipis berwarna putih. Umumnya ditemukan di bawah permukaan daun. Jika pucuk tanaman ubi kayu dibuka maka akan terdapat koloni *P. manihoti*. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wyckhuys (2014) yang menyatakan bahwa *P.manihoti* memiliki Ciri spesifik tersebut yang menyebabkan terjadinya gejala *bunchy top* karena hama ini menghisap cairan pada pucuk daun tanaman.

Di lokasi pengamatan ditemukan koloni *P.manihoti* dengan stadium instar yang bervariasi mulai dari instar-1, instar-2, instar-3, imago, dan kantung telur (ovisak) berwarna putih sepeti kapas yang menempel pada daun tanaman. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh hama *P.manihoti* selama pengamatan dilapangan cukup bervariasi mulai dari serangan ringan, sedang sampai berat.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Abduchalek *et al* (2017) yang menyatakan bahwa keberadaan *P.manihoti* pada tanaman ubikayu ditandai oleh adanya koloni putih yang terdiri dari nimfa yang berwarna merah jambu serta imago dan *ovisac* yang berwarna putih seperti kapas, khususnya pada bagian pucuk tanaman ubikayu. Selain itu, tanaman yang terserang tampak daun pucuknya mengeriting dan menggumpal (*Bunchy top*), dan tidak berkembang normal.

Skala pengukuran tingkat kerusakan tanaman dilihat dari gejala tanaman yang mengacu pada Neuenschwander *et al*. (1989). Gejala kerusakan yang ditimbulkan oleh hama *P.manihoti* pada umumnya ditandai dengan mengkerutnya daun tanaman dan berwarna kuning pucat. Hal ini disebabkan karena hama Phenacoccus manihoti menghisap cairan yang ada pada jaringan daun (Wyckhuys, 2014).

Populasi Hama Phenacoccus manihoti

Populasi hama P.manihoti yang ditemukan pada masing-masing lokasi pengamatan berbeda-beda. Kepadatan populasi hama P. manihoti disetiap lokasi pengamatan dapat dilihat pada tabel 1. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa populasi P.manihoti ditemukan paling banyak di Kecamatan Tilongkabila yaitu 413,28 individu/ tanaman. Adapun lokasi yang tidak

ditemukan populasi P. manihoti yaitu di Kecamatan Tapa dan Kecamatan Bulango Utara. Hal tersebut dikarenakan posisi kedua lokasi tersebut berbeda jauh dengan lokasi ditemukannya P. manihoti. Kedua lokasi tersebut sudah mendekati Kabupaten Gorontalo.

Tabel 1. Jumlah Populasi *P. manihoti* di Kabupaten Bone Bolango

No	Lokasi Pengamatan (Kecamatan)	Jumlah Populasi	Rata-rata
1	Bulango Selatan	4.520	180,8
2	Bulango Timur	2.288	91,52
3	Tilongkabila	10.332	413,28
4	Tapa	0	0
5	Bulango Utara	0	0
6	Kabila	6.000	240
7	Suwawa	6.268	250,72
8	Suwawa Tengah	1.000	71,428
9	Suwawa Selatan	2.000	111,111
10	Kabila Bone	6.892	313,272
11	Botu Pingge	5.507	220,28
	Total	44.807	4,073364

Populasi *P.manihoti* lebih tinggi dijumpai di Kecamatan Tilongkabila dengan kelimpa-han populasi hama berkisar 10.332 individu dikarenakan curah hujan pada bulan November 2018 hanya 123 mm, lebih rendah dari Kecamatan lainnya yang ter-dapat *P.manihoti.* Hal ini serupa dengan pernyataa Herren dan Hennessey (1983) jmenyatakan bahwa curah hujan merupakan faktor penentu dalam dinamika populasi hama kutu putih *P.manihoti* di lapangan. Wardani (2015) juga pernah menyatakan bahwa suhu yang lebih panas dengan kelembaban udara yang rendah merupakan kondisi yang lebih sesuai bagi kehidupan hama kutu putih *P.manihoti*.

Tingkat Serangan Hama *Phenacoccus manihoti*

Intensitas Serangan dari hama *P.manihoti* disajikan dalam bentuk grafik tabel dan diagram batang (Tabel 2).

Tabel 2. Intensitas serangan oleh *P. manihoti* di Kab. Bone Bolango

No	Lokasi Pengamatan	Intensitas serangan (%)
1	Bulango Selatan	26%
2	Bulango Timur	22%
3	Tilongkabila	45%
4	Tapa	0%
5	Bulango Utara	0%
6	Kabila	24%
7	Suwawa	30%
8	Suwawa Tengah	7.14%
9	Suwawa Selatan	11.11%
10	Kabila Bone	40.90%
11	Botu Pingge	32%

Dari tabel dan diagram tersebut terlihat bahwa tingkat kerusakan tanaman yang disebebkan oleh hama *P.manihoti* cukup berfluktuasi pada semua lokasi pengamatan. Secara umum fluktuasi intensitas serangan hama *P.manihoti* tertinggi di Kecamatan Tilongkabila, sedangankan di Kecamatan lainnya secara umum memiliki fluktuasi tingkat serangan yang rendah.

Serangan paling tinggi yaitu terdapat pada Kecamatan Tilongkabila dengan intensitas serangan mencapai 45%, kemudian Kecamatan Kabila Bone tertinggi kedua dengan intensitas serangan 40,90%, diikuti oleh Kecamatan Botu Pingge 32%, Kecamatan Suwawa 30%, Kecamatan Bulango Selatan 26%, Kecamatan Kabila 24%, Kecamatan Bulango Timur 22%, Kecamatan Suwawa Selatan 11,11%, Kecamatan Suwawa Tengah 7,14%, Kecamatan Tapa dan Kecamatan Bulango Utara tidak terdapat populasi *P.manihoti*.

Serangan terberat dari hama *P.manihoti* di Kecamatan Tilongkabila yang ditemukan menunjukkan daun tanaman pada pucuknya mengeriting dan menggumpal (*Bunchytop*) sehingga membuat tanaman susah atau terganggu dalam berfotosintesis. Hal serupa sama seperti pernyataan Wardani (2015) bahwa tanaman yang terserang tampak daun-daunnya mengeriting dan menggumpal (*Bunchytop*), dan tidak berkembang normal. Selain itu, banyak ditemukan gejala distorsi atau pemendekan batang tanaman. Hal ini sama dengan temuan Abduchalek (2016) yang menemukan gejala distorsi banyak ditemukan di pulau Jawa. Riwayat serangan *P.manihoti* dapat dikenali dari bagian - bagian buku yang memendek atau adanya distorsi pada batang tanaman ubikayu.

KESIMPULAN

Terdapat populasi hama *P.manihoti* di Kabupaten Bone Bolango yang berjumlah 11 lokasi pengamatan. Sembilan diantaranya terdapat kutu putih *Phenacoccus manihoti* sementara dua lainnya belum ditemukan populasi *P.manihoti*.

Intensitas serangan *P.manihoti* tertinggi terdapat pada Kecamatan Tilongkabila dengan kelimpahan populasi hama berkisar 413,28 individu/tanaman dengan intensitas serangan mencapai 45%, disusul Kecamatan Kabila Bone tertinggi kedua dengan intensitas serangan 40,90%. Kemudian berturut-turut, Kecamatan Botu Pingge 32%, Kecamatan Suwawa 30%, Kecamatan Bulango Selatan 26%, Kecamatan Kabila 24%, Kecamatan Bulango Timur 22%, Kecamatan Suwawa Selatan 11,11%, Kecamatan Suwawa Tengah 7,14%. Sedangkan di Kecamatan Tapa dan Kecamatan Bulango Utara belum terdeteksi adanya populasi *P.manihoti*.

DAFTAR PUSTAKA

Abduchalek B., Rauf A. Pudjianto. 2017. Kutu Putih Singkong, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae): Persebaran Geografi Di Pulau Jawa Dan Rintisan Pengendalian Hayati. Jurnal Hama Penyakit Tanaman Tropika. Vol 17, No.1: 1-8

Achdami M. 2014. IPB Impor 2.000 Tawon Thailand Berantas Hama Singkong. http://harnas.co/2014/09/24/ipb-impor-2000-tawon-thailand-berantas-hama-singkong. [27 Oktober 2017]. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi). 2012. Lahan Kering NTB Potensial untuk Produksi Benih Kedelai.

Awan H. 2018. Distribusi Dan Karakteristik Hama Kutu Putih Ubikayu Di Pulau Lombok. Jurnal Ilmiah

[BPS] Badan Pusat Statistik Gorontalo. 2016. Data Produksi Ubikayu di Gorontalo. Di akses Pada Tanggal 27 september 2018

[BPS] Badan Pusat Statistik Indonesia. 2016. Data Produksi Ubikayu di Indonesia. Di Akses Pada Tanggal 27 september 2018

[BMKG] Badan Meteorologi dan Geofisika Gorontalo. 2018. Data Pemeriksaan Curah Hujan. Di Akses Pada Tanggal 09 April 2019

[CABI] Center for Agriculture and Biosciences International. 2017. Phenacoccus manihoti (cassava mealybug). http://cabi.org/isc/mobile/datasheet/40173. [20 September 2018].

Ellen S. 2017. Slovin's Formula Sampling Techniques. https://sciencing.com/ slovin-formula-sampling-techniques-5475547.html [21 September 2018].

Herren H. R., Hennessey R. N. 1983. Biologogical And Host Plant Resistance To Control The *Cassava Mealybug* And Green Mite In Africa: Di dalam: Prosiding International Workshop. Ibadan, 6-10 December 1982. Hal. 154.

International Center for Tropical Agriculture (CIAT). 1988. Annual Report Cassava Program. CIAT Calt. Colombia

Muniappan R., Shepard B. M., Watson. W. G., Carner G. R., Rauf A., Sartiami D., Hidayat P., Afun J.V.K., Goergen G., and Ziaur Rahman A. K. M. 2011. New Records of Invasive Insects (Hemiptera:*Sternorrhyncha*) in Southern Asia and West Africa. J Agric Urban Entomol. Vol 25, NO 37-40

Neuenschwander P., Hammond W. N. O. 1989. Impact Assessment of the Biological Control of the *Cassava Mealybug, Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: *Pseudococidae*), by the Introduced Parasitoid *Epidnocaris lopezi (De santis)* (Hymenoptera*: Encyrtidae*). Bull. Ent. Res. 79: 579-594.

Parsa S., Kondo T., Winotai A. 2012. The *cassava mealybug (Phenacoccus manihoti*) in Asia: first records, potential distribution, and an identification key. Jurnal Plos One 7 (10):1-11.

Purwono, Purnamawati H. 2007. Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul. Penebar Swadaya : Jakarta

Rahmawati A. 2010. Pemanfaatan Limbah Kulit Ubikayu (*Manihot Utilissima* pohl) dan Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L.) pada Produksi Bioetanol menggunakan *aspergillusniger*. Univer[illegible] Sebelas Maret. Surakarta

Rauf A. 2014. Invasi kutu putih *Phenacoccus manihoti*. Di dalam: Seminar Kutu putih vs Parasitoid: Pengelolaan Hama Asing Invasif Berbasis Ekologi. Bogor

Saputro Aries R. 2013. Biologi Dan Potensi Peningkatan Populasi Kutu Putih Singkong, *Phenacoccus manihoti*Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae), Hama Pendatang Baru Di Indonesia. Skripsi . Institut Pertanian Bogor

Setyorini S. D. 2017. Mengenal Hama Kutu Putih pada Ubi Kayu. http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/?p=13119. [8 Oktober 2018].

Suharto. 2007. Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Pangan. Penerbit ANDI. Yogyakarta.

Suherman, M. 2014. Ubikayu Pangan Alternatif Potensial Kabupaten Pati. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Semarang.

Suprapti L. 2005 Tepung Tapioka, Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius : Yogyakarta.

Susilawati, Nurdjanah S., Putri S. 2008. Karakteristik Sifat Fisik Dan Kimia Ubi Kayu (*Manihot esculanta*) Berdasarkan Lokasi Penanaman Dan Umur Panen Berbeda. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian. Vol 13, No.2

Thamrin M., Mardhiyah A., Marpaung S. E. 2013. Analisis Usahatani Ubi Kayu (*Manihot utilissima*). Jurnal Agrium

Uhan, 2013. Klasifikasi Tumbuhan/ Taksonomi Tumbuhan dari Kingdom sampai Spesis. http://UhanBioSintang.Blogspot.com/2013/02/Klasifikasi-TumbuhanTaksonomi-Tumbuhan.html. Diakses pada 8 0ktober 2018.

Wardani N. 2015. Kutu Putih Singkong, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: *Pseudococcidae*), Hama Invasif Baru di Indonesia. [Disertasi, *published*]. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia.

Williams D. J., Granara de Willink MC. 1992. *Mealybugs* of Central and South America. CABI. World Service to Agriculture. USA.

Winotai, A., Goergen G., Tamo M., Neuenschwander P. 2010. *Cassava Mealybug* has Reached Asia. Biocontrol News and Info. 31 (2): 10–11

Wyckhuys K.A.G. 2014. Pest and Disease of *Cassava* in Southeast Asia. Seminar Kutu putih vs Parasitoid: Pengelolaan hama asing invasif berbasis ekologi. Bogor

PELUANG PENGEMBANGAN INDUSTRI OLEOCHEMICAL DARI PRODUK BUAH KELAPA

Gabriel H. Joseph, P. Layuk, A. Kairupan, dan Yusuf

Balai Pengkajian Teknologi _Pertanian Sulawesi Utara
Jalan Kampus Pertanian Kalasey
Email: gabrielheraldjoseph30@gmail.com

ABSTRAK

Komoditas kelapa yang selama ini diolah menjadi kopra atau minyak kurang strategis untuk dikembangkan karena tersaingi oleh minyak kelapa sawit dan minyak nabati lainnya seperti minyak kedelai, kacang tanah bunga matahari dan rapeseed. Akibatnya harga dari minyak kelapa, walaupun terdapat kecenderungan naik namun sangat berfluktuasi. Untuk memperkecil pengaruh fluktuasi harga, diperlukan usaha diversifikasi pemanfaatan dan pengolahannya. Selain sebagai minyak makan, minyak kelapa dapat diolah lanjut menjadi produk oleochemical. Produk-produk oleochemical yang penting yaitu asam lemak, metil ester asam lemak, asam lemak beralkohol, dan gliserin. Pengembangan industri oleochemical di Indonesia sangat memungkinkan untuk diterapkan di Indonesia ditinjau dari segi kemungkinan ketersediaan bahan baku, keunggulan teknis, penyerapan tenaga kerja, dan peluang pasar dalam maupun luar negeri. Masalah yang mungkin dihadapi adalah persaingan dengan negara-negara Asia Pasifik yang juga mengembangkan industri oleochemical. Untuk menjamin pasar bagi oleochemical, pengembangan industri ini harus diikuti dengan pengembangan industri dalam negeri yang memanfaatkan produk oleochemical dalam cakupan sistim industri 4.0.

Kata Kunci : Oleochemical, industri, teknologi, peluang, nilai tambah

PENDAHULUAN

Sektor pertanian masih tergolong sebagai sektor unggulan dalam membangun perekonomian di Indonesia, kontribusinya terhadap perekonomian nasional masih dominan yaitu sekitar 30 – 35 % (BPS, 2015). Lebih dari 90 persen usaha disektor ini dikelola oleh masyarakat tani yang sampai saat ini perolehan nilai dari berbagai produk masih terbatas pada beberapa produk primer. Karena itu perolehan pendapatan petani pada usaha sektor ini masih sangat rendah, belum sebanding dengan potensial sumberdaya yang tersedia untuk menghasilkan berbagai produk yang berdaya saing dan bernilai ekonomi lebih tinggi (Allorerung, dkk. 2003: Manggabarni, 2006).

Negara-negara sedang berkembang dewasa ini berusaha mengembangkan industri yang mengolah bahan mentah menjadi barang jadi melalui usaha penerapan teknologi. Pengembangan industri dengan teknologi tinggi yakni era industry 4.0 ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah produk yang dihasilkan, memenuhi kebutuhan hasil industri dalam negeri serta menghemat devisa.

Di Indonesia dikenal istilah produksi olahan kelapa konvensional dan non-konvensional. Industri olahan kelapa konvensional di antaranya meliputi kopra, minyak kelapa mentah (CCO), dan minyak goreng kelapa. Produksi olahan kelapa yang bersifat non-konvensional diantaranya adalah kelapa parut (desiccated coconut), tepung kelapa, dan oleochemical, seperti fatty acid, fatty alcohol, gliserin, dan gliseral.

Pada beberapa dekade sampai tahun 1970, perkembangan konsumsi produk olahan konvensional di dalam negeri sampai pada tingkat yang tidak dapat lagi dipenuhi oleh produksi dalam negeri. Pada periode tersebut pertumbuhan konsumsi 4,9% per tahun, sedangkan pertumbuhan produksi hanya mencapai 4,0% pertahun. Keadaan inilah yang mendorong pemerintah untuk menerapkan kebijaksanaan untuk meningkatkan produksi (Socbiapradja, 1991). Namun pada saat produksi kelapa meningkat, harga produk olahan konvensional, yakni kopra dan minyak kelapa cenderung menurun mengikuti perubahan yang terjadi dipasar dunia. Masalah ini menjadi lebih kompleks karena minyak

goreng kelapa sawit yang sebelumnya bersifat pelengkap dalam perdagangan dalam negeri berubah menjadi bersifat kompetitif karena harganya yang lebih murah (Simatupang, 2003).

Dengan demikian, kopra dan minyak kelapa sebagai bahan baku minyak goreng kelapa menghadapi tantangan dalam pemasaran. Daya saing minyak kelapa kalah terhadap minyak goreng nabati lainnya, seperti minyak kedelai, minyak jagung dan minyak rape di pasar luar negeri (Basrah, 1991). Perkembangan seperti ini menyebabkan kebijakan yang telah diterapkan terdahulu tidak mencapai basil sebagaimana yang diharapkan. Oleh karena itu, perlu dikembangkan dimensi baru kebijakan pengembangan kelapa umumnya dan produk olahannya pada khususnya.

Minyak kelapa merupakan hasil pengolahan kelapa yang utama di Indonesia dan umumnya dikonsumsi sebagai bahan makanan. Peran minyak kelapa sebagai makan diperkirakan makin hari semakin tergeser dengan adanya sumber minyak nabati lainnya seperti minyak kedelai, minyak jagung, minyak kacang tanah dan minyak inti sawit. Minyak kelapadapat diperoleh melalui ekstrak basah dan kering (Rindengan dan Karouw, 2002: Rindengan dkk, 2004: Lay dan Karouw, 2007: Che Man dkk, 1997). Perubahan poIa konsumsi masyarakat negara-negara maju maupun negara sedang berkembang dari konsumsi minyak kelapa ke minyak nabati lainnya yang kandungan asam lemak jenuhnya lebih tinggi dan adanya kampanye anti minyak nabati tropis, semakin menggeser peranan minyak kelapa sebagai minyak makan. Selain itu apabila produksi minyak kelapa hanya diperuntukkan sebagai minyak makan kemungkinan pengaruh fluktuasi harga sangat besar terhadap pendapatan petani. Hal ini disebabkan adanya persaingan antara minyak kelapa dengan minyak nabati lainnya. Akibatnya jaminan peningkatan pendapatan petani menjadi tidak pasti. Dengan adanya masalah ini perlu dipikirkan kemungkinan pemanfaatan lain dari minyak kelapa sebagai bahan baku industri lainnya.

Minyak kelapa sebenarnya tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai minyak goreng saja, akan tetapi dapat diolah lanjut menjadi produk-produk tertentu yang dikenal sebagai oleochemical (Leonard dan Kopald, 1984: Siahaan, 1992). Produk ini mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi dibanding minyak goreng.Oleochemical merupakan senyawa-senyawa atau produk-produk yang diperoleh sebagai hasil proses pemisahan atau pemecahan dan reaksi lanjut dari minyak dan lemak. Oleochemical terdiri dari senyawa-senyawa asam lemak, gliserin, asam lemak metil ester, asam lemak beralkohol, amine dan turunan senyawa-senyawa ini.

Berdasarkan bahan bakunya oleochemical tcrdiri atas dua jenis. Oleochemical alami diolah dari lemak/minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Sedangkan oleochemical sintetis dihasilkan dari bahan bakar minyak (petrochemical). Di negara-negara maju seperti negara-negara di Eropa Barat dan Amerika Serikat industri oleochemical sudah berkembang sejak tahun 1950an, sedangkan di wilayah Asia nanti tahun 1980-an. Sampai sekarang di Philipina ada 4 buah pabrik perintis yang memproduksi oleochemical dengan minyak kelapa sebagai bahan baku dan di Malaysia ada sebuah pabrik yang mengolah minyak inti sawit menjadi senyawa oleochemical (Chen dan Berger, 1984).

Sampai saat ini era tahun 2000an Di Indonesia industri oleochemical belum berkembang, padahal peluang untuk pengembangannya cukup baik apabila ditinjau dari segi potensi bahan baku dan peluang pasarnya baik dalam negeri maupun luar negeri. Dalam tulisan ini akan disajikan sejauh mana kemungkinan pengembangan industri oleochemical di Indonesia ditinjau dari potensi bahan baku dan peluang pasarnya.

DESKRIPSI PRODUK OLEOCHEMICAL DAN PEMANFAATANNYA

Produk olahan minyak kelapa yang tergolong dalam minyak laurat adalah salah satu bahan baku utama dalam pengolahan senyawa oleochemical karena distribusi rantai atom C yang dimiliki oleh

minyak kelapa. Beberapa produk oleochemical antara lain, asam lemak, asam lemak beralkohol, metil ester asam lemak, gliserin yang masih mengandung air dan derivatnya (Gambar 1).

Gambar 1. Produk-produk Oleochemical dan Derivatnya (Richtler dan Knaut, 1984).

Berdasarkan bahan bakunya oleochemical tcrdiri atas dua jenis. Oleochemical alami diolah dari lemak/minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Sedangkan oleochemical sintetis dihasilkan dari bahan bakar minyak (petrochemical).

Di negara-negara maju seperti negara-negara di Eropa Barat dan Amerika Serikat industri oleochemical sudah berkembang sejak tahun 1950an, sedangkan di wilayah Asia nanti tahun 1980-an. Sampai sekarang di Philipina ada 4 buah pabrikperintis yang memproduksi oleochemical dengan minyak kelapa sebagai bahan baku dan di Malaysia ada sebuah pabrik yang mengolah minyak inti sawit menjadi senyawa oleochemical (Chen dan Berger, 1984). Sampai saat ini era tahun 2000an Di Indonesia industri oleochemical belum berkembang, padahal peluang untuk pengembangannya cukup baik apabila ditinjau dari segi potensi bahan baku dan peluang pasarnya baik dalam negeri maupun luar negeri. Dalam tulisan ini akan disajikan sejauh mana kemungkinan pengembangan industri oleochemical di Indonesia ditinjau dari potensi bahan baku dan peluang pasarnya.

DESKRIPSI PRODUK OLEOCHEMICAL DAN PEMANFAATANNYA

Produk olahan minyak kelapa yang tergolong dalam minyak laurat adalah salah satu bahan baku utama dalam pengolahan senyawa oleochemical karena distribusi rantai atom C yang dimiliki oleh minyak kelapa. Beberapa produk oleochemical antara lain, asam lemak, asam lemak beralkohol, metil ester asam lemak, gliserin yang masih mengandung air dan derivatnya (Gambar 1).

Asam Lemak

Senyawa ini merupakan produk dasar oleochemical. Melalui proses hidrolisis dengan bantuan air minyak kelapa dipecah menjadi asam lemak. Kurang lebih 84-86% dari minyak kelapa yang dihidrolisis akan terurai menjadi asam lemak(Martin dan Senorans, 2010). Distilasi dan fraksionasi merupakan tahap pengolahan lanjutan dari asam lemak. Melalui tahap ini asam-asam lemak dipecah

menjadi asam lemak yang beratom C6-C10 dan C12-C18 (Ong dkk, 1989). Proses produksi asam-asam lemak dari kelapa disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Proses Produksi Asam Lemak Dari Kelapa (Graalman, 1984)

Asam lemak digunakan dalam industri pengolahan asam lemak beralkohol, amina, ester-ester, sabun, plastik, detergen, kosmetik, cat, karet, ban, tekstil, kulit, kertas, pelumas, dan lain-lain.

Metil Ester Asam Lemak

Senyawa ini merupakan produk antara dari asam-asam lemak untuk menjadi senyawa seperti asam lemak beralkohol. Metil ester asam lemak dapat diperoleh melalui proses transesteriflkasi lemak/minyak atau proses esterifikasi asam lemak (Karouw dkk, 2013). Pengolahan senyawa ini disajikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Proses produksi asam lemak alkohol (Graalman,1984)

Metil ester asam lemak mempunyai titik cair lebih rendah dan bersifat kurang korosif dan warnanya lebih tahan selama penyimpanan dibanding asam-asam lemak.Senyawa ini dapat diolah lanjut menjadi derivat-derivatnya seperti alkanolamida, metil ester sulfo-asam lemak yang dapat diperoleh melalui proses sulfonasi. Metil ester asam lemak dan derivat-derivatnya dapat digunakan sebagai surfaktan untuk bahan makanan dan non bahan makanan. Di Philipina metil ester asam lemak telah dicobakan sebagai substitusi minyak diesel.

Asam Lemak Beralkohol

Asam lemak beralkohol dapat diproduksi/diproses dari lemak/minyak alami dan sintetis. Lemak/minyak alami dapat bersumber dari minyak nabati dan lemak hewani sedangkan bahan sintetis yang digunakan yaitu minyak bumi. Produksi asam lemak beralkohol dari bahan sintetis sejak tahun 1979/1980 mulai berkurang dan produsen mulai beralih memanfaatkan asam-asam lemak nabati (terutama minyak yang tergolong pada minyak laurat) sebagai bahan baku. Hal ini disebabkan produksi asam lemak beralkohol dari bahan alami tidak

memerlukan bahan mentah dalam jumlah/volume dan energi yang besar selama pengolahan dan biaya pengolahannya lebih murah dibanding menggunakan petroleum sebagai bahan baku pengolahan asam lemak beralkohol.

Melalui proses hidrogenasi lemak/minyak mula-mula dipecah menjadi asam-asam lemak dan metil ester asam lemak. Proses ini berlangsung pada tekanan 300 bar dengan suhu pengolahan 250°C apabila menggunakan metil ester asam lemak dan 300°C apabila menggunakan asam lemak. United Coconut Chemical, Inc. di Filipina mengolah asam lemak beralkohol melalui suatu proses yang dikenal dengan proses lurgi yaitu proses hidrogenasi asam lemak dari kelapa terutama yang beratom C12-C18. Tahapan reaksinya berlangsung sebagai berikut :

1. Esterifikasi: Asam Lemak + Alkohol --------> Wax-ester + Air
2. Hidrogenasi: Wax ester + Hidrogen --------> Alkohol + Alkohol

Asam lemak + Hidrogen --------> Alkohol + Air

$$R\text{-}COOH + 2\ H_2 \quad \text{-------->} \quad R\text{-}CH_2 - OH + H_2O$$

Secara skematis pengolahan asam lemak beralkohol disajikan pada Gambar 3. Asam Iemak beralkohol yang diperolch dari proses hidrogenasi masih mengandung air dan sisa-sisa ester sehingga masih memerlukan proses distilasi dan fraksionasi lebih lanjut.

Gliserin

Produk ini merupakan hasil sampingan pada pengolahan asam-asam lemak dan metil ester dari lemak/minyak. Seperti produk oleochemical lain, gliserin dapat diperoleh dari sumber bahan Iemak/minyak alami maupun sintetis. Dalam proses pemecahan lemak/minyak menjadi asam-asam lemak dan metil ester asam Iemak, gliserin yang diperoleh dapat mencapai 15%. Gliserin yang diperoleh tersebut masih dalam bentuk terikat dengan air.

Untuk memperoleh gliserin murni, pada tanki pemisahan minyak ditambahkan Na-aluminat dan diberi perlakuan asam kemudian disaring. Selesai proses penyaringan gliserin kasar masih perlu diuapkan melalui 3 tahap penguapan. Kemudian disaring pada keadaan vakum, selanjutnya diberi perlakuan pcmutihan (bleaching) dan disaring dengan arang aktif. Pada akhir tahap penyaringan dapat diperoleh gliserin untuk food grade dan pharmaceutical grade 99.5%. Gliserin digunakan sebagai bahan baku dalam industri farmasi, kosmetika, ester, makanan, resins, selulosa, polyol, poliuretan, tembakau, dan nitrasi (Poremski, 1991: Weiss, 1987).

PELUANG DAN TANTANGAN PENGEMBANGAN INDUSTRI OLEOCHEMICAL

Ketersediaan Bahan Baku Minyak Kelapa

Produk minyak kelapa merupakan salah satu andalan Indonesia yang sampai saat ini hanya digunakan sebagai bahan makanan ternyata dapat diolah menjadi senyawa oleochemical. Sampai sejauh mana peran minyak kelapa untuk industri oleochemical di Indonesia sangat ditentukan oleh tersedianya minyak kelapa tersebut sebagai bahan baku. Ketersediaan minyak kelapa sangat ditentukan oleh luas areal pertanaman kelapa, jumlah produksi kelapa, jumlah konsumsi kelapa baik konsumsi kelapa segar maupun yang diolah menjadi kopra serta minyak kelapa (Jamil, 1992).

Areal kelapa tahun 2000 seluas 2.550.150 ha dengan produksi mencapai 2.650.000 ton ekivalen kopra. Pada tahun 2014, luas areal kelapa diperkirakan mencapai 3.750.000 ha dengan taksiran produksi 2.850.000 ton ekivalen kopra. Dari produksi kelapa tahun 2014, jumlah kopra riil diperkirakan sebanyak 1.280.000 ton dengan produksi minyak kelapa sebesar 850.845 ton. Ekspor minyak kelapa tahun 2014 mencapai 550.000 ton sehingga alokasi dalam ncgcri sebanyak 650.750 ton (BPS, 2015).

Konsumsi minyak dan lemak asal kelapa dalam negeri diperkirakan sebesar 8.5/kapita/tahun sehingga total konsumsi minyak dan lemak asal kelapa sebesar 1.240.830 ton. Dari total konsumsi tersebut 650.750ton adalah minyak kelapa asal kopra dan sisanya sebanyak 950.950 ton berasal dari kelapa segar atau setara 1.650.255 ton kopra. Jadi total konsumsi minyak dan lemak asal kelapa tahun 2014 sebanyak 2.950.155 ton ekivalen kopra. Dengan produksi sebanyak 2.850.000 ekivalen kopra maka tahun 2014 diperkirakan akan terjadi kekurangan kelapa sebanyak 90.080 ton ekivalen kopra. Perhitungan ini belum termasuk konsumsi kelapa muda(BPS, 2015).

Dari data yang dikemukakan ternyata bahwa untuk pengembangan industri oleochemical masih diperlukan upaya peningkatan produksi kelapa dalam rangka menjamin ketersediaan bahan baku minyak kelapa. Produksi kelapa yang meningkat dengan laju pertumbuhan 4,5% per tahun belum dapat mengimbangi laju pertumbuhan konsumsi kelapa untuk keperluan bahan makanan sebesar 5,5% per tahun dalam periode 2000-2014 (BPS, 2015). Peningkatan produksi minyak sawit dan inti sawit diharapkan dapat menunjang ketersediaan bahan baku karena kemampuannya sebagai substitusi konsumsi minyak/ lemak untuk bahan makanan.

PROSPEK PASAR

Data yang pasti mengenai konsumsi minyak kelapa untuk kebutuhan non makanan dalam negeri belum diperoleh. Namun dengan semakin berkembangnya industri-industri dalam negeri yang menggunakan oleochemical sebagai bahan baku seperti industri farmasi, obat-obatan, kosmetika, detergen, bahan cat, tekstil, kulit, dan lain-lain, diperkirakan permintaan oleochemical dalam negeri semakin meningkat. Sebagian besar kebutuhan oleochemical dalam negeri masih diimpor.

Berdasarkan data tahun 2000 konsumsi minyak kelapa dunia meningkat 3,5% per tahun. Dalam periode 2000-2014 konsumsi minyak kelapa di negara-negara Afrika, Amerika, Eropa Timur, dan Eropa Barat diproyeksikan meningkat berturut-turut 6,1%, 1,2%, 5.9%, dan 0.4%. Pada tahun 2014, konsumsi minyak kelapa di Afrika diproyeksikan sebanyak 151.550 MT, Amerika 857.700.800 MT , Eropa Timur 3.200.580 MT, Eropa Barat 65.590 MT (BPEN, 2015). Pada tahun 2014, Amerika Serikat mengimpor minyak kelapa 550.500 MT dan Eropa Barat 650.500 MT (BPS, 2015). Dari jumlah yang diimpor tersebut 80% dimanfaatkan untuk bahan makanan dan 20% untuk non makanan (industri oleochemical). Amerika Serikat merupakan pelopor dalam industri oleochemical diikuti oleh Eropa Barat. Filipina, Malaysia, dan Jepang mulai mengembangkan industri oleochemical mulai era tahun 1980-an. (Wattimena, 1990). Di Eropa Barat dalam periode diatas tahun 2000 diperkirakan produksi asam lemak meningkat dengan laju pertumbuhan 1-5%, asam lemak metil ester 4%, asam lemak beralkohol 3%, gliserin 4%, dan asam lemak amina 5% per tahun (BPS, 2015). Pertumbuhan produksi oleochemical ini cukup mengimbangi kebutuhan Eropa Barat saja.

Untuk kawasan Asia Pasifik, prospek oleochemical tercermin dari beberapa data berikut (BNI 1946, 2015) :

1. Produksi asam lemak di Jepang dari tahun 2000-2014 meningkat rata-rata 3,2 % setahun. Kebutuhan tahun 2014 sekitar 250 100 ton dan pada tahun 2020 diperkirakan berkisar antara 350.000-450.000 ton. Peningkatan ini disebabkan oleh meningkatnya pemakaian detergen. Kapasitas produksi asam lemak di Jepang saat ini kurang dari 300.000 ton. Pada tahun 2020 diperkirakan pasaran Jepang akan kekurangan asam lemak sekitar 510.000 ton. Walaupun Malaysia memiliki industri asam lemak dengan kapasitas ditas 200.000 ton/tahun, tetapi sebagian besar produksinya diekspor ke Eropa.
2. Produsen asam lemak beralkohol di kawasan Asia Pasifik adalah Jepang dan Filipina. Jumlah produksi Jepang dan Filipina sekitar diataa 55.000 ton/tahun. Sedangkan pertumbuhan konsumsi di Asia Pasifik berkisar 4-8% setahun. Dengan tingkat pertumbuhan konsumsi

sebesar ini, pada tahun 2000 kawasan ini akan mengalami kekurangan suplai asam lemak beralkohol sebesar 200.000-300.000 ton/tahun. Oleh karena itu tcrdapat peluang cukup besar untuk mendirikan industri asam lemak beralkohol baru dengan kapasitas total sekitar 70.000 ton/tahun. Skala ekonomi yang ideal untuk sebuah pabrik asam lemak/asam lemak beralkohol sebesar 25.000-30.000 ton/tahun. Atas dasar ini untuk memenuhi kebutuhan asam lemak beralkohol di kawasan Asia Pasifik pada tahun 2020 terbuka kesempatan mendirikan minimal 3 - 4buah pabrik dengan kapasitas 25.000 ton/tahun.

3. Produksi asam lemak amina (fatty amine) di Jepang tahun 2014 adalah diatas 20.000 ton/tahun, sedangkan kebutuhannya pada ahkir tahun 2014 meningkat rata-rata 12% per tahun. Sampai dengan tahun 2020, kebutuhan asam lemak amina diperkirakan meningkat rata-rata 8% per tahun. Dengan tingkat kenaikan sebesar ini kebutuhan tahun 2020 sebesar diatas 55.000 ton/tahun. Oleh karena itu di kawasan Asia Pasifik terbuka peluang untuk mengembangkan pabrik asam lemak amina dengan total kapasitas 30.000-40.000 ton/tahun.
4. Jenis oleochemical lainnya yang penting adalah metal stearates yang digunakan terutama untuk keperluan industri PVC. Kapasitas produksinya saat ini diperkirakan sebesar 20.000 ton/tahun. Sedangkan total kebutuhan di kawasan Asia Pasifik pada tahun 2020 diperkirakan berkisar antara 40.000-60.000 ton per tahun.

Keunggulan Teknis

Richtler dan Knaut (1984) mengemukakan beberapa keunggulan industri oleochemical adalah sebagai berikut:

Industri ini telah lama berkembang sehingga berbagai teknologi proses telah berkembang dan telah dikuasai. Produk yang dihasilkan sangat beragam dcngan berbagai penggunaan sehingga penyesuaian produksi dapat dilakukan apabila terjadi gejolak harga atau permintaan terhadap satu produk.

Sangat fleksibel dalam menghasilkan suatu produk tergantung pada bahan baku yang tersedia. Proses pengolahan yang relatif sederhana yang memudahkan menghasilkan berbagai spektrum produk.

Bersahabat dengan lingkungan karena menggunakan bahan baku alami. Penanganan bahan-bahan oleochemical terkendali dan tidak merusak lingkungan. Residu dapat didaur ulang atau dihancurkan tanpa menimbulkan masalah. Industri oleoche-mical tidak akan mengalami masalah dengan adanya tuntutan Eco Labelling pada setiap produk yang dihasilkan.

Memungkinkan untuk diterapkan dalam skala menengah terutama untuk oleochemical antara (Oleochemical intennediate) dan turunannya.

Jaminan ketersediaan bahan baku karena industri ini dapat menggunakan berbagai sumber bahan baku minyak nabati baik dari kelapa, kelapa sawit, kedelai, tallow, dan lain-lain.

Penyerapan Tenaga Kerja

Walaupun industri oleochemical merupakan industri yang padat modal dengan pclenerapan teknologi tinggi, namun tidak berarti bahwa industri ini tidak menyerap tenaga kerja. Lapangan tenaga kerja baru akan terbuka sekurang-kurangnya dalam tiga bidang yaitu industri pengolahan bahan baku (minyak kelapa), industri penghasil oleochemical dasar, dan industri penghasil derivat oleochemical. Dengan demikian industri oleochemical tergolong sebagai broad-based industry, dimana bahan baku yang diperlukan diproduksi oleh industri kecil yang menyerap banyak tenaga kerja (Supriyari, 2010).

Masalah

Masalah yang harus diantisipasi dalam pengembangan industri oleochemical di Indonesia yaitu persaingan dengan negara-negara penghasil oleochcmical lainnya. Kini terdapat kccenderungan negara-negara penghasil kelapa di kawasan Asia Pasifik seperti Filipina, Malaysia, India, Sri Lanka giat melakukan pendalaman struktur industri pengolahan kelapa. Negara-negara tersebut seperti juga Indonesia tidak menghendaki lagi mengekspor bahan baku minyak kelapa tetapi berusaha mengekspor barang jadi yang akan memberi nilai tambah terhadap produknya. Pada tahun 2000 an Filipina telah mengekspor oleochemical sebanyak 150.550 MT.

Pengembangan industri oleochemical secara besar-besaran di kawasan ini dikuatirkan akan menyebabkan kelebihan produksi yang pada akhirnya mempengaruhi harga oleochemical itu sendiri. Untuk mengatasi masalah di atas di dalam negeri pengembangan industri oleochemical haruslah dalam suatu sistim agribisnis yang dapat menjamin efisiensi produksi serta jaminan pasar dalam negeri. Pengembangan industri oleochemical harus pula diikuti pengembangan industri dalam negeri yang memanfaatkan oleochemical. Keterkaitan pengembangan industri oleochemical disajikan pada Gambar 4. Secara garis besar sistim agribisnis oleochemical terdiri dari produsen minyak kelapa sebagai bahan baku pengolahan oleochemical, produsen oleochemical dasar yang mengolah minyak kelapa menjadi oleochemical dasar, produsen derivat oleochemical dan konsumen dalam hal ini industri yang menggunakan derivat oleochemical dalam pengolahan produknya seperti industri tekstil, kulit, kosmetika, farmasi, deterjen dan lain-lain. Peranan petani yaitu sebagai penghasil bahan baku kelapa untuk pengolahan minyak kelapa.

Selain masalah strategis seperti yang dikemukakan diatas, maka ada hal penting perlu diantisipasi dan dapat menjadi penentu yakni kesiapan dan suatu keharusan penguasaan teknologi digital presisi tinggi diera industri 4,0. Drucker (1959) memberikan pemahaman bahwa teknologi harus dianggap sebagai suatu sistem, yaitu suatu himpunan dari satuan-satuan dan kegiatan yang saling terkait dan saling berkomunikasi. Sebagai suatu sistem maka teknologi memiliki tujuan dan sasaran yang harus dicapai sehingga komponen-komponen di dalamnya yang saling berkaitan serta adanya pengaruh lingkungan maka perlu adanya kendali sistem manajemen yang sesuai.

Gambar 4. Sistim Agribisnis Oleochemical

Menurut Sharif (1993) terdapat empat komponen teknologi, yaitu (1) *humanware*, (2) *infoware*, (3) *orgaware*, dan (4) *technoware*. *Technoware* adalah obyek yang mencakup fasilitas fisik berupa mesin-mesin atau semua peralatan yang dapat meningkatkan kekuatan fisik manusia serta dapat mengontrol jalannya proses kegiatan. *Humanware* adalah terkait dengan kemampuan manusia itu sendiri seperti keterampilan, keahlian, pengetahuan, serta kreativitas yang berperan untuk mewujudkan manfaat lebih besar dari sumberdaya alam dan sumberdaya teknologi untuk tujuan produktif.

Infoware merupakan himpunan dokumen fakta seperti design, spesifikasi, *blue print* (cetak biru), manual operasi, pemeliharaan, dan perbaikan yang berfungsi untuk mempercepat proses belajar serta dapat menghemat pemanfaatan sumberdaya dan waktu. *Orgaware* adalah lembaga atau institusi yang mengkoordinasikan seluruh aktivitas produktif perusahan untuk mencapai tujuan organisasi seperti jaringan kerja, *grouping*, *lingkages*, dan teknik-teknik pengorganisasian lainnya.

Tingkat kemampuan teknologi ini dalam Suprihantini dan Maarif (1999) diuraikan sebagai berikut yaitu: kemampuan operatif dicirikan oleh adanya (a) kemampuan untuk menggunakan dan mengontrol perangkat teknologi (*technoware*); (b) kemampuan untuk merencanakan operasi yang termasuk aspek-aspek seperti perencanaan dan penjadwalan produksi, jaminan kualitas dan kontrol inventori; (c) kemampuan untuk memberikan dukungan informasi dan jaringan untuk operasi; (d) kemampuan untuk melaksanakan perbaikan preventif, rutin dan tingkat komponen; (e) kemampuan untuk mencari dan menyelesaikan masalah dengan cepat (*troubleshooting*).

Strategi penguasaan teknologi berdasarkan falsafah Habibie dalam Gumbira (1999) adalah memulai dari akhir dan berakhir dari awal. Tahapan penguasaan teknologi menurut falsafah tersebut dimulai dari tahap penguasaan teknologi produksi, tahap rancang bangun dan integrasi teknologi yang telah dikuasai; tahap pembangunan teknologi dan integrasi teknologi yang kompetitif di dunia; dan tahap diperolehnya kemampuan melaksanakan penelitian dasar atau penciptaan teknologi generik untuk menunjang tahap pengembangan teknologi.Hal ini berarti bahwa proses pembentukan teknologi, proses penyajian dan komunikasi, serta pemasyarakatan teknologi dalam konteks industri 4.0 sangat menentukan keberhasilan alih teknologi dan penerapannya di tingkat pengguna.

KESIMPULAN

Oleochemical dan derivatnya digunakan sebagai bahan baku industri kosmetik, barang-barang toilet, deterjen, sabun mandi, barang jadi karet, farmasi, plastik, dan fiber, dan lilin. Manfaat lainnya adalah sebagai emulsifier, plasticizer, stabilizer, booster, depressant, pelumas, penahan air, pelembut kulit, supfactant, dan lain-lain. Industri oleochemical memasuki era induntri 4.0 cukup prospektif dan sangat memungkinkan dan berpeluang untuk dikembangkan di Indonesia dalam meraih nilai ekonomi optimal dari buah kelapa ditinjau dari segi ketersediaan bahan baku, keunggulan teknis, penyerapan tenaga kerja, dan peluang pasar dalam maupun luar negeri.

Kendala yang mungkin dihadapi dan perlu diantisipasi secara proporsional adalah kompetitor negara-negara Asia Pasifik yang secara simultan mengembangkan industri oleochemical. Untuk menjamin pasar bagi oleochemical, pengembangan industri ini harus diikuti dengan pengembangan industri dalam negeri yang memanfaatkan produk oleochemical.

DAFTAR PUSTAKA

Allorerung, D., H.T. Luntungan, D.S. Effendi, I.N. Maya, C. Syukur, H. Supriadi dan Yuliusman, 2003. Pengembangan Kelapa Secara Berkelanjutan Berdasarkan Teknologi yang Menciptakan Pendapatan Sebagai Suatu Strategi untuk Pengurangan Kemiskinan di Masyarakat Pedesaan Miskin dan Konservasi Sumberdaya Genetik di Lahan Petani di Indonesia. Badan Litbang Pertanian.

BPEN, 2015. Ekspor Kelapa dan Produk Kelapa. Prosiding Seminar Ekonomi Perkelapaan.

BNI 1946, 2015. Kebutuhan Oleochemical Dunia. Majalah Tinjauan Ekonomi 2015.

Che Man, Y.B., M.I.B. Abdul Karim dan C.T. Teng. 1997. Extraction of coconut oil with *Lactobacillus plantarum* 1041 IAM. Journal of the American Oil Chemists Society 74.

Chen, S.S dan Bcrger,K G 1984. The emerging oleochemiéal industry in Malaysia. Palm Oil Development No. 1, PORIM, Kuala Lumpur.

Graalmann, M. 1984. A few percent more. A big step forward. Coconuts Today. November 12, 1984.

Jamil, K. 1992. Prospek Perdagangan Kelapa dan Hasil-hasilnya. Makalah pada Seminar Nasional Strategi Pengembangan Industri Perkelapaan Dalam Era Deregulasi, 30.31 Januari 1992. Manado.

Karouw, S., Suparmo, P. Hastuti. dan T. Utami. 2013. Sintesis ester metil rantai medium dari minyak kelapa dengan cara metanolisis kimiawi. Agritech 33(2).

Lay, A., dan S. Karouw. 2007. Pengolahan minyak kelapa dari kopra putih dengan metode kering. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VI. Gorontalo 16-18 Mei 2006.

Leonard, E.C dan Kopald, S.L. 1984. Challenges to a mature industry : marketing and ee_onimics of oleochemicals in the United States. Journal of the American Oil Chemists" Society V0161 (2)

Manggabarani, A. 2006. Kebijakan Pengembangan Agribisnis Kelapa. Prosiding Konperensi Nasional Kelapa VI Gorontalo, 16 – 18 Mei 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

Martin, D., G. Regiero dan F.J. Senorans. 2010. Oxidative stability of structured lipids. Europe Food Research Technology 231.

Ong, A. SH. Yoo, K, Cheah, dan bhoo, Y.M. 1989. Oleochemicals from palm oil and palm kernel oil. PORIM, Kuala Lumpur.

Poremski, H.J. 1991. Life cycle analysis on detergents. Paper presented on PORIM International palm Oil Conference, 9-14 September, PORIM, Kuala Lumpur.

Richtlcr, H1. and J. Knaut. 1984. Challenges to a mature industry: Marketing and economics of oleochemicals in Western Europe. JAOCS, Vol 61, No. 2 (February 1984).

Rindengan, B., dan S. Karouw. 2002. Peluang Pengolahan Minyak Kelapa Murni. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilahan, Riau 21-21 Okotober 2002.

Rindengan, B., S. Karouw, dan P.M. Passang. 2004. Pengaruh Konsentrasi Starter *Saccharomyces cerevisiae* dan Lama Fermentasi Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Kelapa. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 10(3).

Simatupang, P., 2003. Strategi Pengembangan Agribisnis Menuju Usahatani Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Mendukung Agribisnis. Yogyakarta 24 September 2003.

Soebiapradja, R., 1991. Kebijaksanaan dan peranan pemerintah dan pengembangan kelapa di Indonesia. Dirjen Perkebunan.

Supriyati, 2010. Dinamika ekonomi ketenagakerjaan pertanian: Permasalahan dan kebijakan strategis pengembangan. Analisis Kebijakan Pertanian, Vol 8 No. 1 Maret 2010. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Siahaan, D. 1992. Oleokimia : Kegunaan dan proses produksi. Di dalam buku Kelapa. Pusat Pcnelitian Perkebunan MarihotBandar Kuala. Pematang Siantar.

Wattimene, J.F. 1990. Industri oleo-chemicals clan peluangnya untuk Indonesia. Ditjcn Aneka Industri-Dcpartemen Perindustrian, Jakarta.

Weiss, D. 1987. Potensial palm-based down-stream product high lights on detergent. Prociding of the 1987 Oil Palm/palm oil Conferecc II: Kuala Lumpur.

KERAGAAN TIGA VUB KEDELAI SEBAGAI TANAMAN SELA PADA LAHAN TANAMAN SAWIT UMUR 3,5 TAHUN

Abdul Sabur , M Yasin, dan Puspita Harum Maharani

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan
Jl. Panglima Batur 4 Banjarbaru, Kalimantan Selatan
Corresponding email: Saburbptp@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui **a**lternatif teknologi VUB baru yang mampu tumbuh baik pada intensitas cahanya yang tidak penuh atau terlindung naungan untuk produksi/budidaya kedelai pada lahan kering spesifik lokasi. Penelitian ini dilaksanakan di di lokasi kebun sawit umur 3.5 tahun yang berlokasi di Desa Pandan Sari Kecamatan Kintab Kabupaten Tanah laut dan pelaksanaan kegiatan dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juli 2019 menggunakan Rancangan acak kelompok, dengan petani sebagai ulangan sebanyak 6 petani. Faktor utama adalah kultivar kedelai yaitu Grobogan, Dena 1 dan Anjasmoro, faktor petak yang diamati adalah pengamatan pada usia tanaman kedelai 40 ahri dan 65 hari dengan variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah cabang, dan jumlah polong. Data yang diperoleh dianalisis varian (ANOVA) pada taraf signifikansi (α) 5% dan dilanjutkan dengan uji DMRT(Duncan's Multiple Range Test) apabila terdapat beda nyata antar perlakuakn. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Tidak terdapat beda nyata pada usia tanaman kedelai usia 40 hari pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumah bunga dan jumlah cabang. Pada usia tanaman 65 hari didapatkan hasil beda nyata pada tinggi tanaman kedelai yang menunjukkan gejala etiolasi karena dipengaruhi hormon auksin; dan dapat diberikan urutan rekomendasi kultivar yang dapat ditumpangsarikan dengan tanaman sawit yang berusia 3.5 tahun yaitu kultivar: Grobogan – Dena 1 – Anjasmoro.

Kata kunci: kedelai, naungan, toleran, kultivar

ABSTRACT

This study aims to determine alternative new VUB technology that is able to grow well at the intensity of the light that is not full or shade protected for the production / cultivation of soybeans on site-specific dry land. This research was carried out at the 3.5 year old oil palm plantation located in Pandan Sari Village, Kintab Subdistrict, Tanah Laut Regency and the implementation of the activity was carried out in March to July 2019 using a randomized block design, with 6 farmers being replicated. The main factor was soybean cultivars namely Grobogan, Dena 1 and Anjasmoro, the observed plot factors were observations at the age of soybean plants 40 days and 65 days with observed variables were plant height, number of leaves, number of flowers, number of branches, and number of pods. The data obtained were analyzed for variance (ANOVA) at a significance level (α) of 5% and continued with the DMRT (Duncan's Multiple Range Test) test if there were significant differences between treatments. The results showed that there was no significant difference in the age of soybean plants aged 40 days in plant height, number of leaves, flower beds and number of branches. At 65 days, the results showed significant differences in soybean plant height which showed symptoms of etiolation because it was influenced by the auxin hormone; and can be given a sequence of cultivar recommendations that can be intercropped with 3.5-year-old oil palm plants namely cultivar: Grobogan - Dena 1 - Anjasmoro.

Keywords: soybean, shade, tolerant, cultivar

PENDAHULUAN

Kedelai adalah salah satu komoditas penting pada penyediaan pangan dan industri untuk pembangunan pertanian di Indonesia (Adimiharja, 1992).Produksi kedelai Indonesia dari tahun 2010-2014 berturut-turut sebesar 907.031 ton, 851.286 ton, 843.153 ton, 779.992 ton dan 954.997 ton, meningkat dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 1,93 % per tahun. Peningkatan produksi kedelai disebabkan oleh peningkatan produktivitas periode 2010-2014 sebesar 1,37 ton/ha, 1,37 ton/ha, 1,48 ton/ha, 1,41 ton/ha, dan 1,55 ton/ha dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 3,25 % per tahun. Walaupun terjadi peningkatan produksi, Indonesia harus mengimpor kedelai sebanyak 1,96 juta ton

untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri yang mencapai sekitar 2,95 juta ton pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2015).

Kemeterian Pertanian menargetkan pada tahun 2020 tanaman kedelai mampu swasembada dan produksi bisa mencapai 2,5 juta ton. Hal ini dikarenakan tingginya impor kedelai Indonesia dari luar. Berdasarkan data Kemementerian Pertanian pada tahun 2017 impor kedelai sudah mencapai 2,7 juta ton dan tahun 2018 sebanyak 2,6 juta ton. Sedangkan produksi di 2017 hanya sebesar 538.728 ton dan pada tahun 2018 adalah 982.598 ton. Hasil Produksi nantinya bisa diharapkan bisa menyuplai kebutuhan industri pengolahan tahu,tempe, dan kecap yang paling dominan membutuhkan kedelai hingga 2 juta ton. Dalam hal ini, perluasan tanam dan peningkatan produktivitas jadi hal wajib yang harus dilakukan untuk mencapai taget tersebut.

Luas tanam kedelai di Kalimantan Selatan adalah 3.749 Ha dengan produktivitas 1,15 ton/ha (Distan Provinsi Kalsel, 2014), sehingga belum dapat menutup kebutuhan sendiri. Imporkedelai secara nasional mencapai 650.000 ton/tahun (Tjandramukti, 2000), dan menurut Hastuti (2014) impor kedelai tahun 2013 meningkat menjadi 1.810.083 ton, sementara produksi di dalam negeri hanya mencapai 780.163 ton.

Peluang peningkatan produksi kedelai di dalamnegeri masih terbuka lebar, baik melalui peningkatan produktivtas maupun perluasan areal tanam. Saat ini rata-rata produktivitas nasional kedelai baru 1,3 ton/ha dengan kisaran 0,6–2,0 ton/ha di tingkat petani, sedangkan di tingkat penelitian telah mencapai 1,7–3,2 ton/ha bergantung pada kondisi lahan dan teknologi yang diterapkan.

Sementara rata-rata produktivitas kedelai di Kalimantan Selatan tahun 2014 diperkirakan 1,3 ton/ha. Luas tanam kedelai di Kalimantan Selatan tahun 2014 diperkirakan 7.825Ha, keperluan kedelai di Kalimantan Selatan mencapai 18.000 ton, sehingga untuk memenuhi keperluan kedelai terpaksa mendatangkan dari luar Kalimantan Selatan. Sentra produksi kedelai di Kalimantan Selatan adalah Kabupaten Kotabaru (1.525 ha) Tabalong (1.000 ha), Kabupaten Tanah Laut (1.500 ha), Kabupaten Banjar (1.000 ha), Kaupaten Hulu sungai Tengah (1.500 ha) dan lain-lain (Distan Provinsi Kalsel, 2014).

Berbagai upaya pemerintah telah dilaksanakan untuk meningkatkan produksi kedelai seperti menggerakkan intensifikasi kedelai melalui program Intensifikasi Khusus dan Intensifikasi Umum tahun 1974, adanya subsidi bagi petani kedelai dan lain-lain, semua mendorong berkembangnya luas areal pertanaman di berbagai daerah. Beberapa strategi bisa dimanfaatkan dalam rangka peningkatan produktivitas adalah memanfaatkan Varietas Unggul Baru (VUB) tanaman kedelai yang sudah banyak diperkenalkan oleh Kementerian Pertanian melalui Balitbangtan pada unit pelaksana tugas yaitu Balai Penelitian Kacang Kacangan dan Umbi (Balitkabi), yang tentunya bisa menjawab kebutuhan akan VUB yang mampu beradaptasi dengan baik sesuai dengan peruntukan lahan atau tipe agroekosistem dan preferensi petani agar pada saat produsi nanti bisa di terima pasar dengan baik. Selain itu VUB adalah teknologi yang mudah diterapkan dan diadopsi petani, jika mereka sudah bisa melihat dan merasakan manfaatnya.

Hal lain yang juga menjadi pertimbangan yang dapat dilakukanuntuk meningkatkan produksi kedelai adalahdengan cara perluasan areal tanam. Perluasan areal tanaman kedelai antaralaindapat dilakukan dilahan tegakan tanamanperkebunan, Hutan Tanaman Industrilingkungan(HTI)atau dengan sistem tumpang sari (Sundaridan Susanto, 2012). Salah satu solusinya adaah memanfaatkan lahan sela tanaman karet atau sawit yang cukup luas dan biasanya jarang dimanfaatkan dan bisa digunakan sebelum kanopi tanaman menyatu atau umur di bawah 5 tahun.

Adapun masalah yang dihadapi dalam budidaya tanama kedelai sebagai tanaman sela adalah adanya penaungan yang diakibatkan oleh tanaman pokok.Asadi (1991) mengemukakan bahwa tanaman kedelai yang dinaungi dan ditumpangsarikan dapat mengalami penurunan hasil berkisar antara 6-52% pada tumpangsari kedelai-jangung, dan 2-56% pada tingkat naungan 33%, lebih lanjut dikemukakan Handayani (2003) bahwa cekaman nanungan 50% menyebabkan hasil per hektar tanaman kedelai menurun 10-40%. Oleh sebab itu, alternatif solusi yang dapat ditempuh adalah dengan penanaman kedelai yang mempunyai toleransi terhadap naungan sebagai tanaman sela sebagai salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Ada banyak VUB yang bisa menjadi alternatif untuk menjadi solusi sebagai jawaban, untuk bisa di kembangkan pada lahan naungan dengan potensi hasil dan preferensi petani dan pasar yang sesuai, tentunya VUB kedelai ini selain dirilis juga perlu diperkenalkan dan dilihat adaptasinya pada berbagai kondisi lahan, salah satunya lahan kering yang memiliki intensitas cahaya tidah penuh akibat adanya naungan seperti lahan kelapa sawit sampai dengan umur 4 tahun.

Adaptasi kultivar-kultivar kedelai ini diyakini bisa menjanjikan dengan didukung dengan teknologi budidaya yang baik dan diharapkan akan berkembang baik di tingkat petani. Penggunaan varietas yang mamputumbuh dan berkembang serta berproduksidengan baik pada cekaman naungan sangatpenting untuk dapat memanfaatkan lahantegakan tanaman perkebunan(Soepandieet al.,2003).Alternatif yang tepat untukmengatasi masalah lingkungan ternaungiadalah dengan menggunakan genotipe atauvarietas yang toleran naungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui **a**lternatif teknologi VUB baru yang mampu tumbuh baik pada intensitas cahanya yang tidak penuh atau terlindung naungan untuk produksi/budidaya kedelai pada lahan kering spesifik lokasi daerah pengkajian di Kecamatan Kintap Kabupaten Tanah Laut yang adaptif dan potensial meningkatkan produktivitas dan pendapatan.Tanaman kelapa sawit mendominasi perkebunan di Kecamatan Kintap dengan luas tanam yang menghasilkan sekitar 654 hektar dengan produksi 638,4 ton pada tahun 2016.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian dilaksanakan di Desa Pandan Sari Kecamatan Kintab Kabupaten Tanah laut pada bulan Maret sampai dengan Juli 2019. Lokasi merupakan area sawit rakyat yang di usahakan sejak tahun 2016, berada di ketinggian 0,5-7 m dpl. Bahan dan alat yang digunakan adalah benih kedelai kultivar Anjasmoro, Dena 1 dan Grobogan. Penanaman dilakukan akhir Maret dengan jarak tanam 40 x 20 cm^2 dengan jumlah satu biji perlubang, dipupuk sesuai rekomendasi dengan pemberian pupuk kandang sebanyak 2 ton/ha, NPK Phonska Plus 400 Kg/ha, pengolahan lahan sempurna dilakukan dengan menggunakan traktor. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, gunting, timbangan analitik Rancangan Percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan acak kelompok, dengan petani sebagai ulangan sebanyak 6 petani.

Pemeliharaan tanaman dilakukan jika terdapat gulma yang di kendalikan dengan cara dicabut atau menggunakan herbisida selektif dan kondisi lahan yang kekeringan akan di aliri air dengan menggunakan pompa dan selang. Pengamatan dan pengendalian hama dilakukan secara kimia menggunakan insektisida dengan frekuensi 1 (satu) minggu sekali atau jika dianggap ada serangan dan harus segera dkendalikan dan dilakukan dari tanaman umur 1 minggu sampai dengan polong mulai mengering atau masak panen dilakukan saat polong telah berwarna kecoklatan dan kehilangan seluruh warna hijaunya. Panen dilakukan dengan cara menggunting tangkai polong dan tetap membiarkan tanaman kedelai hidup dengan polong lain yang belum bisa dipanen, sampai semua polong habis dipanen.

Pengamatan peubah pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi batang per tanaman, jumlah daun, umur berbunga jumlah polong, jumlah cabang dan hasil produksi biji kedelai, Sedangkan karakter produksi terdiri dari jumlah polong berisi per tanaman, bobot biji kering per tanaman dan bobot 100 biji. Data hasil pengamatan dianalisis dengan Uji F, uji lanjut dilakukan apabila pengaruh tunggal dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap peubah yang diukur dengan uji DMRT pada taraf α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bardasarkan hasil tabulasi data yang sudah di rangkum pada tabel 1 dan grafik 1. Pada umur 40 hari dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengamatan 3 kultivar usia 40 hari

No	Kultivar	Variabel Pengamatan		
		Tinggi	Jumlah Daun	Jumlah Cabang
1	Grobogan	81.52	20.73	2.37
2	Dena 1	85	20.73	2.42
3	Anjasmoro	83.07	19.37	2.37

Keterangan: Hasil berdasarkan pengukuran langsung di lapangan

Berdasarkan data di tabel 1, tidak tampak perbedaan di antara tiga kultivar sampai tanaman berumur 40 hari atau saat memasuki periode fase generatif. Hal yang menarik adalah pada fase ini atau di fase vegetatif pertumbuhan nampak seragam baik baik jika di lihat pada tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun yang dihasilkan. Tentunya hal ini menunjukan bahwa kultivar yang dikaji menunjukan potensi yang saat pada fase vegetatif tidak terlihat perbedaan, sehingga semua kultivar cocok ditanam di lahan naungan sawit sampai umur 3,5 tahun. Setelah di lalukan uji DMRT 5% hasilnya pun menunjukan hasil yang sama (Tabel 2)

Gambar 1. Grafik Tinggi tanaman, jumlah daun, bunga dan cabang pada 3 kultivar usia 40 hari

Tabel 2. Uji DMRT 5% Pada Tanaman Kedelai 3 Kultivar Usia 40 Hari

No	Kultivar	Variabel Pengamatan			
		Tinggi	Jumlah Daun	Jumlah Bunga	Jumlah Cabang
1	Grobogan	81.52 a	20.73 a	59.20 a	2.37 a
2	Dena 1	85.00 a	20.73 a	59.20 a	2.42 a
3	Anjasmoro	83.07 a	19.37 a	65.80 a	2.27 a

Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT α = 5%

Berdasarkan hasil uji tidak ada variebel yang menunjukan adanya perbedaaan baik tinggi tanaman jumlah daun dan jumlah cabang, bahkan pada jumlah bunga yang walaupun secara angka terdapat perbedaan, namun setelah di uji dianggap tidak berbeda. Hal ini memperjelas bahwa sampai umur 40 hari setiap kultivar menunjukan tampilan yang sama saat berada di bawah naungan sawit umur 3,5 tahun. Hal lain yang mungkin jadi perhatian adalah kondisi tanaman dilapang, bahwa tanaman kedelai kultivar Grobogan lebih cepat berbunga dibanding kultivar yang lain dengan rerata dari tiap petakan yang di amati pada saat umur tanaman 29 hari, dengan tercepat umur 27 hari, hal ini berbeda

dengan jika di tanam di lahan tanpa naungan rerata waktu berbunganya sesuai diskripsi antara 30-32 hari.

Sedangkan antara Anjasmoro dan Dena 1 tidak tidak terlalu mencolok bedanya, yaitu yaitu di kisaran 30-37 hari, hal ini selain karena dipengaruhi oleh genotipekultivar juga keadaan lingkungan tanam di bawah sawit umur 3,5 tahun kemungkinan juga mempengeruhi waktu berbunga tanaman kedelai. Hal ini diperkuat beberapa penelitian yang menunjukan bahwa pertanaman kedelai di bawah naungan dapat mempercepat proses pembungaan karena pengaruh cahaya serta reaksi tanaman sendiri terhadap kondisi lingkungannya.Berdasarkan hasil tabulasi data yang sudah di rangkum pada tabel 2 dan grafik 2, pada umur 65 hari dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.Hasil pengamatan 3 kultivar usia 65 hari

No	Kultivar	Variabel Pengamatan			
		Tinggi	Jumlah Daun	Jumlah Polong	Jumlah Cabang
1	Grobogan	82.78	14.57	37.17	2.37
2	Dena 1	104.03	17.8	45.90	2.30
3	Anjasmoro	96.03	19.73	44.87	2.30

Keterangan: Hasil berdasarkan pengukuran langsung di lapangan

Gambar 2. Tinggi tanaman, jumlah daun, bunga dan cabang pada 3 kultivar usia 65 hari

Dari hasil Tabel 3 dan Gambar 2 yang ditampilkan terlihat bahwa pada umur 65 hari pertumbuhan tinggi kedelai kultivar Grobogan tidak setinggi 2 kultivar lainnya.Dena 1 dan Anjasmoro, dan hal ini pun saat di lakukan tes beda nyata dengan menggunakan DMRT di level 5% tinggi grobogan berbeda nyata jika di banding 2 kultivar lainnya.

Berdasarkan deskripsi dari Balitkabi jika normal grobogan hanya memiliki tinggi antara 50-60 cm, tentunya lahan naungan sawit umur 3 tahun juga berdampak pada vareitas Grobogan yang menyebabkan lebih tinggi dari tanaman Grobogan yang ditanam di lahan tanpa naungan. Kondisi ini dimungkinkan karena lahan sawit umur 3 tahun memiliki intensitas cahaya yang lebih rendah dalam pengukurannya berkisar antara 25%-50% dengan intensitas yang tertinggi ada tepat di tengah tengah lahan antara jalur tanaman sawit dan yang terendah berada di dekat tanaman sawit.

Tabel 3.menunjukkan bahwa pada umur tanaman kedelai 65 hari memiliki tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata. Semakin tinggi intensitas naungan semkin rendah tingkat penerimaan cahaya matahari oleh tanaman kedelai. Rendahnya intensitas cahaya saat perkembangan tanaman akan menimbulkan gejala etiolasi yang disebabkan oleh aktivitas hormon auksin.

Tabel 3. Uji DMRT 5% Pada Tanaman Kedelai 3 Kultivar Usia 65 Hari

No	Kultivar	Variabel Pengamatan			
		Tinggi	Jumlah Daun	Jumlah Polong	Jumlah Cabang
1	Grobogan	82.78 a	14.57 b	37.17 a	2.37 a
2	Dena 1	104.03 b	17.8 a	45.9 a	2.3 a
3	Anjasmoro	96.03 b	19.73 a	44.87 a	2.3 a

Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT α = 5%

Bagian tajuk tanaman yang terkena cahaya pertumbuhannya akan lambat karena kerja auksin dihambat oleh cahaya, sedangkan pada bagian tajuk tanaman yang tidak terkena cahaya pertumbuhannya cepat karena kerja auksin tidak dihambat. Kondisi ini membuat bagian tajuk (apikal) tanaman mengalami pertumbuhan yang paling aktif sehingga tanaman mencari cahaya untuk melakukan fotosintesis yang lebih optimal (Adiwitya et al., 2016).Gejala etiolasi atau pemanjangan ruas merupakan akibat dari tanaman yangmengalami kekurangan cahaya akibat ternaungi.

Etiolasi berkaitan dengan produksi dan distribusi auksin akibat intensitas matahari. Auksin pada dasarnya tidak menyukai cahaya matahari, sehingga pada keadaan ternaungi produksi auksin yang terjadi di pucuk-pucuk tanaman akan lebih tinggi dan mengakibatkan perpanjanga sel lebih cepat dan akhirnya tanaman tumbuh memanjang (Sugito, 1999). Lebih lanjut Elfarisna (2000) mengemukakan bahwa kondisi naungan berat (dengan tingkat naungana 50%) dapat meningkatkan tinggi tanaman, luas daun dan jumlah klorofil tanaman kedelai, tetapi menurunkan jumlah cabang, ketebalan daun, kerapatan stomata, polong isi, polong hampa, ukuran biji dan bobot biji per tanaman.

Perbedaan tinggi tanaman kultivar Grobogan, Dena 1 dan Anjasmoro, menunjukkan bahwa kultivar Grobogan memiliki tinggi tanaman yang nyata lebih rendah dibandingkan kedua kultivar lainnya pada umur 65 hari, hal ini dikarenakan perbedaan karakteristik (genetik) pada kultivar Grobogan dibandingkan kultivar Dena 1 dan Anjasmoro. Anonim (2012), megemukakakn bahwa kultivar Grobogan memiliki tinggi tanaman 50 cmsedangkan pada Dena 1 dan Anjasmoro masing-masing memiliki tinggi tanaman 59 cm dna 64 cm. Tinggi tanaman paling rendah pada kultivar Grobogan adalah strategi tanaman berumur pendek dalam meningkatkan hasil biji.

Berdasarkan tabel jumlah daun usia 65 hari pada kultivar Grobogan menunjukkan hasil paling rendah dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan kultivar Dena 1 dan Anjasmoro. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pada kultivar Grobogan memulai fase pembentukan polong.Kultivar Grobogan merupakan kultivar kedelai yang memiliki tipe pertumbuhan determinit.Akibatnya pada fase ini pertumbuhan vegetatif Grobogan mulai berhenti dan sebagian daun mulai mengalami perontokan.

Hal ini menunjukan jika ketiga kultivar yang diamati pada penelitian ini, memberikan tampilan yang mirip jika di tanam pada lahan naungun sawit umur 3,5 tahun, sehingga rekomendasi yang bisa diinformasikan adalah kultivar Grobogan, Dena 1 dan Anjasmoro dapat dikembangkan pada lahan sawit sampai dengan umur 3,5 tahun, dan mampu menunjukan pertumbuhan yang baik serta menghasilkan biji kedelai rerata 1,5 ton per/ha dengan jarak tanam 40 x 20 cm untuk tanaman sela kedelai dan jarak tanam sawit adalah 9 x 9 m. Hal lainnya adalah tidak adanya beda nyata pada tampilan pertumbuhan sampai pada umur 40 hari dan 65 hari, walaupun pada indikator tinggi ada perbedaan antara grobogan dengan 2 kultivar lainnya.

Tabel 4. Presentase bunga yang menjadi polong.

No	Kultivar	Variabel Pengamatan		
		Jumlah Bunga	Jumlah Polong	% Menjadi Polong
1	Grobogan	59.2	37.17	63
2	Dena 1	59.2	45.90	78
3	Anjasmoro	65.83	44.87	68

Keterangan: Hasil berdasarkan pengukuran langsung di lapangan

Berdasarkan data yang di sajikan di Tabel 4. presentase bunga yang menjadi polong juga tidak berbeda nyata, dan hal ini juga terlihat di lapang, dimana bunga yang tidak menjadi polong bukan karena kondisi genotipe dari tanaman tapi karena kondisi lingkungan yang pada saat berbungan cuaca sering sekali hujan sehingga banyak bunga yang rontok, selain itu juga pada saat di lakukan penyemprotan kadang petani tidak sengaja menyenggol tanaman hingga bunga bisa lepas atau terjatuh, hal lain lagi adalah kondisi angin relatif bertiup cukup kencang, hal ini juga di duga berimbas pada bunga yang mungkin terhembus oleh tiupan angin hingga bisa lepas.

Gambar 3. Diagram tabung jumlah bunga, polong dan presentase menjadi polong pada 3 kultivar

Menurut Rahmanda et al., (2017) tanaman kacang-kacangan pada umumnya membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi pada awal pembentukan dan pengisian polong. Intensitas cahaya yang berkurang pada awal pembentukan polong akan menyebabkan berkurangnya jumlah polong pertanaman dan jumlah biji yang terbentuk. Pemberian nanungan 20% akan memberikan hasil yang lebih baik apabila diaplikasikan pada awal pengisian polong dibandingkan dengan awal tanam atau awal berbunga (Widiastuti et al., 2004). Lebih lanjut Goldsworthy dan Fisher (1996) mengemukakan bahwa sebagian perbedaan hasil dalam tanaman kacang-kacangan disebabkan oleh perbedaan dalam jumlah polong yang terbentuk daripada jumlah biji per polong, tetapi seringkali terdapat beberapa biji yang gagal untuk berkembang sekalipun polong telah terbentuk.

KESIMPULAN

Pada penanaman kultivar Grobogan, Dena 1 dan Anjasmoro yang ditumpangsarikan dengan tanaman sawit usia 3.5 tahun, Tidak terdapat beda nyata pada usia tanaman kedelai usia 40 hari pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumah bunga dan jumlah cabang.

Pada usia tanaman 65 hari didapatkan hasil beda nyata pada tinggi tanaman kedelai yang menunjukkan gejala etiolasi karena dipengaruhi hormon auksin. Dapat diberikan urutan rekomendasi kultivar yang dapat ditumpangsarikan dengan tanaman sawit yang berusia 3.5 tahun yaitu kultivar: Grobogan – Dena 1 – Anjasmoro.

DAFTAR PUSTAKA

Adimihardja, M. 1992. Pengaruh pemupukan awal dan inokulasi rhizobium terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa kultivar kedelai.Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

Anonim. 2012. Deskripsi kultivar unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian.Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian, Jakarta.

Asadi, D.A. 1991. Adaptasi kultivar kedelai pada pertanaman tumpang sari dan naungan buatan. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.

Badan Pusat Statistik. 2015. Luas panen, produktivitas dan produksi kedelai 2014. <http://www.bps.go.id>. Diakses 25 Agustus 2019.

Distan Provinsi Kalsel, 2014. Evaluasi Capaian Produksi Kedelai Kalimantan Selatan Tahun 2013 dan Target Produksi Tahun 2014. Disampaikan Pada Rapat Koordinasi Pelaksanaan SL-PTT Kedelai

Kalimantan Selatan Tahun 2014. Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, Banjarbaru.

Elfarisna. 2000. Adaptasi kedelai terhadap naungan: studi morfologi dan anatomi. Jurnal Ilmu Pertanian 2 (3): 47-56.

Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Diterjemahkan oleh Ir. Tohari, M.Sc., Ph.D. Fakultas Pertanian Univeritas Gadjah Mada.Yogyakarta.

Handayani, T. 2003. Pola pewarisan sifat toleran terhadap intensitas cahaya rendah pada kedelai (Glycine max L. Merr.) dengan penciri spesifik karakter anatomi, morfologi dan molekuler.Disertasi.Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Handriawan, A., Respatie, D.W., Tohari. 2016. Pengaruh intesitas naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai 9Glycine max (L.) Merrill) di Lahan Pantai Bugel, Kulon Progo. Jurnal Vegetalika 5 (3): 1-14.

Hastuti, RD., 2014. Upaya Pencapaian Produksi Kedelai Tahun 2014. Direktur Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Rahmanda, R., Sumarni, T., Tyasmoro, S.Y. 2017. Respon dua varietas kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) terhadap perbedaan intensitas cahaya pada sistem agroforestry berbasis sengon. Jurnal Produksi Tanaman 5(9): 1561-1569.

Sopandie, D., M.A Chozin, S.Tjitrosumarno, T. Juhaeti, Sahardi.2003. Toleransi Terhadap NaunganPadi Gogo.Hayati. 10:71-75.

Sugito, Y. 1999. Ekologi Tanaman. Fakultas Pertanian Univeritas Brawijaya. Malang.

Sundari, Gwa dan Susanto. 2012. Tingkat Adaptasi Beberapa Varietas Kedelai Terhadap Naungan. Jurnal penelitian Tanaman Pangan.31 (02) : 124-130.

Tjandramukti, 2000. Teknologi Produksi Kedelai Berdasarkan Kebutuhan Ideal Tanaman di Daerah Tropis. Prosiding Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Hayati pada Tanaman dan Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Puslitbangtan. Bogor, tgl 8-9 Maret 2000, hal 12-21.

Widiastuti, L., Tohari dan E. Sulistiyaningsih. 2004. Pengaruh intensitas cahaya dan kadar daminosida terhadap iklim mikro dan pertumbuhan tanaman krisan dalam pot. Jurnal Ilmu Pertanian 11 (2): 35-42.

BUDIDAYA, PANEN DAN PASCA PANEN TANAMAN ROSELLA MENDUKUNG TAMAN AGRO INOVASI

Made Astika[1], Ni Ketut Ari Tantri Yanti[2], Made Astagunawan[3], dan Dedi Hertanto [4]

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali[1,2,3],
Jl. By Pass Ngurah Rai Pesanggaran, Denpasar-Selatan, Bali 80222
E-mail : ketut.tantri81@yahoo.com
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo

ABSTRACT

Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) is a herbaceous plant originated from East India which has spread to the tropical and subtropical area. To disseminate this plant to the public or a visitor Rosella has been displayed in Agroinovasi Park at Assessment Institute for Agricultural Technology of Bali (BPTP Bali). The varieties used were Roselindo 1 and Roselindo 2, obtained from Indonesian Sweetener and Fiber Crops Research Institute (Malang, East Java). Cultivation of rosella was done similar to other common plants using semi-manual equipment "tugal," with planting distance 70 x 60 cm of each plant. Fertilization was done by compost and chemical, and water immersion of soil in the location was conducted once in a week, and normal watering was applied twice in a day (morning and afternoon). Harvesting was done in 3 months after planting which indicated by the open state of flower petals using a scissor. After harvesting the post-harvest treatment conducted were as follows, flower sorting, separation of petals and seeds, washing, drying and processing. Dried rosella was processed as food coloring, tea and syrup.

Keywords: Rosella, Cultivation, Harvest and Postharvest

ABTSRAK

Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) merupakan tanaman perdu berasal dari India Timur kemudian menyebar luas ke daerah tropis dan sub tropis. Tanaman rosella ditanam sebagai salah satu tanaman display di taman agroinovasi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali yang bertujuan untuk mengenalkan tanaman rosella kepada masyarakat atau pengunjung. Benih rosella diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) Malang - Jawa Timur, antara lain Varietas Roselindo 1 (merah) dan Roselindo 2 (ungu). Budidaya tanaman rosella sama seperti tanaman lain pada umumnya. Penanaman dilakukan dengan cara tugal dengan jarak tanam 70 x 60 cm. Karena tanah di taman agroinovasi tergolong jenis tanah liat berpasir setiap 1 minggu sekali dilakukan penggenangan air dan penyiraman 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Pemanenan dilakukan saat tanaman berumur 3 bulan yang ditandai dengan kelopak bunga rosella terbuka. Panen dilakukan menggunakan gunting pangkas karena jika menggunakan tangan dapat merusak batang tanaman (batang berserat). Pasca panen yang dilakukan antara lain sortasi bunga, pemisahan kelopak bunga dengan biji, pencucian, penirisan, pengeringan, dan pengolahan. Bunga rosella yang telah kering selanjutnya diolah menjadi pewarna makanan, teh, dan sirup.

Kata kunci : Rosella, Budidaya, Panen dan Pasca Panen

PENDAHULUAN

Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) merupakan tanaman perdu berasal dari India Timur kemudian menyebar luas ke daerah tropis dan sub tropis. Tanaman ini tumbuh optimal di dataran medium (600 mdpl), tinggi tanaman mencapai 3 – 5 meter dan berbunga hampir sepanjang tahun. Tanaman rosella merupakan tumbuhan semak tegak yang kebanyakan bercabang, memiliki bunga dan batang yang sewarna, berdaun warna hijau gelap serta kulit dan batang berserat kuat.

Budidaya tanaman pada umumnya sama seperti tanaman lainnya, yaitu persiapan lahan, persiapan bahan tanaman, pembibitan, jarak tanam, pengairan, penyiangan, pemupukan, pengendalian HPT, dan pemangkasan, serta panen dan pasca panen. Saat musim kering diatasi dengan pengairan yang baik, namun periode kering juga dibutuhkan untuk proses pembungaan dan

produksi biji. Sedangkan hujan dan kekeringan selama masa panen dapat menurunkan kualitas kelopak bunga dan menurunkan produksi (Reni, 2012).

Bunga rosella berwarna merah cerah dan ungu kehitaman dengan jumlah kelopak 3 - 7 buah, memiliki putik sekaligus serbuk sari sehingga tidak membutuhkan bunga lain untuk berreproduksi. Bunga rosella dapat dipanen saat biji telah tua (umur 3-4 minggu) yang ditandai dengan kulit pembungkus biji majemuk yang berwarna coklat dan sedikit terbuka / membelah. Pemetikan dilakukan dengan bantuan alat pasca panen untuk menghindari rusaknya batang (Reni, 2012).

Setelah dilakukan kegiatan panen selanjutnya dilakukan kegiatan pasca panen, antara lain pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, penirisan, perubahan bentuk, pengeringan, sortasi kering dan pengepakan serta penyimpanan. Kesalahan dalam pengolahan dan penyimpanan akan berpengaruh terhadap efektivitas kandungan zat dalam rosella. Rosella yang telah mengalami penyimpangan akan terlihat pada warna seduhan kelopak bunga rosella. Tidak adanya warna merah khas rosella dalam air seduhan menandakan bahwa kandungan antosianin telah terdegradasi dan khasiatnya sudah tidak ada (Wikipedia, 2019). Bunga rosella secara emperis berkhasiat sebagai antiseptik, diuretik, meningkatkan daya tahan tubuh, antihipertensi, antikolesterol, antibakteri dan bersifat antioksidan (Hodgson & Kevin, 2006; Kusumastuti,2014; Rizki dkk.,2017 *dalam* Syahrana, 2017). Dikarenakan terdapat kandungan asam organic, poly-sakarida dan flavonoid serta kandungan Vitamin C dalam ekstrak kelopak bunga rosella sebagai farmakologi.

Tabel 1. Nilai Gizi dalam 100 gram kelopak bunga rosella

Zat	Kandungan Gizi
Air	9,2 g
Protein	1,145 g
Lemak	2,61 g
Serat	12 g
Karbohidrat	8,88 g
Abu	6,9 g
Kalsium	1,296 g
Fosfor	273,2 mg
Zat besi	8,89 g
Betakaroten	0,023 mg
Vitamin C	11,2 mg
Thiamine	0,117 mg
Riboflavin	0,277 mg
Niacin	3,765 mg
Kalori	35,2 kal

Sumber : Reni Rahmawati, 2012

Bunga rosella dapat diolah menjadi beberapa produk olahan, yaitu sirup, jam buah, selai, manisan, teh celup dan sebagai pewarna makanan. Yang umum saat ini rosella diolah menjadi teh dan sirup. Teh bunga rosella memiliki khasiat antara lain menurunkan tekanan darah, menurunkan kadar lemak, membantu melawan infeksi b atkeri, membantu menurunkan berat badan, dan melawan radikal bebas (Widya, 2019). Teh rosella dibuat untuk memudahkan konsumen mengkonsumsi bunga rosella.

METODOLOGI

Kegiatan dilaksanakan di BPTP Bali, menggunalan observasi/pengamatan langsung. Pengukuran karakteristik tanaman rosella dilakukan pada tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah kelopak bunga, berat bunga perbiji, bentuk daun, panjang daun, lebar daun, berat biji segar dan rendemen rosella kering. Bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan panen dan pasca panen

rosella yaitu gunting pangkas, besi pemisah biji, keranjang, kertas koran, dan nampah. Kebutuhan alat dan bahan pengolahan rosella antara lain kelopak bunga rosella, oven pengering, blender, gula pasir, baskom, nampah, keranjang peniris, panci, timbangan, cawan porselen, kertas teh, sealer, kemasan karton, dan botol kaca.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman rosella merupakan salah satu tanaman display yang dikembangkan di kebun taman agroinovasi untuk diperkenalkan kepada pengunjung dan masyarakat umum. Tanaman rosella yang dikembangkan merupakan komoditas unggulan dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan serat (Balittas) Malang- Jawa Timur yakni Varietas Roselindo 1 (merah) dan Roselindo 2 (ungu). Penanaman benih rosella di kebun taman agroinovasi dilaksanakan pada bulan Mei 2019. Gambaran umum agroekosistem kebun taman agroinovasi berada di dataran rendah dengan ketinggian 15 meter dpl (diatas permukaan laut), walaupun berbeda dengan agroekosistem yang menjadi syarat tumbuh optimal budidaya rosella yang ditanam pada daerah dengan ketinggian 600 meter dpl (Reni, 2012).

Tahapan budidaya rosella diawali dengan persiapan lahan meliputi pengolahan lahan, pemberian pupuk dasar (pupuk kandang sebanyak 2 kg per m^2), dan pembuatan bedengan (6 x 1,2 m) dan tinggi 15 cm. Penanaman dilakukan dengan cara tugal dengan kedalaman 2 cm dan jarak tanam 70 x 60 cm, tiap lubang diisi 2-3 biji. Setelah benih tumbuh dan berdaun 4 helai dilakukan seleksi tanaman dengan menyisakan benih yang pertumbuhannya paling baik.

Tanah di taman agroinovasi tergolong jenis tanah liat berpasir dan bersifat poros, suhu udara relatif tinggi berkisar 28–30^{0}C sehingga dilakukan penggenangan setiap satu minggu sekali dan penyiraman 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Untuk menghindari persaingan penyerapan unsur hara dilakukan penyiangan gulma disekitar tanaman saat tanaman dalam masa pertumbuhan vegetatif. Dilanjutkan dengan pemberian pupuk NPK pada umur tanaman 1 bulan sebanyak 10 gram per pohon dan dilakukan pemupukan susulan sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Setelah tanaman memasuki masa pembungaan, dilakukan pemangkasan daun atau saat umur tanaman 2 bulan HST. Pemangkasan bertujuan untuk meningkatkan produksi kelopak bunga. Bunga rosella tumbuh pada bagian ketiak daun, sehingga jumlah daun pertanaman yang besar akan semakin meningkatkan produksi kelopak bunga.

Tabel 2. Data komponen produksi tanaman rosella

Komponen (satuan)	Varietas	
	Roselindo 1	Roselindo 2
Tinggi tanaman (cm)	155	135
Jumlah cabang (batang)	12	11
Bentuk daun	bulat oval	bulat oval
Panjang daun (cm)	8	10
Lebar daun (cm)	6	8
Jumlah kelopak bunga (helai)	5	5
Berat bunga (gram)	7,54	10,97
Berat biji segar (gram)	2,90	4,94
Rendemen rosella kering (%)	8,03	9,63

Keterangan : data hasil pengamatan tanaman di taman agroinovasi

Panen dilakukan saat tanaman berumur 3 bulan dan biji telah tua (3-4 minggu) yang ditandai dengan kulit pembungkus biji majemuk sedikit terbuka atau membelah. Panen dilakukan menggunakan gunting pangkas untuk menghindari kerusakan pada batang dan cabang tanaman. Bunga rosella yang telah dipanen dimasukkan ke dalam keranjang, dilakukan proses sortasi basah yakni pemisahan bunga rosella yang kualitas bagus dengan yang rusak. Pemisahan dilakukan

menggunakan alat untuk menghindari rasa gatal pada tangan yang disebabkan oleh bulu halus yang terdapat pada bagian kelopaknya. Alat tersebut terbuat dari besi bulat, pemisahan dilakukan dengan cara mendorong dari bagian bawah bunga.

Kelopak bunga rosella selanjutnya dicuci pada air mengalir kemudian ditiriskan. Kelopak bunga rosella yang telah dicuci dan ditiriskan lalu dikeringkan dalam oven pengering dengan suhu 50 ^{0}C (1 – 2 hari) atau sampai kering dengan kadar air 4-5% (jika diremas kelopak bunga hancur). Bunga rosella yang telah kering selanjutnya diolah menjadi bubuk, teh, dan sirup. Sedangkan biji rosella dipilih yang telah tua, dikeringanginkan selanjutnya disimpan pada stoples kaca untuk pengembangan sebagai stok benih.

Bubuk Rosella. Bunga rosella yang telah kering dihancurkan menggunakan blender selanjutnya diayak sebelum dikemas dalam botol kaca. Penggunaan pewarna sintesis pada makanan tidak baik untuk kesehatan karena memiliki sifat karsinogenik oleh karena itu dipilih bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna salah satunya bunga rosella. Pemanfaatan bubuk rosella sebagai pewarna alami dapat digunakan pada produk olahan kacang goyang (Fauziati, 2016). Bubuk rosella dapat digunakan sebagai pewarna merah alami pada olahan pangan, namun bubuk rosella memiliki rasa sedikit asam. Serbuk rosela dalam bentuk kapsul juga digunakan untuk pengobatan Interleukin yakni bagian dari sistem kekebalan yang disebut sitokin yang mengaktifkan sistem kekebalan tubuh (Syahrana, 2017).

Teh. Bunga rosella yang telah kering ditumbuk kasar menggunakan cawan porselen atau diremas-remas. Diambil sebanyak 2-3 gram rosella kering kemudian dimasukkan ke dalam kertas teh, masukkan benang ke dalam kertas teh sebelum disealer. Kemas teh siap saji ke dalam kemasan karton. Penyajian teh rosella sama seperti teh pada umumnya, dapat ditambahkan gula batu, madu atau jeruk nipis saat penyajian.

Sirup. Pembuatan sirup dapat dibuat dari bahan kelopak bunga rosella masih segar maupun kering. Kelopak bunga rosella kering sebanyak 1 ons ditambahkan 2 kg gula pasir dan 1 liter air. Cara pembuatan : masukkan air dan bunga rosella ke dalam panci, rebus sampai mendidih. Setelah mendidih masukkan gula pasir sedikit demi sedikit sambil diaduk rata selama 20 menit. Selanjutnya disaring, setelah dingin dikemas dalam botol kaca bening. Sirup yang dihasilkan sebanyak 900 ml.

Tanaman RosellA

Bunga Rosella

Alat pemisah biji

Olahan Rosella

KESIMPULAN

Budidaya, panen dan pasca panen tanaman rosella pada dasarnya sama dengan budidaya tanaman pertanian lain, diawali dari kegiatan penanaman, pemupukan dasar dan lanjutan, penggenangan dan penyiraman dan pada waktunya dilakukan panen. Pemanenan dilakukan saat tanaman berumur 3 bulan menggunakan gunting pangkas.

Pasca panen ditujukan pada sortasi bunga, pemisahan kelopak bunga dengan biji, pencucian, penirisan, pengeringan, dan pengolahan. Bunga rosella yang telah kering selanjutnya diolah menjadi bubuk, teh, dan sirup.

DAFTAR PUSTAKA

Reni Rahmawati. 2012. Budidaya Rosella Strategi "Memanen" Uang dalam 4 Bulan. Pustaka Baru. Yogyakarta.

Wikipedia. Rosela. 2019. Diakses dari https://id.wikipedia.org/wiki/rosela. Tanggal : 26 Agustus 26 Agustus 2019

Materi Pertanian. 2015. Klasifikasi dan ciri-ciri morfologi rosela. Diakses dari https://www.materipertanian.com/klasifikasi-dan-ciri-ciri-morfologi-rosela/. Tanggal : 26 Agustus 2019

Widya Citra Andini. 2019. Tak Hanya Nikmat, Ini 5 Manfaat Teh Rosella Untuk Kesehatan. Diakses dari : https://hellosehat.com/hidup-sehat/fakta-unik/manfaat-teh-rosella tanggal 21 Agustus 2019

Fauziati dan Eldha S. 2016. Pemanfaatan Ekstrak Bunga Rosella Sebagai Bahan Pewarna Pada Produk Kacang Goyang. Jurnal riset teknologi industri. Diakses dari http://ejournal.kemenperin.go.id/jrti/article/view/2072 tanggal 21 Agustus 2019

Syahrana N.A.,Akrom, dan Endang D. 2017. Efek Serbuk Bunga Rosella Merah (Hibiscus sabdariffa L.) Terhadap Ekspresi IL-10 Pada Sukarelawan Sehat. Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia Vol. 4 No. 1 Juli 2017. Diakses dari https://www.researchgate.net/ publication/330707448 pada tanggal 21 Agustus 2019

Purwiyatno H., dan Nur Aini. 2015. Dasar-dasar Penanganan Pasca Panen Buah dan Sayur. Alfabeta. Bandung.

INOVASI TEKNOLOGI PADA BUDIDAYA CABAI DI SULAWESI BARAT

Ida Andriani

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat
Jl. H.Abdul Malik Pattana Endeng
Kompleks Perkantoran Pemprov. Sulawesi Barat
E-mail : ida.andriyani02@gmail.com

ABSTRACT

The chilli cultivation technology innovation activity was carried out at the Chili development area in Beru-Beru Village, Kalukku District, Mamuju Regency (paddy field) with an area of 1 ha and in Baruga Dua Village, Banggae Timur District, Majene Regency (dry land) with an area of 1 ha using a participatory approach and partnership between researchers, extension workers and farmers. The activity aims to determine the impact of assistance (demfarm) on the productivity of chili in dry land and paddy fields. Through the improvement and application of chilli cultivation technology packages, both in paddy fields and on dry land, it has been proven to increase the productivity of chili plants. Economically, chilli farming at the farm level, both in paddy fields and on dry land is still profitable. Introducing technology, both in paddy fields and on dry land, provides far greater benefits compared to farmer technology. The technology is feasible to be applied / developed. All varieties of chili planted (Var. Imola, Arimbi 85, Horizon, Steel, and Kriss) with introduction technology, both in paddy fields and on dry land, give greater benefits compared to the way farmers and the technology is feasible to apply.

Keywords: Chili cultivation, technological innovation, chilli farming

ABSTRAK

Kegiatan inovasi teknologi budidaya cabai dilaksanakan di lokasi pengembangan kawasan Cabai di Desa Beru-Beru, Kecamatan Kalukku, Kabupaten Mamuju (lahan sawah) dengan luasan 1 ha dan di Desa Baruga Dua, Kecamatan Banggae Timur, Kabupaten Majene (lahan kering) dengan luasan 1 ha menggunakan pendekatan partisipatif dan kemitraan antara peneliti, penyuluh dan petani. Kegiatan bertujuan mengetahui dampak pendampingan (demfarm) terhadap produktivitas cabai di lahan kering dan lahan sawah. Melalui perbaikan dan penerapan paket teknologi budidaya cabai, baik di lahan sawah maupun di lahan kering terbukti dapat meningkatkan produktivitas tanaman cabai. Secara ekonomis, usahatani cabai di tingkat petani, baik di lahan sawah ataupun di lahan kering masih menguntungkan. Teknologi introduksi, baik di lahan sawah ataupun di lahan kering memberikan keuntungan jauh lebih besar dibanding dengan teknologi petani. Teknologi tersebut layak untuk diterapkan/dikembangkan. Semua varietas cabai yang ditanam (Var. Imola, Arimbi 85, Horison, Baja, dan Kriss) dengan teknologi introduksi, baik di lahan sawah maupun di lahan kering memberkan keuntungan yang lebih besar dibanding dengan cara petani dan teknologi tersebut layak untuk diterapkan.

Kata kunci : Budidaya cabai, inovasi teknologi, Usahatani cabai

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan karena daya adaptasinya yang luas dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Nilai ekonomis cabai yang cukup tinggi sangat menarik minat petani untuk mengusahakan komoditas tersebut secara komersial, yaitu tercermin dari pola pengusahaannya yang intensif dan berorientasi pasar (Soetiarso *et al*. 1998). Selain itu, karena daya adaptasinya yang cukup luas, yaitu dapat ditanam mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi serta dapat tumbuh baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Meskipun demikian ditinjau dari segi hasil, tingkat produktivitas cabai nasional masih rendah, hanya rerata produktivitas sekitar 5,61 t/ha (Kementerian Pertanian, 2011).

Demikian halnya di Sulawesi Barat tahun 2012 produksi cabai besar hanya sebesar 1917,5 ton dengan luas panen sebesar 619 hektar dan rata-rata produktivitasnya 3,1 ton per hektar (BPS Sulbar

2013). Produktivitas tersebut sangat rendah apa bila dibandingkan dengan potensi hasil cabai yang berkisar antara 12–20 t/ha (Soetiarso dan Setiawati, 2010).

Permintaan cabai terus meningkat sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk dan berkembangnya pengolahan bahan makanan yang menggunakan cabai sebagai bahan bakunya seperti sambel, saus, dan mie instan cenderung meningkatkan kebutuhan cabai merah dalam negeri (Rukmana 2008). Di Sulawesi Barat, cabai telah dikenal dan dibudidayakan petani, baik di lahan basah (seperti di Kabupaten Mamuju dan Polewali Mandar) ataupun di lahan kering (seperti di Kabupaten Majene dan Mamuju Tengah). Adanya introduksi berbagai jenis cabai hibrida yang mempunyai potensi hasil yang tinggi tampaknya akan semakin memacu perhatian petani untuk menanam cabai. Namun demikian masih dijumpai berbagai kendala dalam pengelolaannya.

Menurut Basuki (2009), di satu sisi penggunaan benih varietas impor perlu dibatasi karena memboroskan devisa negara dan di sisi lain menyebabkan kebergantungan petani terhadap benih varietas impor. Sementara itu, sumber benih cabai merah varietas lokal yang umum digunakan petani masih berasal dari pembenihan sendiri dari pertanaman sebelumnya (Soetiarso *et al.* 1999). Yang menjadi permasalahan ialah petani belum menguasai teknologi dan proses perbenihan secara baik, sehingga benih yang dihasilkan berdaya kecambah rendah, membawa patogen, dan produktivitasnya tidak optimal. Di sisi lain, Badan Litbang Pertanian telah banyak melepas varietas unggul cabai (cabai besar, cabai keriting, ataupun cabai kecil) yang beradaptasi baik di dataran rendah , maupun di dataran tinggi.

Varietas tersebut didukung dengan inovasi teknologi budidaya tepat guna yang dikemas dalam pengelolaan tanaman terpadu (PTT), diantaranya adalah penggunaan benih unggul yang tahan terhadap OPT (organism pengganggu tanaman), pemupukan berimbang dengan menggunakan pupuk organic, pengelolaan hama dan penyakit dengan menggunakan perangkap likat, perangkap berferomon, pestisida nabati, solarisasi tanah, penggunaan mulsa MPHP (Mulsa Plastic Hitam Perak), dan menggunakan rumah kasa untuk pembibitan, serta cara-cara memeliharaan lainnya seperti system pengairan, pemasangan ajir dan perempelan.

Untuk pencapaian target produksi cabai di kawasan pengembangan di Sulawesi Barat, diperlukan berbagai upaya penerapan inovasi teknologi melalui demfarm inovasi teknologi yang terfokus, sinergi dan terintegrasi baik dari segi pembinaan maupun pembiayaan.

METODOLOGI

Kegiatan dilaksanakan di Desa Beru-Beru, Kecamatan Kalukku, Kabupaten Mamuju (lahan sawah) seluas 1 ha dan di Desa Baruga Dua, Kecamatan Banggae Timur, Kabupaten Majene (lahan kering) seluas 1 ha, menggunakan pendekatan partisipatif dan kemitraan antara peneliti, penyuluh dan petani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi budidaya cabai di lokasi demfarm inovasi teknologi budidaya cabai lahan sawah ditampilkan pada Tabel 1. Di lokasi tersebut petani sudah memanfatkan inovasi teknologi namun belum lengkap, sedangkan di lokasi demfarm penerapan inovasi teknologi masih dilakukan secara sederhana tanpa pembibitan yang memadai, dosis dan cara pemupukan yang belum teratur, belum menggunakan mulsa MPHP meskipun petani sudah menggunakan benih hibrida yang tersedia di lokasi kegiatan. Pengelolaan hama dan penyakit masih mengandalkan penggunaan pestisida kimia, masih dilakukan secara konvensional (sederhana) tanpa adanya inovasi teknologi.

Tabel 1. Hasil identifikasi teknologi eksisting di lokasi demfarm inovasi teknologi budidaya cabai di Sulawesi Barat TA. 2018

No.	Uraian	Teknologi eksisting
1.	**Lahan sawah**	
	Varietas	hibrida
	Benih dan sumber benih	toko tani
	Cara pengolahan tanah dan sistem tanam	cangkul, dan monokulur
	Pemupukan (organic & anorganik)	pupuk organic, Urea/Pupuk majemuk NPK tidak teratur
	Pemulsaan	menggunakan mulsa MPHP
	Pemeliharaan (pemasangan ajir, penyiangan, pengairan, pengendalian OPT	pasang ajir dan pengairan sistem leb. Penyiangan dan pengendalian OPT menggunakan pestisida
	Panen dan Pascapanen	manual, petik pakai tangan, langsung jual
	Produktivitas	sedang – tinggi
2.	**Lahan kering**	
	Varietas	Sebagian hibrida
	Benih dan sumber benih	toko tani/bantuan pemerintah
	Cara pengolahan tanah dan sistem tanam	cangkul dan monokultur
	Pemupukan (organic & anorganik)	pupuk organic, Urea/Pupuk majemuk NPK waktu tidak teratur
	Pemulsaan	belum menggunakan mulsa MPHP
	Pemeliharaan (pemasangan ajir, penyiangan, pengairan, pengendalian OPT	memasang ajir, pengairan tergantung curah hujan. Penyiangan dan pengendalian OPT menggunakan pestisida
	Panen dan Pascapanen	manual, petik pakai tangan, langsung jual
	Produktivitas	rendah

Pelatihan

Pelatihan PPL dan petani/kelompok tani dilaksanakan pada setiap kelompok tani di lokasi demfarm, sebelum pelaksanaan kegiatan, terutama untuk pelatihan budidaya. Petani dibekali pengetahuan yang diperlukan untuk mengelola usahataninya. Pada pelatihan teknologi budidaya cabai, petani diberi pemahaman tentang cara pengelolaan usahatani yang berwawasan ekonomi dan lingkungan, dimana inovasi teknologi yang diaplikasikan dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan usahatani cabai tanpa menyebabkan pencemaran lingkungan, misalnya: pada pengendalian OPT kutu kebul (vector virus Gemini) digunakan perangkap likat warna kuning, pemasangan kelambu di pembibitan atau pembibitan dilakukan di dalam rumah kasa, penggunaan mulsa plastik hitam perak; pengendalian lalat buah dengan menggunakan perangkap botol bekas air mineral yang diberi metil eugenol; pengendalian gulma dengan menggunakan MPHP dan lain sebagainya. Pelatihan pembuatan pestisida nabati dan pembuatan perangkap lalat buah juga dilakukan di kelompok tani lahan kering karena serangan lalat buah cukup tinggi di lahan kering.

Demfarm Inovasi Teknologi

Perumusan perbaikan teknologi disesuaikan dengan teknologi yang dibutuhkan di lokasi demfarm dengan berdasarkan hasil identifikasi masalah yang dihadapi petani, teknologi eksisting, dan potensi sarana produksi yang tersedia. Selanjutnya ditetapkan teknologi yang akan diintroduksi. Inovasi teknologi budidaya cabai yang diterapkan di lokasi demfarm tertera pada Tabel 2. Inovasi teknologi tersebut yang diterapkan di lokasi demfarm diintroduksi dari BALITSA.

Tabel 2. Perumusan perbaikan teknologi budidaya cabai

No	Aspek	Komp. Teknologi	Uraian
1.	Varietas	Cabai besar dan cabai keriting	penggunaan benih bermutu, jelas varietas dan sumbernya, dan tersedia saat dibutuhkan,
2.	Benih dan sumber	Hibrida	Toko tani
3.	Cara pengolahan tanah	Pembuatan bedengan Pemasangan MPHP	Pembalikan/pemecahan bongkahan tanah 2 kali. Pembuatan bedengan disesuaikan lebar mulsa. Pemasangan pupuk kandang dan mulsa MPHP
4.	Cara dan system tanam	Pembibitan	Dilakukan persemaian benih, pembumbunan dan

No	Aspek	Komp. Teknologi	Uraian
		Transplanting Jarak tanam	pemeliharaan bibit di rumah kasa Jarak tanam cabai 50 x 60 pada lahan kering dan 60 x 70 cm pada lahan sawah. Penerapan pola tanam monokultur
5.	Pemupukan	Pupuk organic Pupuk anorganik	Pemupukan berdasarkan rekomendasi Balitsa
6.	Pemeliharaan	Ajir Pengendalian OPT	Pemasangan ajir bamboo Pengendalian hama/penyakit berdasarkan PHT
7.	Panen dan pascapanen	Cara panen	Menggunakan alat gunting pangkas

Pendampingan Penerapan Inovasi Teknologi

Pendampingan penerapan inovasi teknologi dilakukan mulai dari persiapan lahan, pembibitan, pemupukan, pemeliharaan tanaman hingga panen. Inovasi teknologi yang diterapkan pada demfarm inovasi teknologi budidaya cabai tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Paket teknologi yang diterapkan di lokasi Demfarm
Inovasi teknologi budidaya cabai di Sulawesi Barat

No	Jadwal Waktu	Paket Teknologi Yang Diterapkan
1.	5-4 minggu sebelum tanam	Benih cabai disemai di kotak persemaian yang berisi tanah campur pupuk kandang (1:1) yang telah diayak
2.	3 minggu sebelum tanam	Penyapihan (bibit dari bak semai dipindahkan ke dalam bumbungan yang terbuat dari plastic kokker (berisi media seperti pada media semai) yang berukuran 7 x 11 cm.
3.	3-2 minggu sbl tanam	Pengolahan tanah. Pembuatan bedengan dengan lebar disesuaikan dengan lebar MPHP
4.	7-3 hari sbl tanam	Pemasangan pupuk kandang dan pemasangan pupuk dasar (NPK15:15:15) dosis berdasarkan rekomendasi Balitsa kemudian ditutup dengan mulsa MPHP
5.	1 hari sbl tanam 0 minggu	Pembuatan lubang tanam
6.	2 minggu setelah tanam	Penanaman bibit di lapangan setelah berdaun 4 helai (sekitar 3-4 minggu dalam bumbungan) dengan jarak tanam 50 x 60 atau 60 x 70 cm Pemasangan ajir bambu setinggi 1 m dekat pertanaman sebagai
7.	30-45 hari setelah tanam	penopang agar cabai tidak rebah, dan pemasangan perangkap likat kuning, perangkap likat biru, dan perangkap lalat buah Pemupukan susulan dan pemeliharaan tanaman lainnya
8.	70 hari setelah tanam	Memonitor perkembangan hama dan penyakit tanaman, Pengendalian hama/penyakit system PHT.
9.		Panen dilakukan setelah tanaman berumur 70 hst, menggunakan gunting pangkas. Frekuensi panen dilakukan 1 – 2 minggu sekali

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Pada Tabel 4. nampak bahwa pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan diameter batang) varietas cabai kering yang diintroduksi lebih baik jika ditanam di lahan kering disbanding pada lahan sawah, dan sebaliknya varietas cabai besar pertumbuhannyaa lebih baik jika di tanam di lahan sawah. Perbedaan pertumbuhan tersebut di pengaruhi oleh daya adaptasi dari masing-masing varietas yang berda terhadap lingkungan yang berbeda.

Selanjutnya produktivitas cabai teringgi berturut-turut di lahan sawah: Var. Imola (34,0 t/ha); Arimbi 85 (30,0 t/ha); Horison (27,0 t/ha);Baja (25,5 t/ha); Kriss (24,0 t/ha); dan LABA (24,0 t/ha). Sedangkan produktivitas cabai tertinggi berturut-turut di lahan kering: Var. LADO (30,0 t/ha); Arimbi 85 (18,0 t/ha); Imola (16,5 t/ha);Horison (15,0 t/ha); Kriss (15,0 t/ha); dan Baja (15,0 t/ha) .

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman dan diameter batang tanaman cabai di 2 lokasi demfarm inovasi teknologi budidaya cabai

No.	Varietas	Lokasi			
		Tinggi Tanaman (cm)		Diameter Batang (cm)	
		Lahan Sawah	Lahan Kering	Lahan Sawah	Lahan Kering
1.	LADO	86,25	88,65	1,13	1,25
2.	KRISS	84,00	86,50	1,25	1,37
3.	IMOLA	74,72	79,10	1,16	0,9
4.	ARIMBI 85	84,25	73,91	1,39	1,22
5.	HORISON	82,25	69,78	1,41	1,03
6.	BAJA	83,24	71,40	1,15	1,20

Ke empat varietas cabai besar yang diintroduksi di lahan kering nampaknya produktivitasnya jauh lebih rendah disbanding jika ditanam di lahan sawah. Hal ini kemungkinan varietas tersebut selain agak peka terhadap serangan lalat buah yang tinggi, juga karena keterbatasan air di lahan kering. Berbeda dengan var. LABA menunjukkan tingkat ketahanan yany relative tahan terhadap serangan lalat buah.

Analisis Usahatani

Analisis usahatani cabai (Var. Lado Baru/LABA), demfarm inovasi teknologi budidaya cabai dan non demfarm, baik di lahan sawah maupun dilahan kering masing-masing seluas 1 ha disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata produktivitas tanaman cabai di 2 lokasi demfarm inovasi teknologi budidaya cabai TA. 2018.

No.	**Varietas**	**Lokasi**			
		Produksi per pohon (kg)		Produksi per Ha (t)	
		Lahan Sawah	Lahan Kering	Lahan Sawah	Lahan Kering
1.	LADO	1,60	2,0	24,00	30,00
2.	KRISS	1,60	1,0	24,00	15,00
3.	IMOLA	2,29	1,1	34,35	16,50
4.	ARIMBI 85	2,00	1,2	30,00	18,00
5.	HORISON	1,80	1,0	27,00	15,00
6.	BAJA	1,7	1,0	25,50	15,00

Petani yang menerapkan teknologi introduksi memerlukan biaya produksi lebih besar dari pada teknologi petani karena penerapan teknologi yang berbeda seperti pada penggunaan benih, jenis dan dosis pupuk, penggunaan mulsa MPHP, dan lain-lain. Walaupun demikian akan dimbangi oleh peningkatan hasil masing-masing sebesar 200,20 % (lahan sawah) dan sebesar 300 % (lahan kering) dengan keuntungan masing-masing sebesar 200,55 % (lahan sawah) dan sebesar 300,64 % (lahan kering).

Pada Tabel 5 terlihat bahwa perbaikan budidaya cabai memberikan keuntungan sebesar Rp. 198 juta,-lebih besar dari pada teknologi petani Rp. 55,785 juta,-(lahan sawah), dan perbaikan budidaya cabai di lahan kering memberikan keuntungan sebesar RP. 260,987 juta,- lebih besar dari pada teknologi petani Rp. 55,985 ribu,-. Perbedaan besarnya penerimaan dan biaya usahatani berpengaruh terhadap nilai BC ratio. Usahatani cabai di tingkat petani, baik di lahan sawah ataupun di lahan kering memberikan nilai BC ratio antara 3,9 – 3,94.

Meskipun demikian teknologi introduksi memberikan nilai BC ratio lebih tinggi (BC ratio 5,78 di lahan sawah dan 6,69 di lahan kering) untuk usahatani cabai varietas LABA. dibanding dengan teknologi petani , baik di lahan sawah ataupun di lahan kering. Hal ini menunjukkan bahwa usahatani cabai tersebut secara ekonomis menguntungkan karena BC ratio > 1. Berdasarkan analisis MBCR 7,42 (lahan sawah) dan 11,25 (lahan kering) menunjukkan bahwa teknologi introduksi layak untuk diterapkan/dikembangkan. Selanjutnya semua varietas cabai yang ditanam (Var. Imola, Arimbi 85, Horison, Baja, dan Kriss) dengan teknologi introduksi, baik di lahan sawah maupun di lahan kering memberkan keuntungan yang lebih besar dibanding dengan cara petani dan teknologi tersebut layak untuk diterapkan (data analisis tidak disajikan, cukup satu varietas mewakili varietas lainnya).

Tabel 6. Analisis Usahatani cabai Var. LABA per ha
di 2 lokasi demfarm inovasi teknologi budidaya cabai TA. 2018.

No.	Uraian	Nilai (Rp)			
		Lahan Sawah		Lahan Kering	
		Demfarm	Non Demfarm	Demfarm	Non Demfarm
1.	Tenaga Kerja	13.700.000	8.540.000	13.800.000	13.800.000
2.	Sarana Produksi	27.763.000	10.675.000	25.213.000	9.475.000
	Total Biaya Produksi	41.463.000	19.215.000	39.013.000	19.015.000
3.	Hasil panen (t/ha)	24,0	7,5	30,0	7,5
4.	Harga jual (Rp/kg)	10.000	10.000	10.000	10.000
5.	Penerimaan (Rp)	240.000.000	75.000.000	300.000.000	75.000.000
6.	Pendapatan (Rp)	198.000.000	55.785.000	260.987.000	55.985.000
7.	BC ratio	5,78	3,90	6,69	3,94
8.	MBCR	7,42		11,25	

KESIMPULAN

Perbaikan dan penerapan paket teknologi budidaya cabai, di lahan sawah maupun di lahan kering terbukti meningkatkan produktivitas tanaman cabai. Secara ekonomis, usahatani cabai di lahan sawah ataupun di lahan kering masih menguntungkan. Teknologi introduksi, memberikan keuntungan jauh lebih besar dibanding dengan teknologi petani, baik di lahan sawah ataupun di lahan kering. Dengan demikian teknologi tersebut layak untuk diterapkan/dikembangkan.

Semua varietas cabai yang ditanam (Var. Imola, Arimbi 85, Horison, Baja, dan Kriss) dengan teknologi introduksi, baik di lahan sawah maupun di lahan kering memberkan keuntungan yang lebih besar dibanding dengan cara petani dan teknologi tersebut layak untuk diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Aisha, A.H., Rizk, F.A., Shaheen, A.M. and Abdel-Mouty, M.M. 2007.Onion plant growth, bulbs yield and its physical and chemical properties as affected by organic and natural fertilization. Research Journal of Agriculture and Biological Science, 3 (5): 380-388.

Asandhi, A.A. dan Suryadi. 1989. Pola Usahatani Berbasis Sayuran dengan Berwawasan lingkungan untuk meningkatkan Pendapatan Petani. Balai Penelitian Sayuran. Litbang.

Basuki, R.S. 2009. Analisis Tingkat Preferensi Petani terhadap Karakteristik Hasil dan Kualitas Bawang Merah Varietas Lokal dan Impor. J. Hort. 19(2):237-248.

Jeyathilake, P.K.S., Reddy, I.P., Srihari,D. and Reddy, K.R. 2006. Productivity and soil fertility status as influenced integrated use of N-fixing biofertilizers, organic manures and inorganic fertilizers in onion. Journal of Agricultural Sciences, 2 (1): 46-68.

Rukmana, R. 2008. Cabai Hibrida System Mulsa Plastik.Kanisius. Jakarta. 92 hal.

Soetiarso, T.A dan Setiawati, W. 2010. Kajian Teknis dan Ekonomis Sistem Tanam Dua Varietas Cabai Merah Di Dataran Tinggi. Pusatlitbang Hortikultura. BadanLitbang Pertanian. Jakarta. J. Hort., vol. 20, no. 3 Tahun 2010, hlm. 284-98.

_____, M. Ameriana, dan W. Adiyoga. 1998. Keunggulan Komparatif dan Insentif Ekonomi Usahatani Cabai Merah Berdasarkan Regionalisasi Sentra Produksi. J. Hort. 8(2):1137-1144.

_____, Purwanto, dan A. Hidayat. 1999. Identifikasi Usahatani Tumpanggilir Bawang Merah dan Cabai Merah Guna Menunjang Pengendalian Hama Terpadu di Brebes. J. Hort. 8(4):1312-1329.

Sumarni, N dan A. Muharam. 2005. Budidaya Tanaman Cabai Merah. Panduan Teknis PTT Cabai Merah No. 2. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Puslitbang Hortikultura. Badan Litbang Pertanian. 37 hal.

Suryaningsih,F. dan Hadisoeganda, A.W.W. 2007. Pengendalian Hama dan Penyakit Penting Cabai dengan Pestisida Biorasional. J. Hort. 17(3):261-269.

Wardani, N dan J.H. Purwanta. 2008. Teknologi Budidaya Cabai Merah. Seri Buku Inovasi: TH/05/2008. Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. 22 hal.

Vos, J.G.M. dan N. Sumarni.1991.Pengaruh Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman. Balai Penelitian Tanaman Hortikultura. Lembang, Bandung.

PENGARUH JARAK TANAM DAN WAKTU PENYIANGAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN OKRA HIJAU VARIETAS NAILA IPB.

Jamaludin P. Mamin[1], Sutrisno Hadi Purnomo[2], Wawan Pembengo[2]

[1] Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
[2] Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
email: sutrisnohadipurnomo@ung.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of planting distance and weeding time on the growth and yield of the okra green plant of Naila variety IPB. This study used Factorial Randomized Block Design (RBD), the first factor was planting distance (30 x 30 and 30 x 40 cm) and the second factor was weeding time (control, 32 days after planting and 46 days after planting). Each treatment was repeated three times. Parameters observed were plant height, number of leaves, number of fruits, length of fruit, weight of fruit. Data were analyzed for diversity of ANOVA (Analysis of variance) and continued with the Lest Significant Difference (LSD). The results showed that the spacing had a significant effect on plant height of two weeks after planting, the number of leaves of six weeks after planting and the length of the fruit of the second and third harvests. The results showed that weeding time had a significant effect on the fruit length of the second and third harvests. Interactions occur between treatment of planting distance and weeding time at the length of the fruit of the second and third harvests. The best treatment is in the spacing of 30 x 30 cm and the weeding time of 32 days after the second harvest and the third harvest.

Keywords: *Okra, Planting Distance, Weeding Time*

PENDAHULUAN

Tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* Moench) adalah sayuran penting yang tersebar luas di Afrika, Asia, Eropa Selatan dan Amerika. Buah okra memiliki peranan sebagai sumber karbohidrat, mineral dan vitamin seperti kalium, natrium, magnesium, dan kalsium. Tanaman okra yang lebih dikenal dengan sebutan kacang arab atau *lady's finger* (jemari putri), masih terdengar asing bagi sebagian masyarakat Indonesia, banyak ditanam di Philipina, Malaysia, Thailand, dan Vietnam. Buah okra mempunyai kandungan gizi yang tinggi, kaya serat, antioksidan dan vitamin C. Oleh karena itu buah okra banyak dikonsumsi baik sebagai sayur maupun sebagai obat karena buah okra dapat memberi manfaat positif bagi tubuh dalam menjaga kesehatan. Bagian yang dikonsumsi adalah buah muda, dimasak sebagai sayur, digoreng atau sebagai lalapan. Dalam 100 g buah muda terkandung 90 g air, 2 g protein, 7 g karbohidrat, 1 g serat, (70 – 90) mg kalsium dengan total energi 145 kJ (Yuliartini dkk, 2017).

Tanaman okra telah lama diusahakan oleh petani tionghoa sebagai sayuran yang sangat disukai utamanya untuk kebutuhan keluarga sehari-hari, pasar swalayan, rumah makan, restoran, dan hotel. Dapat juga menjadi komoditas non migas yang potensial, sehingga tanaman ini mempunyai peluang bisnis yang mendatangkan keuntungan yang besar bagi petani. Bagian yang dibuat sayur adalah buahnya (buah muda). Buah tersebut banyak mengandung lendir sehingga baik dijadikan sup (Ichsan dkk, 2016).

Okra merupakan tanaman introduksi di Indonesia. Masyarakat Indonesia khususnya di provinsi Gorontalo belum begitu mengenal tanaman ini atau terdengar asing dan masih langka bagi sebagian masyarakat. Tanaman ini belum dibudidayakan secara luas, sedangkan tanaman ini memiliki manfaat yang banyak bagi kesehatan sehingga berpotensi untuk dikembangkan di Gorontalo.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi okra yaitu melalui pengaturan jarak tanam. Pengaturan jarak tanam dilapangan juga merupakan salah satu faktor yang menentukan keragaman pertumbuhan tanaman. Beberapa penelitian tentang jarak tanam menunjukan bahwa semakin rapat jarak tanam, maka semakin tinggi tanaman tersebut dan secara nyata berpengaruh pada jumlah

cabang serta luas daun. Tanaman yang diusahakan pada musim kering dengan jarak tanam rapat akan berakibat pada pemanjangan ruas, oleh karena jumlah cahaya yang dapat mengenai tubuh tanaman berkurang. Jarak tanam berhubungan erat dengan populasi tanaman. Jarak tanam antar barisan tetap dan jarak tanam dalam barisan sempit, populasi tanaman tinggi. Sebaliknya, populasih tanaman rendah bila jarak tanam dalam barisan lebar. Hasil komunitas tanaman adalah fungsi hasil dari per tanaman dan jumlah tanaman persatuan luas. Jumlah tanaman genotipe tertentu dapat menguntungkan, bergantung pada sumberdaya lingkungan (Abudi, 2015).

Selain jarak tanam, faktor penting lainya yang dapat meningkatkan produksi tanaman okra adalah waktu penyiangan. Pengendalian gulma kadangkala sebagai suatu hal yang diabaikan oleh petani karena dianggap membutuhkan waktu, tenaga dan biaya yang cukup besar. Perlu dilakukan upaya pola penyiangan yang tepat disesuaikan dengan tingkat stres tanaman terhadap keberadaan gulma. Hal yang perlu dilakukan adalah dengan mencari waktu penyiangan yang tepat yang dapat mempertahankan hasil.

Intensitas penyiangan gulma yang tepat akan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan akan mengurangi jumlah gulma yang tumbuh serta dapat mempersingkat masa persaingan dengan tanaman pokok. Persaingan tanaman pokok dengan gulma menyebabkan persaingan dalam hal pemanfaatan sumber daya yang sama yang bisa mengurangi produksi fotosintat tanaman. Penyiangan dapat menyebabkan laju fiksasi CO2 tinggi dengan meningkatnya CO2 akan menyebabkan meningkatnya fotosintesis dalam daun (Gomes dkk, 2014). Berdasarkan uraian di atas maka perlu untuk dilakukan penelitian tentang pengaruh jarak tanam dan waktu penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasiltanaman okra (*A. esculentus* (L.) Moench).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai dengan bulan Januari 2019 di Desa Dunggala, Kecamatan Tapa, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain bajak, cangkul, garu, tugal, parang, arit, bambu, tali rapia,timbangan, meteran, kamera dan alat tulis untuk pengamatan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih okra varietas Naila IPB, pestisida dan pupuk.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu: Faktor pertama adalah jarak tanam yang terdiri dari 2 taraf, yaitu: J1 : 30 cm x 30 cm dan J2 : 30 cm x 40 cm. Faktor kedua adalah waktu penyiangan yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: W0 : kontrol (tanpa penyiangan); W1 : penyiangan 32 hari setelah tanam dan W2 : penyiangan 46 hari setelah tanam. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sebagai kelompok, sehingga jumlah seluruhnya terdapat 18 satuan petak kombinasi perlakuan yang berukuran 2 m x 2 m. masing-masing petak dalam satu kelompok atau ulangan diberi jarak 0,5 m dan antar kelompok berjarak 0,5 m.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman ANOVA (Analisis of variance) pada taraf 5%. Beda nyata antar perlakuan diuji lanjut dengan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam hanya memberikan pengaruh nyata pada pengamatan 2 MST sedangkan di 4 MST, 6 MST dan 8 MST terlihat tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman. Sedangkan perlakuan waktu penyiangan juga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada seluruh pengamatan. Sehingga ini dapat diindikasikan bahwa pada penelitian ini perlakuan jarak tanam maupun waktu penyiangan

belum memberikan hasil yang efektif terhadap peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman okra. Rata–rata tinggi tanaman dan hasil uji BNT 5 % disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata–Rata Tinggi Tanaman Okra Berdasarkan Perlakuan Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan.

Perlakuan Jarak Tanam	Tinggi Tanaman (cm)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
30 x 30 cm	11,87b	54,42	103,48	161,18
30 x 40 cm	10,28a	47,64	101,30	156,31
Waktu Penyiangan				
Kontrol	7,76	34,94	67,44	105,62
32 Hari Setelah Tanam	11,55	52,70	106,08	158,80
46 Hari Setelah Tanam	10,03	47,97	99,92	159,01

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pertumbuhan tinggi tanaman berdasarkan perlakuan jarak tanam yang berbeda belum memberikan hasil yang maksimal hampir pada seluruh pengamatan. Hal ini ditunjukan dengan nilai yang didapatkan diantara kedua perlakuan jarak tanam tersebut masih terlihat sama. Sehingga dapat disimpulkan pada penelitian ini bahwa perlakuan jarak tanam menggunakan jarak 30 cm x 30 cm dan 30 cm x 40 cm belum efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman okra. Salah satu faktor yang mempengaruhi perumbuhan vegetatif tanaman adalah cahaya. Pengaturan jarak tanaman sangat menentukan seberapa

besar cahaya yang masuk pada tanaman. Tajuk tanaman pada jarak tanam rapat yang saling tumpang tindih akan menutup ruang antar tanaman. Daun tanaman yang saling tumpang tindih akan mengakibatkan tanaman tidak menerima cahaya matahari secara maksimal dan proses fotosintesis berlangsung kurang optimal sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Menurut Taiz dan Zeiger (2002) pengaturan jarak tanam akan mempengaruhi penerimaan gelombang cahaya pada fitokrom terhadap pertumbuhan tanaman, gelombang cahaya yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu cahaya merah dan merah jauh. Cahaya merah umumnya diserap di atas permukaan tajuk tanaman dan cahaya merah jauh diteruskan sampai ke tanaman yang di bawahnya dan cahaya merah jauh mengaktifkan gen yang merespon pemanjangan batang.

Perlakuan waktu penyiangan 32 HST dan 46 HST juga terlihat belum memberikan perbedaan petumbuhan tinggi tanaman okra pada seluruh pengamatan. Hal ini diduga karena waktu penyiangan yang masih kurang efektif. Pada penyiangan pertama yang dilakukan terlihat pertumbuhan gulma sudah sangat lebat sehingga sudah terjadi persaingan unsur hara dalam tanah diantara gulma dan tanaman. Selain itu penyiangan yang dilakukan belum terlalu sempurna sehingga menyisakan biji biji gulma yang kemudian tumbuh kembali dan menjadi kompetitor bagi tanaman.

Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam hanya memberikan pengaruh nyata pada pengamatan 6 MST sedangkan di 2 MST, 4 MST dan 8 MST terlihat tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman. Sedangkan perlakuan waktu penyiangan juga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada seluruh pengamatan. Sehingga ini dapat diindikasikan bahwa pada penelitian ini perlakuan jarak tanam maupun waktu penyiangan belum memberikan hasil yang efektif terhadap peningkatan pertumbuhan jumlah daun tanaman okra. Rata–rata jumlah daun tanaman dan hasil uji BNT 5 % disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 . Rata–Rata Jumlah Daun Okra Berdasarkan Perlakuan Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan.

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
30 x 30 cm	4,46	10,58	16,08a	24,60
30 x 40 cm	4,42	10,61	18,99b	28,72
Waktu Penyiangan				
Kontrol	4,48	10,48	15,90	25,24
32 Hari Setelah Tanam	4,48	10,56	17,96	27,88
46 Hari Setelah Tanam	4,36	10,75	18,75	26,85

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pertumbuhan jumlah daun okra berdasarkan perlakuan jarak tanam yang berbeda nyata hanya pada pengamatan 6 MST. Sedangkan pada waktu pengamatan yang lain belum memberikan hasil yang maksimal. Hal ini ditunjukan dengan nilai yang didapatkan diantara kedua perlakuan jarak tanam tersebut masih terlihat sama. Sehingga dapat disimpulkan pada penelitian ini bahwa perlakuan jarak tanam menggunkan jarak 30 cm x 30 cm dan 30 cm x 40 cm belum efektif dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman okra. Pengaruh jarak tanam sangat menentukan pertumbuhan vegtatif tanaman dimana tanaman yang terlalu rapat akan berpengaruh pada per-saingan diantara tanaman ialah adalah hal radiasi surya yang dapat diterima dan digunakan secara efisien. Semakin tinggi kerapatan populasi, maka makin tinggi batang, makin sedikit jumlah daun pertanaman, dengan sendirinya makin rendah luas daun per tanaman dan makin rendah bobot bagian atas tanaman (Rahma 2012).

Perlakuan waktu penyiangan belum efektif menunjukan perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan jumlah daun pada seluruh pengamatan. Hal ini ditunjukan dengan nilai yang didapatkan diantara dua perlakuan tersebut masih terlihat sama. Hal dikarenakan waktu penyiangan dilakukan terlalu lama setelah tanaman mulai tumbuh dan memerlukan suplai unsur hara yang cukup. Pada umur 28 HST gulma sudah mulai tumbuh pada areal tanaman dan penyiangan baru dilakukan setelah 32 HST. Selain itu penyiangan yang dilakukan belum terlalu sempurna sehingga menyisakan biji biji gulma yang kemudian tumbuh kembali dan menjadi kompetitor bagi tanaman. Sukman dan Yakup (2002) menjelaskan bahwa gulma cenderung lebih boros dan aktif menyerap usnur hara jika dibandingkan dengan tanaman budidaya sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat.

Jumlah Buah Pertanaman

Hasil pengamatan jumlah buah menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil jumlah buah tanaman orka. Rata–rata hasil pengamatan jumlah buah dan hasil uji BNT 5 % disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata–Rata Hasil Jumlah Buah Tanaman Okra Berdasarkan Perlakuan Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan.

Perlakuan	Jumlah Buah		
	Panen 1	Panen 2	Panen 3
30 x 30 cm	3,78	3,71	3,55
30 x 40 cm	3,83	3,72	3,57
Waktu Penyiangan			
Kontrol	3,80	3,74	3,49
32 Hari Setelah Tanam	3,85	3,66	3,54
46 Hari Setelah Tanam	3,77	3,75	3,67

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada penelitian ini perlakuan jarak tanam dengan menggunakan ukuran 30 cm x 30 cm dan 30 cm x 40 cm belum efektif dalam ,meningkatkan hasil jumlah buah dari tanaman okra. Hal ini karena jarak tanam yang digunakan masih terlalu rapat sehingga terjadi persaingan unsur hara antar tanaman. Populasi tanaman (jarak tanam) merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil tanaman. Peningkatan hasil yang maksimal dapat diupayakan melalui pengaturan kerapatan tanam hingga mencapai populasi optimal.

Menurut Baiq (2016) dalam Gardner *et al.* (1996) menjelaskan bahwa pengaturan kerapatan tanaman bertujuan untuk meminimalkan kompetisi intrapopulasi agar kanopi dan akar tanaman dapat memanfaatkan lingkungan secara optimal. Tanaman jagung yang disertai pertumbuhan gulma akan berdampak negatif karena terjadi kompetisi dalam pemanfaatan unsure hara, air, cahaya dan ruang tumbuh. Namun, jarak tanam yang terlalu lebar selain mengurangi jumlah populasi tanaman juga menyebabkan berkurangnya pemanfaatan cahaya matahari, dan unsur hara oleh tanaman, karena sebagian cahaya akan jatuh ke permukaan tanah dan unsur hara akan hilang karena penguapan dan pencucian. Yulisma (2011), jarak tanam yang terlalu rapat akan menghambat pertumbuhan tanaman, tetapi jika terlalu jarang akan mengurangi populasi per satuan luas.

Perlakuan waktu penyiangan secara mandiri juga tidak memberikan hasil yang nyata terhadap produksi jumlah buah tanaman okra. Hal ini diduga penyiangan yang dilakukan belum sempurna. Menurut Sukman dan Yakup (1995) mengemukakan bahwa penyiangan gulma yang sempurna akan menghambat keberadaan gulma sebagai kompetitor hara bagi tanaman. Penundaan penyiangan sampai gulma berbunga menyebabkan pembongkaran akar gulma tidak maksimum dan gagal mencegah tumbuhnya bijibiji gulma yang *viable* sehingga memberi kesempatan untuk perkembangbiakan dan penyebarannya yang dapat mempengaruhi terhambatnya masa produksi tanaman.

Panjang Buah Pertanaman

Hasil pengamatan panjang buah menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan tidak terlihat pengaruh nyata terhadap hasil panjang buah tanaman okra pada panen ke 1, sedangkan panen ke 2 dan ke 3 tedapat interaksi antar pelakuan. Rata–rata hasil pengamatan panjang buah tidak adanya perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan yang disajiakan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata–Rata Hasil Panjang Buah Tanaman Okra Berdasarkan Perlakuan Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan Panen Ke 1.

Perlakuan	Panjang Buah
	Panen 1
30 x 30 cm	13,27
30 x 40 cm	13,43
Waktu Penyiangan	
Kontrol	13,44
32 Hari Setelah Tanam	13,35
46 Hari Setelah Tanam	13,26

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada panen ke 1 perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan 30 cm x 40 cm dengan panjang buah rata-rata 13,43 tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil panjang buah tanaman okra. Hal ini diduga karena perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm dan 30 x 40 cm meningkatkaan kepadatan populasi tanaman okra sehingga terjadi persaiangan tanaman okra dalam menyerap nutrisi dari dalam tanah. Menurut Raditya *et, al.,* 2017 menyatakan bahwa perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm memberikan rata-rata jumlah buah tertinggi dibandingkan perlakuan dengan jarak

tanam lainnya. Brar dan Singh (2016) *dalam* Raditya *et, al.,* (2017) menyatakan bahwa penggunaaan jarak tanam yang lebih lebar mampu menyediakan ruang yang lebih lebar bagi tanaman untuk tumbuh, sehingga dapat meningkatkan jumlah cabang dalam setiap tanaman sehingga jumlah daun tanaman bertaambah oyomatis proses fotosintesis berlajan dengan baik.

Perlakuan waktu penyiangan kontrol, 32 HST dan 46 HST panjang buah rata-rata 13,44 juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil panjang buah tanaman okra. Hal ini diduga karena pertumbuhan gulma dilahan penanaman okra semakin tinggii sehingga persaingan antara tanaman okra dan gulma besar kemungkinannya akibatnya berpengaruh terhadap panjang buah okra sejalan dengan Puspita *et, al.,* (2017) populasi gulma dilahan semakin meningkat sehingga meningkatkan bobot kering gulma. Persaingan yang semakin besar ini akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Rata–rata hasil pengamatan panjang buah berdasarkan interaksi dan hasil uji BNT 5 % disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata–Rata Hasil Panjang Buah Tanaman Okra Berdasarkan Interaksi Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan Panen Ke 2.

Perlakuan	Panen Ke-2		
	Waktu Penyiangan		
Jarak Tanam	**Kontrol**	**32 HST**	**46 HST**
30 x 30 cm	13,29a	13,65b	13,59b
30 x 40 cm	13,33a	13,34a	13,40a

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan. Pada panen ke 2 terlihat bahwa kombinasi perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan waktu penyiangan kontrol dengan panjang buah rata-rata 13,29 tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 30 cm x 40 cm dan waktu penyiangan kontrol, jarak tanam 30 cm x 40 cm dan waktu penyiangan 32 HST dan jarak tanam 30 cm x 40 cm dan waktu penyiangan 46 HST, tetapi berbeda nyata dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan waktu penyiangan 32 HST dan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan waktu penyiangan 46 HST dengan panjang buah rata-rata 13,59. Hal ini diduga karena perlakuan jarak tanam dapat meningkatkan hasil panen ke 2 didukung dengaan waktu penyiangan yang tepat membuat tanaman okra dapat menyerap unsur hara dengan baik tanpa ada gangguan dari gulma sehingga produksi tanaman meningkat. Menurut Simamora (2006) jarak tanaman yang tepat akan meningkatkan hasil dan produksi tanaman apabila semakin tinggi kerapatan antara tanaman menyebabkan semakintinggi persaingan antara tanaman. Rata–rata hasil pengamatan panjang buah berdasarkan interaksi dan hasil uji BNT 5 % disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata–Rata Hasil Panjang Buah Tanaman Okra Berdasarkan Interaksi Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan Panen Ke 3.

Perlakuan	Panen Ke-3		
	Waktu Penyiangan		
Jarak Tanam	**Kontrol**	**32 HST**	**46 HST**
30 x 30 cm	13,29a	13,61b	13,62b
30 x 40 cm	13,34a	13,31a	13,36a

Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan. pada panen ke 3 juga terlihat kombinasi perlakuan yang sama memberikan hasil yang terbaik yakni 13,62 cm. Hasil ini berbeda dengan parameter produksi lainnya kombinasi perlakuan ini tidak memberikan hasil yang maksimal. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), pengaturan jarak tanam adalah salah satu cara untuk mempersiapkan faktor-faktor yang dibutuhkan tanaman agar

dapat dengan mudah tersedia untuk setiap tanaman sehingga tanaman mampu mengoptimalkan penggunaan faktor lingkungan yang ada. Peningkatan populasi tanaman per satuan luas sampai suatu batas tertentu dapatmeningkatkan hasil biji. Sebaliknya pengurangan kerapatan tanaman dapat mengakibatkan perubahan iklim mikro yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil, karena jarak tanam yang terlalu jarang mengakibatkan besarnya proses penguapan air dari dalam tanah, sehingga proses pertumbuhan danperkembangan tanaman akan terganggu. Sudadi (2003) dalam Ainun *et al* (2012) menyatakan bahwa selain faktor genetik, faktor lingkungan terutama kelembaban dan suhu disekitar tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman.

Perlakuan waktu penyiangan menunjukan bahwa penyiangan yang dilakukan 32 HST dapat memperbaiki petumbuhan serta produksi tanaman. Hal ini dikarenakan jika penundaan penyiangan dilakukan sampai gulma berbunga menyebabkan pembongkaran akar gulma tidak maksimum dan gagal mencegah tumbuhnya biji-biji gulma yang akan berkecambah sehingga memberi kesempatan untuk perkembangbiakan dan penyebarannya.

Berat Buah Pertanaman

Hasil pengamatan berat buah menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil jumlah buah tanaman okra. Rata–rata hasil pengamatan berat basah buah disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan masing – maisng tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil berat buah tanaman okra dari panen 1 sampai panen ke 3. Hasil berat buah juga ditentukan oleh banyaknya jumlah buah yang terbentuk, dimana hasil jumlah buah berdasarkan perlakuan jarak tanam tidak memberikan hasil yang maksimal, sehingga berdampak pada beratnya buah tanaman okra.

Tabel 7. Rata–Rata Hasil Berat Buah Tanaman Okra Berdasarkan Perlakuan Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan.

PerlakuanJarak Tanam	Berat Buah (gr)		
	Panen 1	Panen 2	Panen 3
30 x 30 cm	64,30	62,81	60,38
30 x 40 cm	64,43	62,89	60,76
Waktu Penyiangan			
Kontrol	64,11	63,41	59,68
32 Hari Setelah Tanam	64,94	61,83	60,11
46 Hari Setelah Tanam	64,04	63,31	61,92

pertanaman Jarak tanam yang rapat kurang maksimal. Hal ini banyak dipengaruhi oleh tingkat penyerapan sinar matahari oleh daun, yang akan digunakan untuk proses fotosintesis. Menurut Sitompul & Guritno (1995), pengaturan jarak tanam merupakan salah satu cara untuk menciptakan faktor-faktor yang dibutuhkan tanaman dapat tersedia bagi setiap tanaman dan mengoptimalisasi penggunaan faktor lingkungan yang tersedia.

Perlakuan waktu penyiangan dengan interval waktu 32 HST dan 46 HST juga belum efektif untuk menekan dominasi gulma terhadap tanaman. Hail ini dikerenakan gulma lebih dulu tumbuh dan berkecambah diareal pertanaman. Sehingga perlu dilkuakn penyiangan terlebih dahulu. Gulma yang muncul atau berkecambah lebih dulu atau bersamaan dengan tanaman yang dikelola berakibat besar terhadap pertumbuhan dan hasil panen utama. Menurut Purba (2009) gulma menggangg karena bersaing dengan tanaman utama terhadap kebutuhan sumberdaya (*resources*) yang sama yaitu unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh. Kehilangan hasil tanaman sangat bervariasi, dipengaruhi olehsejumlah faktor, antara lain kemampuan tanaman berkompetisi, jenis-jenis gulma, umur tanaman,

umur gulma, teknik budidaya. Populasi gulma menentukan persaingan dan makin besar pula penurunan produksi tanama. Persaingan dan gangguan gulma menjelang panen berpengaruh besar terhadap kualitas hasil (Sukman dan Yakup 2002).

KESIMPULAN

Jarak tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) meliputi tinggi tanaman pada umur 2 MST, jumlah daun pada umur 6 MST. Waktu penyiangan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) hanya pada panjang buah panen dua dan ketiga. Interaksi terjadi antara perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) hanya pada panjang buah panen dua dan ketiga. Perlakuan terbaik terdapat pada jarak tanam 30 x 30 cm dan waktu penyiangn 32 HST pada panen kedua dan panen ketiga. Perlakuan terbaik terdapat pada jarak tanam 30 x 30 cm dan waktu penyiangn 32 HST pada panen kedua dan panen ketiga.

Perlakuan jarak tanam dan waktu penyiangan yang diaplikasikan belum dapat memberikan hasil yang maksimal, sehingga perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan jarak tanam dan waktu penyiangan yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abudi A. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (Phaseoulus radiatus L.) Pada Pemberian Pupuk Organik dan JarakTanam Berbeda. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Negri Gorontalo. Gorontalo.

Ainun M. Taufan H. dan Husna N. 2012. Pengaruh Varietas Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Kedelai (Glicine Max (L.) Merrill). Jurnal Agrista Vol. 16 No. 1, 2012.

Baiq, TR. 2016 Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil BeberapaVarietas Jagung Hibrida di Kawasan Pengembangan Jagung Kabupaten Sumbawa. Balai Pengkajian teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.

Gomes E, Gede W, I K Suada. 2014. Pengaruh Varietasdan Waktu Penyiangan Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.). Jurnal Arotrop 4 (1): 19-26.

Ichsan M C, I Santoso, Oktarina. 2016. Uji Efektivitas Waktu Aplikasi Bahan Organik Dan Dosis Pupuk Sp-36 Dalam Meningkatkan Produksi Okra (Abelmoschus esculentus). Jurnal 134 Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian 29 (1): 135-150.

Puspita K D, Dyah W R, PYudono. 2017. Pengaruh Waktu Penyiangan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Kultivar Kedelai (Glycine max (L.) Merr.). Jurnal Vegetalika. 6 (3): 24 – 36.

Purba E. 2009. Keanekaragaman herbisida dalam pengendalian gulma MengatasiPopulasi Gulma Resisten dan Toleran herbisida. Pidato pengukuhan jabatan guru besar. Medan : universitas Sumatera Utara. Penebar Swadaya.

Raditya J. E D Purbajanti. W Slamet. 2017. Pertumbuhan Dan Produksi Okra (Abelmoschus Esculentus L.) Pada Level Pemupukan Nitrogen dan Jarak Tanam Yang Berbeda. Jurnal. Agro Complex 1(2): 49-56.

Rahma.,Y. 2012. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman buncis (phaseolus vulgaris l).

Simamora, L. J. T. Pengaruh Waktu Penyiangan Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhab Dan Hasil Tanaman Jagung (Zea mays L.) Varietas DK3. Skripsi Program Studi Agronomi DepartemenBudidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara Medan.

Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis pertumbuhan tanaman. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. p. 68-217.

Sukman Y dan Yakup. 2002. Gulma dan teknik pengendaliannya : Palembeng, Fakultas Pertanian UniverstiasSriwijaya Palembang.

Taiz, L., E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. 3th Ed. Sinauer Associates. 690 p.http://3e.plantphys.net.[Diakses 4 Maret 2011].

Yuliartini m s, Ketut A S, Luh K, Ersa R P. 2017. Peningkatan Hasil Tanaman Okra Dengan Pemberian Pupuk Kompos dan NPK. Jurnal Gema Agro 23 (1): 1410 – 0843.

PROSPEK PENGEMBANGAN PERTANIAN DAN PETERNAKAN BERKELANJUTAN MELALUI SISTEM INTEGRASI KAKAO-KAMBING ERA DIGITALISASI

Jonathan Anugrah Lase[1], Mardianah[1], Dian Lestari[2], Slamet Hartanto[1], Surya[3]

[1]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku Utara,*
[2]*Universitas Muhammadiyah Kotabumi, Lampung*
[3]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo*
jhonlase2810@gmail.com

ABSTRACT

The main characteristic of an integrated farming system is the existence of a mutually profiting each other between plants and livestock. One of the mainstay plantation commodities is the cocoa plant. Was skin of cacao a lot is castaway and let without processing causing spoilage and only a small portion is used as animal feed. Goat livestock represents one of the ruminant livestock that is easily maintained, breeds quickly and can be used as a producer of meat and also milk. Goat livestock business enough easy to because do not require wide of the farm, small capital investment, is easy to market, and fast-moving business capital inflation. Applying of the system of the cocoa and goat plant integration will create a synergistic business pattern through the utilization and efficiency of the cocoa-goat business. The opportunity of development of livestock business through the use of waste of cocoa as alternative feed livestock. Discard goat livestock product can be processed to become economically valuable product biogas for example, solid fertilizer and liquid fertilizer. The presence of digital companies really helps people to do business to with a new look in the digital world today's. Considering that Indonesia is an agrarian country, many entrepreneurs in the technologycal sector take advantage of this opportunity and create a start-up business in agriculture. Some digital companies (start-up) that promoting the result of agricultural and livestock products as well as processed waste products.

Keywords: Integration, bioindustry, cocoa, goats

ABSTRAK

Ciri utama sistem pertanian terintegrasi adalah adanya keterkaitan saling menguntungkan antar tanaman dan ternak. Salah satu komoditas andalan perkebunan yaitu Kakao. Limbah kulit kakao hanya sebagian kecil yang memanfaatkan sebagai pakan ternak. Ternak kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia yang mudah dipelihara, cepat berkembang biak, dan dapat dimanfaatkan sebagai penghasil daging serta susu. Usaha ternak kambing cukup mudah karena tidak membutuhkan lahan yang luas, investasi modal kecil, mudah dipasarkan, dan inflasi modal usaha cepat berputar. Penerapan sistem integrasi tanaman kakao dan kambing akan menciptakan pola usaha yang sinergis melalui pemanfaatan dan efisiensi usaha kakao-kambing. peluang pengembangan usaha peternakan melalui pemanfaatan limbah kakao sebagai pakan ternak alternatif. Produk buangan ternak kambing dapat diolah menjadi produk bernilai ekonomis antara lain biogas, pupuk padat dan pupuk cair. Kehadiran perusahaan digital sangat membantu masyarakat untuk berbisnis dengan gaya baru di dunia digital era sekarang ini. Mengingat Indonesia adalah negara agraris, banyak pengusaha di bidang teknologi memanfaatkan peluang ini dan menciptakan bisnis *start up* di bidang pertanian. Beberapa perusahaan digital (start up) yang mempromosikan produk-produk hasil pertanian-peternakan sekaligus produk olahan limbahnya.

Kata kunci: Integrasi, bioindustri, kakao, kambing

PENDAHULUAN

Pertanian dan peternakan merupakan sumber mata pencaharian sebagian masyarakat di Indonesia. Pertanian dan peternakan tidak hanya dijadikan sumber pendapatan petani dan devisa negara, namun saat ini telah banyak dikembangkan sebagai agroindustri (Nappu dan Taufik 2016). Namun selain dapat meningkatkan ekonomi negara, industri pertanian dan peternakan juga memiliki limbah buangan yang berdampak buruk pada lingkungan. Konsep integrasi pertanian dan peternakan merupakan suatu sistem yang berkesinambungan dalam menghadapi permasalahan tersebut. Integrasi dianggap dapat menunjang dan saling mendukung dalam menanggulangi limbah

pertanian-peternakan. Ciri utama integrasi adalah adanya keterkaitan saling menguntungkan antar tanaman dan ternak. Sistem usaha tani integrasi tanaman dan ternak pada prinsipnya adalah adanya pola integrasi keterkaitan seluruh komponen usaha pertanian baik secara horizontal maupun vertikal sehingga sampai kepada limbah buangan pun dapat dimanfaatkan sebagai nilai tambah.

Salah satu komoditas andalan perkebunan dalam Negeri yang berperan penting dalam perekonomian nasional yaitu tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*). Permintaan dunia terhadap kakao semakin meningkat dari tahun ke tahun. *International Cocoa Organization* (ICCO) memperkirakan produksi kakao dunia pada tahun 2017 akan mencapai 4,50 juta ton, sementara konsumsi akan mencapai 4,51 juta ton, sehingga akan terjadi defisit produksi sekitar 10 ribu ton per tahun (Suryani dan Zulfebriansyah 2007). Hal lain yang menjadi isu aktual sistem pertanian dunia adalah tuntutan implementasi sistem pertanian yang berkelanjutan (sustainable) dan ramah lingkungan (ecofriendly) (Kementerian Pertanian 2014).

Selain perkebunan kakao, dunia peternakan juga ikut andil dalam menyumbang ekonomi nasional. Salah satu pengembangan usaha peternakan yang mulai ditingkatkan adalah usaha peternakan kambing. Pengembangan usaha peternakan sebaiknya dilakukan melalui pendekatan pola integrasi dengan tanaman pangan atau hortikultura dan perkebunan agar limbah dari komoditas-komoditas tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. Saat ini permasalahan-permasalahan tersebut mulai diminimalisir dengan dinamika pembangunan pertanian-peternakan yang mendorong terjadinya perubahan lingkungan strategis. *Refocusing* konsep pengembangan sistem pertanian berupa pertanian berkonsep bioindustri. Pada pengembangan pertanian konsep bioindustri mengandung komponen sistem ekologis, berkelanjutan, pertanian intensif ekologis dan bioindustri ekologi yang semuanya diharapkan dapat menciptakan integrasi pertanian bioindustri ekologis.

POTENSI TANAMAN KAKAO DAN PERMASALAHANNYA

Karakteristik tanaman kakao terdiri dari buah, kulit, dan biji. Produktivitas kakao kurang lebih mencapai 1.016-1.178 t/ha (Suparjo *et al*. 2011). Limbah kulit kakao banyak yang terbuang dan dibiarkan tanpa pengolahan yang menyebabkan pembusukan dan hanya sebagian kecil yang memanfaatkan sebagai pakan ternak . Kulit buah kakao merupakan hasil ikutan tanaman kakao yang memiliki proporsi kulit kakao mencapai 75% dari buah segar. Kulit kakao segar mudah membusuk karena memiliki kandungan air yang tinggi. Kulit kakao yang tidak diolah dan dibiarkan terbuang di area perkebunan juga dapat menjadi sumber lalat buah. Lalat buah merupakan hama perusak dan dapat menurunkan mutu tanaman kakao.

Salah satu alternatif menanggulangi masalah tersebut yaitu dengan memanfaatkan kulit kakao sebagai bahan pakan. Kulit kakao menjadi salah satu bahan pakan yang potensial dan cukup prospektif karena tersedia sepanjang tahun. Namun dalam pemanfaatan kulit kakao juga harus mempertimbangkan komposisi nutrisi. Kulit kakao memiliki kandungan komponen lignoselulosa yang tinggi dan protein yang rendah sehingga kurang baik untuk ternak (Alemawor *et al*. 2009). Banyak peneliti yang berupaya menghilangkan, memutus atau mengurangi keeratan ikatan antara selulosa dan hemiselulosa dengan lignin pada kulit kakao sehingga dapat meningkatkan kualitas kulit buah kakao. Ikatan lignoselulosa dapat diputus oleh ligninase seperti *lignin peroksidase* (LiP) dan *mangan peroksidase* (MnP) (Takano *et al*., 2004). Fermentasi kulit kakao dengan *P. chrysosporium* yang merupakan golongan LiP dan MnP dapat meningkatkan kandungan protein dan selulosa kulit kakao (Suparjoa et al. 2011). Perubahan kandungan protein tergantung pada jenis bahan dan mikroorganisme yang digunakan dalam fermentasi.

POTENSI TERNAK KAMBING DAN PERMASALAHANNYA

Ternak kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia yang mudah dipelihara, cepat berkembangbiak, dan dapat dimanfaatkan sebagai penghasil daging serta susu. Usaha ternak kambing cukup mudah karena tidak membutuhkan lahan yang luas, investasi modal kecil, mudah dipasarkan, dan inflasi modal usaha cepat berputar. Menurut Djoko *et al*. (2004) ternak kambing memiliki peluang sebagai komoditas ekspor, namun saat ini Indonesia belum mampu mengisi peluang ekspor tersebut secara kontinyu. Hal ini disebabkan karena jumlah populasi ternak kambing di Indonesia masih sangat sedikit. Prospek ekspor kambing untuk negara tetangga seperti Malaysia, Brunei Darusalam dan Timur Tengah masih terbuka luas (Wibowo *et al*. 2016), sedangkan prospek pasar lokal dan pasar domestik di dalam negeri sekitar 5,6 juta ekor/tahun (Leo 2004). Informasi tersebut tidak diimbangi oleh peningkatan usaha ternak kambing lokal. Hal ini karena pendekatan komoditas yang tidak efisien sehingga tidak mampu mendorong peningkatan pendapatan dan kesejehteraan petani. Beberapa tahun terakhir pemasaran ternak kambing juga mulai berkendala. Tingginya harga pakan dan ketergantungan pakan pada hijauan menyebabkan banyak petani yang terpaksa menjual ternaknya walaupun dengan harga murah (Ilham *et al*. 2001). Hal ini menyebabkan jumlah suplai daging kambing menjadi lebih besar dari jumlah permintaan. Upaya yang saat ini mulai ditingkatkan yaitu dengan memanfaatkan sistem integrasi ternak dan tanaman perkebunan yang memberikan efek saling menguntungkan baik dalam bentuk tambahan penghasilan, produksi, dan pemanfaatan limbah yang akan mendukung keberlanjutan usahatani skala kecil (Subagyono 2004).

SISTEM PERTANIAN BIOINDUSTRI TERINTEGRASI

Usaha tani-ternak berintegrasi pada komoditi kakao-kambing merupakan salah satu bentuk pengembangan *integrated farming system* seperti *crop livestock systems* (CLS). Pola integrasi tersebut akan menciptakan pola usaha yang sinergis melalui pemanfaatan dan efisiensi usaha kakao-kambing. Kondisi tersebut membuka peluang pengembangan usaha peternakan melalui pemanfaatan limbah kakao sebagai pakan ternak alternatif. Pengoptimalan limbah kakao tersebut dapat menunjang teknologi integrasi yang berkesinambungan sehingga tercipta pola usaha sinergis yang merupakan model pengembangan usahatani berkelanjutan. Pola integrasi tersebut juga mampu meningkatkan nilai tambah pendapatan rumah tangga petani-peternak yakni melalui dua usaha tani secara bersamaan dan mampu mengurangi input eksternal. Menurut Indira (2017), integrasi tanaman ternak merupakan solusi dalam mengurangi penggunaan pupuk kimia dan kehilangan produksi pada pertanian yang intensif. Indonesia memiliki luas areal kakao 1 191 742 hektar dan produksi kakao mencapai 4,50 juta ton pada tahun 2017. Hal ini memberi peluang besar untuk menerapkan model integrasi kakao-kambing.

POTENSI TANAMAN KAKAO DAN PERMASALAHANNYA

Sistem pertanian bioindustri adalah sistem pertanian yang mengelola dan mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya hayati termasuk limbah pertanian untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu wujud bioindustri berkelanjutan antara lain sistem integrasi kakao-kambing yang dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai biosiklus terpadu yang menguntungkan. Sistem integrasi kakao-kambing mengoptimalkan seluruh komponen usaha pertanian dan peternakan sehingga tidak ada limbah yang terbuang, bersifat ramah lingkungan, serta dapat memperluas sumber pendapatan dan menekan risiko kegagalan. Produk buangan dari ternak kambing dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik tanah dan nutrisi untuk tanaman. Limbah ternak dan pakan diproses secara *in situ* untuk menghasilkan biogas sebagai energi alternatif, sedangkan residu pembuatan biogas dalam bentuk cair (slurry) dan padat (sludge) dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi tanaman dan sebagai pembenah tanah (soil amendment) (Nappu dan Taufik 2016). Namun pengelolaan dan

penanggulangan limbah pertanian dan peternakan masih menjadi kendala di tingkat petani karena keterbatasan ilmu, waktu, tenaga kerja, dan area pembuangan. Partisipasi petani-peternak yang mulai dikembangkan oleh pemerintah yaitu dengan membentuk kelompok-kelompok tani-ternak, melakukan sistem kemitraan, bimbingan teknis lapangan mengenai pertanian dan peternakan, dan pelatihan teknologi. Peningkatan teknologi pertanian sanagt dibutuhkan untuk meningkatkan nilai mutu produk pertanian lokal. Pengenalan teknologi kepada petani-peternak sangat penting dalam rangka pendayagunaan sumber daya pertanian secara efektif untuk kemajuan pertanian dan kesejahteraan petani-peternak dalam negeri.

PELUANG PENINGKATAN KESEJAHTERAAN PETANI-PETERNAK

Sistem usaha tani kakao-kambing mengintegrasikan seluruh komponen usaha pertanian sehingga tidak ada limbah yang terbuang, bersifat ramah lingkungan, serta dapat memperluas sumber pendapatan dan menekan risiko kegagalan. Pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan maupun kompos diharapkan mampu memberdayakan kearifan lingkungan dan menjaga kelestarian sumber daya alam. Implementasi sistem integrasi kakao-kambing diharapkan mampu mengurangi biaya produksi karena tersedianya bahan pakan bagi ternak dan sumber pupuk bagi tanaman kakao. Ternak yang diintegrasikan di area pertanaman akan menghasilkan kotoran (feses dan urine) yang dapat diolah menjadi pupuk organik padat maupun cair. Parameter integrasi tanaman kakao-kambing yang dapat dimanfaaatkan yaitu limbah tanaman kakao menjadi pakan, pengolahan limbah ternak kambing menjadi pupuk organik dan biopestisida. Selain itu, pengolahan limbah ternak kambingjuga dapat berupa biogas. Pada usaha ternak kambing, pemanfaatan kakao dan hijauan dapat menghemat alokasi tenaga kerja dalam penyediaan pakan hingga 50% (Priyanto 2008). Sebaliknya, efisiensi pengelolaan ternak kambing mampu penghematan biaya penyediaan pupuk untuk tanaman kakao yang mencapai 40%.

Usaha integrasi pertanian-peternakan modern yang dikelola secara terpadu dengan memanfaatkan teknologi telah banyak memberi keuntungan pada petani-peternak. Kelompok-kelompok tani-ternak modern saat ini sudah mulai meningkatkan produktivitas dengan melakukan pengolahan dan pengemasan dalam bentuk siap jual. Limbah kakao yang tidak termanfaatkan secara maksimal oleh ternak kambing dapat diolah berupa pakan fermentasi sehingga kandungan nutrisi pada limbah kakao dapat ditingkatkan dan bernilai jual tinggi. Sebaliknya pada produk buangan ternak kambing dapat diolah menjadi produk-produk bernilai ekonomis antara lain biogas, pupuk padat, dan cair. Produk-produk limbah tersebut saat ini mulai banyak dikelola dan dipasarkan melalui media digitalisasi. Kehadiran perusahaan digital ini sangat membantu masyarakat untuk berbisnis dengan gaya baru di dunia digital. Mengingat Indonesia adalah negara agraris, beberapa pengusaha start up memanfaatkan peluang ini dan menciptakan bisnis start up di bidang pertanian. Beberapa perusahaan digital (start up) yang mempromosikan produk-produk hasil pertanian-peternakan beserta produk olahan limbahnya antara lain: *Tani hub, Eragano, eTanee, Igrow, Happy fresh, Brambang, Sayur box, Sipindo,* dan lain-lain. Perusahan digital pada era ini sangat berkembang dan berperan penting untuk kemajuan dibidang pertanian peternakan.

KESIMPULAN

Integrasi kakao-kambing dapat menjadi prospek pengembangan bioindustri yang bernilai ekonomis dan mampu meningkatkan kesejahteraan petani-peternak serta dapat membuka prospek-prospek pengembangan pemasaran pada produk-produk limbah menjadi bernilai jual tinggi melalui teknologi digitalisasi. Sistem integrasi merupakan sistem yang mengoptimalkan semua komponen sampai kepada limbah yang dapat dimanfaatkan, ramah lingkungan serta memperluas sumber pendapatan petani-peternak. Produk pertanian peternakan harus dikelola dan dipasarkan

melalui media digitalisasi. Kehadiran perusahaan digital ini sangat membantu masyarakat untuk berbisnis dengan gaya baru di dunia digital sekaran ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan penghargan kami sampaikan kepada Kepala BPTP Maluku Utara yang telah memberikan dukungan dan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan tulisan ini. Terimakasih juga kepada Ibu Lintje Hutahaean, Peneliti Ahli Madya di BBP2TP yang telah memberikan ide topik pada tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alemawor F, Dzogbefia V, Oddoye E, Oldham J. 2009. Enzyme cocktail for enhancing poultry utilisation of cocoa pod husk. Sci Res Essay. 4:555-559.

Djoko P. Basuki SB. Setianti C. 2004. Peran ternak dalam sistem usaha tani di dataran tinggi lahan kering (Kasus Desa Canggal, Kec, Kledung, Kab. Temanggung). BPTP Jawa Tengah. http//litbang.deptan.go.id/jurnal/oc.

Ilham, N. Kariyasa, K. Wiryono, B. Kriom, M.N.A, Hastuti, S. 2001. Analisis Penawaran dan Permintaan Komoditas Peternakan Unggulan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor (ID).

Indira. 2017. Integrated Crop-Livestock Farming System For The Sustainable Livestok Production. International Journal of Innovative Research and Advanced Studies (IJIRAS). 4: 6 Juni 2017.

Kementerian Pertanian. 2014. Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2015-2045: Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan, Solusi Pembangunan Indonesia Masa Depan. Biro Perencanaan, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta (ID).

Leo, P.B. 2004. Pola Pengembangan Usaha Ternak Kambing Melalui Pendekatan Integrasi dengan Sistem Usaha Perkebunan Karet dan Kelapa Sawit. Prosiding Lokakarya Nasional Kambing Potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor. 129-135.

Nappu MB, Taufik M. 2016. Sistem Usaha Tani Kakao Berbasis Bioindustri Pada Sentra Pengembangan Di Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 4: 187-196.

Priyanto D. 2008. Model Usahatani Integrasi Kakao Kambing Dalam Upaya Peningkatan Pendapatan Petani. Balai Penelitian Ternak. Wartazoa; Bogor (ID).

Subagyono. 2004. Prospek pengembangan ternak pola integrasi di kawasan perkebunan. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Bali. 2004 Juli 20-22; Denpasar.

Suparjo KG, Wiryawan, Laconi EB, Mangunwidjaja D. 2011. Performa Kambing yang Diberi Kulit Buah Kakao Terfermentasi. J. Media Peternakan; 35-41.

Suryani, D. dan Zulfebriansyah. 2007. Komoditas kakao: Potret dan peluang pembiayaan. Econ. Rev. 210 (9).

Takano M, Nakamura M, Nishida A, Ishihara M. 2004. Manganase peroxidase from Phanerochaete crassa WD1694. Bulletin of FFPRI. 3 (1); 7-13.

Wibowo B, Rusdiana S, Adiati U. 2016. Pemasaran Ternak Domba di Pasar Hewan Palasari Kabupaten Indramayu. Agriekonomika, 5 (2); 85- 93.

MANAJEMEN PEMELIHARAAN AYAM KAMPUNG UNGGUL BALITBANGTAN DI BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN NUSA TENGGARA TIMUR

Achadri Y, Sophia R., P. Th. Fernandez

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT,
PO Box 1022, Naibonat Kupang 85362
yanachadri1988@gmail.com, sophiaratnawaty@yahoo.com

ABSTRAK

Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) merupakan rumpun baru ayam lokal hasil inovasi penelitian Balai Penelitian Ternak, Ciawi-Bogor. Ayam KUB mulai dikembangkan di BPTP NTT sejak tahun 2014 dengan sistem pemeliharaan semi intensif dengan model kandang postal. Tujuan dari penulisan ini untuk mengetahui sistem pemeliharaan ayam KUB, performans produksi, hasil penetasan, dan pengendalian penyakit ternak ayam KUB di BPTP NTT. Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret – Mei 2019 di Kandang Ayam BPTP NTT. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah ayam KUB umur 25-37 minggu (fase layer), ayam betina 224 ekor, dan ayam jantan 25 ekor. Pemberian pakan berupa konsentrat komersial berbentuk pellet sebanyak 105 g/ekor/hari dan air minum *adlibitum.* Data yang diamati antara lain: performans produksi (berat telur, *Feed Conversion Ratio, Hen Day Production*) dan hasil penetasan antara lain: seleksi telur, fertilitas, dan daya tetas telur.Hasil pengamatan performans produksi antara lain: berat telur (46,04 g), FCR (2,28), HDP (41,21). Hasil pengamatan untuk penetasan meliputi: seleksi telur (73,19%), fertilitas telur (91,39%), dan daya tetas telur (77,78%).

Kata kunci : manajemen pemeliharaan, ayam KUB, BPTP NTT

ABSTRACT

KUB chicken is a new breed of local chickens as the result of selection by the Indonesian Research Institute for Animal Production, Ciawi-Bogor. KUB chicken has been developed in BPTP NTT since 2014 with semi intensif raising system. The research was carried out to study KUB chicken raising system, performance production, hatcability, prevent diseases of KUB chicken in BPTP NTT. This research was conducted in March-May 2019 at the chicken farm of BPTP NTT. The material used in this research was KUB chicken age 25-37 weeks (layer), chicken population 224 hen, and 25 rooster. Feeding form 105 g/chicken/day of commercial pellet concentrate and water is given adlibitum. The observed data were performance production (egg weight, FCR, HDP) and hatching result were egg selection data, fertility, hatchability. The result of performance production data were egg weight (46.04 g), FCR (2.28), HDP (41.21). The result of hatching data were egg selection (73.19%), fertility (91.39), and hatcability (77.78%).

Keywords : poultry management, KUB chicken, BPTP NTT

PENDAHULUAN

Ayam kampung memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Ayam kampung memiliki ketahanan yang cukup baik dalam menghadapi iklim yang sulit, seperti musim kemarau yang panjang. Oleh karena itu, ayam kampung merupakan ternak yang cukup mudah beradaptasi di daerah lahan kering seperti di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Ada berbagai jenis ayam kampung yang dapat dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia, salah satunya adalah ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB).

Ayam KUB merupakan salah satu nama ayam kampung hasil pemuliabiakan yang dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian, Ciawi, Bogor. Proses pembentukan ayam KUB pada 1997--1998, Balitnak berinisiatif melakukan penelitian breeding ayam kampung dengan mendatangkan indukan ayam kampung dari beberapa daerah di Jawa Barat yakni dari Kecamatan Cipanas/Kabupaten Cianjur, Kecamatan Jatiwangi/Kabupaten Majalengka, Kecamatan Pondok Rangon/ Kota Depok, Kecamatan Ciawi/Kabupaten Bogor, dan Kecamatan Jasinga/Kabupaten Bogor (Sartika *et al.,* 2013). Keunggulan dari ayam kampung unggul balitnak (KUB) pedaging, yaitu bobot badan dapat mencapai 1 kg pada umur 70 hari. Keunggulan lain dari ayam KUB diantaranya konsumsi ransum rendah, mortalitas

rendah, daya tetas telur yang tinggi, pertumbuhan lebih cepat, dan mengandung gen MX++ 60% yaitu gen penanda ketahanan terhadap flu burung sehingga membuatnya lebih tahan terhadap serangan Avian Influenza (AI).Kelebihan lainnya, yaitu pada pemeliharaan intensif dengan diberi ransum komersil mampu menghasilkan daging secara cepat dalam waktu kurang dari 70 hari. Tata laksana pemeliharaan ayam KUB meliputi tata laksana pemberian ransum, perkandangan, dan biosekuriti (Sartika *et al*., 2013).

Pengembangan ayam KUB di NTT dapat memberikan nilai tambah ekonomis melalui sistem pemeliharaan semi intensif. Dalam rangka mengeksplorasi dan mengetahui lebih lanjut informasi kinerja produksi ayam KUB yang dilakukan pada tingkat peternakan rakyat, maka perlu dilakukan suatu demo plot pengembangan usaha ayam KUB di tingkat peternakan rakyat di NTT. BPTP Balitbangtan NTT merupakan lokasi pengembangan ayam KUB sejak tahun 2014 sampai dengan sekarang.

Hal ini didorong oleh permintaan masyarakat akan daging ayam dan telur ayam yang terus meningkat, sehingga perlu dilakukan pengembangan jumlah populasi ayam KUB agar varietas ini lestari. Peningkatan populasi ternak ayam KUB agar selalu berkembang baik secara kualitas maupun kuantitas maka harus memperhatikan manajemen pemeliharaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan ayam KUB di BPTP NTTdengan memperhatikan sistem pemeliharaan ayam KUB,performans produksi, hasil penetasan, dan pengendalian penyakit ternak ayam KUB.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Ayam BPTP Balitbangtan Nusa Tenggara Timur, selama 3 bulan, dimulai bulan Maret – Mei 2019. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ternak ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) umur 25-37 minggu (fase layer), ternak ayam betina berjumlah 224 ekor dan ternak ayam jantan berjumlah 25 ekor, kandang pemeliharaan menggunakan model kandang litter alas tanah dengan luas 8 meter x 12 meter, pakan konsentrat komersial berbentuk pellet, minum *adlibitum*, dan air.

Metode Penelitian

Sistem pengambilan data dilakukan dengan mengamati perkembangan ayam KUB fase layer. Data yang diamati antara lain produksi telur harian (*hen day*), seleksi telur untuk persiapan penetasan (berat telur, abnormalitas telur), FCR, penanganan telur pada saat penetasan (fertilitas telur, penetasan). Berikut rumus untuk menghitung produksi telur ayam harian (*Hen Day Production*) dan konversi pakan (*Feed Convertion Ratio*) adalah sebagai berikut:

$$HDP = \frac{Produksi\ telur\ (butir)}{Jumlah\ Ayam\ (ekor)} \text{ x } 100\ \%$$

FCR = Jumlah pakan yang dihabiskan untuk produksi telur (kg). Produksi telur yang diperoleh (kg). Setelah data diamati dan dicatat maka data dianalisis secara kuantitatif disajikan dengan tabel dan diagram, serta analisa kualitatif dijelaskan secara deskriptif dengan membandingkan literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Pemeliharaan Ternak Ayam KUB di NTT

Sistem pemeliharaan ayam KUB di kandang BPTP NTT dipelihara dengan sistem semi intensif berupa kandang postal. Sistem semi intensifyaitu ternak ayam selain dikandangkan di dalam kandang dengan alas litter berupa tanah, ternak tersebut diumbar di halaman pada pagi hari.

Litter merupakan sistem kandang pemeliharaan unggas dengan lantai kandang ditutup oleh bahan penutup lantai seperti, tanah, sekam padi, serutan gergaji, dan jerami padi. Keuntungan sistem ini adalah biaya relatif rendah, menghilangkan bau kotoran, jika litter kering maka pembuangan kotoran lebih mudah dan dapat menahan panas didalam kandang. Kekurangannya adalah penyebaran penyakit lebih mudah, pengawasan kesehatan lewat kotoran sulit diamati. Keunggulan kandang *full litter*, antara lain: dapat memelihara semua jenis ayam, mengurangiproblem kaki lecet bagi ayam, mengurangi kanibalisme dan biaya investasi awal relatif lebih murah.Kelemahannya: rawan terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan kualitas litter termasuk penyakit *coccidiosis*, cacing dan lain-lain, rawan terhadap *heat stress* dan kepadatan kandang per m^2 rendah.

Selain memperhatikan konstruksi, kandang juga perlu dilengkapi dengan peralatan yang mempermudah pemeliharaan. Bahan-bahan yang digunakan untuk perlengkapan kandang dapat digunakan dengan pertimbangan ekonomis dan aman. Kandang ayam di BPTP NTT menggunakan tempat pakan dan air minum menggunakan dari bahan plastik, kayu, dan bambu. Ayam kampung memiliki kebiasaan alami yaitu bertengger dan mematuk ayam lainnya (kanibal), untuk mengatasi sifat kanibal maka ayam setiap pagi hari diumbar di halaman rumput-rumputan. Selain itu, di dalam kandang juga disiapkan tempat bertengger yang dapat dibuat dengan bahan kayu dan bambu. Ayam fase layer (bertelur) membutuhkan sarang yang digunakan untuk mengeram. Bahan sarang dibuat dari kayu, bambu dan kotak bekas. Sistem pemeliharaan semi intensif memudahkan peternak dalam melakukan manajemen pemeliharaan seperti pengaturan pemberian pakan, waktu produksi dan mempermudah pemanenan telur.

Performans Produksi

Data performa produksi meliputi hasil pengamatan konsumsi pakan, konversi pakan (FCR), berat telur, dan produksi telur (*Hen Day Production)*.Data hasil penelitian dapat dilihat di Tabel 1. Hasil pemeliharaan ternak ayam KUB di BPTP NTT umur pemeliharaan 25-37 minggu memerlukan pakan rata-rata 105 gram/ekor/hari, berat telur rata-rata yang dihasilkan 46.04 gram, hasil rata-rata FCR 2.28, dan hasil rata-rata HDP ayam KUB adalah 41.21.

Pemberian pakan ayam KUB di BPTP NTT menggunakan pakan konsentrat komersial berbentuk pellet sesuai dengan kebutuhan ayam KUB umur 20-32 minggu (fase layer), yaitu 105 gram/ekor/hari.Konversi pakan merupakan perhitungan antara jumlah konsumsi pakan dengan bobot badan atau berat telur yang dihasilkan selama pemeliharaan.

Feed Conversion Ratio dengan nilai 2.28 masih dalam batas normal, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan menurut Lokapirnasari *et al.* (2011), semakin tinggi FCR maka akan semakin buruk, artinya penggunaan pakan tersebut kurang ekonomis. Konversi pakan ayam petelur berkisar antara 2,1-2,3. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi konversi pakan diantaranya bentuk fisik pakan, berat badan ayam, kandungan nutrisi dalam ransum, lingkungan pemeliharaan, stres, dan jenis kelamin. Perhitungan konversi pakan dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan ayam dalam mengubah pakan yang dikonsumsi menjadi telur dan melihat respon ayam terhadap kualitas pakan yang diberikan (Lokapirnasari *et al.* 2011).

Pemberian pakan dengan jumlah 105 g/ekor/hari di kandang ayam KUB BPTP NTT sesuai dengan standar. Hal ini sesuai yang dikemukakan Nurcholis *et al.* (2009) menyatakan konsumsi pakan ayam petelur yang sedang berproduksi berkisar antara 100 g-120 g ekor -1 hari-1. Penggunaan sistem kandang juga dapat mempengaruhi konsumsi pakan, karena kandang litter yang lebih luas akan menyebabkan ayam membutuhkan energi lebih banyak untuk mobilisasi sehingga membutuhkan pakan yang lebih banyak pula. Menurut Piliang (2000), konsumsi ransum dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah palatabilitas ransum, bentuk fisik ransum, bobot badan, jenis kelamin, suhu lingkungan, keseimbangan hormonal, dan fase pertumbuhan.

Tabel 1. Konsumsi Pakan, Berat Telur, FCR, dan HDP Ayam KUB di BPTP NTT

No.	Umur (minggu)	Jumlah Pakan (gram/ekor/hari)	Berat Telur (gram)	FCR	HDP
1	25	105	46.71	2.26	41.96
2	26	105	45.95	2.29	38.83
3	27	105	43.97	2.34	41.96
4	28	105	46.18	2.28	37.50
5	29	105	45.32	2.31	34.38
6	30	105	46.82	2.24	37.05
7	31	105	46.68	2.25	37.05
8	32	105	46.14	2.28	42.85
9	33	105	45.70	2.29	40.18
10	34	105	45.65	2.30	48.67
11	35	105	45.98	2.28	39.29
12	36	105	46.88	2.24	49.11
13	37	105	46.32	2.27	46.88
	Rata-rata	**105**	**46.04**	**2.28**	**41.21**

Produksi telur dapat dinyatakan dengan ukuran *hen day egg production* (HDP). Produksi telur harian (*hen day egg production*) merupakan salah satu ukuran produktivitas ayam petelur yang diperoleh dengan membagi jumlah telur dengan jumlah ayam saat itu. HDP yang tinggi umumnya diiringi dengan pemberian pakan yang mencukupi kebutuhan hidup pokok dan produksi.Hasil data penelitian untuk rata-rata HDP adalah 41,21%. Menurut Sartika (2013), Ayam KUB (Kampung Unggul Badan Litbang) mempunyai keunggulan produksi telur tinggi (*henday*) 44-70%, sampai puncak produksi 65- 70%, produksi telur/tahun 180 butir, umur pertama bertelur 20-22 minggu, bobot telur 35-45 gram.

Hasil Penetasan

Penerapan manajemen penetasan yang dilakukan di BPTP NTT meliputi koleksi telur tetas dari hasil panen, penyimpanan, penetasan, pembalikan telur, dan pengamatan suhu kelembaban (37°C-38.5°C dan 60%-70%). Telur hasil panen dari kandang sebelum penetasan dilakukan proses seleksi. Proses seleksi telur ayam KUB di BPTP NTT memiliki standar operasional prosedur (SOP). Standar telur ayam KUB yang masuk untuk ditetaskan antara lain; telur dengan berat 40 gram – 52 gram, telur tidak abnormal, telur tidak retak, telur yang diambil dari kotak pengeraman/ tidak di litter tanah, telur tidak dalam kondisi kotor, telur umur penyimpanan maksimal 6 hari. Data hasil pengamatan proses pra penetasan sampai penetasan meliputi: seleksi telur, fertilitas, dan daya tetas ayam KUB di BPTP NTT dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Seleksi Telur, Fertilitas Telur, dan Daya Tetas Telur Ayam KUB di BPTP NTT

Seleksi Telur (%)		**Fertilitas Telur (%)**		**Daya Tetas Telur (%)**	
Lolos	Tidak Lolos	Fertile	Infertile	Tetas	Tidak Tetas
73.19	26.81	91.39	8.61	77.78	22.33

Hasil pengamatan dari seleksi telur yang lolos untuk penetasan sebesar 73.19%, fertilitas telur sebesar 91.39%, dan daya tetas telur sebesar 77.78%. Menurut Suryana (2017) rata-rata fertilitas telur pemeliharaan ayam KUB di Kalimantan Selatan sebesar 90,21-92,61% yang dihasilkan ayam KUB umur 15 bulan. Menurut Hayanti (2014) kinerja ayam KUB memiliki daya tetas telur 74 – 85%. Suryana *et al*. (2014), menyatakan bahwa rata-rata daya tetas ayam KUB yang dipelihara di Kalimantan Selatan berkisar antara 65,55-89,92%, sementara Priyanti *et al.* (2016) melaporkan bahwa,

rata-rata daya tetas ayam KUB generasi sembilan sebesar 62%. Jadi, hasil pemeliharaan ayam KUB di BPTP NTT untuk fertilitas telur dan daya tetas telur masih sesuai dengan standar normal.

Ada beberapa kriteria seleksi telur tetas yang harus dipenuhi dalam kegiatan penetasan yaitu ukuran telur, warna dan bentuk telur, kualitas kerabang, dan kualitas bagian dalam telur. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya peningkatan daya tetas. Ukuran telur tetas berhubungan dengan daya tetas. Telur tetas yang terlalu besar atau kecil, tidak dapat menetas dengan baik. Teluryang terlalu besar memungkinkan terdapatnya kuning telur ganda (double yolks), sedangkan yang terlalu kecil tidak dapat di simpan dalam rak mesin tetas dan dapat menghasilkan anak yang kecil. Telur yang berukuran terlalu besar atau kecil dalam kelompoknya, daya tetasnya kurang baik (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006).

Gambar 2. Telur yang Tidak Lolos Seleksi untuk Penetasan: a.) Telur ukuran besar, kecil, dan abnormal, b.) Telur kotor

Bentuk telur tetas normal yaitu oval. Telur yang berbentuk oval memiliki perbandingan antara garis melintang (lebar) dan garis membujur (panjang) sekitar 2:3. Telur bentuk oval memiliki daya tetas yang tinggi dibandingkan telur yang berbentuk lonjong atau bulat (Rashid *et al*., 2013). Hal ini ada kaitannya dengan kemudahan menentukan bagian ujung tumpul telur sehingga posisi peletakan telur selama diinkubasi di dalam mesin tetas tidak salah, yaitu ujung tumpul di bagian atas. Bentuk telur yang abnormal umumnya tidak baik untuk ditetaskan. Telur tetas dengan keadaan kerabang yang porus, tipis, berlapis, dan pengapurannya tidak merata tidak baik untuk ditetaskan. Ketebalan kerabang sangat menentukan daya tetas. Kualitas kerabang telur tetas dipengaruhi oleh faktor genetik, ransum, temperatur lingkungan dan kesehatan.

Suhu yang baik untuk penetasan adalah 37,8°C, dengan kisaran 37,2°C sampai 38,2°C (Hodgetts, 2000). Pada suhu ini akan dihasilkan daya tetas yang optimum. Temperatur dan kelembaban merupakan faktor penting untuk perkembangan embrio. Temperatur yang terlalu tinggi akan menyebabkan kematian embrio ataupun abnormalitas embrio, sedangkan kelembaban mempengaruhi pertumbuhan normal dari embrio.

Penyimpanan telur tetas sebelum diinkubasi merupakan hal yang biasa dilakukan dengan tujuan untuk memaksimalkan kapasitas tampung mesin tetas. Telur tetas memiliki batas waktu tertentu dalam masa penyimpanan yaitu tidak lebih dari 7 hari. Penyimpanan telur tetas yang lebih dari 7 hari dapat menyebabkan penuruna daya tetas (Suryadi et al., 2018). Faktor yang mempengaruhi daya tetas telur antara lain kualitas telur, serta lama penyimpanan telur yang akan ditetaskan (King'ori, 2011).

Fertilitas dan daya tetas telur dipengaruhioleh : umur kawin pertama,pengaturan penetasan, dan perkawinan kembali. Ayam KUB memiliki sifat mengeram rendah sehingga lama waktu mengeram lebih singkat dibandingkan ayam kampung biasa, untuk itu penetasan telur dianjurkan dengan

menggunakan mesin tetas. Setelah telur menetas DOC diseleksi kembali untuk mendapatkan keturunan dengan kualitas baik. DOC yang diseleksi memiliki ciri-ciri: a.) Tidak cacat: kaki segar (tidak kering), struktur normal, dubur bersih, perut puput dan kering, b.) Bobot DOC minimum 27 gram/ekor (Hayanti, 2014).

Pengendalian penyakit

Penyakit-penyakit yang sering menyerang ayam KUB adalah ND, gumboro, fowl fox, snot, CRD, AI dan lumpuh (Suryana & Yasin 2014). Penyakit ND di samping sering terjadi pada ayam KUB, juga umumnya menjangkit pada ayam kampung dengan tingkat morbiditas dan mortalitas antara 80-100% (Zainuddin & Wibawan 2007).

Lebih lanjut dikemukakan ada dua cara mengatasi penyakit pada ayam kampung, yaitu dengan program pengendalian dan pembasmian penyakit. Program pengendalian antara lain: (1) Menjauhkan ternak ayam dari kemungkinan tertular penyakit yang berbahaya; (2) Meningkatkan daya tahan tubuh ayam dengan vaksinasi, pengelolaan dan pengawasan yang baik; dan (3) Melakukan pemeriksaan untuk diagnosis sedini mungkin secara cepat dan tepat.

Program pembasmian penyakit dapat dilakukan melalui: (1) *Test and slaughter*, yaitu apabila ternak dicurigai positif menderita penyakit *pullorum*, CRD atau lainnya harus dibunuh; (2) *Test and treatment*, bila diketahui ada penyakit dilakukan pengobatan; dan (3) *Stamping out*, yaitu bila terjadi kasus penyakit menular dan menyerang seluruh ayam di peternakan, maka ayam, kandang dan peralatan harus dimusnahkan (Suryana, 2017).

Program pencegahan penyakit pada ayam KUB yang dilaksanakan di kandang ayam KUB BPTP NTT dilakukan dengan pemberian vaksin ND pada DOC umur 3 hari. Pemberian vitamin ayam setiap pagi hari dengan dosis 1 cc/ekor melalui air minum. Manfaat pemberian vitamin ini di samping dapat mencegah ayam KUB dari serangan penyakit ND dan AI, juga dapat meningkatkan nafsu makan dan menekan biaya obat komersial.

KESIMPULAN

Sistem pemeliharaan ayam KUB di BPTP NTT menggunakan sistem semi intensif dengan kandang postal. Hasil pengamatan performans produksi, meliputi: berat telur (46,04 g), FCR (2,28), HDP (41,21). Hasil pengamatan untuk penetasan meliputi: seleksi telur (73,19%), fertilitas telur (91,39%), dan daya tetas telur (77,78%).

Pemeliharaan ayam KUB di BPTP NTT memiliki potensi besar dikembangkan untuk produksi telur dan penghasil bibit. Strategi dan upaya pengembangan untuk meningkatkan populasi, produksi, produktivitas ternak ayam KUB di BPTP NTT perlu didukung oleh teknologi yaitu perbaikan kualitas dan kuantitas pakan, pencegahan dan pengendalian penyakit (pemberian vitamin dan vaksinasi ND) serta menjaga kebersihan atau sanitasi kandang dan lingkungannya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Procula Rudlof Matitaputy, M.Si selaku Kepala Balai BPTP NTT atas bimbingan, arahan, dan motivasinya dalam penulisan, Ir. Evert Y. Hosang, M.Si, Ph.D atas bimbingan penulisan, serta tim Peneliti Peternakan BPTP NTT yang membantu dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Hayanti, SY. 2014. Petunjuk Teknis Budidaya Ayam Kampung Unggul (KUB) Badan Litbang Pertanian di Provinsi Jambi. BPTP Jambi: Jambi.

Hodgetts. 2000. Incubation The Psichal Requiments. Abor Acressservice. Bull. No 15, August 1.

Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya: Jakarta.

King'ori, A.M. 2011. Review of The Factors that Influence Egg Fertility and Hatchabilty in Poultry. International Journal of Poultry Science. 10(6): 483-492.

Lokapirnasari WP, Soewarno, Dhamayanti Y. 2011. Potensi Crude Spirulina terhadap Protein Efisiensi Rasio pada Ayam Petelur. Jurnal Ilmiah Kedokteran Hewan. 2: 5-8.

Nurcholis, Hastuti D, Sutiono B. 2009. Tatalaksana Pemeliharaan Ayam Ras Petelur Periode Layer di Populer Farm Desa Kuncen Kecamatan Mijen Kota Semarang. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. 5(2): 38-49.

Piliang W.G. 2000. Fisiologi Nutrisi. Volume I. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Priyanti A, Sartika T, Priyono, Juliyanto TB, Soedjana TD, Bahri S, Tiesnamurti B. 2016. Kajian Ekonomik dan Pengembangan Inovasi Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB). Bogor (Indonesia): Puslitbangnak.

Rashid, Abdul, S.H. Khan, G. Abbas, M.Y. Amer, M.J.A. Khan, and N. Iftikhar. 2013. Effect of Weight on Hatchability and Hatchling Weight in Fayoumi, Desi andCrossbred (Rhode Island Red X Fayomi) Chickens. Jurnal Veterinary World. 6(9): 592-595.

Sartika, Tike. 2013. Bahan Presentasi dengan Judul Ayam KUB-1. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Suryana. 2014. Pengembangan Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) di Kalimantan Selatan. Wartazoa 27 (1): 45-52.

Suryana, Yasin, M. 2014. Peningkatan kapasitas kebun percobaan mendukung pengembangan perbibitan ayam Kampung Unggul Badan Litbang (KUB) di Kalimantan Selatan. Laporan akhir kegiatan. Banjarbaru (Indonesia): BPTP Kalimantan Selatan.

Zainuddin D, Wibawan IWT. 2007. Biosekuriti dan manajemen penanganan penyakit ayam lokal. Sumber daya genetik ayam lokal Indonesia. Dalam: Keanekaragaman sumber daya hayati ayam lokal Indonesia manfaat dan potensi. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian Biologi LIPI. hlm. 159-182.

PENGARUH BIOURINE DAN MULSA PADA PERTANAMAN BAWANG MERAH DI LAHAN SUBOPTIMAL, BATAM KEPULAUAN RIAU

Karlina Syahruddin[1)], Jonri Suhendra[2)], Muhammad Abid[3)], Amin Nur[4)]

[1)]*Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros*
[2)]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Riau, Tanjung Pinang*
[3)]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu*
[4)]*Balai pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo*
Email: karlinasyahruddin@gmail.com

ABSTRACT

The agricultural land on the island of Batam is a suboptimal, sandy land with low nutrient content. Lack of nutrients can trigger high fusarium wilt disease attacks on onion crops. This condition causes the input of fertilizers and pesticides in Batam is also high and leave a high enough residue on the ground and cause pollution. Biourine contains nutrients and stimulants of plant growth can be used as alternative fertilizer to overcome the problem of nutrient deficiency and leave no residue. The use of mulch can reduce the use of herbicides in agricultural land. The purpose of this research is to know the effect of giving biorin and mulch to onion vegetable commodity on farm land in Batam islands. The study used bovine biourine, D'grow as comparison and mulch. The experiment was prepared using Group Random Design with 3 replications. Observational data were analyzed using STAR program version 2.0.1. The results showed that the attack rate of fusarium wilt and caterpillar pests in Batam district was very high during the rainy season and difficult to control with the application of pesticides. Biourine can be used as an alternative organic fertilizer because it has the same growth effect as the use of more commercial fertilizers. The use of mulch can reduce the attack rate of fusarium wilt on shallot in the rainy season.

Keywords : Biourine, suboptimal land, shallot, Batam islands

ABSTRAK

Lahan pertanian di pulau Batam merupakan lahan suboptimal, berpasir dengan kandungan hara yang rendah. Kekurangan hara dapat memicu tingginya serangan penyakit layu fusarium pada pertanaman bawang merah. Kondisi tersebut menyebabkan Input pupuk dan pestisida pada pertanaman bawang merah di Batam juga tinggi dan meninggalkan residu yang cukup tinggi dilahan dan menjadi polusi. Biourine mengandung zat hara dan perangsang pertumbuhan tanaman dapat dimanfaatkan sebagai pupuk alternatif untuk mengatasi permasalahan kekurangan unsur hara dan tidak meninggalkan residu. Penggunaan mulsa dapat mereduksi penggunaan herbisida di lahan pertanian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian biourin dan mulsa pada komoditas bawang merah di lahan pertanian di pulau Batam. Penelitian menggunakan biourine sapi, pupuk D'grow sebagai pembanding serta mulsa. Percobaan disusun menggunakan rancangan lingkungan split plot dengan 3 ulangan. Data pengamatan dianalisis menggunakan program STAR versi 2.0.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat serangan penyakit layu fusarium dan hama ulat di kabupaten Batam sangat tinggi pada musim hujan dan sulit dikendalikan dengan aplikasi pestisida. Biourine dapat digunakan sebagai pupuk organik alternatif karena memiliki efek pertumbuhan yang sama dengan penggunaan pupuk yang lebih komersial. Penggunaan mulsa dapat mereduksi tingkat serangan penyakit layu fusarium pada partanaman bawang merah dimusim hujan.

Kata kunci : *Biourine, lahan suboptimal, Bawang merah, Layu Fusarium, pulau Batam.*

PENDAHULUAN

Kota Batam adalah salah satu kota di Provinsi Kepulauan Riau dan merupakan pulau terluar yang berbatasan langsung dengan Singapura dan Malaysia (Evers and Gerke, 2006). Pemerintah daerah KEPRI menjadikan sektor pertanian sebagai sektor andalan, agar dapat memenuhi kebutuhan daerah yang semakin meningkat, mengingat sebagian besar kebutuhan pertanian masih didatangkan dari luar Provinsi. Ketersediaan produk pertanian yang sebagian besar dari luar provinsi, sangat

tergantung pada keadaan cuaca dan gelombang laut, sehingga sering terjadi kelangkaan suatu produk pertanian. Berpijak dari persoalan tersebut, merupakan suatu terobosan yang tepat untuk menciptakan kemandirian pangan di provinsi ini (Izhar, et al 2014).

Bawang merah (Allium ascolonicum L.) merupakan komoditas tanaman sayuran dengan beragam manfaat antara lain sebagai sayuran, bumbu penyedap masakan, bahan obat tradisional untuk kesehatan dan kecantikan. Kandungan quercetin flavonoid pada bawang merah dapat mengobati katarak, penyakit jantung dan kanker dan senyawa organosulfur dapat menurunkan tekanan darah dan kolesterol. Umbi bawang merah dapat dimanfaatkan untuk obat cacing, anti-inflamasi, antiseptik, antispasmodik, karminatif, diuretik, ekspektoran, obat penurun panas, hipoglikemik, hipotensi, lithontripic, obat perut dan tonik (Kumar,2010). Permintaan bawang merah semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah konsumen dan daya beli masyarakat. Dengan menjamurnya bisnis kuliner di berbagai daerah menjadi salah satu penyebab meningkatnya kebutuhan pasar akan bawang merah. Bawang merah memiliki pengaruh besar dalam perekonomian terutama terjadinya inflasi harga yang disebabkan dinamika produksi terutama saat off season.

Kota Batam walaupun sangat berpotensi untuk pengembangan sayur-sayuran, namun ketersediaan benih unggul, teknologi pengolahan terpadu, fluktuasi harga dan akses pasar, infrastruktur dan kebijakan selalu menjadi kendala (Wijaya dan Sutapa. 2013). Sukarnya mendapatkan lahan produktif dimana tanahnya berupa tanah merah yang kurang subur dengan cuaca yang sering berubah sehingga hanya tanaman tertentu yang dapat tumbuh (Badan Pusat Statistik Kepulauan Riau. 2014), kurangnya tenaga kerja untuk mengelola lahan sehingga petani harus mengeluarkan biaya yang cukup tinggi (Susila, 2006), harga bibit/benih unggul yang mahal sehingga menyebabkan daya beli petani menurun (Theresia *et al*, 2016; Ginting et al, 2013), rendahnya penanggulangan hama penyakit, mutu produk dan tingginya residu pestisida, penanganan kelembagaan sarana produksi dan pemasaran yang masih kurang baik (Izhar *et al*., 2014).

Berdasarkan beberapa permasalahan yang ada tersebut, maka dibutuhkan inovasi teknologi untuk wilayah Batam seperti introduksi jenis varietas bawang unggul, penggunaan pupuk cair organik dari urine sapi dan penggunaan mulsa untuk mengendalikan penyakit (Bahar, 2011).Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan menyebabkan beberapa masalah pada tanah dan dapat mencemari air sehingga keseimbangan alam menjadi terganggu (Indriani, 2011). Penggunaan pupuk anorganik untuk meningkatkan produktivitas tanaman dapat ditekan dengan beralih menggunakan pupuk organik. Limbah cair pada peternakan sapi yang berupa urin kurang dimanfaatkan, sehingga dapat mencemari lingkungan. Setiap harinya satu ekor sapi mampu menghasilkan kurang lebih 5 liter urin. Urin sapi yang melimpah berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik berupa biourin.

Biourine ialah pupuk cair yang mengandung unsur yang lengkap yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium dalam jumlah yang sedikit serta seng, besi, mangan, dan tembaga. Biourin dapat memberikan peningkatan hasil tanaman yang hampir menyamai bahan penyubur tanaman (BPT) (Perdana, 2015). Kurniadinata (2007), menyatakan bahwa penggunaan urin sapi sebagai pupuk organik akan memberikan keuntungan diantaranya harga relatif murah, mudah didapat dan diaplikasikan, serta memiliki kandungan hara yang dibutuhkan tanaman. Pupuk urine sapi mengandung hormon tertentu yang dapat merangsang perkembangan tanaman dan mengandung lebih banyak N dan K dibandingkan dengan pupuk kandang sapi padat (Aisyah *et al*., 2011). Urin sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk biourin dengan cara menginkubasinya terlebih dahulu hingga terdekomposisi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Bulan September sampai Desember 2017. Bertempat di Lahan milik Bapak Edi Kelompok Tani Bunga Melati, Kampung Bumi Aji Kelurahan Sei Binti Kecamatan Sagulung

Kota Batam. Varietas bawag Merah yang dibudidayakan adalah Varietas Tajuk, Kabupaten Nganjuk Provinsi Jawa Timur, Luas Penelitian 1.300 M^2. Lahan yang digunakan merupakan lahan berpasir pH air 5-5.5 (pH lakmus dan pH meter merk Hana).

Bahan percobaan menggunakan umbi bawang varietas tajuk dengan perlakuan bahan Mulsa dan tanpa Mulsa serta biourine dan pupuk D'grow sebagai pembanding pupuk komersial. Penelitian dibuat dengan rancangan lingkungan Split plot dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 8 ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 2 baris dengan jarak tanam 15 x 15 cm, setiap plot berukuran 8 x 0.5 m^2 dengan tinggi bedeng 30 cm. Pemupukan dasar menggunakan kapur dolomite sebanyak 1 ton/ha dan pupuk kandang 1 ton/ha, sedangkan pemupukan menggunakan KCl 20 kg, TSP 50 kg, pupuk NPK (16-16-16) sebanyak 55 Kg. Perlakuan petak utama menggunakan mulsa dan tanpa mulsa sebagai kontrol, dan anak petak menggunakan perlakuan biourin dan pupuk D'grow. Percobaan juga menggunakan light trap sebagai langkah preventif untuk mencegah serangan hama dan penyakit. Pengendalian penyakit menggunakan Amistartop, Daconil, Score, antracol dan dithane, sedangkan pengendalian hama menggunakan Pegasus dan Endure.

Pengamatan meliputi pengamatan karakter pertumbuhan dan hasil yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, bobot tanaman, bobot umbi, bobot daun, diameter umbi, tinggi umbi dan panjang akar. Pengukuran dilakukan saat tanaman pada 4 mst dan 6 mst. Data dianalisis statistik dengan menggunakan uji T pada selang kepercayaan 95%. Analisis data menggunakan program Statistical Tool for Agricultural Research (STAR) Versi 2.0.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bawang merah merupakan komoditas paling banyak dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Hampir disetiap makanan memakai bawang sebagai penambah cita rasa masakan. Tingginya konsumsi bawang merah di kota Batam membuat pasokan bawang dari daerah yang lain cukup memakan biaya, karena di Kota Batam rata-rata petani belum pernah menanamnya sendiiri. Beberapa alasan yang menyebabkan petani di Batam tidak menanam bawang merah adalah karena harga bibit yang cukup mahal dan membutuhkan pemeliharaan yang cukup intensif.

Inisiasi penanaman bawang merah di Kota Batam dilakukan oleh dinas pertanian provinsi Kepri, dengan memberikan bantuan bibit ke para petani di Kota Batam. Petani di Kota Batam, khususnya wilayah Batu Aji mendapatkan bantuan bibit bawang merah varietas tajuk yang dibagikan ke 18 petani. Bimbingan teknis berkenaan teknik budidaya bawang merah sebelumnya telah dilaksanakan kepada petani tersebut, sebagian petani di Kota Batam juga merupakan petani dengan pengalaman bertani yang cukup lama dengan banyak komoditas pertanian, namun hal ini dirasa masih kurang, karena pendampingan teknologi masih di butuhkan untuk wilayah Kota Batam.

Kota Batam dengan kondisi agronomis yang berbeda dengan wilayah jawa dalam hal penanaman bawang merah cukup menantang. Kondisi lahan dengan tingkat kemasaman yang tinggi dan kandungan bahan organik yang rendah serta mahalnya harga pupuk kompos menjadi tantangan tersendiri bagi pertanian di Kota Batam. Tingginya serangan hama dan penyakit serta curah hujan yang tidak menentu juga mendukung sulitnya mengembangkan kondisi pertanian yang kondusif bagi wilayah Kepri khususnya Kota Batam.

BPTP KEPRI dalam hal ini membantu petani dalam hal pendampingan teknologi budidaya bawang merah untuk dapat mereduksi tingkat penggunaan pestisida yang tinggi dikalangan petani di Kota Batam. Penggunaan teknologi seperti Mulsa untuk mereduksi tingginya interupsi air hujan dan persaingan dengan gulma, biourine dan D'grow untuk merangsang pertumbuhan serta light trap untuk mereduksi tingkat serangan hama. Pemberian bantuan lain seperti kapur, pupuk kandang,

NPK serta pestisida juga diberikan dalam rangka meningkatkan performa pertanaman bawang merah.

Hasil kajian menunjukkan penggunaan mulsa dan bahan organik tidak menunjukkan pengaruh signifikan baik secara tunggal maupun interaksinya (Tabel 1). Hal ini disebabkan hujan dan aplikasi pupuk yang sering tercuci serta serangan hama yang cukup tinggi, sehingga tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Rinsema (1986) menyatakan bahwa pemberian pupuk yang tepat macam, dosis dan waktu serta cara pemberian dapat mendorong pertumbuhan dan peningkatan hasil tanaman baik kualitas maupun kuantitas.

Tabel 1. Nilai kuadrat tengah pengaruh mulsa, pupuk organik, interaksi dan koefisien keragaman

Peubah	Mulsa	Pupuk organik	M x P	KK Mulsa	KK Ppk Organik
TT	8.353	0.4209	0.2794	8.38	6.24
JD	40.545	0.0528	16.017	28.87	21.61
JU	64.261	0.5832	0.4232	13.18	19.52
BBT	42.044	38.984	31.250	21.69	21.56
BBU	10.511	25.098	13.755	19.28	16.24
BBD	761.07	0.9012	50.165	33.95	28.53
DU	0.0032	0.0861	15.313	15.82	8.54
TU	0.4950	0.0136	0.0578	5.60	4.34
PA	0.0882	0.5832	0.0861	17.08	15.17
JU2	0.7812	31.250	37.812	14.05	19.07
BBT2	15.645	70.879	73.887	32.51	10.79
BBU2	0.0680	0.1372	0.0054	19.99	17.49
DU2	100.075	92.922	133.824	58.87	52.48

Ket : TT= tinggi tanaman, JD=jumlah daun, JU=jumlah umbi, BBT=bobot tanaman, BBU=bobot umbi, BBD=bobot daun, DU=diameter umbi, TU=tinggi umbi, PA=panjang akar, BBT2=bobot tanaman minggu ke 6, BBU2= bobot umbi minggu ke-6, DU=diameter umbi minggu ke-6.

Hasil penelitian juga menunjukkan pemberian mulsa pada pertanaman bawang merah dapat mereduksi kematian dini karena serangan layu fusarium (Tabel 2). Tidak ada perbedaan yang nyata antara penggunaan biourin dan d'grow pada semua karakter pengamatan, baik pada pengaruh satuan atau interaksinya terhadap mulsa (Gambar 1), namun terlihat pada Tabel 1 terdapat kecenderungan tingkat serangan layu lebih tinggi pada penggunaan biourin dibandingkan D'grow. Perlu pengkajian yang lebih mendalam tentang dosis pemberian dan waktu yang tepat aplikasi pupuk biourine pada tanaman bawang merah untuk mengurangi intensitas serangan penyakit layu fusarium karena pada kasus penelitian ini menunjukkan bahwa biourine menyebabkan tingkat serangan layu fusarium yang lebih tinggi (Tabel 2).

Tabel 2.Tingkat serangan layu fusarium pada pertanaman bawang merah

Ulangan	Biourine		D'grow	
	Mulsa	Tanpa Mulsa	Mulsa	Tanpa Mulsa
1	185	185	185	185
2	185	185	185	185
3	185	185	48	185
4	101	185	45	140
5	68	68	40	46
6	25	66	48	58
7	11	67	6	63
8	30	122	11	11
Total	**790**	1063	**568**	873

Gambar 1. Pengaruh biourine, d'grow, mulsa dan tanpa mulsa pada karakter pertumbuhan bawang merah

Pengaruh biourine dan d'grow terlihat sangat mencolok pada karakter bobot tanaman 4 mst dan bobot umbi 6 mst. Namun tidak ada interaksinya dengan penggunaan mulsa. Hal ini kemungkinan disebabkan karena tingginya curah hujan sehingga tidak bisa memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman.Wiguna (2003) menyatakan bahwa pupuk organik mengandung N, P, K dalam jumlah yang rendah namun masih bisa memasok unsur hara mikro essensial yang bisa diberikan oleh pupuk cair seperti POC dengan pH 4-9 (Permentan No. 11, 2011) dan nutrisi pupuk organik hasil fermentasi, seimbang dalam jumlah dan komposisinya (Harahap, 2003).

Keseimbangan nutri merangsang mikroorganisme yang mati dan terurai kembali menjadi unsur-unsur nutrisi untuk kesuburan tanah (Riky dkk, 2013), dan membuat kualitas pupuk organik lebih baik dibandingkan dengan pupuk buatan (Surya dkk, 2011). Rasio C/N digunakan sebagai indikator fermentasi yang mempengaruhi kualitas pupuk cair (Pancapalaga, 2011). Kondisi ini yang membuat biourine bisa mempengaruhi pertumbuhan tanaman sebaik pengaruh yang diberikan pupuk komersial d'grow.

Menurut Supriadi, dkk (2014) kondisi tanah dan ketersediaan pengairan mempengaruhi produktivitas tanaman. Pupuk organik dari limbah ternak itu bisa memutus ketergantungan petani terhadap pupuk kimia (BPP Jatinom, 2013), sehingga pupuk cair urin dapat dijadikan alternatif pengganti pupuk kimia. Pupuk organik mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah dan selain itu juga menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan. Tanaman jagung yang telah diberi pupuk cair ini menjadi lebih subur, daunnya kelihatan segar dan hijau serta ulat yang menghinggapinya hilang (Damayanti, 2009).

Hasil analisis korelasi perlakuan mulsa menunjukkan tidak ada korelasi antara perlakuan dengan karakter yang diamati, begitu pula terhadap pemberian pupuk organik, namun terdapat korelasi antara setiap karakter pengamatan. Tinggi tanaman berkorelasi positif terhadap jumlah daun, Jumlah umbi, bobot tanaman, bobot daun. Beberapa karakter juga berkorelasi positif terhadap karakter tersebut seperti Jumlah daun, jumlah umbi, bobot tanaman dan bobot daun, namun untuk diameter Umbi berkorelasi negatif terhadap karakter Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, bobot tanaman, dan berkorelasi positif hanya terhdapa karakter tinggi umbi.

Tabel 3. Nilai Korelasi perlakuan dan karakter pengamatan

		Mulsa	Pupuk Organik	TT	JD	JU	BbT	BbU	BbD	DU	TU	PA	JU2	BbUT2	BbU2
TT	R	0.1415	0.0318												
	Sig	0.4398	0.863												
JD	R	0.1061	0.0038	0.8804											
	Sig	0.5633	0.9834	0*											
JU	R	-0.2235	-0.0673	0.5233	0.71										
	Sig	0.2188	0.7142	0.0021*	0*										
BbT	R	0.071	-0.0683	0.8932	0.8953	0.6846									
	Sig	0.6996	0.7102	0*	0*	0*									
BbU	R	-0.1451	-0.2242	0.4168	0.3842	0.6294	0.6957								
	Sig	0.4282	0.2173	0.0176*	0.0299*	0.0001*	0*								
BbD	R	0.1135	-0.0123	0.9295	0.9403	0.6226	0.9794	0.5405							
	Sig	0.5363	0.9465	0*	0*	0.0001*	0*	0.0014*							
DU	R	0.0048	-0.0247	-0.4872	-0.6557	-0.3918	-0.3529	0.2179	-0.4691						
	Sig	0.9794	0.8932	0.0047*	0*	0.0266*	0.0475*	0.2308	0.0068*						
TU	R	-0.1176	0.0195	-0.0106	-0.2925	-0.0955	0.0109	0.4615	-0.1012	0.6809					
	Sig	0.5214	0.9156	0.9541	0.1042	0.6032	0.953	0.0078*	0.5815	0*					
PA	R	-0.0564	-0.1451	0.1395	0.2139	0.1708	0.0719	-0.0635	0.1122	-0.18	-0.1676				
	Sig	0.759	0.428	0.4463	0.2397	0.3501	0.6959	0.73	0.5408	0.3243	0.3593				
JU2	R	0.0884	-0.1769	0.1823	0.1425	0.2666	0.2177	0.2329	0.1851	-0.1058	-0.1021	0.196			
	Sig	0.6303	0.3328	0.3181	0.4366	0.1402	0.2313	0.1996	0.3106	0.5645	0.5782	0.2822			
BbUT2	R	0.0942	0.2005	0.2063	0.1158	-0.0012	0.1426	0.0466	0.1563	-0.1349	0.0782	-0.1233	0.4114		
	Sig	0.6082	0.2713	0.2572	0.5278	0.9947	0.4362	0.8001	0.3928	0.4617	0.6703	0.5013	0.0193*		
BbU2	R	-0.0519	-0.0737	-0.2297	-0.2061	0.0223	-0.1963	-0.0308	-0.2112	0.0696	0.0193	0.0794	-0.0161	-0.1295	
	Sig	0.778	0.6886	0.2059	0.2577	0.9038	0.2816	0.8669	0.2459	0.7049	0.9166	0.6656	0.9303	0.4799	
DU2	R	-0.1585	-0.1527	-0.276	-0.3067	-0.2141	-0.2473	-0.0768	-0.2738	0.0912	-0.0718	-0.1201	-0.0718	0.0334	-0.0934
	Sig	0.3863	0.404	0.1263	0.0878	0.2394	0.1723	0.6761	0.1295	0.6197	0.696	0.5125	0.6962	0.8562	0.6111

Ket : JD : jumlah daun ; JU : Jumlah Umbi; BbT : Bobot Tanaman; BbU : Bobot Umbi; BbD : bobot daun; DU : Diameter Umbi; TU : Tinggi Umbi; PA : Panjang Akar; JU2 : Jumlah Umbi minggu ke-6; BbUT : Bobot Umbi per tanaman; BbU2 : Bobot umbi minggu ke-6; DU2 : diameter umbi minggu ke-6

Permasalahan penanaman Bawang Merah di Batam adalah tingginya serangan layu fusarium, ulat grayak (*Spodoptera exigua*) dan intensitas hujan yang tinggi yang bertepatan pada musim hujan dan juga karena kota Batam merupakan daerah kepulauan. Serangan penyakit pada lokasi pertanaman adalah layu fusarium, pada Gambar 2, sedangkan Seragan Hama pada lokasi pertanaman Bawang adalah ulat grayak (*Spodoptera exigua*) pada Gambar 3.

Gambar 2. Umur Bawang 2 MST dan yang terserang layu fusarium

Gambar 3. Hama ulat grayak (Spodoptera exigua) pada pertanaman bawang merah

Pengaruh light trap pada pertanaman bawang merah tidak terlihat nyata, karena keterlambatan pemasangan oleh petani, sehingga tidak bisa mengendalikan serangan ulat grayak hijau (*Spodoptera exigua* (Hübner)). Serangan ulat ini dapat mematikan pertumbuhan tanaman bawang.

Gambar 3. Panen bawang merah di umur 40 HST / 6 mst disebabkan serangan layu fusarium.

Intesitas curah hujan yang tinggi pada musim pertanaman menyebabkan tingginya serangan layu fusarium maupun serangan hama ulat grayak menyebabkan tanaman bawang harus dilakukan panen sebelum waktunya pada umur 40 HST. Pengendalian Hama dan Penyakit dilakukan secara intensif, namun tetap tidak dapat menunjukkan tingkat ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama. Tindakan yang dilakukan adalah Pemasagan Light trap, Penggunaan Insektisida untuk serangan hama ulat grayak: Pegasus, Endure yang diaplikasikan bergantian, Peggunaan Fungisida untuk penyakit layu yang juga diaplikasikan bergantian Amistartop, Daconil, Score, Antracol dan Dithane. Aplikasi pestisida pada musim hujan juga menggunakan perekat agar pestisida tidak tercuci.

KESIMPULAN

Tingkat serangan penyakit layu fusarium dan hama ulat di Kota Batam sangat tinggi pada musim hujan dan sulit dikendalikan dengan aplikasi pestisida. Pemberian biourine direkomendasikan sebagai pupuk organik dengan kualitas setara pupuk komersial. Penggunaan mulsa direkomendasikan untuk mengurangi serangan penyakit layu fusarium pada pertanaman bawang merah di musim hujan.

Penanaman Bawang merah di Batam sebaiknya tidak dilakukan pada musim hujan yang berakibat pada tingginya serangan penyakit dan hama dan sulitnya pengendalian. Perlu pengkajian mendalam tentang pengaruh pupuk biourine terhadap peningkatan serangan penyakit layu fusarium.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Riau, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian yang yang telah berkontribusi atau terlibat membantu dalam pendanaan, pelaksanaan penelitian, dan penulisan naskah jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, S., N. Sunarlim, B. Solfan. 2011. Pengaruh urine sapi terfermentasi dengan dosis dan interval pemberian yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sawi (Brassica juncea L.). Jurnal Agroteknologi. 2(1): 1-5.

Bahar, Y.H. 2011. Arah dan Strategi Pengembangan sayuran Organik Mendukung Pengembangan Pertanian Berkelanjutan. Makalah Seminar nasional. Direktur Budidaya dan Pascapanen Sayuran dan Tanaman Obat. 2011. Padang.

[BPS] Badan Pusat Statistik Kepulauan Riau. 2014. Kepulauan Riau Dalam Angka.

BPP Jatinom. 2013. Pembuatan FERINSA (Fermentasi Urin Sapi). Dikutip dari http://cybex.deptan.go.id/lokalita/pembuatan-ferinsa-fermentasi-urin-sapi. Diakses pada tanggal 5 April 2014.

Damayanti Sinaga, 2009. Pembuatan Pupuk Cair Dari Sampah Organik Dengan Menggunakan Boisca Sebagai Starter. [Skripsi]. [Medan (ID)] Fak. Pertanian, USU.

Ginting, M., T. Sebayang, dan Iskandarini. 2013. Analisis Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Petani terhadap Luas Tanam Bawang Merah Berdasarkan Pendapatan Petani di Kabupaten Dairi. [Tesis]. [Medan (ID)]Universitas Sumatera Utara.

Indriani, Y.H. 2011. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.

Izhar, L., Dahono, Supriadi, Y., Zurriyati., R.C. Prasetiyono., dan O.I.,Safitri. 2014. Indentifikasi Kebutuhan Teknologi di Provinsi Riau Kepulauan. Laporan tahunan LPTP kepri

Kumar, K. P. Sampath, Debjit Bhowmik, Chiranjib, Biswajit, and Pankaj Tiwari. 2010. Allium cepa: A tradisional med. herb and its health benefits. J. Chem. Pharm. Res., 2(1): 283- 291.

Kurniadinata, O.F. 2007. Pemanfaatan feses urin sapi sebagai pupuk organik dalam perkebunan kelapa sawit. Seminar Optimalisasi Hasil Samping Perkebunan Kelapa Sawit dan Industri Olahannya sebagai Pakan Ternak. Paser, Kalimantan Timur. Juli 2007: 65-72.

Perdana, S.N., W.S. Dwi, M. Santoso. 2015. Pengaruh aplikasi biourin dan pupuk terhadap pertumb. dan hasil tan. bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). J. Prod. Tan. 3(6): 457-463.

Riky, Priangga dan Suwarno. 2013. Pengaruh Level Pupuk Organik Cair Terhadap Produksi Bahan Kering Dan Imbangan Daun-Batang Rumput Gajah Defoliasi Keempat. [SKRIPSI]. [Purwokerto (ID)]. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman Purwokerto.

Rinsema, W.T. 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Bratarya Karya Aksara. 235 hal.

Supriadi, Lutfi Izhar, Oktariani Indri Safitri. 2014. Potensi Ketersediaan Hijauan Pakan dari Limbah Tanaman Jagung Manis di Provinsi Kepulauan Riau. Disampaikan pada Seminar Nasional dalam rangka HUT Litbang Pertanian ke 40 dan BPTP Sumatera Selatan ke 20 tanggal 16 September di Palembang.

Susila, A.D. 2006. Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Bagian Produksi Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Bogor: IPB. SANREM-CRSP-USAID Project: 68.

Surya, Adhe, Hariadi. 2011. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosisi Urin Sapi terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Rosella.[Skripsi]. [Padan (ID] Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Theresia, V dkk., Analisis Persepsi Petani Terhadap Penggunaan Benih Bawang Merah Lokal dan Impor di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat Jurnal Penyuluhan, Maret 2016 Vol. 12 No. 1

PRODUKTIVITAS VARIETAS UNGGUL BARU PADI SAWAH IRIGASI DALAM BUDIDAYA SISTEM GOGO RANCAH DI LAHAN TADAH HUJAN KABUPATEN LOMBOK TENGAH

Lia Hadiawati[1], Yanti Triguna[1], Rosdiana[2]

[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat
Jl. Raya Peninjauan Narmada, Lombok Barat, NTB.
[2]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo.
Jl. Muh. Van Gobel No. 270. Kab. Bone Bolango.
E-mail : lia.hadiawati@yahoo.co.id

ABSTRACT

Productivity of some irrigated lowland rice variety Grown Under Direct Dry Seeded System of Gogo Rancah in Rainfed of Central Lombok District. Gogo rancah system is direct dry seeded rice planting on rainfed that has potential to develop at the downstream area of irrigated land, especially during El-nino years. West Nusa Tenggara (NTB) Province is known as Bumi Gora due to the gogo rancah (gora) rice cultivation system that introduced on 1978 and brought NTB to be self-sufficient of rice in the 1980s. Along with the incessant release of new rice varieties (VUB), it is necessary to study the adaptability of some irrigated VUBs when grown under aerobic environmnet to mitigate unsufficient water from irrigation. The on-farm experiment using randomized block design (RAK) aimed to compare the growth and yield of VUB Inpari 32, Inpari 33, Inpari 39, and Inpari 41. Gogo rancah system used direct dry-seed on zero tillage dryland, than the seedling managed based on integrated rainfed and rice management guidelines (PTT). The results show that Inpari 41 is significantly adaptive to gogo rancah system on rainfed agroecosystem compared to other VUBs. Inpari 41 produced highest grain yield (t/ha) 4.46 t/ha that 19.9% lower compare to its potential on irrigated lowland, even tought Inpari 41 grow higher and produce heavier 1000 grain weight than its potensial on lowland field.

Key words: Productivity, VUB, Inpari, Gogo rancah

ABSTRAK

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dikenal juga sebagai Bumi Gora akibat masalnya budidaya padi sistem gogo rancah (Gora) pada tahun 1978 dalam program Intensifikasi Khusus (INSUS), program tersebut telah membawa NTB mencapai swasembada beras di era 1980an. Seiring dengan gencarnya pelepasan berbagai Varietas Unggul Baru (VUB) padi inbrida, maka perlu dikaji produktivitas VUB dalam sistem budidaya gogo rancah di lahan sawah tadah hujan. Percobaan on-farm menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) bertujuan untuk membandingkan pertumbuhan dan hasil VUB Inpari 32, Inpari 33, Inpari 39, dan Inpari 41. Sistem gogo rancah menggunakan benih kering yang ditanam secara tugal tanpa adanya pengolahan tanah, selanjutnya benih yang telah tumbuh dikelola berdasarkan panduan pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi sawah tadah hujan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Inpari 41 secara nyata paling tinggi menghasilkan persentase anakan produktif (97.65%), persentase gabah isi per rumpun (55.65%), dan berat 1000 gabah (29.98 gr). Hal tersebut diduga berkontribusi pada berat gabah kering panen (GKP) tertinggi yaitu 4.48 t/ha. Berat GKP selanjutnya diikuti oleh Inpari 32, Inpari 39, dan Inpari 33 sebesar 4.30 t/ha, 4.12 t/ha, dan 3.27 t/ha secara berturut-turut.

Kata kunci: Productivitas, Gogo rancah, Tadah Hujan, Inpari

PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) adalah salah satu lumbung padi nasional dengan total luas panen pada tahun 2016 mencapai 433.712 ha dan produksi sebesar 2,12 juta ton. Sebanyak 212.526 ton produksi beras tersebut merupakan kontribusi dari lahan non-irigasi yang sebagain besar merupakan lahan tadah hujan. Luas panen padi di lahan tadah hujan di NTB cenderung meningkat yaitu dari 25.197 ha pada tahun 1997, mejadi 42.435 Ha di tahun 2007, kemudian menjadi 62.108 ha di tahun 2016 (BPS, 2016). Luas lahan dengan teknik budidaya padi serupa mencapai 40 juta ha, atau sekitar

28% dari total luas areal penanaman padi global, dan menyumbang sekitar 18% produksi beras dunia (Pandey *et al*, 2002).

Provinsi NTB dikenal juga sebagai Bumi Gora, hal tersebut disebabkan karena teknik budidaya padi dengan sistem gogo rancah (gora) yang diperkenalkan sekitar tahun 1980 - 1981 telah berhasil mengantarkan NTB berswasembada pangan. Sistem gora sudah mulai tercatat sejak 1905 pada sebagian wilayah Jawa dan Madura, namun penelitian untuk memperbaiki teknologinya mulai banyak dilakukan pada tahun 1922 – 1927 (Fagi dan Kartaatmadja, 2002). Kesuksesan gora membudaya dalam masyarakat NTB dan masih banyak dipraktikkan terutama di lahan tadah hujan dan lahan irigasi di daerah hilir yang kadang tidak mendapat air irigasi di tahun-tahun El-nino kuat.

Dibandingkan dengan metode pelumpuran pada olah tanah sempurna di lahan irigasi, sistem gora lebih ramah lingkungan karena hanya dilakukan pengolahaan tanah minimum, bahkan tanpa olah tanah. Sistem gora lebih efisien menggunakan air karena padi tumbuh pada kondisi tanah tidak jenuh air/tergenang (Kato and Katsura, 2014). Dalam sistem gora, benih kering langsung ditugal pada lahan yang sudah dibersihkan akan tumbuh 5-7 hari setelah tanam apabila curah hujan memadai. Selain menghemat waktu, sistem gora lebih hemat tenaga kerja untuk tanam dan pemeliharaan (Balingtan, 2013).

Kendala utama sistem gora adalah ketersediaan air yang sangat tergantung pada curah hujan. Selain curah hujan, topograpi dan kesuburan tanah tanah juga mempengaruhi hasil gabah dan pemilihan varietas (Wade *et al*, 1999). Oleh karena itu, penentuan waktu tanam merupakan faktor yang sangat menentukan. Sebagain besar masyarakat di lokasi pengkajian masih menggunakan kearifan lokal berupa kalender sasak/warige untuk menentukan waktu tanam. Namun perubahan iklim global telah mengakibatkan pergeseran pola hujan. Selain berkurangnya beberapa indikator alami untuk menentukan waktu tanam, ketertarikan petani muda untuk mempelajari warige juga semakin berkurang. Sehingga pada beberapa kasus, kesalahan penentuan waktu tanam dapat menjadi penyebab gagal panen, bahkan gagal tumbuh, sehingga benih harus di tugal ulang.

Selain ancaman kekeringan, curah hujan yang berlebih pada periode tertentu juga dapat mengakibatkan banjir karena air tertahan cukup lama dalam lahan yang dikelilingi pematang. Mahrup *et al* (2005) juga melaporkan bahwa wilayah Lombok Selatan yang didominasi tanah vertisol sering kali mengalami bajir akibat tingginya intensitas hujan pada musim hujan yang singat. Gulma dan serangan hama penyakit di lahan tadah hujan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan lahan sawah. Jenis gulma dominan antara lain *Cyperus difformis, F. littoralis, Paspalum distichum, E. colona,* and *Alternanthera* sp. (Pane *et al,* 1995)

Strategi untuk meningkatkan produktivitas lahan tadah hujan adalah dengan pemilihan kombinasi VUB pada lingkungan yang tepat dan manajemen budidaya yang baik (Stephan et al, 2016). Selain 11 varietas inbrida padi gogo (inpago), terdapat beberapa varietas inbrida padi sawah irigasi seperti Inpari 38, Inpari 39, Inpari 40, dan Inpari 41 yang merupakan inpari tadah hujan agritan yang telah dilepas Badan Litbang Pertanian (Wahab *et al*, 2017). Jumlah VUB amphibi tersebut masih sedikit dibandingkan dengan VUB padi sawah inbrida yang sudah mencapai 114 varietas (Sembiring, 2010). Hal tersebut menyebabkan ketersediaanya di tingkat petani juga rendah, sehingga petani di lahan tadah hujan akan menanam varietas yang mudah mudah tersedia, termasuk varietas yang tidak diperuntukkan untuk lahan tadah hujan.

Untuk itu perlu dikaji daya adaptasi beberapa VUB inpari sebagai alternatif varietas bagi petani yang masih menerapkan sistem gora di NTB. Umumnya VUB mudah diadopsi petani karena peningkatan produksi dapat langsung dirasakan dengan tambahan biaya yang relatif murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil beberapa VUB sebagai indikasi kemampuan adaptasinya dalam budidaya padi sistem gogo rancah di lahan tadah hujan.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di Desa Segala Anyar, Kecamatan Pujut, Lombok Tengah, NTB mulai Oktober 2016 sampai Maret 2017. Pengkajian menggunakan rancangan acak kelompok untuk perlakuan empat VUB yaitu Inpari 32, Inpari 33, Inpari 39, dan Inpari 41 pada petak berukuran 5x5 m^2, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 petak percobaan. Deskripsi varietas yang dipergunakan dalam kegiatan ini dijabarkan dalam Tabel 1 berikut (Wahab *et al*., 2017).

Sampel tanah diambil sebelum perlakuan, kemudian sampel dianalisis di Laboratorium Tanah dan Tanaman BPTP NTB. Dalam sistem budidaya gogo rancah di lahan tadah hujan, pengolahan tanah hanya berupa pembersihan lahan, kemudian benih kering di tanam langsung dalam lubang tugal dengan jarak tanam 20 cm dalam sistem tegel. Dalam kegiatan ini benih bertunas (*emerge*) 5 hari setelah tanam karena curah hujan cukup memadai. Waktu pemupukan di lahan tadah hujan tergantung pada kondisi hujan, sehingga dalam kegiatan ini, pemupukan pertama berupa urea 150 kg/ha dan NPK Phonska 150 kg/ha dilakukan pada umur 25 hari setelah tumbuh. Pemupukan susulan berupa urea 100 kg/ha pada umur 40 hari setelah tumbuh. Pemeliharaan tanaman seperti penyiangan, penyulaman dan pengendalian hama penyakit disesuaikan dengan kondisi lapangan. Panen dilakukan saat tanaman 90% telah matang fisiologis.

Tabel 1. Deskripsi VUB Inpari 32, Inpari 33, Inpari 39, dan Inpari 41

Keterangan	Inpari 32	Inpari 33	Inpari 39	Inpari 41
Umur tanaman (hari setelah sebar)	120	107	115	114
Tinggi tanaman (cm)	97	93	98	95
Berat 1000 butir (gr)	27.1	28.6	26.85	27.86
Rata-rata hasil GKP (t/ha)	6.30	6.6	5.89	5.57
Potensi hasil GKP (t/ha)	8.42	9.8	8.45	7.83
Tahun dilepas	2013	2013	2015	2015

Pengamatan komponen pertumbuhan dan hasil tanaman dilakukan pada sampel 5 rumpun tanaman yang diambil secara acak dari setiap petak, yaitu meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, persentase anakan produktif, panjang malai, berat kering biomas, jumlah gabah/rumpun, persentase gabah isi, berat kering gabah/rumpun, berat kering gabah isi/rumpun, berat 1000 gabah isi. Sedangkan produksi berupa berat gabah kering giling (GKP) didasarkan pada produksi real setiap petak. Data yang terkumpul dianalisi secara deskriptif dan analisis ragam menggunakan analysis of variance dalam program Statistic for Agriculture Reseach (STAR) versi 2.1.1, dilanjutkan dengan uji LSD dan Duncan test pada taraf 5% untuk perlakuan yang berbeda nyata (STAR, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Iklim dan Tanah

Hasil analisis tanah ditampilkan dalam Tabel 2. menunjukkan bahwa tanah sawah tadah hujan dilokasi pengkajian merupakan tanah vertisol dengan kandungan liat mencapai 44%, pasir 31% dan debu 24%. Kesuburan tanah di lokasi pengkajian relatif masih terjaga dengan pH sekitar netral, kandungan C-organik, N dan K sangat tinggi, kandungan K dan KTK tanah juga masih tinggi. Pola tanam yang umum dilakukan adalah padi-palawija-bera.

Diduga praktik budidaya padi sistem gogo rancah yang berlangsung selama ini sejalan dengan konsep pertanian konservasi, yaitu pengolahan tanah minimum atau tanpa olah tanah, mempertahakan sisa tanaman selama bero, dan rotasi tanam dangan palawija legume penambat N seperti kedelai dan kacang hijau (FAO, 2015).

Tabel 2. Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah di Desa Segala Anyar, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, NTB pada MH I 2016/2017

Parameter	Metoda	Hasil Pengujian
pH- H_2O	pH-meter	7.52
C-organik (%)	Kurmish	28
N-total (%)	Kjeldahl	1.4
P_2O_5-Bray (ppm)	Bray	17.14
K-dd (cmol/kg)	AAS	0.45
Pasir (%)	Hidrometer	31
Debu (%)	Hidrometer	24
Liat (%)	Hidrometer	44
KTK (cmol/kg)	Perkolasi	31.38

Pertumbuhan tanaman

Hasil analisis ragam terhadap beberapa parameter pertumbuhan ditampilkan dalam Tabel 3. Tanaman tumbuh sesuai dengan potensi genetik masing-masing. Parameter persentase anakan produktif tertinggi yang dihasilkan oleh Inpari 39 sebesar 97.65, dan tidak berbeda nyata dengan Inpari 33 dan Inpari 41. Sedangkan Inpari 32 menghasilkan anakan produktif terendah.

Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa semua varietas tumbuh lebih tinggi daripada deskripsi potensinya (Tabel 1). Apabila dibandingkan dengan potensi tinggi tanaman, maka terjadi penambahan tinggi sebesar 12 cm untuk Inpari 32, 14.8 cm untuk Inpari 33, 10.6 cm untuk Inpari 39, dan 17.4 cm untuk Inpari 41. Sebaran rata-rata data jumlah anakan produktif dalam Gambar 2a memperlihatkan Inpari 39 dan Inpari 41 merupakan VUB lahan tadah hujan yang stabil dalam pertumbuhannya.

Parameter tinggi tanaman tidak menentukan hasil gabah. Dalam sistem gora terjadi perubahan radikal dalam pertumbuhan tanaman akibat berubahnya regim air tanah dari kering menjadi basah terutama 5-6 minggu setelah tumbuh. Menurut Kato dan Okami (2001) diperlukan modifikasi sistem perakaran padi yang adaptif terhadap perubahan kondisi aerobik di lahan tadah hujan. Sistem perakaran kering berupa perakaran serabut yang tumbuh menyebar terbentuk pada kondisi tanah aerobik, kemudian perakaran kering tersebut mati dan digantikan sistem perakaran anaerobik apabila tanah tergenang. Pada kondisi tersebut, pertumbuhan terhenti dan daun menjadi kekuningan (Giessen, 1942).

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah anakan, persentase anakan produktif, dan berat kering biomas beberapa varietas padi dalam sistem budidaya gogo rancah di lahan tadah hujan Kabupaten Lombok Tengah, MH 2016/2017

Parameter	Inpari 32	Inpari 33	Inpari 39	Inpari 41	CV (%)
TT (cm)	109	108	107	112	4.32
JA (batang)	19.0	15.6	18.6	18.8	19.4
AP (%)	71.9b	86.1	97.6a	92.2a	10.0
BK Biomas (gr)	68.5	67.1	78.9	73.8	23.6

Ket: TT = Tinggi Tanaman, JA = Jumlah Anakan, AP = Anakan Produktif, BK Biomas = Berat Kering Biomas. Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam baris yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf uji α= 0.05

Gambar 2. Persentase anakan produktif (a) dan bobot 1000 gabah isi (b) beberapa VUB dalam sistem budidaya gogo rancah di lahan tadah hujan Kabupaten Lombok Tengah, MH 2016/2017

Hasil dan Komponen Hasil

Berdasarkan hasil analisis ragam dalam Tabel 4. hanya berat 1000 gabah isi yang memperlihatkan beda nyata antar varietas, sedangkan parameter komonen lainnya tidak berbeda nyata. Berat 1000 gabah isi untuk varietas Inpari 41 (29.98 gr) yang ditanam dengan sistem gogo rancah menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari potensinya (27.86 gr). Demikian juga dengan Inpari 32 menunjukkan berat 1000 gabah isi yang sedikit lebih tinggi dari potensinya, yaitu dari 27.1 gr menjadi 27.25 gr. Sebaliknya Inpari 33 dan Inpari 39 menghasilkan berat 1000 gabah isi yang lebih rendah, yaitu masing-masing 27.36 gr dan 25.40 gr, sedangkan potensinya secara berturut-turut adalah 28.6 gr dan 26.85 dr.

Tabel 4. Parameter generative gogo rancah di lahan tadah hujan Kabupaten Lombok Tengah, MH 2016/2017

Parameter	Inpari 32	Inpari 33	Inpari 39	Inpari 41	CV (%)
PM (cm)	19.3	22.2	21.3	20.7	7.8
GI (%)	49.1	44.4	49.6	55.7	15.0
Berat 1000 gabah isi (gr)	29.0[a]	27.4[b]	25.4[c]	29.9[a]	4.4
GKP (t/ha)	4.30[b]	3.26[d]	4.12[c]	4.46[a]	0.18

Ket: PM = Panjang Malai, GI = Gabah Isi, GKP = berat Gabah Kering Giling angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam baris yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf uji α= 0.05

Gambar 3. Rata-rata produksi dan selisih produksi beberapa VUB dalam sistem budidaya gogo rancah di lahan tadah hujan Kabupaten Lombok Tengah, MH 2016/2017

Perubahan kondisi lengas tanah dari aerobik menjadi anaerobik, atau sebaliknya, akibat curah hujan yang tidak menentu menyebabkan gangguan pertumbuhan padi. Apabila tanaman tergenang sebelum berumur 5 minggu maka dapat menyebabkan menurunnya jumlah malai per rumpun dan jumlah gabah per malai, atau meningkatkan jumlah gabah hampa (Fagi *et al*, 2002). Dampak yang sama terjadi apabila tanaman mengalami kekeringan pada fase reproduktif yang dapat menyebabkan menurunya kandungan air relatif, indek stabilitas membran, dan jumlah gabah isi (Kumar *et al*, 2016)

Semua varietas menunjukkan penurunan hasil GKP bila ditanam dengan sistem gogo rancah di lahan tadah hujan (Gambar 3). Dibandingkan dengan data rata-rata hasil GKP dalam Tabel 1, maka penurunan GKP tertinggi terjadi pada Inpari 33 sebesar 50.6% (dari 6.6

menjadi 3,26 t/ha) , diikuti oleh Inpari 32 sebesar 31.7% (dari 6.3 menjadi 4.3 t/ha), kemudian Inpari 39 sebesar 30.1% (dari 5.89 mejadi 4.12 t/ha), dan selisih GKP terendah pada Inpari 41 sebesar 19.9% (dari 5.57 menjadi 4.46 t/ha). Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Fagi *et al* (2002) yang menyatakan bahwa penggunaan VUB pada sistem gora menghasilkan produksi berkisar antara 4 – 6.1 t/ha, sedangkan penggunaan varietas lokal hanya menghasilkan 1.8-3.1 t/ha. Diduga fluktuasi ketersediaan air menyebabkan penurunan produksi tersebut. Kekeringan dapat menurunkan produksi antar 1.26 – 4.75 t/ha dari potensinya sebesar 7.48 t/ha (Kumar *et al*, 2016)

Inpari 41 menunjukkan daya adapatasi yang lebih baik dibandingkan dengan varietas lainnya. Hal tersebut mungkin disebabkan karena Inpari 41 merupakan keturanan dari beberapa varietas amphibi seperti Limboto, Towuti dan Ciherang sebagai tetua asal. Sedangkan Inpari 32 merupakan turunan dari Ciherang dan IRBB64 yang dirancang tahan penyakit kresek atau penyakit hawar daun bakteri (Xanthomonas oryzae). Asal seleksi dari Inpari 33 adalah BP360E-MR-79-PN-2/IR71218-38-4-3//BP360E-MR-79-PN-2. Inpari 33 merupakan penyempurnaan dari Inpari 13 yang lebih tahan terhadap hama wereng coklat baik biotip 1,2,3 dan 4 (Majalah Sains Indonesia, 2014). Asal Inpari 39 adalah BP342B-MR-1-3/Dendang//IR69502-6SKM-UB (Wahab et al, 2017)

KESIMPULAN

Rata-rata hasil GKP VUB yang dikaji lebi rendah dari rata-rata potensinya. Penurunan GKP Inpari 41 sebesar 19.9% (4.46 t/ha GKP), Inpari 39 sebesar 41, 30.1% (4.12 t/ha GKP), Inpari 32 sebesar 39, 31.7% (4.3 t/ha GKP), dan Inpari 33 sebesar 50.6% (3.26 t/ha GKP). Dengan demikian Inpari 41 merupakan varietas yang paling adaptif di tanam dalam sistem gogo rancah di lahan tadah hujan.

DAFTAR PUSTAKA

Balingtan, 2013. Sistem budidaya padi gogo rancah di daerah tadah hujan dan lahan kering. Diakses pada tanggal 9 September 2017 di http://balingtan. litbang. pertanian.go.id/ind/index.php/berita/173-sistem-budidaya-padi-gogo-rancah-di-daerah-tadah-hujan-dan-lahan-krg

BPS. 2016. Nusa Tenggara Barat dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi NTB.

Fagi, A.M and S. Kartaatmadja, 2002. Gogorancah rice in Indonesia: a traditional method in the modern era. Proceedings of the International Workshop on Direct Seeding in Asia Rice System: Strategic Research Issues oand Opportunities, 25-28 January 2000, Bangkok, Thailand. 47h.

FOA, 2015. Conservation agriculture. Diakses pada tanggal 11 September 2017 di http://www.fao.org/ag/ca/

Giessen C van der. 1942. Gogorancah method of rice cultivation. Contribution No. 11. Chuo Noozi Sikenzyoo, Bogor, 1-6h.

Haefele, S.M., Y. Kato, and S. Singh. 2016. Climate ready rice: augmenting drought tolerance with best management practices. Field Crop Res. http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2016.02.001

Kato, Y. and Okami, M., 2010. Root growth dynamics and stomatal behaviour of rice(Oryza sativa L.) grown under aerobic and flooded conditions. Field Crops Res.117, 9–17p.

Kato, Y. And K. Katsura. 2014. Rice adaptation to aerobic soils: physiological consideration and implication for agronomy. Plant Prod. Sci. 17(1).1-12h.

Kumar, S. S.K Dwivedi, V. Prakash, K.K. Rao, S.K. Samal, J.S. Mishra, and A. Kumar. 2016. Rice breeding for drought tolerance under the changing climate scenario. Springer Sciece. DOI 10.1007/978-981-10-2558-7_22

Mahrup, A. Borrel, M. Ma'shum, IGW Kusnarta, Sukartono, J. Tisdal, and J.S. Gill. 2005. Soil management system improve water use efficiency of rainfed rice in the semi-aris tropics of Souther Lombok, Eastrn Indonesia. Plant Prod.Sci. 8(3): 342-344h

Sembiring, H. 2010. Ketersediaan Inovasi Teknologi Unggulan dalam Meningkatkan Produksi Padi Menunjang Swasembada dan Ekspor. Proseding Nasional Hasil Penelitian Padi 2009. Inovasi Teknologi Padi untuk Mempertahankan Swasembada dan Mendorong Ekspor Beras. BB padi. Badan Litbangtan. Kemtan. 1-16h.

STAR, version 2.1.1. 2014. Biometrics and Breeding Information, PBGB Division, International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna

Pandey S, Mortimer M, Wade L, Tuong TP, Lopez K, Hardy B. 2002. Direct seeding: research and Opportunities. Proceedings of the International Workshop on Direct Seeding in Asia Rice System: Strategic Research Issues oand Opportunities, 25-28 Janury 2000, Bangkok, Thailand. Los Banos (Philippines): International Rice Reseach Institute. 383h.

Pane H, Guming TM, Fagi AM. 1995. Pengendalian gulma dan budidaya padi sebar langsung di lahan sawah irigasi dan tadah hujan. Dalam Kinerja Penelitian Tanaman Pangan, Buku II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. 608-623h.

Wade L.J. S. Fukai, B.K. Samson, A. Ali dan M.A.Mazid. 1999. Rainfed lowland rice: physical environment and cultivar requirements. Field Crop Res. 64. 3-12h. PII: S0 3 7 8 - 4 2 90 (9 9) 0 0 0 4 7 – 7.

Wahab, M.I., Satoto, R. Rachmat, A. Gusnawa, dan Suhama. 2017. Deskripsi varietas unggu padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementrian Pertanian. 35-45h.

PENGGEMUKAN SAPI DENGAN MEMANFAATAN LIMBAH RUMAH POTONG HEWAN DI KABUPATEN MAROS PROVINSI SULAWESI SELATAN

Matheus Sariubang*), Novia Qomariyah*), Andi Nurhayu*) dan Serli Anas **)

*) *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan*
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 17,5 Makassar
Telp. 0411-556 449, Fax. 0411-554 522
email : novia_joyo@yahoo.com

**) *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo*
Jl. Kopi No. 270 Desa Iloheluma, Kecamatan Tilong Kabila,
Kabupaten Bone Bolango, Prov. Gorontalo

ABSTRACT

This study conducted in the city of Makassar, while fattening activities in Maros, South Sulawesi. Concentrate feed formula slaughterhouse waste that contains PK composed of 14.13% with the following composition: paunch (60%); blood meal (5%); bone meal (2%); coconut cake (10%) and rice bran (23%). Studies using Bali cattle as many as 16 heads were divided into 4 treatments with 4 replicates ie: Treatment T1: control; Treatment T2: 25% concentrate formula abattoir waste + 75% grass; Treatment T3: 50% concentrate formula abattoir waste + 50% grass; T4 treatment: 75% concentrate formula abattoir waste + 25% grass. Collected data includes: feed intake, protein intake, weight gain, feed conversion, feed cost per gain, and the economic feasibility analysis. Data were analyzed ANOVA, if significantly different to do a further test of Duncan. Slaughterhouse waste utilization as feed concentrates can increase the value to feed and show better growth in Bali cattle fattening. Concentrate feed based slaughterhouse waste can improve feed intake and average daily gain. Concentrate feed based slaughterhouse waste can be given to the level of 75 % to increase body weight Bali cattle fattening.

Keywords : slaughterhouse waste, productivity, fattening, Bali cattle

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Makassar KP Gowa, dan penggemukan di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan sapi Bali sebanyak 16 ekor dibagi dalam 4 perlakuan dengan 4 ulangan yaitu : Perlakuan P1: kontrol; Perlakuan P2: 25% konsentrat formula limbah RPH+75% rumput; Perlakuan P3:50% konsentrat formula limbah RPH+50% rumput; Perlakuan P4: 75% konsentrat formula limbah RPH+25% rumput. Data yang dikumpulkan meliputi : konsumsi pakan, konsumsi protein, pertambahan berat badan, konversi pakan, feed cost per gain, dan analisa kelayakan ekonomi. Data yang diperoleh dianalisis ANOVA, jika berbeda nyata dilakukan uji lanjut Duncan. Pemanfaatan limbah RPH sebagai pakan konsentrat mampu meningkatkan nilai guna pakan dan menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik pada sapi Bali penggemukan. Pemberian konsentrat formula berbasis limbah RPH mampu meningkatkan konsumsi pakan dan PBBH. Pakan konsentrat formula berbasis limbah RPH dapat diberikan sampai dengan level 75% untuk meningkatkan bobot badan sapi Bali penggemukan.

Kata kunci: limbah RPH, produktivitas, penggemukan, sapi Bali

PENDAHULUAN

Pakan adalah komponen biaya yang paling besar dalam usaha peternakan, yaitu mencapai 60-70% dari total biaya produksi. Ketersediaan pakan yang kontinu sepanjang tahun, murah, dan bernilai gizi tinggi sangat diperlukan dalam menunjang usaha peternakan terutama sapi potong guna mendukung program kemandirian pangan hewani.

Salah satu sumber pakan yang belum banyak dimanfaatkan adalah limbah peternakan/*by product*. Limbah pada dasarnya adalah suatu bahan yang tidak dipergunakan kembali dari hasil aktivitas manusia, ataupun proses-proses alam yang belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan mempunyai

nilai ekonomi yang sangat kecil. Dikatakan mempunyai nilai ekonomi yang sangat kecil karena limbah dapat mencemari lingkungan dan penanganannya memerlukan biaya yang cukup besar. Pemanfaatan limbah peternakan merupakan salah satu alternatif untuk menaikkan nilai ekonomi limbah tersebut.

Salah satu limbah peternakan yang tersedia sepanjang tahun adalah limbah yang berasal dari Rumah Potong Hewan (RPH). Seekor sapi yang dipotong dapat menghasilkan sisa pakan sebesar 5-7 kg/ekor; kotoran 7,5-10 kg, darah 15-20 liter/ekor, isi rumen 25-35 kg/ekor, isi intestinal dan intestinal mucus 10-15 kg/ekor (Baller et al, 1982) serta jumlah limbah tulang mencapai 16,6% dari total berat badan hidup (Widayati dan Suawa, 2007). Setiap hari RPH Tamangapa dan RPH lainnya di Kota Makassar dapat menyembelih sapi 200 ekor (Hasil diskusi bersama Puslitbangnak dan SKPD lingkup Peternakan Sul-Sel, 2015). Limbah yang dihasilkan berupa sisa pakan, darah, tulang dan isi rumen belum dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan. Padahal limbah RPH dapat diolah menjadi bahan baku konsentrat murah untuk penggemukan sapi Bali dengan menambahkan sumber serat (dedak, tongkol jagung, kulit kacang, tumpi jagung dan limbah sayuran) serta sumber energi/lemak (bungkil kelapa dan jagung). Teknologi pembuatan konsentrat murah telah banyak diteliti di Lolit Sapi Potong yang dikenal dengan teknologi pakan lengkap (*feed complete*).

Disatu sisi Sulawesi Selatan pada tahun 1900-an merupakan salah satu sentra produksi ternak potong atau lumbung ternak sapi potong yang terbesar di Indonesia setelah Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan data BPS Sulawesi Selatan tahun 2015 menyebutkan bahwa populasi sapi potong mencapai 984.036 ekor yang tersebar pada 24 kabupaten/kota sentra pengembangan sapi. Perdagangan sapi antarpulau masih terus berlangsung, terutama untuk memasok daging kebutuhan masyarakat di kawasan timur Indonesia seperti Kalimantan, Maluku, Papua, Gorontalo dan Sulawesi Utara. Berdasarkan data pengeluaran sapi tercatat pada tahun 2012 sapi yang diantarpulaukan sebesar 11.124 ekor, meningkat sebesar 44% dari tahun sebelumnya yang hanya 6.264 ekor (Ditjenak, 2014).

Peningkatan angka pengeluaran ternak antar pulau disebabkan kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani bagi pertumbuhan menyebabkan permintaannya semakin meningkat dari tahun ke tahun, oleh karena impor sapi tidak bisa dibendung volumenya semakin meningkat akibatnya dapat menguras devisa Negara. Selain itu dukungan pakan murah berbasis limbah peternakan diharapkan mampu mengurangi kelangkaan pakan pada musim kemarau. Dukungan penyediaan pakan yang murah melalui pemanfaatan limbah RPH sebagai pakan ternak mendukung program penggemukan sapi diharapkan mampu memecahkan solusi kesulitan pakan dimusim kemarau sekaligus mendukung penyediaan daging bagi masyarakat di Sulawesi Selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui level terbaik pemberikan pakan berbasis limbah RPH untuk sapi penggemukan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kota Makassar KP Gowa, sedangkan kegiatan penggemukan di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Bahan dan alat yang digunakan terdiri dari 16 ekor sapi jantan Bali umur kurang dari 2,5 tahun dan kandang individual yang terbuat dari kayu dilengkapi tempat pakan dan air minum. Sebelum penelitian, kandang disanitasi dengan formalin 2%. Konsentrat formula limbah RPH yang disusun memiliki kandungan PK sebesar 14,13% dengan susunan sebagai berikut : isi rumen (60%); tepung darah (5%); tepung tulang (2%); bungkil kelapa (10%) dan dedak padi (23%). Formula ransum disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi sapi jantan penggemukan, yaitu protein kasar (PK) 16% (NRC, 2000).

Teknologi Proses Pemanfaatan Limbah RPH

Limbah isi rumen dipisahkan antara air dan padatannya melalui proses pengepresan dan pengeringan. Sementara limbah darah diolah dengan jalan penambahan garam sebanyak 2% dari volume darah dengan tujuan untuk memudahkan pengentalan dan meningkatkan daya simpannya. Selanjutnya setelah mengumpal dikeringkan dengan jalan dijemur. Setelah kering selanjutnya digiling. Tulang- tulang hasil pemotongan ternak dengan sedikit daging yang melekat dimasak dengan panci presto kemudian dikeluarkan daging yang menempel, lalu dikeringkan dan digiling. Komposisi konsentrat formula limbah RPH yang disusun disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Pakan Konsentrat limbah RPH

No	Bahan Pakan	Komposisi (%)
1	Isi rumen	60
2	Tepung darah	5
3	Tepung tulang	2
4	Bungkil kelapa	10
5	Dedak padi	23
	Total	100

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok ternak, dengan perlakuan masing-masing sebagai berikut:

- Perlakuan P1: kontrol
- Perlakuan P2: 25% konsentrat formula limbah RPH+75% rumput
- Perlakuan P3: 50% konsentrat formula limbah RPH+50% rumput
- Perlakuan P4: 75% konsentrat formula limbah RPH+25% rumput

Berikut pada Tabel 2 disajikan kandungan nutrisi berbagai limbah RPH yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 2. Hasil analisa proksimat limbah RPH

Jenis Limbah RPH	Parameter (%)				
	KA	AbU	PK	LK	SK
Isi rumen	8,64	30,46	46,22	2,58	16,88
Tepung tulang	9,49	65,00	27,26	0,72	0,35
Tepung darah	14,19	8,85	36,22	0,95	0,55

Sumber : hasil analisa Laboratorium Tanah Maros (2016)

Pengumpulan Data

Kegiatan koleksi data dilakukan setiap minggu meliputi (1) penimbangan bobot badan sapi (2) pencatatan tingkat konsumsi pakan. Data yang diperoleh dianalisis ANOVA, jika berbeda nyata dilakukan uji lanjut Duncan (Stell dan Torrie, 1980). Peubah yang diamati konsumsi pakan, pertambahan bobot badan harian, dan *Income Over Feed Cost* (Bailey et al., 2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Teknologi Pakan Murah berbasis Limbah RPH

Pemberian pakan pada ternak sapi dilakukan berdasarkan berat badan yaitu sebesar 3% dari bobot badannya. Pemberian pakan hijauan rumput gajah dan rumput lapang pada ternak sapi milik petani diharapkan laju pertumbuhan bobot badan lebih cepat dibandingkan dengan pemberian jerami padi yang biasa petani lakukan selama ini. Selain itu, pemanfaatan limbah RPH sebagai pakan tambahan diharapkan mampu mendukung peningkatan konsumsi pakan yang pada akhirnya meningkatkan

bobot badannya. Pemberian konsentrat dan rumput gajah pada usaha penggemukan dapat memperpendek waktu penggemukan yaitu 4 bulan yang tadinya dengan pemberian jerami padi 6 – 12 bulan. Data tingkat konsumsi pakan disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Data Konsumsi Pakan selama Pemeliharaan

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Total Konsumsi Pakan (kg/e):				
Konsentrat	660	646.4	1314.7	2085.8
Hijauan	4240	1939.2	1314.7	695.3
Rata-rata Konsumsi Pakan (kg/e/h) :	6.2	6.1	12.4	19.7
Konsentrat Hijauan	40	18.3	12.4	6.6

Sumber : Data Primer yang diolah (2016)

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata (P < 0.05) terhadap konsumsi pakan baik hijauan maupun konsentrat. Sementara pengelompokkan ternak berpengaruh nyata (P< 0.05) terhadap konsumsi hijauan namun tidak pada konsumsi konsentrat. Adapun rata-rata konsumsi hijauan dan konsentrat selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 3.

Gambar 1. Konsumsi Pakan

Dari data diatas tampak bahwa tingkat konsumsi pakan konsentrat semakin tinggi dengan peningkatan level pemberiannya. Hal ini mengisyaratkan bahwa pakan berbasis konsentrat formula limbah RPH sangat palatabel dikonsumsi ternak sapi. Peningkatan konsumsi pakan yang diberikan sangat berpengaruh terhadap pasokan nutrien yang dibutuhkan, baik untuk hidup pokok maupun pertumbuhan.

Ada kecenderungan bahwa semakin tinggi taraf pemberian pakan berbasis konsentrat formula limbah RPH maka konsumsi pakan semakin meningkat. Menurut Utomo dan Soejono (1999) bahwa banyak sedikitnya konsumsi nutrien tergantung pada jumlah BK pakan yang dikonsumsi oleh ternak dan kandungan nutrien dalam pakan yang diberikan.

Pertambahan bobot badan digunakan sebagai ukuran kecepatan pertumbuhan dan salah satu cermin kemampuan mencerna makanan. Pertambahan bobot badan sapi yang mendapat perlakuan pakan dari konsentrat formula limbah RPH lebih tinggi dibandingkan kontrol, taraf pemberian 75% konsentrat formula limbah RPH menunjukkan PBBH lebih tinggi dibandingkan taraf 25% dan 50%.

Gambar 2. Pertambahan Bobot Badan Sapi (kg/e/h)

Hal ini menunjukkan bahwa pakan berbasis konsentrat formula limbah RPH sangat palatabel dikonsumsi ternak sapi. Sementara itu berdasarkan analisis ragam menunjukkan perlakuan konsentrat limbah RPH berpengaruh nyata (P < 0.05) terhadap pertambahan berat badan, namun pengelompokkan ternak tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tingkat konsumsi pakan yang tinggi akan diikuti dengan pertambahan bobot badan yang tinggi pula. Banyaknya bahan pakan yang dapat dikonsumsi

oleh seekor ternak berhubungan erat dengan bobot badannya, semakin tinggi bobot badannya maka kemampuan dari seekor ternak akan tinggi pula dalam mengkonsumsi pakan. Pada level pemberian pakan konsentrat berbasis limbah RPH sebesar 75% (P4) memiliki tingkat konsumsi pakan lebih tinggi dibandingkan level pemberian 5% (P2), sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian pakan konsentrat berbasis limbah RPH sampai dengan 75% mampu memberikan pertumbuhan ternak sapi yang lebih baik.

Tabel 4. Pertambahan Bobot Badan Harian, Biaya Pakan dan IOFC

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
PBBH (g/e/hr)	253	310	393	463
Biaya Pakan (Rp/e/hr)	5750.00	3811.40	4651.16	6918.39
IOFC (Rp/e/h)	4391.51	8594.26	11103.56	12798.52

Keterangan : Harga Pakan hijauan Rp. 500/kg; pakan konsentrat berbasis limbah RPH Rp. 1.000/kg; harga dedak padi Rp. 1.500/kg; harga eceran sapi ditingkat petani Rp. 40.000/kg

IOFC merupakan analisis pendapatan dengan cara menghitung harga eceran sapi hidup ditingkat petani dikalikan dengan pertambahan bobot badannya dikurangi dengan jumlah biaya pakan harian yang dikeluarkan. Faktor yang mempengaruhi IOFC pada sapi penggemukan adalah pertambahan bobot badan yang dihasilkan, pakan yang dikonsumsi serta biaya pakan itu sendiri.

Sapi penggemukan menghasilkan kenaikan bobot badan sebagai produk utamanya sehingga dengan adanya penambahan pakan konsentrat berbasis limbah RPH diharapkan pencapaian bobot badan ideal untuk dijual lebih cepat. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap nilai IOFC, semakin tinggi level pemberian konsentrat formula berbasis limbah RPH semakin tinggi nilai IOFC. Sementara pengelompokkan ternak tidak berpengaruh nyata ($P> 0.05$) terhadap nilai IOFC.

Pendapatan diperoleh dari pendekatan pertambahan bobot badan selama penelitian dengan harga jual eceran sapi di tingkat petani, sedangkan pengeluaran diperoleh dari biaya pakan selama pemeliharaan. Penambahan konsentrat formula berbasis limbah RPH sampai 75% menghasilkan nilai IOFC paling tinggi dari perlakuan lain. Hal ini dikarenakan pertambahan bobot badan yang tinggi dan nilai efisiensi pakan yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian konsentrat. Ditambahkan oleh Thiruvenkadan *et al.* (2011) bahwa efisiensi pertumbuhan diukur dari kenaikan berat badan per kg berat awal dan akan menurun dengan bertambahnya usia.

KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah RPH sebagai pakan konsentrat mampu meningkatkan nilai guna pakan dan menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik pada sapi Bali penggemukan. Pemberian pakan konsentrat berbasis limbah RPH mampu meningkatkan konsumsi pakan dan PBBH. Pakan konsentrat berbasis limbah RPH dapat diberikan sampai dengan level 75% untuk meningkatkan bobot badan sapi Bali penggemukan. Perlu adanya sosialisasi ke masyarakat akan pentingnya memanfaatkan limbah RPH. Dimana nantinya bisa dimanfaatkan untuk pakan ternak ruminansia, sehingga biaya pakan konsentrat bisa ditekan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang terlibat pada penelitian yang didanai oleh Badan Litbang Pertanian melalui kegiatan KKP3SL TA 2017.

DAFTAR PUSTAKA

Baller, G., U. Bethke and H.J. Wiemer. 1982. The situation regarding the possibilities of waste utilization in the fodd industry "Gurkle III". Research report 10301309703 Part I, Schlachthoefe, on behalf of The Federal Enviroment Bureau.

Bailey, K., T. Beck, E. Cowan and V. Ishler. 2009. Dairy Risk – Management Education: Managing Income Over Feed Costs. Agricultural Communications and Marketing, The Pennsylvania State University, PA, USA.

Direktorat Jenderal Peternakan. 2013. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.

National Research Council. 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th Revised Edition. Washington DC (US): National Academy Press.

Steel RGD, Torrie JH. 1980. Principles and Procedures of Statistics Second Edition. New York (US): McGraw-Hill.

Thiruvenkadan AK, Karunanithi K, Muralidharan J, Narendra BR. 2011. Genetic analysis of pre-weaning and post-weaning growth traits of mecheri sheep under dry land farming conditions. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 24(8):1041-1047.doi:10.5713/ajas.2011.10361.

Utomo R, Soejono M. 1999. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Yogyakarta (ID): Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.

Widayati, T.W. dan I. Sumpe. 2005. Analisa Sistem Agribisnis Sapi Potong di Propinsi Irian Jaya Barat. Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Papua.

POTENSI UMBI GADUNG SEBAGAI BIOINSEKTISIDA RAMAH LINGKUNGAN

Muainah Hasibuan[1] dan Soimah Munawaroh[2]

[1]BPTP Sumatera Utara, Jl. Jend. A.H. Nasution No. 1B Medan
[2]BPTP Gorontalo Jl. Muh. Van Gobel no 270 Tilong
email : muainahhsb@gmail.com

ABSTRACT

Potential of umbi gadung (Dioscoea sp) as a friendly enviromental bioinsecticide. One of the problems faced in crop cultivation is the presence of pests or diseases on plants. Severe attacks can result in plant death and even to the loss of yield. Therefore it is necessary to take control. To overcome these problems, one alternative that can be done is to use perticides derived from plants or so-called bioinsecticides. The use of bioinsecticides can reduce enviromental pollution and the cost are relatively cheaper when compared to chemical pesticides. One type of plant that can be used as a bioinsecticides is yamtubers (Dioscorea sp). Cassava tubers have chemical compounds such as cyanogenic glocosides which can be toxic because they can be hydrolyzed to form cyanide acid which has the potenial to cause metabolic disorders in insects. Gadung tuber extract has the potential to be effective in controlling pests caterpilar pests, rat pests, aphids, grayak caterpillars and pest

Keywords : Yam Tubers, bioinsecticides, pests

ABSTRAK

Salah satu masalah yang dihadapi dalam budidaya tanaman adalah adanya serangan hama atau penyakit pada tanaman. Serangan yang berat dapat mengakibatkan kematian tanaman dan bahkan sampai kehilangan hasil. Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan pengendalian. Untuk mengatasi masalah tersebut salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan pestisida yang berasal dari tumbuhan atau yang disebut bioinsektisida. Pemanfaatan bioinsektisida dapat mengurangi pencemaran lingkungan, dan biayanya relatif lebih murah apabila dibandingkan dengan pestisida kimia. Salah satu jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bioinsektisida adalah umbi gadung (Dioscorea sp). Umbi gadung memiliki senyawa kimia seperti Glokosida sianogenik dapat bersifat toksik karena dapat terhidrolisis sehingga terbentuk asam sianida yang berpotensi menimbulkan gangguan metabolisme pada serangga. Ekstrak umbi gadung berpotensi efektif untuk mengendalikan hama ulat kantong, hama tikus, Aphids, ulat grayak dan hama walang sangit
Kata kunci : Umbi gadung, Bioinsektisida, Hama

PENDAHULUAN

Petani lebih banyak menggunakan insektisida sintesis untuk mengendalikan hama ulat grayak. Pengendalian hama menggunakan insektisida sintesis dihadapkan pada masakah harga, insektisida yang mahal dan pencemaran lingkungan (Indiati, 2012). Dengan biaya yang tinggi, organisme yang tumbuh juga bukan saasaran, terjadi pencemaran lingkungan, keracunann pada manusia dan meninggalkan sisa hasil pestisida pada hasil pertanian (Sari, Supriyatdi dan Hamdani, 2013).

Untuk mengurangi dampak negatif pencemaran lingkungan teknologi pengendalian hama yag bisa dilakukan adalah dengan pemanfaatan insektisida nabati yang berasal dari ekstra tanaman yang berguna untuk mengendalikan hama (Thaher, Hamdani dan Supriyatdi, 2013).

Penggunaan insektisida yang berlebih dapat menimbulkan efek negatif terhadap petani maupun lingkungan seperti musnahnya serangga berguna (parasitoid, predator dan penyerbuk) dan munculnya gejala resurgensi dan resistensi hama terhadap insektisida juga dapat mengurangi kualititas makanan (Lau et all 2003). Penerapan PHT bertujuan untk menekan dampak negatif pemakaian pestisida sistesis, hal ini sejalan dengan tujuan pemakaian pestisida nabati yang ramah lingkungan (Sukorini 2006).

Di Indonesia banyak terdapat jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati diantaranya umbi gadung, babadotan dan biji jarak (Kardinan 2004). Penggunaan pestisida oleh petani berdampak negatif pada beberapa aspek, seperti lahan pertanian, perikanan, flora dan fauna, bahkan meningkatnya mortalitas manusia yang terpapar oleh pestisida tersebut (Wilson and Tisdell, 2001).

Penggunaan yang berlebihan menyebabkan resistensi terhadap hama itu sendiri. Salah satu alternatif dalam pengendalian penggunaan hama adalah penggunaan biopestisida, yang bertujuan untuk mengurangi kepadatan populasi (Aziz, 2014). Mengingat hal tersebut maka pilihan yang baik saat ini adalah dengan menggunakan bioinsektisida. Bioinsektisida merupaka jenis pestisida yang terbuat dari bahan alami atau makhluk hidup untuk mengontrol hama tanaman, seperti serangga (Chandler et al., 2011).

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai bahan bioinsektisida adalah gadung (*Discorea hispida* L.). Gadung mengandung racun berupa senyawa HCN (asam sianida), dioscorin dan histamin yang berpotensi menimbulkan gangguan syaraf, hingga menyebabkan kematian (Bhandari and Kawabata, 2005). Pestisida nabati merupakan salah satu sarana pengendalian hama alternatif yang layak dikembangkan karen senyawa pestisda dari tumbuhan mudah terurai di lingkungan dan relatif terhadap makhluk bukan sasaran (Martono 2004). Pestisida nabati termasuk pestisida ramah lingkungan dan cenderung memiliki dampak negatif yang kecil. Pestisida ini berbahan aktif tunggal atau majemuk dapat berfungsi sebagai penolak, pembunuh (Susetio dkk 2008). Penulisan makalah ini bertujuan untuk mengetahui potensi umbi gadung (*Dioscore sp*) sebagai bioinsektisida yang ramah lingkungan.

TANAMAN UMBI GADUNG

Gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) tergolong tanaman umbi-umbian yang cukup populer walaupun kurang mendapat perhatian . Gadung berasal dari India bagian Barat kemudian menyebar luas sampai ke Asia Tenggara. Gadung menghasilkan umbbi yang dapat dimakan, namun mengandung racun yang dapat mengakibatkan pusing dan muntah apabila kurang benar pengolahannya.

Gambar 1. Umbi gadung (Pambayun, 2007)

Produk gadung yang paling dikenal adalah dalam bentuk dalam bentuk keripik meskipun rebusan gadung juga dapat dimakan. Tumbuhan gadung berbatang merambat dan memanjat, panjang 5-20 cm. Arah rambatannya selalu berputar ke kiri (melawan arah jarum jam, jika dilihat dari atas). Ciri khas ini penting untuk membedakannya dari gembili (*D.aculeata*) yang memiliki penampilan mirip namun batangnya berputar ke kanan (Hasri Ndaru, 2012).

Morfologi Gadung

Gadung merupakan perdu memanjat yang tingginya dapat mencapai 5-10 m. Batangnya bulat, berbentuk galah, berbulu, dan berduri yang tersebar sepanjang batang dan tangkai daun. Umbinya bulat diliputi rambut akar yang besar dan kaku. Kulit umbi berwarna gading atau coklat muda, daging umbinya berwarna putih gading atau kuning.

Umbinya muncul dekat permukaan tanah. Dapat dibedakan dari jenis-jenis dioscorea lainnya karena daunnya merupakan daun majemuk terdiri dari 3 helai daun (*trifoliolatus*), warna hijau, panjang 20-25 cm, lebar 1-12 cm, helaian daun tipis lemas, bentuk lonjong, ujung meruncing

(*acuminatus*), pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, pertulangan melengkung (*dichotomous*), permukaan kasar (*scaber*). Bunga tersusun dalam ktiak daun (*axillaris*), berbulit, berbulu, dan jarang sekali dijumpai. Perbungaan jantan berupa malai atau tandan, panjang antara 7-55 cm, perbungaan betina berupa bulir, panjangn antara 25-65 cm. Buah lonnjong, panjang kira-kira 1 cm, berwarna coklat atau kuning kecoklatan bila tua dan akar serabut (Hasri Ndaru, 2012) .

KANDUNGAN UMBI GADUNG

Umbi gadung mengandung biosgenis yang termasuk alkaloid, dioscorin bersifat toksik dibanding dengan diosgenin namun keduanya sering menyebabkan keracunan apabila dikonsumsi dengan pengolahan yang kurang sempurna. Umbi gadung juga mengandung asam sianida yang bersifat racun. Asam sianida merupakan racun bagi semua makhluk hiudp karena dapat menghambat pernapasan juga dapat menghambat perkembangan sel tidak sempurna. Safii et all 2009 menyatakan umbi gadung memiliki kandungan racun yang berupa senyawa glikosida sianogenik, alkaloid diascorin dan dehidro dioscorin dan senyawa pahit yang terdiri dari saponin dan sapogenin yang tidak disukai larva spodoptera litura. Santi 2010 menyatakan bahwa mengandung senyawa dioscorin dan tanin yang bersifat toksik sehingga dapat digunakan untuk insektisida. Departemen Pertanian 2009 menyatakan umbi gadung mengandung diosgonin, seteroid saponin, alkohol dan penol yang efektif untuk mengendalikan hama ulat dan hama pengisap.

Gadung mengandung senyawa glukosida saponin dan termasuk alkaloid *tropan* yang disebut dioskorin dan senyawa glukosida sianogenik yang jika terurai menghasilkan senyawa HCN. Dua senyawa tersebut memiliki toksisitas tinggi yang dapat mengganggu sistem saraf bagi yang mengonsumsinya (Djaafar dkk, 2009).

Tabel 1. Kandungan Kimia dan Potensi Umbi Gadung sebagai Pestisida Nabati

Parameter	**Jumlah**
Kadar air	63%[a]
Kadar karbohidrat	23,3 gram[b]
Kadar protein	2,0 gram[b]
Kadar pati	32%[a]
Kadar lemak	0,98%[a]
Kadar abu	1,2%[a]
Kadar sianida	50 – 400 ppm[c]
Kalori	102 kal

Keterangan: [a]Suismono(1994), [b]Wikipedia(2010), [c]Sibuea (2002)

Gadung bila terkena kulit dapat menyebabkan gatal-gatal. Umbi gadung mengandung racun atau zat alkaloid yang disebut *dioscorin* ($CH_{13}H_{19}O_2N$). Racun ini bila terkonsumsi dalam kadar yang rendah dapat mengakibatkan pusing-pusing (Rukmana, 2001). Mekanisme penyerapan diosecorin selain melalui kulit juga melalui saluran pencernaan (Ningsih dkk, 2013).

Hal ini disebabkan diosecorin dapat menurunkan kemampuan dalam mencerna makanan dengan jalan menurunkan enzim protease dan amilase yang berfungdi membantu sistem pencernaan melalui makanan yang masuk ke dalam saluran pencernaan (Mutiara dan Novalia, 2010).

KEEFEKTIFAN EKSTRAK UMBI GADUNG SEBAGAI BIOPESTISIDA

Ulat grayak spodoptera mengalami kematian yang diakibatkan umbi gadung warna tubuhnya berubah menjadi pucat dan hijau kekuningan (Afidah dkk, 2017), selain pucat warna ulat grayak berubah menjadi coklat dan hitam (Mutiara dan Novalia, 2010). Selain mengalami perubahan warna, ulat graya mengalami kematian setelah diberi perlakuan juga mengalami perubahan bentuk badan dari yang semula panjang bulat menjadi panjang gepeng. Penyerapan metabolit sekunder umbi gadung melalui kutikula tersebutlah, yang menyebabkan ulat grayak mengalami kematian (Afidah dkk, 2014).

Menurut Utami dan Haneda 2012 bahwa senyawa aktif yang terkadung di dalam umbi gadung. Mempunyai efek menurunkan kemampuan dalam mencerna makanan yang masuk ke dalam saluran pencernaan. Pernyataan tersebut didukung Rhomadhon (2013) mengemukakan bahwa tumbuhan yang mengandung senyawwa dioscorin dapat digunakan sebagai insektisida nabati yang memiliki efek tidak disukai ulat grayak sehingga lebih efektif untuk mengendalikan hama ulat dengan rasanya yang pahit maka tingkat konsumsi pakan ulat grayak akan menurun. Dan apabila terganggu maka ulat grayak kehilangan energi lama-kelamaan ulat mati (Ningsih 2013).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Darmantho dkk 2019 menyatakan bahwa pemberian kombinasi ekstrak umbi gadung dan ekstrak buah maja berpengaruh ada tingkat mortalitas ulat grayak. Menurut Waluo 2014, konsentrasi terbaik dalam mematikan mencit pada pemberian umbi gadung konsentrasi 30% karena pada konsentrasi tersebut merupakan waktu yang paling tepat dalam mematikan mencit putih. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Irawan dkk 2016 menyatakan bahwa konsentrasi 25% larutan umbi gadung adalah perlakuan yang paling baik dalam mematikan mencit putih jantan pada jenis umpan beras. Dengan waktu kematian mencit putih jantan tercepat 246 jam.

Menurut Waluyo 2014, mencit putih yang telah mengkonsumsi pelet umbi gadung setelah aplikasi umpan terlihat lesuh, lemah, serta kehilangan nafsu makan jari kaki dan ekor berwarna pucat, mengeluarkan air mata, kedua kaki belakang lumpuh, kejang-kejang, mengeluarkan darah pada bagian mulutnya dan akhirnya mati. Kematian mencit putih jantan dikarenakan adanya kandungan racun dalam umbi gadung. Menurut Heyna 1993, at sari umbi gadung yaitu Dioscorine mempunyai pembangkit kejang apabila dimakan oleh hewan. Umbi gadung memiliki kandungan 0,2 – 0,7% diosegenin, 2,34% dioscorine dan diosecinin 0,04% yang menyebabkan kelumpuhan sistem syaraf dan akhirnya mati. Berdasarkan penelitian dari Yustisia 2017 menyatakan pemberian makanan tikus dengan ekstrak umbi gadung memberikan mortalitas tikus hasil yang terbaik (36,67%). Berdasarkan hasil penelitian dari Rahmawati dan Widyanto menyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan berbagai dosis umbi gadung terhadap kematian tikus mencit putih. Dosis umbi gadung 750 gr merupakan dosis yang menyebabkan kematian tikus dengan jumlah kematian terbanyak yaitu tiga ekor, sedangkan dosis 500 gr menyebabkan kematian satu ekor mencit putih dan dosis 250 gr tidak menyebabkan kematian.

Dosis 750 gr merupakan dosis yang paling efektif untuk membunuh tikus mencit putih setelah adanya perlakuan 48 jam. Kardinan 2005 melaporkan bahwa umbi gadung dapat dipakai sebagai rodentisida dengan mencampur dalam umpan yang berupa pakan untuk tikus. Dari penelitian yang dilaksanakan oleh Butarbutar dkk 2013 menyatakan bahwa perlakuan larutan umbi gadung dengan dosis 120 gr per liter air adalah yang paling efektif dengan persentasi kerusakan terendah (35,40%), persentase mortalitas larva tertinggi (88,33%) dan persentase produksi tanaman tertinggi 11,22 gr per plot. Menurut penelitian Utomo dkk (2017) insektisida nabati campuran akar tuba dan umbi gadung sangat berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva spodotera. Perlakuan insektisida nabati umbi gadung sebesar 58,14 ml per liter dapat membunuh haa plutela silostela sebanyak 50% pada konsentrasi umbi gadung nilai LC 50 sebesar 53,25 ml per liter dapat membunuh hama plutela silustela sebesar 50%.

Cara Pembuatan Ekstrak umbi gadung

Pestisida nabati umbi gadung dibuat dengan menghaluskan umbi gadung 1 kg diblender dan ditambahkan air 1 liter. Kemudian setelah dilakukan penghalusan dicampur dengan sabun colek atau detergen. Kemudian larutan didiamkan selama 24 jam dan disaring menggunakan kain halus insektisida siap digunakan.

Kelebihan dan Kelemahan Pestisida Nabati

Pemakaian pestisida organik dan penerapan PHT adalah dua hal yang saling mendukung. Penerapan PHT bertujuan untuk menekan dampak negatif pemakaian pestisida sintesis, mecegah resurgensi dan kekebalan OPT, serta memanfaatkan semaksimal mungkin kemampuan alam untuk mengendalikan OPT, hal ini sejalan dengan tujuan pemakaian pestisida nabati yang ramah lingkungan (Novizan, 2002). Pestisida nabati diartikan sebagai insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan yang bersifat racun bagi hama yang mengandung senyawa aktif (Tamrin dkk, 2013). Harganya relatif murah, bahan mudah didapat di alam karena ketersediaannya banyak dan tidak berbahaya bagi lingkungan dan pengguna. Menurut Tamrin et all 2007 insektisida nabati pada umumnya tidak mematikan serangga secara langsung melainkan berfungsi sebagai pencegah serangga meletakkan telur, menghentikan proses penetasan telur, racun saraf, mengacaukan sistem hormon di dalam tubuh serangga dan atraktan.

KESIMPULAN

Tanaman umbi gadung mentah mengandung alkaloid yang dapat digunakan sebagai bahan racun hewan sehingga dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Ekstrak umbi gadung dapat mengendalikan hama ulat grayak, tikus mencit putih, walang sangit. Dari potensinya tersebut, umbi gadung dapat dimanfaatkan sebagai pestisida alami yang ramah terhadap lingkungan, sehingga penggunaan pestisida kimia pada tanaman dapat dikurangi

DAFTAR PUSTAKA

Afidah, R. Dkk. 2013. Pengaruh Kombinasi Filtrat Umbi Gadung, Daun Sirsak, Herba Anting – Anting terhadap Mortalitas Larva Ordo Levidoptera. Jurnal Lentera Bio. 3(1), 45-49.

Arifin,M. 2011. Teknik Produksi dan Pemanfaatan Bioinsektisida NPV untuk Mengendalikan Ulat Grayak dan Kedelai. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor.

Aziz IR 2018. Kemampuan tumbuh pseudomonas putida strain 071 pada medium diajinon. Jurnal teknosain vol 8(1) 87-94.

Bhandari MR and Kawabata J. 2005. Bitterness and tosicity in wild yam (dioscorea spp) tubers of nepal. Plant food for human nutrition vol 60 129-135

Butarbutar R. Tobing M.C.Tarigan M.U. 2013. Pengaruh beberapa jenis pestisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak spodoptera litura pada tanaman tembakau deli di lapangan. Jurnal online agroegroteknologi vol 1 No. 4.

Chandeler, Bayley AS,Tachel GM, Davidson G,Greafes, Grant WP. 2011. The development regulation and use o biopesticides for integrated pest managenent. Phil trans R Soc. B. Vol 366 1987-1998.

Departemen Pertanian, 2009. Pestisida Nabati. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jambi.

Djojosumanto P 2000. Teknik aplikasi pestisida pertanian Yogyakarta kanesius.

Handayani. S.W, Boesri. H. Dan Prianto. H. 2017. Potensi umbi gadung dan daun zodia sebagai insektisida nabati. Media litbangkes, vol 27 No. 1 49-56.

Indiati, S,W 2013. Pengaruh insektisida nabati dan kimia terhadap hama trips dan hama kacang hujau. Jurnal penelitian tanaman pangan 31(3) 152-157.

Kardinan A, 2004. Pestisida Nabati Ramuan Aplikasi. Penebar Swadaya .Jakarta

Laoh J., F. Puspita dan Hendra, 2003. Kerentanan Larva Spodoptera litura terhadap Virus Nuclear Polihedrosis. Universsitas Riau Pekanbaru. J. Natur Indonesia 5(2) 145-151.

Mayasari E. Lestari F dan Harmoko. Pengaruh Ekstrak Umbi Gadung terhadap Mortalitas Ulat Grayak pada Tanaman Kubis.

Mutiara, D dan Novalia, N. 2010. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Umbi Gadung terhadap Kematian Larva Spodoptera litura. Jurnal Sainmatika, 7(2) 26-32.

Ningsih, T. U. Dkk. 2013. Pengaruh Kombinasi Filtrat Umbi Gadung, Daun Sirsak, Herba Anting – Anting terhadap Mortalitas Larva Ordo Levidoptera. Jurnal Lentera Bio 2(1) 33-36.

Nirwana, 2012. Pemanfaatan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman. http://burikanirwana/2011/02/15/Pemanfaatan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman.

Novizan, 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Pambayun, R 2007. Kiat Sukses Teknologi Pengolahan Umbi Gadung. Ardana Media Yogyakarta.

Rahmawati A dan Widyanto A, 2015. Pengaruh Berbagai Dosis Umbi Gandung Racun terhadap Kematian Tikus Mencit Putih. Keslingmas vol.34 hal.124-223.

Romadhon, K.I. 2013. Pengaruh Ekstrak Umbi Gadung terhadap Pertumbuhan dan Serangan Hama Kopi Skripsi : diterbitkan Gember Fakultas Pertanian Universitas Gember.

Rozi Z. F Febrianti, Y, Telaumbanua. Y 2018. Potensi sari pati gadung sebagai bioinsektisida tanaman walang sangit pada tanaman padi (oryza sativa L) jurnal ilmiah biologi vol 6 No. 1 hal 18-22.

Safii I, Harijono dan E. Martati 2009. Detoksifikasi umbi gadung dengan pemanasan dan pengasaman pada pembuatan tepung. Univ Brawijawa Malang.

Saleha S, Saidi N, Saipul, Murniana, Rasnopi, Iqbalsah TM. 2018. Nutritional composition of dioscorea hispida from different location around leuser ecosistem area journal natural vol 18(1) 1-6.

Santi,S,R 2010. Seyawa Aktif Antimakan dari Umbi Gadung. Jurusan Kimia FMIPA Univ. Udayana Bukit Jimbaran. Jurnal Kimia 4(1) 71-78.

Sari,A.L;Supriadi,D.dan Hamdani 2013. Pengaruh konsentrasi ekstrak biji ketepeng cina dan ekstrak biji bengkuang pada mortalitas ulat grayak. Jurnal agroindustri perkebunan 1(2) 67-75.

Sukorini. H 2006. Pengaruh pestisida organik dan interval penyemptotan terhadap hama plutrlla silostellapada budidaya kubis tanaman kubis organik. Gamma 2(1) 11-16.

Susetyo,T, Ruswandi dan E. Purwanti. Teknologi pengendalian organisme pengganggu tumbuhan ramah lingkungan. Direktorat perlindungan tanaman pangan Jakarta.

Thaher, A.P;Hamdani dan Supriadi, D. 2013. Evikasi ekstrak daun mimba dan ekstrak daun ketepeng cina pada ulat grayak. Jurnal agroindustri perkebunan 1(2) 95-104.

Tamrin,M,dkk. 2013. Tumbuhan Kirinyu sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak Spodoptera litura. Jurnal Litbang Pertanian, 32(3) 112-121.

Utami, S, dan Haneda, N, F. 2012. Bioaktifitas Ekstrak Umbi Gadung dan Minyak Nyamplung sebagai Pengendali Hama Ulat Kantong. Jurnal Penelitian Huta Tanaman 9(4) 209-218.

Utomo. I.S Hoesain. M, Jadmiko M W 2017. Uji efekktifitas akar tua dan umbi gadung terhadap mortalitas dan perkembangan hama plutela xylostela L di laboratorium Gontor Agrotek Science Journal vol 3 No. 1

Wilson C and Tisdel C. 2001. Why farmers continue to use pesticides despite enviromental health and sustainablity cost ecological economy vol 39(3) 449-462.

Yutisia D dan Ismail, 2017 Efek Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Hama Tikus Sawah. Jurnal Agrominansia, 2(1 Juni 2017).

ANALISA PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS BLOTONG TEBU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG

Muh. Iqbal Jafar[1] Ripaldi Sunandar[2]

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo
iqbaljafariqbal@gmail.com

This study attempts to analyse the influence the compost organic fertilizers blotong cane for growth and the production of a corn plant until now have not use and agricultural waste .Research was carried out in Villages Pilobuhuta , Batudaa Sub district, and Laboratory Integrated Agricultural, Ichsan Gorontalo University, time research last December until March 2019 .This study has been carried out by using the method a random group shelf with 5 times tests and 3 treatment, treatment with p0: control /no treatment, p1: manure compost blotong / plant 200 gram dregs of cane exctract, p2: manure compost blotong /plant 250 grams of dregs of cane exctract, p3: manure compost blotong/plant 300 gram dregs of cane exctract p4: fertilizer plant compost blotong dregs of cane exctract 350 grams / plant, at a distance of 40 and 60 cm x that extends from the north to the south. The provision of turned into fertilizer kompos blotong of the sugar cane be conducted by way of i can lay them out in the vicinity of the rooting a plant, is given before the planting and 1 mst, 2 mst, 3 mst, 4 mst , 5 mst, 6 mst, 7mst, 8 mst .Of the observation of covers the issue among others high in plant , number of leaves , long the tunny , the weight of the tunny wet, the weight of the tunny dry, this research result indicates that the provision of turned into fertilizer kompos blotong of the sugar cane to exert an influence real especially to treatment p2 (250 the most ten grams of / a plant) on high in plant, number of leaves , the total weight of the wet the tunny and weigh as much as the tunny dry.

Keywords : organic. exctract blotong cane, corn (Zea mays L.)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian pupuk organik kompos blotong tebu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung yang selama ini tidak termanfaatkan dan menjadi limbah pertanian. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pilobuhuta, Kecamatan Batudaa, Kabupaten Gorontalo dan Laboratorium Pertanian Terpadu Universitas Ichsan Gorontalo, Waktu Pelaksaanaan penelitian berlangsung Desember sampai dengan Maret 2019. Penelitian ini telah dilaksanakan dengan menggunakan metode rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan, dengan perlakuan P0 : Tanpa Perlakuan/Kontrol, P1: Pupuk kompos blotong ampas tebu 200gram/tanaman, P2: Pupuk kompos blotong ampas tebu 250 gram/tanaman, P3: Pupuk kompos blotong ampas tebu 300gram/tanaman P4 : Pupuk kompos blotong ampas tebu 350 gram/tanaman, dengan jarak tanam 40 x 60 cm yang memanjang dari arah utara ke selatan. Pemberian kompos blotong tebu dilakukan dengan cara disebar di sekitar perakaran tanaman, diberikan sebelum penanaman dan 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, 6 MST, 7 MST, 8 MST. Pengamatan yang dilakukan terkait tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, Berat Tongkol Basah, Berat Tongkol Kering, Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian kompos blotong tebu memberikan pengaruh nyata terutama untuk perlakuan P2 (250 gram/tanaman) pada tinggi tanaman, jumlah daun, berat tongkol basah dan berat tongkol kering.

Kata Kunci : Organik, Ampas Blotong Tebu, Jagung (Zea mays L.)

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) sampai saat ini masih merupakan komoditi strategis kedua setelah padi karena jagung merupakan salah satu komoditi serealia yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Peranan jagung selain sebagai pangan dan pakan, sekarang banyak digunakan sebagai bahan baku energi serta bahan baku industri lainnya yang kebutuhannya setiap tahun terus mengalami peningkatan (Hermanto, dkk. 2009).

Upaya peningkatan produksi jagung masih perlu dilakukan melalui pemenuhan unsur hara untuk kelangsungan hidup tanaman jagung. Unsur hara yang dibutuhkan tersebut terdiri dari C,H,O,N,P, K, Ca, Mg, S, Fe, B, Cu, Zn, Mo, Mn,Cl, Si, Na, dan Co (Salisbury dan Ross,1992).

Beberapa unsur hara tersebut tersedia dari pelapukan batuan dalam tanah. Namun, kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman sangat terbatas karena mikroorganisme yang berperan dalam proses pelapukan tersebut jumlahnya berbeda antara jenis dan lapisan tanah satu dengan lainnya. Pemenuhan unsur hara dengan penanganan budidaya yang tepat, salah satunya adalah pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk kimia sintetis dan pupuk organik (Utomo *et al*. 2016).

Menurut Prahasta (2009) pemupukan merupakan salah satu cara untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemupukan dapat meningkatkan hasil panen jagung baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hal ini disebabkan pemupukan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, kesehatan tanaman dan menekan perkembangan penyakit

Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan unsur hara pada tanaman yaitu kompos blotong tebu. Kompos blotong tebu merupakan bahan buangan yang biasanya dibuang tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau yang tidak sedap (Cahaya dan Dody, 2012).

Pada proses pengolahan tebu menjadi gula yang dilakukan di pabrik gula menghasilkan ampas yang diperoleh dari proses penggilingan berkisar 32% dari total tebu yang diolah. Selama ini hampir disetiap pabrik gula tebu menggunakan ampas sebagai bahan bakar *boiler*, campuran pakan ternak dan sisanya dibakar atau dibuang (Hamawi, 2005).

Kompos blotong tebu yang dihasilkan dari proses pemerahan, baru sekitar 50% yang sudah dimanfaatkan misalnya sebagai bahan bakar dalam proses produksi, namun selebihnya masih menjadi limbah yang perlu penanganan lebih serius untuk diolah kembali.Salah satu alternatif penanganan limbah padat adalah dengan mengubah limbah padat menjadi kompos. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Guntoro dkk, (2003) menyatakan bahwa ampas tebu kering mengandung kadar air 15.86%, C 13.324%, N 0.422%, C/N 31.57 dan pH 7. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos blotong tebu dengan dosis kompos blotong tebu yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi budidaya tanaman jagung.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pilobuhuta, Kecamatan Batudaa, Kabupaten Gorontalo. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari Bulan Desember sampai dengan Maret 2019.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 15 unit percobaan.

P0 = Tanpa Perlakuan/Kontrol
P1 = Pupuk kompos ampas tebu 200 gram/tanaman
P2 = Pupuk kompos ampas tebu 250 gram/tanaman.
P3 = Pupuk kompos ampas tebu 300 gram/tanaman
P4 = Pupuk kompos ampas tebu 350 gram/tanaman

Pemberian pupuk kompos blotong dilakukan sesuai perlakuan dosis 200 gram/tanaman, 250 gram/tanaman, 300 gram/tanaman dan 350g gram/tanaman sekali aplikasi. Pemberian kompos blotong tebu dilakukan pada waktu sebelum penanaman dan 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 6 MST, hingga 8 MST. Pengaplikasian pupuk kompos blotong dilakukan dengan cara disebar ke seluruh luasan petakan

Pengamatan

Pengamatan tinggi tanaman diukur pada masing-masing sampel dari tiap petak pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal tumbuh tanaman pada permukaan tanah sampai pada ujung daun tertinggi. Jagung diukur. Sampel yang diamati 5 tanaman per petak, Jumlah Daun (helai) dihitung pada setiap perlakuan untuk semua sampel dengan melihat banyak daun yang muncul dan dihitung dalam satuan helai pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Panjang tongkol diukur dari pangkal hingga ujung tongkol jagung dengan alat ukur panjang. Sedangkan untuk pengamatan berat tongkol basah (gram) jagung dilakukan dengan menimbang buah jagung per sampel tanaman. Penimbangan buah jagung dilakukan dengan kondisi buah jagung baru dipanen dan sudah dikupas(tanpa kelobot).

Analisis Data

Data dari variabel pengamatan yang diperoleh dari analisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam dan untuk menentukan perlakuan yang sangat dominan akan diuji lanjut dengan menggunakan rumus parameter yaitu : $Yij = \mu + \lambda i + \beta j + \varepsilon ij$

HASIL DAN PEMBAHAHASAN

Tinggi Tanaman

Uji BNJ taraf 1% terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos blotong tebu sebanyak 350 gram/tanaman memberikan pengaruh nyata pada setiap minggu waktu pengamatan. Adapun rata-rata tinggi tanaman jagung 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung (cm) Pada Perlakuan
2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST

Perlakuan	2 MST		4 MST		6 MST		8 MST
Kontrol	24.67	b	49.47	b	101.72	b	187.65
200 g/tanaman	30.60	ab	62.13	a	116.33	ab	193.92
250 g/tanaman	33.13	a	67.33	a	125.24	ab	206.04
300 g/tanaman	30.07	ab	64.00	a	129.84	ab	215.37
350 g/tanaman	33.47	a	66.87	a	141.94	a	222.31
NP BNJ 1%	6.31		12.16		29.53		tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf (abc) pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{0,01}$

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos blotong tebu dengan dosis 350 gram/tanaman menunjukkan hasil yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pertumbuhan tanaman jagung yang di beri perlakuan kompos blotong tebu menunjukan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jagung kontrol. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Marsiono (2001) menyatakan pengaruh kompos dengan dosis tertinggi pada penggunaanya adalah menyediakan unsur hara yang diperlukan bagi tanaman, misalnya unsur hara makro (N, P dan K). Menurut Zubachtirodin & Subandi (2007) tinggi tanaman dipengaruhi pemberian nitrogen yang dapat meningkatkan tinggi tanaman sampai 35 cm lebih tinggi dibanding tanaman yang tidak diberi nitrogen. Parinduri (2005) menyebutkan bahwa penambahan kompos blotong tebu dalam berbagai komposisi dapat berpengaruh meningkatkan tinggi tanaman.

Jumlah Daun

Uji BNJ taraf 1% terhadap perlakuan jumlah daun menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk kompos blotong tebu 200 gram/tanaman memberikan pengaruh nyata. Adapun rata-rata jumlah daun jagung waktu pengamatan 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST (Tabel 2.)

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Jagung (helai) pada perlakuan 2, MST 4 MST, 6 MST dan 8 MST

Perlakuan	2 MST		4 MST		6 MST		8 MST	
Kontrol	4.15	b	7.73	b	11.20	b	12.27	c
200 g/tanaman	5.00	a	9.33	a	13.47	a	14.20	a
250 g/tanaman	4.93	ab	9.13	ab	13.07	ab	13.80	ab
300 g/tanaman	4.27	b	8.00	b	11.93	ab	12.73	b
350 g/tanaman	4.20	b	7.93	b	11.67	b	12.60	bc
NP BNJ 1%	**0.62**		**0.71**		**1.65**		**0.19**	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf (abc) pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{0,01}$

Tabel diatas menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos blotong tebu dosis 200 gram/tanaman dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman jagung dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang menghasilkan jumlah daun tersedikit pada setiap waktu pengamatan. Hal ini sejalan dengan pendapat Hanafiah (2010) yang menyatakan bahwa kompos tebu sebagai bahan organik berperan penting dalam ketersediaan unsur hara bagi tanaman terutama dalam ketersedian unsur P sehingga mendorong peningkatan sistem metabolisme tanaman. selain itu pula ampas blotong mengandung kalsium dimana unsur ini yang paling berperan adalah pertumbuhan sel serta merawat dinding sel sehingga memacu pertumbuhan organ sekunder (Suprayitno, 2016).

Panjang Tongkol

Uji BNJ taraf 1% terhadap panjang tongkol jagung menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk kompos blotong tebu 350 gram/tanaman memberikan pengaruh nyata. Adapun rata-rata panjang tongkol jagung disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Tongkol Jagung (cm)

Perlakuan	Panjang Tongkol	
Kontrol	13.93	**b**
200 g/tanaman	15.90	**ab**
250 g/tanaman	16.62	**ab**
300 g/tanaman	16.32	**ab**
350 g/tanaman	16.68	**a**
NP BNJ 1%	**2.65**	

Keterangan :
Angka-angka yang diikuti oleh huruf (abc) pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{0,01}$

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos 350 gram/tanaman berpengaruh signifikan terhadap panjang tongkol jagung (16,68 gram/tanaman) dibandingkan tanpa pemberian pupuk kompos blotong tebu / perlakuan kontrol (13,93 gram/tanaman).

Ampas tebu mengandung unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Unsur hara seperti unsur makro dan mikro. Unsur makro meliputi unsur N, K, dan P sementara itu, unsur mikro meliputi unsur Ca dan Zn. Analisis peneliti didukung oleh hasil penelitian Kusuma dkk, (2010) pertumbuhan tinggi tanaman, panjang daun, dan jumlah daun ini diduga bahwa dengan penggunaan media tanam ampas tebu dapat menyebabkan terdorongnya atau terpacunya sel pembelahan dan pembesaran sel terutama dikarenakan ampas tebu mengandung unsur hara makro kalsium. Ca berperan dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel, dan mengatur distribusi hasil fotosintesis sehingga sumber energi untuk pertumbuhan vegetatif dapat di perbesar.

Berat Tongkol Basah

Uji BNJ taraf 1% terhadap berat tongkol basah menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk kompos blotong tebu 250 gram/tanaman memberikan pengaruh nyata. Rataan berat tongkol basah jagung disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Berat Tongkol Basah (gr)

Perlakuan	Berat Tongkol Basah	
Kontrol	96.37	**b**
200 g/tanaman	107.90	**ab**
250 g/tanaman	124.00	**a**
300 g/tanaman	102.87	**ab**
350 g/tanaman	107.50	**ab**
NP BNJ 1%	**26.51**	

Keterangan :
Angka-angka yang diikuti oleh huruf (abc) pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{0,01}$

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk kompos blotong tebu dosis 250 gram/tanaman dapat meningkatkan berat tongkol basah (124.00 gram). Pemberian kompos blotong tebu dapat meningkatkan C-organik di dalam tanah sebanyak 1,20% dan ketersediaan unsur hara N,P, dan Mg.Ini sejalan dengan pendapat Sirappa (2002) pemberian 10 t/ha blotong yang dikombinasikan dengan 75 kg/ha urea meningkatkan kandungan C-organikdari 1,12 menjadi 2,89%. (Muhammad, 2003)

Berat Kering Tongkol

Uji BNJ taraf 1% terhadap berat tongkol kering memberikan pengaruh nyata. Rataan berat kering tongkol jagung disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Berat Kering Tongkol Jagung (gram)

Perlakuan	Berat Kering Tongkol	
Kontrol	70.37	**b**
200 g/tanaman	86.97	**ab**
250 g/tanaman	97.67	**a**
300 g/tanaman	76.20	**ab**
350 g/tanaman	86.03	**ab**
NP BNJ 1%	**21.97**	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf (abc) pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{0,01}$

Tabel 5 menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk kompos blotong tebu dosis 250 gram/tanaman mendapatkan hasil lebih berat (97.67 gram) sedangkan perlakuan kontrol mendapatkan hasil lebih ringan (70.37 gram). Menurut pendapat Sutanto (2002), penambahan bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah. Bobot kering tanaman pada perlakuan P2 (250 gram/tanaman) menunjukkan hasil paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Peningkatan bobot kering tongkol jagung pada perlakuan dapat diakibatkan oleh P yang optimal dari tanaman, sehingga pertumbuhan nya optimal dan menghasilkan bobot kering yang tinggi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dibuat kesimpulan yakni dengan pemberian dosis pupuk kompos blotong tebu dosis 350 gram/tanaman mampu meningkatkan tinggi tanaman jagung dan panjang tongkol jagung, sedangkan pemberian dosis pupuk 200 gram/tanaman meningkatkan jumlah daun tanaman jagung, dan pemberian dosis 250 gram/tanaman mampu meningkatkan hasil berat tongkol basah dan berat kering tongkol pada tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

Cahaya dan Dody. (2012). Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu). Semarang. Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro. 1-7.

Guntoro, D., Purwono, dan Sarwono. 2003. Pengaruh Pemberian Kompos terhadap Serapan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L). IPB. Bogor. Bul. Agron. (31) (3): 112-120.

Hanafiah, K. A., A Napoleon, dan N. Ghoffar. 2005. Ekologi dan Mikrobiologi Tanah. Rajawali Press. Jakarta: 157 hlm.

Hermanto DW, Sadikin E, Hikmat (2009) Deskripsi varietas unggul palawija 1918 -2009. Puslitbangtan Pangan. Balitbang Pertanian.

Kusuma,Galih Arif, 2014. "Uji Daya Hambat dari Ekstrak Tanaman Pacar Air (Impatiens balsamica L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Aeromonas hydrophila". Jurnal Ilmiah

Parinduri, S. 2005. Respon Tanaman Tebu (saccharum officinarum l.) Terhadap Pemberian Blotong Yang Diperkaya Dengan Bakteri Pelarut Fosfat Dan Azospirillum. Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Prahasta, A., 2009. Agribisnis Jagung. CV Pustaka Grafika, Bandung.

Salisbury dan Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan. ITB Press. Bandung.

Suprayitno. (2016). Unsur Hara Makro yang Dibutuhkan Oleh Tanaman. Blitar. THL-TBPP BP3K Kecamatan Wonotirto.

Sutanto, R. 2002. Partanian organik. Kanisius. Yogyakarta, 180 halaman.

Utomo, M., T. Sabrina, Sudarsono, J. Lumbanraja, B. Rusman, Wawan. 2016. Ilmu Tanah: Dasar-dasar dan Pengelolaan. Kencana, Prenada Media Group. Jakarta. 433 hal.

Zubachtirodin, M.S.P. Subandi. 2007. Wilayah Produksi dan Potensi Pengembangan Jagung. Dalam Sumarno, et.al. (Editor). Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan: 464-473. Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian. Bogor.

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KAMBING PE MELALUI PEMANFATAAN HIJAUAN LOKAL DI KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN

Novia Qomariyah*), Abdul Rahman*) dan Serli Anas **)

*) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 17,5 Makassar
Telp. 0411-556 449, Fax. 0411-554 522
email : novia_joyo@yahoo.com

**) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo
Jl. Kopi No. 270 Desa Iloheluma, Kecamatan Tilong Kabila,
Kabupaten Bone Bolango, Prov. Gorontalo

ABSTRACT

Improvement Productivity of Peranakan Etawah goat With Utilization of Local Forage in Pangkep District, South Sulawesi Province. Feed is a basic need in livestock raising business both ruminant and non ruminant. The cost for feed occupies the largest percentage compared to other costs. To reduce the high cost of goat feed, it can be done by utilizing local feed ingredients which have not been done optimally, one of them is forage. This study aims to increase the productivity of PE goats through local forages. This study was conducted at Barabatu Village, Labakkang Sub-district, Pangkep District in January - December 2018. This activity used 16 tails goat PE females are placed in individual cages. The design used was Randomized Block Design with 4 treatments and 4 groups. The feeding treatment as follows: A = 30% elephant grass + 30% gamal + 0% indigofera sp + 40% concentrate; B = 30% elephant grass + 20% gamal + 10% indigofera sp + 40% concentrate; C = 30% elephant grass + 10% gamal + 20% indigofera sp + 40% concentrate and D = 30% elephant grass + 0% gamal + 30% indigofera sp + 40% concentrate. The results showed that 30% of elephant grass, 20% gamal, 10% indogofera and 40% concentrate (treatment B) showed the best performance indicated by consumption level of 4.17 kg / head / day and resulted in ADG of 0.95 kg / head / day

Keywords: goat, indigofera, gamal, elephant grass

ABSTRAK

Pakan merupakan kebutuhan pokok dalam usaha pemeliharaan ternak baik ruminansia maupun non ruminansia. Biaya untuk pakan menempati presentase terbesar dibandingkan dengan biaya lainnya. Untuk menekan biaya pakan kambing yang tinggi maka dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan pakan lokal yang selama ini belum dilakukan secara optimal salah satunya hijauan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas kambing PE melalui pemberian hijauan lokal. Kajian ini dilaksanakan di Desa Barabatu, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkep pada Bulan Januari – Desember 2018. Kegiatan ini menggunakan 16 ekor kambing PE betina yang di tempatkan dalam kandang individu. Adapun perlakuan pakan sebagai berikut : A = 30% rumput gajah + 30% gamal + 0% indigofera sp + 40% konsentrat ; B = 30% rumput gajah + 20% gamal + 10% indigofera sp + 40% konsentrat ; C = 30% rumput gajah + 10% gamal + 20% indigofera sp + 40% konsentrat dan D = 30% rumput gajah + 0% gamal + 30% indigofera sp + 40% konsentrat. Dari hasil penelitian tampak bahwa pemberian 30% rumput gajah, 20% gamal, 10% indogofera dan 40% konsentrat (perlakuan B) menunjukkan performa terbaik yang ditunjukkan oleh tingkat konsumsi sebesar 4.17 kg/ekor/hari dan menghasilkan PBBH sebesar 0.95 kg/ekor/hari

Kata kunci : kambing, indigofera, gamal, rumput gajah

PENDAHULUAN

Kambing merupakan salah satu jenis ternak yang potensial dikembangkan di Provinsi Sulawesi Selatan selain sapi sebagai pemasok daging, karena memiliki keunggulan antara lain dapat berkembang dengan baik pada kondisi lingkungan dengan kondisi agroekosistem yang berbeda-beda, dapat memanfaatkan pakan (terutama hijauan) yang rendah kandungan nutrisinya,

dan bersifat prolifik (beranak lebih dari satu ekor per kelahiran). Populasi ternak kambing di Sulawesi Selatan sebesar 722.878 ekor (BPS, 2016).

Selain populasi dan produksi daging berkembang dengan baik, juga daging kambing menjadi salah satu alternatif pilihan masyarakat di daerah ini di samping daging sapi sebagai daging merah, karena semakin tingginya tingkat kesadaran masyarakat di daerah ini akan pentingnya protein yang bersumber dari hewani. Kelebihan dari daging kambing sebagai daging merah adalah kandungan lemak paling rendah (*leanest of the red meat*), bebas bakteri dan bebas bahan kimia. Kandungan lemaknya lebih rendah 50-60% dari daging sapi, 42-59% dan lebih rendah dari daging domba. Namun pemanfaatannya untuk penghasil daging masih dirasakan kurang. Hal ini disebabkan karena tingkat produktivitas kambing PE, masih rendah (Sinar Tani, 2011). Salah satu faktor penyebab belum optimalnya produktivitas kambing PE adalah lingkungan.

Produktivitas kambing yang dipelihara rakyat umumnya beragam karena pengaruh lingkungan, seperti pakan. Kondisi pakan yang jelek (kuantitas dan kualitas) dan tidak sesuai dengan kebutuhan fisiologisnya menyebabkan produktivitas ternak rendah karena laju pertumbuhannya lambat. Pakan menyediakan nutrien yang penting untuk hidup, produksi, dan reproduksi. Dalam manajemen budidaya ternak khususnya ruminansia, pakan merupakan kebutuhan tertinggi sehingga perlu mendapat perhatian dalam penyediaannya baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Pada peternakan tradisional, umumnya peternak menyediakan pakan utama bagi ternak ruminansia berupa Hijauan Pakan Ternak (HPT). HPT merupakan bahan pakan yang berasal dari tanaman yang terdiri dari daun-daunan yang tercampur dengan batang, ranting serta bunganya, yang umumnya berasal dari tanaman sebangsa rumput (graminae), kacang-kacangan (leguminosae), limbah pertanian atau hijauan dari tumbuhan lain (Hadi *et al*. 2011).

Ketersediaan pakan yang tidak berkesinambungan serta rendahnya kualitas pakan menyebabkan kambing akan kekurangan suplai zat gizi yang diperlukan untuk dapat mengekspresikan potensi genetik yang dimiliki. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas kambing PE melalui pemanfataan hijauan lokal di kabupaten pangkep, provinsi sulawesi selatan

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Barabatu Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep pada bulan Januari – Desember 2018. Bahan dan Alat yang digunakan terdiri dari ternak kambing peranakan etawah (PE) betina umur 1-2 tahun, kandang individu (uk. 1,2 x 0,8 m) 16 petak dengan alas dan sekat menggunakan kayu. Setiap petak dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum.

Bahan penyusun ransum terdiri dari rumput gajah, gamal, Indigofera sp,dan konsentrat. Jumlah ransum yang diberikan dalam bahan kering sebanyak 4% dari berat badan per hari dan diberikan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Air minum berasal dari air sumur dan diberikan secara ad libitum.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang dipergunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok dengan empat perlakuan pakan (4 ekor per perlakuan), sehingga terdapat 16 unit percobaan. Keempat perlakuan tersebut adalah :

A = 30% rumput gajah + 30% gamal + 0% indigofera sp + 40% konsentrat
B = 30% rumput gajah + 20% gamal + 10% indigofera sp + 40% konsentrat
C = 30% rumput gajah + 10% gamal + 20% indigofera sp + 40% konsentrat
D = 30% rumput gajah + 0% gamal + 30% indigofera sp + 40% konsentrat

Komposisi pakan konsentrat terdiri atas : dedak padi (50%); jagung giling (32%); bungkil kelapa (17%); dan mineral (1%). Ransum disusun sesuai dengan kebutuhan ternak kambing dengan rata-rata berat badan 20 kg dengan pertambahan berat badan 50 g per hari. Ternak dibiarkan beradaptasi terhadap pakan selama 30 hari sebelum uji pakan dilakukan selama 90 hari (total pemeliharaan 120 hari). Sebelum perlakuan ternak diberi obat cacing parasit dan anti skabies. Data yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan uji lanjut Duncan. Data yang dikumpulkan adalah : Konsumsi pakan, Pertambahan bobot badan harian, dan Analisa Usaha Tani

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan

Pemberian pakan pada ternak kambing dilakukan berdasarkan berat badan yaitu sebesar 4% dari bobot badannya. Pemberian hijauan unggul pada ternak kambing diharapkan laju pertumbuhan bobot badan lebih cepat dibandingkan dengan pemberian pakan yang biasa petani lakukan selama ini. Selain itu, pemanfaatan hijauan tinggi protein sebagai pakan tambahan diharapkan mampu mencukupi kebutuhan ternak akan hijauan sekaligus mengoptimalkan pemanfaatan leguminosa lokal.

Data tingkat konsumsi pakan disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap tingkat konsumsi pakan rumput gajah dan konsentrat, namun berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap konsumsi gamal dan indigofera. Pada penelitian ini tingkat konsumsi bahan kering kambing PE dengan bobot badan awal antara 22.71 kg mencapai 0.91 kg/ekor/hari.

Menurut hasil penelitian Souza *et al.* (2014) pada anak kambing Caninde kastrasi dengan bobot badan awal 15.97 kg dan pemberian pakan secara ad libitum mencapai 0.7216 kg/ekor/hari. Hasil penelitian Lee *et al.* (2014) pada kambing lokal Korea (C. hircus coreanae) kastrasi, bobot badan awal 13.71 kg dengan pemberian suplementasi β-mannanase menunjukkan tingkat konsumsi bahan kering sebesar 0.556-0.603 kg/ekor/hari.

Hasil penelitian Bompadre et al. (2014) pada anak kambing Saanen dengan pemberian pakan secara *ad libitum* menunjukkan tingkat konsumsi bahan kering sebesar 0.248.6 kg/ekor/hari. Berbeda halnya dengan hasil penelitian Medeiros *et al*. (2014) pada kambing yang sama menunjukkan tingkat konsumsi bahan kering sebesar 0.943 kg/ekor/hari.

Tabel 1. Data Konsumsi Pakan selama Pemeliharaan

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Total Konsumsi Pakan selama pemeliharaan (%BK)				
Rumput gajah (kg)	118.404	112.608	103.896	115.38
Gamal (kg)	118.404	75.072	34.632	0
Indigofera (kg)	0	37.536	69.264	115.38
Konsentrat (kg)	157.872	150.144	138.528	153.84
Rata-rata Konsumsi Pakan selama pemeliharaan (%BK)				
Rumput gajah (kg)	1.315	1.251	1.154	1.282
Gamal (kg)	1.315	0.834	0.384	0
Indigofera (kg)	0	0.417	0.769	1.282
Konsentrat (kg)	1.754	1.668	1.539	1.709
Total Konsumsi	4.384	4.17	3.846	4.273

Sumber : data primer yang diolah (2018)

Hal ini menunjukkan bahwa kambing PE memiliki tingkat konsumsi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kambing Caninde, kambing lokal Korea, dan kambing Saanen. Jumlah bahan kering yang diperlukan untuk kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan kambing muda, sebanding dengan bobot badan dan kecepatan laju pertumbuhannya (National Research Council 2007). Menurut National Research Council (2007) kambing dengan bobot badan 15 kg untuk hidup pokok memerlukan bahan kering sebesar 0.650 kg/ ekor/hari dengan tingkat konsumsi pakan sebesar 4.31% dari bobot badan.

Pada penelitian ini rataan bobot kambing PE adalah 22.71 kg dengan tingkat konsumsi bahan kering 0.56-1.40 kg/ekor/hari (4% dari bobot badan). Berdasarkan bobot badan tersebut, maka konsumsi BK sudah melebihi kebutuhan untuk hidup pokok, sehingga memungkinkan digunakan untuk pertumbuhan. Peningkatan konsumsi bahan kering yang diberikan sangat berpengaruh terhadap pasokan nutrien yang dibutuhkan, baik untuk hidup pokok maupun pertumbuhan. Menurut Utomo dan Soejono (1999) bahwa banyak sedikitnya konsumsi pakan tergantung pada jumlah BK pakan yang dikonsumsi oleh ternak dan kandungan nutrien dalam pakan yang diberikan.

Pertambahan Bobot Badan Harian

Pertambahan bobot badan dapat digunakan sebagai ukuran kecepatan pertumbuhan dan merupakan salah satu cermin dari kemampuan untuk mencerna makanan. Menurut Kuswandi dan Thalib (2005) bahwa pertumbuhan kambing PE lepas sapih yang diberi pakan konsentrat terbatas dan rumput gajah secara *ad libitum* mampu mencapai pertumbuhan 36.5 g/hari, jauh lebih baik dibanding pertumbuhan kambing Kacang yang hanya 19.8 g/ hari. Ditambahkan oleh Souza *et al.* (2014) bahwa pertumbuhan anak kambing Caninde kastrasi yang diberi pakan secara *ad libitum* mencapai pertumbuhan 74.88 kg/ekor/hari. Sedangkan pertambahan bobot badan kambing pada penelitian ini lebih tinggi berkisar antara 0.65-0.95 kg/ekor/hari. Hal ini disebabkan tingkat konsumsi yang tinggi akan diikuti dengan pertambahan bobot badan yang tinggi pula.

Banyaknya bahan pakan yang dapat dikonsumsi oleh seekor ternak berhubungan erat dengan bobot badannya, semakin tinggi bobot badannya maka kemampuan dari seekor ternak akan tinggi pula dalam mengkonsumsi pakan. Tingkat konsumsi rata-rata perlakuan A sebesar 4.384 kg/e/h menghasilkan PBBH sebesar 78 g/ekor/h; konsumsi perlakuan B sebesar 4.17 kg/e/h menghasilkan PBBH 95 g/e/h, tingkat konsumsi perlakuan C sebesar 3.846 kg/e/h menghasilkan PBBH 65 g/e/h dan tingkat konsumsi perlakuan D sebesar 4.273 kg/e menghasilkan PBBH sebesar 76 g/ekor/h. Tampak bahwa P2 memiliki tingkat konsumsi yang rendah namun menghasilkan PBBH yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Data Konsumsi Pakan, Bobot Badan dan PBBH

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Total konsumsi (kg/ekor/hari)	4.384	4.17	3.846	4.273
Bobot badan awal (kg/e/h)	24.25	22.00	21.00	23.57
Bobot badan akhir(kg/ekor)	31.30	30.55	26.87	30.37
PBBH (kg/e)	0.078	0.095	0.065	0.076

Sumber : data primer yang diolah (2018)

Analisa Usaha Tani

Perbandingan perhitungan pendapatan dan biaya yang dikeluarkan dari usaha penggemukan sapi disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa total biaya yang dikeluarkan untuk memelihara 4 ekor sapi pada perlakuan A selama pemeliharaan sebesar Rp. 5135156,- dengan keuntungan rata-rata per ekor sebesar Rp. 1124844,-. Sedangkan pada perlakuan B biaya yang

dikeluarkan untuk memelihara 4 ekor ternak sebesar Rp. 4671198,- dengan keuntungan rata-rata per ekor Rp. 1438802,-.

Sedangkan perlakuan C mengeluarkan biaya sebesar Rp. 4450216 dengan keuntungan sama besar Rp. 924783; perlakuan D mengeluarkan biaya sebesar Rp. 4992874,- dengan keuntungan Rp. 1082127. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0.05) terhadap nilai R/C rasio, sementara pengelompokan ternak berpengaruh nyata (P< 0.05) terhadap nilai R/C rasio. Pemberian 30% rumput gajah + 0% gamal + 30% indigofera sp + 40% konsentrat (perlakuan D) masih menunjukkan pertumbuhan ternak yang bagus dibandingkan perlakuan C. Namun demikian nilai R/ rasio tertinggi pada perlakuan B (Pemberian 30% rumput gajah + 20% gamal + 10% indigofera sp + 40% konsentrat). Dengan demikian pemberian gamal sebesar 20% yang dikombinasikan dengan 10% indigofera sangat direkomendasikan untuk diaplikasikan secara luas pada peternakan kambing PE.

Tabel 3. Analisa Usaha Tani

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
	Pengeluaran :			
Biaya bakalan (Rp/e)	4850000	4400000	4200000	4715000
Biaya Pakan (Rp/e)	285156	271197	250216	277873
Total pengeluaran	5135156	4671198	4450216	4992874
Pendapatan :				
Penjualan (Rp/e)	*6260000*	*6110000*	*5375000*	*6075000*
Keuntungan (Rp/e)	1124844	1438802	924783	1082127
R/C rasio	1.25	1.34	1.20	1.24

Keterangan : Harga Pakan hijauan rumput gajah, legume gamal dan legume indigofera masing-masing Rp. 500/kg bahan segar; pakan konsentrat Rp. 3475/kg; harga pasaran induk kambing PE ditingkat petani Rp. 150.000-Rp.200.000/kg

KESIMPULAN

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas kambing PE dapat dilakukan dengan pemberian pakan hijauan kombinasi antara rumput gajah, gamal dan indigofera dan konsentrat. Pemberian 30% rumput gajah, 20% gamal, 10% indigofera dan 40% konsentrat menunjukkan tingkat konsumsi dan pertumbuhan ternak kambing yang lebih baik. Perlu adanya sosialisasi ke masyarakat akan pentingnya memanfaatkan lahan kosong untuk ditanami hijauan lokal yang berkualitas. Dimana nantinya bisa dimanfaatkan untuk pakan ternak kambing, sehingga biaya pakan hijauan bisa ditekan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Dinas Pertanian Kabupaten Pangkep dan kelompok tani yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

BPS. 2016. Populasi Ternak Menurut Kabupaten/Kota di Sulawesi Selatan. Badan Pusat Statistik Prov. Sulawesi Selatan.

Bompadre TFV, Neto OB, Mendonca AN, Souza SF, Oliveira D, Fernandes MHMR, Harter CJ, Almeida AK, Resende KT, Teixeira IAMA. 2014. Energy requirements in early life are similar for male and female goat kids. Asian Australas. J. Anim. Sci 27(12):1712-1720.

Hadi RF, Kustantinah, Hartadi H. 2011. Kecernaan in Sacco Hijauan Leguminosa dan Non Leguminosa dalam Rumen Sapi PO. Buletin Peternakan. 35(2): 79 85.

Kuswandi, Thalib A. 2005. Pertumbuhan kambing lepas sapih yang diberi konsentrat terbatas. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor (ID), Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.

Lee J-J, Seo J, Jung JK, Lee J, Lee J-H, Seo S. 2014. Effects of β-mannanase supplementation on growth performance, nutrient digestibility, and nitrogen utilization of Korean native goat (Capra hircus coreanae). Livestock Science 169(0):83-87.

Medeiros AN, Resende KT, Teixeira IAMA, Araújo MJ, Yáñez EA, Ferreira ACD. 2014. Energy requirements for maintenance and growth of male saanen goat kids. Asian Australas. J. Anim. Sci 27(9):1293-1302.

[NRC] National Research Council. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants. Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington DC (US): National Academy Press.

Sinar Tani. 2011. Kambing Peranakan Etawah Sumberdaya Ternak Penuh Berkah. Agroinovasi. Badan Litbang Pertanian Edisi 19-25 Oktober 2011 No.3427 Tahun XLII.

Soedomo, R 1985. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. PT Gramedia, Jakarta.

Souza AP, Medeiros AN, Carvalho FFR, Costa RG, Ribeiro LPS, Bezerra AB, Branco GLC, Silva Jr CG. 2014. Energy requirements for maintenance and growth of Canindé goat kids. Small Ruminant Research 121(2–3):255-261.

Utomo R, Soejono M. 1999. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Yogyakarta (ID): Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.

PRODUKSI TOMAT DENGAN APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI DAN FREKUENSI PEMBERIAN GIBERELIN

Nursyamsih Taufik,. Religius Heryanto, Yesika Resonya Silitonga

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin
Email: ichitaufik@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the production of tomato plants with the application of gibberellins growth regulators. This research was conducted at the Experimental Farm, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Tamalanrea from May to September 2017. The research was conducted in the form of an experiment using a 2-factor factorial design with a Randomized Group Design as an environmental design that was repeated 3 times. The first factor in this study is gibberellins consisting of 4 levels, namely 0 mgL-1, 15 mgL-1, 30 mgL-1, and 45 mgL-1, the second factor is the frequency of administration of gibberellins consisting of 3 levels, namely 1 time, 2 times, and 3 times. The results showed that the interaction between the concentration of gibberellins 45 mgL-1 and the frequency of giving gibberellins 1 time produced the fastest fruiting age (48.92 days), the concentration of 0 mgL-1 and the frequency of giving 1 time showed the highest number of fruits per plant (18.75 fruit), concentration of 0 mgL-1 and frequency of administration once showed the highest total number of fruits (75.00 pieces), concentration of 45 mgL-1 and frequency 3 times showed the lowest number of seeds (21.73 seeds) and concentration of 30 mgL-1 and 3 times the frequency of giving the fastest ripe fruit age (86.17 days). The concentration of gibberellins 45 mgL-1 gave the best results on the lowest number of seeds (28.98 seeds) compared to other treatments and fruit thickness (6.92 mm). Frequency of administration of gibberellins 3 times gave the best results on the parameters of number of seeds (28.98 seeds) and thickness of fruit flesh (7.06 mm).

Keywords: *tomato, frequency, concentration, gileberelin*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi tanaman tomat dengan aplikasi zat pengatur tumbuh giberelin. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Tamalanrea dari bulan Mei hingga September 2017. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan menggunakan Rancangan Faktorial 2 Faktor dengan Rancangan Acak Kelompok sebagai rancangan lingkungan yang diulang 3 kali. Faktor Pertama pada penelitian ini yaitu giberelin yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 mg L-1, 15 mg L-1 , 30 mg L-1, dan 45 mg L-1, faktor kedua frekuensi pemberian giberelin yang terdiri dari 3 taraf yaitu 1 kali, 2 kali, dan 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi giberelin 45 mg L-1 dan frekuensi pemberian giberelin 1 kali menghasilkan umur berbuah paling cepat (48,92 hari), konsentrasi 0 mg L-1 dan frekuensi pemberian 1 kali menunjukkan jumlah buah per tanaman tertinggi (4,32 buah), konsentrasi 0 mg L-1 dan frekuensi pemberian 1 kali menunjukkan jumlah buah total tertinggi (8,55 buah), konsentrasi 45 mg L-1 dan frekuensi 3 kali menunjukkan jumlah biji terendah (21,73 biji) serta konsentrasi 30 mg L-1 dan frekuensi pemberian 3 kali menunjukkan umur buah matang paling cepat (86,17 hari). Konsentrasi giberelin 45 mg L-1 memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah biji (28,98 biji) terendah daripada perlakuan lainnya dan ketebalan daging buah (6,92 mm). Frekuensi pemberian giberelin 3 kali memberikan hasil yang terbaik pada parameter jumlah biji (28,98 biji) dan ketebalan daging buah (7,06 mm).

Kata Kunci: tomat, frekuensi, konsentrasi, giberelin

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Di Indonesia, kebutuhan pasar sayuran terutama buah tomat sangat tinggi yaitu mencapai 1.230.000 ton namun produksi tomat dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Menurut Badan Pusat Statistik (2016) produksi tomat di Indonesia pada 5 tahun terakhir dimulai pada tahun 2011 produksi sebesar 954.046 ton, tahun 2012 mengalami penurunan produksi menjadi 893.504 ton, pada tahun 2013 mengalami peningkatan produksi dari tahun sebelumnya mencapai 992.780 ton, pada tahun 2014 dan 2015 produksi tomat kembali menurun yaitu 916.001 ton dan 877.801 ton.

Permintaan yang tinggi mendorong petani untuk membudidayakan tomat namun masih banyak kendala yang ditemui di lapangan seperti hama dan penyakit, rendahnya persentase *fruitset* di dataran rendah, keadaan iklim yang tidak menentu, dan kesuburan tanah. Untuk meningkatkan produksi tomat dapat diberikan unsur hara yang cukup bagi tanaman. Selain itu dapat pula menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) giberelin. Giberelin (GA) merupakan salah satu dari zat pengatur tumbuh. Giberelin memiliki beragam fungsi antara lain membantu pembentukan bunga, membantu mempercepat pertumbuhan, merangsang pembentukan bunga, merangsang serbuk sari, mengurangi jumlah biji pada buah, membuat daging buah lebih tebal dan meninggikan tanaman kerdil menjadi tanaman normal. Giberelin sebenarnya telah diproduksi sendiri oleh tanaman namun untuk mendapatkan hasil yang maksimal dibutuhkan rangsangan giberelin dari luar.

Aplikasi giberelin butuh konsentrasi yang optimal sesuai varietas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rolistyo dkk (2014), pemberian giberelin dari luar (secara eksogen) memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tomat. Pada varietas Tymoty dengan konsentrasi 40 ppm dapat menurunkan jumlah biji sebesar 9,13%. Selanjutnya hasil penelitian Adnyesuari, Rudi, Suyadi (2015) bahwa penyemprotan giberelin sebanyak tiga kali dengan konsentrasi 30 ppm meningkatkan padatan total terlarut buah dan penyemprotan pada genotipe Gamato 3 dengan konsentrasi 20 ppm dapat menurunkan jumlah biji sebanyak 93%. Penyemprotan GA_3 membuat biji tidak berkembang karena pertumbuhan atau pembesaran buah disokong dari luar.

Selain konsentrasi yang optimal, frekuensi pemberian giberelin mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Penelitian Sundahri, Hariyanti, Setiyono (2014) menunjukkan parameter jumlah buah dan berat buah dengan konsentrasi 100 ppm frekuensi pemberian giberelin 21 hari sekali memberikan pengaruh paling efektif. Sedangkan penyemprotan giberelin dengan frekuensi satu kali 14 hari dan satu kali 7 hari, memberikan pengaruh yang tidak efektif terhadap berat buah.

Penelitian Tiyas, Soeparjono, Sundahri (2014) menunjukkan perlakuan dengan konsentrasi 100 ppm memiliki nilai yang paling baik untuk parameter jumlah buah dibandingkan dengan perlakuan lain, dan perlakuan kontrol atau tanpa konsentrasi giberelin memiliki jumlah buah yang paling rendah. Pengaruh frekuensi penyemprotan hormon giberelin menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah buah. Frekuensi dengan 21 hari sekali memiliki hasil terbaik yaitu 16,00, dibanding 7 hari sekali yaitu 8,00. Derajat pembentukan buah diatur oleh kadar GA_3 yang terdapat di dalam tanaman (Isbandi, 1983). Pada penelitian ini digunakan tomat varietas Permata F1 untuk membandingkan dan menguji pengaruh giberelin pada hasil produksinya agar diperoleh konsentrasi dan frekuensi giberelin yang sesuai untuk mencapai produksi optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Tamalanrea, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan yang berlangsung pada bulan Mei hingga September 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Faktorial 2 Faktor dengan Rancangan Acak Kelompok sebagai rancangan lingkungan yaitu:

Faktor 1: Konsentrasi Giberelin (G) dengan 4 taraf perlakuan yaitu; G0 : 0 mg L^{-1}, G1 : 15 mg L^{-1}, G2 : 30 mg L^{-1}, G3 : 45 mg L^{-1}. Faktor 2: Frekuensi pemberian (F) dengan 3 taraf perlakuan yaitu; F1 : 1 kali, F2 : 2 kali, F3 : 3 kali.Penelitian ini terdiri dari 12 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 36 unit percobaan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 4 tanaman. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih tomat varietas Permata F1, pupuk kompos, polybag, zat pengatur tumbuh giberelin, dan insektisida (Furadan dan Klensect). Sedangkan alat yang digunakan

pemotong rumput, parang, sekop, tali, plastik mika, bambu, sprayer, cangkul, papan plot, timbangan, alat tulis menulis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Berbuah

Hasil analisis sidik ragam pengamatan umur berbuah tanaman disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Umur Berbuah Tanaman (hari) Pada Perlakuan Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Giberelin

Konsentrasi Pemberian Giberelin	Frekuensi Pemberian Giberelin			Rata-rata	NP BNJ 0,1
	Satu kali (F1)	Dua kali (F2)	Tiga Kali (F3)		
0 mg L^{-1} (G0)	51,58 ^{b}y	53,92 ^{a}x	52,00 ^{a}y	52,50	1,78
15 mg L^{-1} (G1)	52,42 ^{ab}x	49,67 ^{b}y	51,50 ^{a}x	51,19	
30 mg L^{-1} (G2)	53,67 ^{a}x	52,17 ^{a}x	49,33 ^{b}y	51,72	
45 mg L^{-1} (G3)	48,92 ^{c}y	52,47 ^{a}x	51,75 ^{a}x	51,05	
Rata-rata	51,65	52,06	51,15		

Keterangan:Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada baris (x,y,z) dan kolom (a,b,c) berarti berbeda nyata pada taraf uji BNJ ^{0,1}

Tabel 1. menunjukkan bahwa tomat yang diberi giberelin pada konsentrasi 45 mg L^{1}, frekuensi pemberian 1 kali (G3F1) memiliki rata-rata umur berbuah paling cepat (48,92 hari) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan rata-rata umur berbuah terlama terdapat pada perlakuan kontrol (G0F2) yaitu 53,92 hari dan berbeda nyata dengan G0F1 dan G0F3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan G1F3, G2F1, G2F2, G3F2, dan G3F3.

Bobot Segar Per Buah

Hasil pengamatan bobot segar per buah dan sidik ragam disajikan pada tabel.

Tabel 2. Rata-Rata Bobot Segar Per Buah (g) Pada Perlakuan Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Giberelin

Konsentrasi Giberelin	**Frekuensi Pemberian Giberelin**			**Rata-rata**	**NP BNJ 0,1**
	Satu kali (F1)	Dua kali (F2)	Tiga Kali (F3)		
0 mg L^{-1} (G0)	25,23	26,77	29,03	27,01 **a**	4,47
15 mg L^{-1} (G1)	23,16	25,06	19,12	22,45 **b**	
30 mg L^{-1} (G2)	21,79	22,28	16,32	20,13 **b**	
45 mg L^{-1} (G3)	22,44	22,42	16,12	20,33 **b**	
rata-rata	23,15 **xy**	24,13 **x**	20,15 **y**		
NP BNJ 0,1		3,45			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom (a,b) dan baris (x,y) berarti berbeda nyata pada uji BNJ^{0,1}.

Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki bobot segar buah tertinggi (27,01 g), berbeda nyata dengan perlakuan G1, G2 dan G3. Perlakuan G2 memiliki rata-rata bobot segar buah terendah (20,13 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G1 dan G3.

Perlakuan frekuensi pemberian 2 kali (F2) memiliki rata-rata bobot segar buah tertinggi yaitu 24,13 g dan berbeda nyata dengan perlakuan F1 dan F3. Bobot segar buah terendah pada perlakuan F3 yaitu 20,15 g.

Diameter Buah

Hasil pengamatan diameter buah dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Rata-Rata Diameter Buah (cm) Pada Perlakuan Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Giberelin.

Konsentrasi Pemberian Giberelin	Frekuensi Pemberian Giberelin			rata-rata	NP BNJ 0,1
	Satu kali (F1)	Dua kali (F2)	Tiga Kali (F3)		
0 mg L^{-1} (G0)	3,32	3,31	3,52	3,38 a	0,29
15 mg L^{-1} (G1)	3,19	3,28	2,96	3,14 ab	
30 mg L^{-1} (G2)	3,14	3,10	2,73	2,99 b	
45 mg L^{-1} (G3)	3,20	3,21	2,81	3,08 b	
rata-rata	3,21 xy	3,23 x	3,00 y		
NP BNJ 0,1		0,23			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom (a,b) dan baris (x,y) berarti berbeda nyata pada uji $BNJ^{0,1}$.

Tabel 3. menunjukkan perlakuan frekuensi pemberian giberelin 2 kali (F2) memiliki rata-rata diameter buah tertinggi (3,23 cm), berbeda nyata dengan perlakuan F1 dan F3. Perlakuan Frekuensi pemberian giberelin 3 kali (F3) memiliki diameter buah terendah yaitu 3 cm. Perlakuan kontrol (G0) memiliki rata-rata diameter buah tertinggi (3,38 cm), berbeda nyata dengan perlakuan G1, G2 dan G3. Perlakuan konsentrasi giberelin 30 mg L^{-1} (G2) memiliki rata-rata diameter buah terendah (2,99 cm).

Perubahan Warna

Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi giberelin dan frekuensi pemberian giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap perubahan warna tomat.

	G0F1	G0F2	G0F3	G1F1	G1F2	G1F3	G2F1	G2F2	G2F3	G3F1	G3F2	G3F3
Stadia 1	80,92	82,39	81,92	82,00	79,92	79,11	79,33	80,69	78,42	80,67	80,69	79,25
Stadia 2	81,37	84,25	83,33	83,14	81,50	80,39	80,61	81,94	79,75	81,67	81,78	80,69
Stadia 3	82,17	86,25	85,17	84,94	83,08	81,83	82,28	83,53	81,42	83,25	83,67	82,33
Stadia 4	85,00	87,75	87,08	86,94	84,58	83,58	84,00	85,72	83,25	85,25	85,50	84,08
Stadia 5	86,25	88,94	88,50	88,14	86,17	85,31	85,64	87,28	84,83	86,75	87,08	85,61
Stadia 6	87,50	90,56	89,92	89,39	87,33	86,78	86,72	88,67	86,17	88,25	88,36	86,78

Gambar 1. Rata-rata perubahan warna buah (hari) pada perlakuan berbagai konsentrasi dan frekuensi pemberian giberelin

Gambar 1. Perubahan warna buah stadia 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi giberelin 30 mg L^{-1} dengan frekuensi pemberian 3 kali (G2F3) menunjukkan rata-rata perubahan warna paling cepat yaitu 78,42 hari. Perlakuan G2F3 juga menunjukkan rata-rata perubahan warna paling cepat pada stadia 2 (79,75 hari), stadia 3 (81,42 hari), stadia 4 (83,25 hari), stadia 5 (84,83 hari) dan stadia 6 (86,17 hari). Sedangkan rata-rata perubahan warna buah dari stadia 1 sampai stadia 6 paling lama yaitu perlakuan kontrol (G0F2).

Perlakuan konsentrasi 0 mg L^{-1} dan frekuensi 1 kali (G0F1) lebih cepat mengalami perubahan warna dari stadia 1 sampai stadia 6 yaitu 6,58 hari. Perlakuan 0 mg L^{-1} dan frekuensi 3 kali (G0F3) mengalami perubahan warna dari stadia 1 sampai stadia 6 paling lama yaitu 8,00 hari.

Bobot Segar Buah

Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar buah per tanaman sedangkan perlakuan frekuensi pemberian giberelin berpengaruh tidak nyata pada bobot buah segar per tanaman. Interaksi antar kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar buah per tanaman.

Tabel 4. menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (G0) memiliki rata-rata bobot segar buah per tanaman tertinggi yaitu 378,77 g, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan 30 mg L^{-1} (G2) memiliki rata-rata bobot segar buah per tanaman terendah (227,62 g) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan G1, dan G3.

Tabel 4. Rata-Rata Bobot Segar Buah Per Tanaman (g) Pada Perlakuan Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Giberelin

Konsentrasi Pemberian Giberelin	Frekuensi Pemberian Giberelin			rata-rata	NP BNJ 0,1
	Satu kali (F1)	Dua kali (F2)	Tiga Kali (F3)		
0 mg L^{-1} (G0)	461,67	287,14	387,50	378,77 **a**	3,51
15 mg L^{-1} (G1)	220,67	369,42	247,42	279,17 **b**	
30 mg L^{-1} (G2)	294,92	170,61	217,33	227,62 **b**	
45 mg L^{-1} (G3)	322,83	230,92	216,61	256,79 **b**	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom (a,b) berarti berbeda nyata pada uji $BNJ^{0,1}$ pada data setelah ditransformasi $\sqrt{x + 0,5}$.

Persentase *Fruitset*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi giberelin dan frekuensi pemberian giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap persentase *fruitset*.

Gambar 2. Rata-rata persentase *fruitset* (%) pada perlakuan berbagai konsentrasidan frekuensi pemberian giberelin.

Gambar 2, persentase *fruitset* menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (G0F1) menunjukkan rata-rata persentase *fruitset* tertinggi yaitu 72,64%. Sedangkan rata-rata persentase *fruitset* terendah pada perlakuan 15 ppm giberelin dan frekuensi pemberian 1 kali (G2F2) yaitu 56,59%.

Total Padatan Terlarut

Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi giberelin dan frekuensi pemberian giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap total padatan terlarut. Gambar 4. total padatan terlarut menunjukkan bahwa konsentrasi giberelin 30 mg L^{-1} dengan frekuensi pemberian 2 kali (G2F2) menunjukkan rata-rata total padatan terlarut tertinggi yaitu 6,94 % brix. Sedangkan rata-rata total padatan terlarut terendah pada perlakuan 0 mg L^{-1} giberelin dan frekuensi pemberian 3 kali (G0F3) yaitu 5,95 % brix.

Gambar 3. Rata-rata total padatan terlarut (% brix) pada perlakuan berbagai konsentrasi dan frekuensi pemberian giberelin.

Ketebalan Daging Buah

Sidik ragam menunjukkan bahwa giberelin dan frekuensi pemberian giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap ketebalan daging buah sedangkan interaksi antar kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap ketebalan daging buah.

Tabel 5. Ketebalan Daging Buah (mm) Pada Perlakuan Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Giberelin.

Konsentrasi Pemberian Giberelin	Frekuensi Pemberian Giberelin			rata-rata	NP BNJ 0,1
	Satu kali (F1)	Dua kali (F2)	Tiga Kali (F3)		
0 mg L^{-1} (G0)	4,87	5,38	5,30	5,19 **b**	1,42
15 mg L^{-1} (G1)	5,91	6,02	6,72	6,21 **ab**	
30 mg L^{-1} (G2)	5,93	5,76	8,10	6,60 **ab**	
45 mg L^{-1} (G3)	6,75	5,87	8,14	6,92 **a**	
rata-rata	5,86 **y**	5,76 **z**	7,06 **x**		
NP BNJ 0,1		1,10			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom (a,b) dan baris (x,y,z) berarti berbeda nyata pada uji $BNJ^{0,1}$

Tabel 5. menunjukkan bahwa perlakuan G3 memiliki ketebalan daging buah rata-rata tertinggi 6,92 mm berbeda nyata dengan perlakuan G0, G1 dan G2. Perlakuan kontrol (G0) memiliki rata-rata terendah dengan rata-rata ketebalan daging buah 5,19 mm. Perlakuan frekuensi pemberian giberelin 3 kali (F3) menunjukkan hasil tertinggi dengan rata-rata 7,06 mm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (F1 dan F2). Perlakuan frekuensi pemberian giberelin 2 kali menunjukkan hasil terendah yaitu rata-rata 5,76 mm.

Bobot Segar Buah Total

Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar buah total sedangkan perlakuan frekuensi pemberian giberelin berpengaruh tidak nyata pada bobot buah segar total. Interaksi antar kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar buah total.

Tabel 6. Rata-Rata Bobot Segar Buah Total (g) Pada Perlakuan Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Giberelin

Konsentrasi Pemberian Giberelin	Frekuensi Pemberian Giberelin			rata-rata	NP BNJ 0,1
	Satu kali (F1)	Dua kali (F2)	Tiga Kali (F3)		
0 mg L-1 (G0)	1846,67	1054,67	1550,00	1483,78 a	7,73
15 mg L-1 (G1)	882,67	1477,67	989,67	1116,67 a	
30 mg L-1 (G2)	1051,00	630,00	869,33	850,11 b	
45 mg L-1 (G3)	1291,33	825,33	714,33	943,66 b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom (a,b) berarti berbeda nyata pada uji BNJ^{0,1} pada data setelah ditransformasi $\sqrt{x+0,5}$

Tabel 6. menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (G0) memiliki rata-rata bobot segar buah total tertinggi yaitu 1483,78 g, berbeda nyata dengan perlakuan G2 dan G3 namun tidak berbeda nyata dengan G1. Perlakuan 30 mg L^{-1} (G2) memiliki rata-rata bobot segar buah total terendah (850,11 g) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan G3.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara konsentrasi dan frekuensi pemberian giberelin. Konsentrasi giberelin 45 mg L^{-1} dan frekuensi pemberian giberelin 1 kali menghasilkan umur berbuah paling cepat (48,92 hari), konsentrasi 0 mg L^{-1} dan frekuensi pemberian 1 kali menunjukkan jumlah buah per tanaman tertinggi (18,75 buah), konsentrasi 0 mg L^{-1} dan frekuensi pemberian 1 kali menunjukkan jumlah buah total tertinggi (75,00 buah), konsentrasi 45 mg L^{-1} dan frekuensi 3 kali menunjukkan jumlah biji terendah (21,73 biji) serta konsentrasi 30 mg L^{-1} dan frekuensi pemberian 3 kali menunjukkan umur buah matang paling cepat (86,17 hari).

Konsentrasi giberelin 0 mg L^{-1} memberikan hasil yang terbaik terhadap produksi buah tomat. Giberelin tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi karena berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan 0 mg L^{-1} memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Konsentrasi giberelin 45 mg L^{-1} memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah biji (28,98 biji) lebih rendah daripada perlakuan lainnya dan ketebalan daging buah (6,92 mm). Frekuensi pemberian giberelin 3 kali memberikan hasil yang terbaik pada parameter jumlah biji (28,98 biji) dan ketebalan daging buah (7,06 mm). Untuk mendapatkan ketebalan daging buah yang lebih baik pada tomat varietas permata F1 dapat dilakukan dengan menggunakan konsentrasi giberelin lebih tinggi dari 45 mg L^{-1}. Untuk mendapatkan produksi optimal diperlukan perlakuan lain selain giberelin.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyesuari, Anak Agung., H.M., Rudi, dan M., Suyadi. 2015. Jurnal Induksi Partenokarpi Pada Tiga Genotipe Tomat Dengan GA3. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Annisah. 2009. Skripsi Pengaruh Induksi Giberelin Terhadap Pembentukan Buah Partenokarpi Beberapa Varietas Tanaman Semangka. Universitas Sumatera Utara Medan.

Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Sayuran Di Indonesia. https://www.bps.go.id/site/resultTab. Diakses pada Tanggal 28 Februari 2017 pukul 09.00 WITA.

Direktorat Jenderal Hortikultura. 2013. Data Ekspor Impor Komoditi Tomat. https://www.hortikultura.pertanian.go.id.

Gelmesa, D., B. Abebie, L. Desalegn. 2013. Effects of gibberellic acid and 2,4dichlorophenoxy acetic acid sprayon vegetative growth, fruit anatomy and seed setting of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.). Science, Technology and Arts Research Journal 2(3):25-34.

Ginting, Natassa K.B.R., 2011. Skripsi Pengaruh Pemberian Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pada Beberapa Varietas Kentang (Solanum tuberosum L.). Universitas Sumatera Utara Medan.

Grennan, Aleel K. 2006. Gibberellin Metabolism Enzymes in Rice. http://www. plantphysiol. org/content/141/2/524. Diakses tanggal 10 Februari 2017.

Isbandi, D. 1983. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan. Yayasan Pembina. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Nasaruddin, dan Yunus Musa, 2013. Fisiologi Tumbuhan. Makassar: Masagena Press.

Pandolfini T, Rotino GL, Camerini S, Defez R and Spena A. 2002. Optimization of transgene action at the posttranscriptional level: High quality parthenocarpic fruits in industrial tomatoes. BMC Biotechnology 2, 1-10.

Pardal, S.J., 2008. Tanpa Biji Tinggi Produksi. Trubus No. 468 Edisi November 2008 / XXXIX.

Pitojo, S., 2005. Benih Tomat. Yogyakarta: Kanisius.

Purnomo, Sudarmadi., 2013. Identifikasi Panen dan Pascapanen Benih Hortikultura. https://www.slideshare.net/sudarmadip/bahan-draft-perbenihan-indikator-panen-hortikultura. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2018 pukul 20.00 WITA.

Redaksi Agromedia, 2007. Panduan Lengkap Budidaya Tomat. Jakarta: Agromedia.

Rismunandar, 2001. Tanaman Tomat. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Rolistyo, Alpano., Sunaryo, Tatik Wardiyati., 2014. Jurnal Pengaruh Pemberian Giberelin Terhadap Produktivitas Dua Varietas Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum Mill.). Universitas Brawijaya Malang.

Santoso, U., dan N., Fatimah. 2004. Kultur Jaringan Tanaman. Malang: UMM-Press.

Salisbury, Frank B dan Cleon W Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1. Bandung: ITB.

Serrani, J. C, Fos, M., Atare´s, A., and Garcı´a- Martı´nez, J. L. 2007. Effect of gibberellin and auxin on parthenocarpic fruit growth induction in the cv microtom of tomato. Plant Growth Regul 26:211–221.

Setiawan, Agus Budi., H. M. Rudi., Purwantoro, Aziz. 2015. Jurnal Pengaruh Giberelin Terhadap Karakter Morfologi dan Hasil Buah Partenokarpi pada Tujuh Genotipe Tomat (Solanum lycopersicum L.). Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Setiowati, Tetty., Furqonita, Deswaty. 2007. Biologi Interaktif. Azka Press : Jakarta.

Sundahri., Hariyanti N.T., Setiyono. 2014. Jurnal Efektivitas Pemberian Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat. Universitas Jember.

Tiyas, H.N., Soeparjono, Sigit., Sundahri., 2014. Jurnal Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Hormon Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buah Tomat. Universitas Jember.

Tugiyono, H., 2001. Bertanam Tomat. Penebar Swadaya: Jakarta.

Wiryanta, W.T.B., 2008. Bertanam Tomat. Agromedia Pustaka: Jakarta.

INOVASI VETERINER ERA INDUSTRI 4.0 MENDUKUNG SIWAB

Ratri Retno dan Derek Polakitan

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
Jl. Kampus Pertanian Kalasey Manado

ABSTRAK

Kementerian Pertanian mencanangkan suatu program untuk mempercepat populasi dengan tujuan tercapainya swasembada daging. Program ini telah dicanangkan sejak tahun 2017. Salah satu kendala dalam program SIWAB adalah rendahnya pengetahuan dan pemahaman peternak terkait dengan permasalahan kesehatan sapi dan gangguan reproduksi pada ternaknya. Pada era industri 4.0 ini banyak inovasi veteriner yang dapat digunakan petani ataupun petugas di lapangan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sehingga tujuan SIWAB tercapai dan dapat memberikan dampak positif pada perekonomian Negara.

Kata Kunci : inovasi, Veteriner, industri 4.0, SIWAB

ABSTRACT

The Ministry of Agriculture has launched a program to accelerate population with the aim of achieving self-sufficiency in meat. This program has been launched since 2017. One obstacle in the SIWAB program is the lack of knowledge and understanding of farmers related to cattle health problems and reproductive disorders in their animals. In the industrial era 4.0, there are many veterinary innovations that can be used by farmers or officers in the field to overcome these problems. So that, the objectives of SIWAB are achieved and can have a positive impact on the country's economy.

Key words : Innovation, veterinary, industrial 4.0, SIWAB

PENDAHULUAN

Angka empat pada istilah Industri 4.0 merujuk pada revolusi yang ke empat. Revolusi industri 4.0 sejatinya dimulai dari industri 1.0, 2.0, 3.0 dan sekarang industri 4.0. Industri 1.0 ditandai dengan mekanisasi produksi untuk menunjang efektifitas dan efisiensi aktivitas manusia, industri 2.0 dicirikan oleh produksi massal dan standarisasi mutu, dan industri 3.0 ditandai dengan penyesuaian massal dan fleksibilitas manufaktur berbasis otomasi dan robot. Industri 4.0 selanjutnya hadir menggantikan industri 3.0 yang ditandai dengan cyber fisik dan kolaborasi manufaktur (Yahya, M., 2018).

Ada beberapa pendapat mengenai arti dari industri 4.0. Menurut Angela Merkel (2014) Industri 4.0 adalah transformasi komprehensif dari keseluruhan aspek produksi di industri melalui penggabungan teknologi digital dan internet dengan industri konvensional. Sedangkan menurut Schlechtendahl dkk (2015) definisi industry 4.0 menekankan kepada unsur kecepatan dari ketersediaan informasi, yaitu lingkungan industri di mana seluruh identitasnya selalu terhubung dan mampu berbagi informasi satu dengan yang lain.

Dunia veteriner Indonesia saat ini juga harus dapat mengikuti perkembangan zaman dalam menjamin kesehatan hewan dan produknya untuk menyejahterakan (*Manusya Mriga Satwa Sewaka*). Saat ini, Kementerian Pertanian mencanangkan suatu program untuk mempercepat populasi dengan tujuan tercapainya swasembada daging. Program tersebut adalah Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting (Upsus Siwab) yang sudah dimulai sejak tahun 2017 (Munawaroh, 2019).

Percepatan peningkatan populasi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan asal hewan dan dilakukan melalui Inseminasi Buatan (IB) atau Intensifikasi Kawin Alam (INKA) dengan menerapkan sistem manajemen reproduksi. Melalui program ini diharapkan ada peningkatan system pelayanan

terhadap peternak, perbaikan manajemen reproduksi dan produksi serta pendataan melalui aplikasi iSikhnas (Kementerian Pertanian, 2019; Rusdiana dan Soeharsono, 2017).

Agar program SIWAB dapat berjalan dengan baik, pemerintah perlu mengevaluasi kembali hasil yang diperoleh sebelumnya. Akan tetapi masih ada beberapa persoalan yang dihadapi, antara lain : rendahnya pengetahuan dan pemahaman peternak terkait dengan permasalahan kesehatan sapi dan gangguan reproduksi pada ternaknya, kondisi ternak yang bervariasi tergantung sistem pemeliharaannya yang dapat mempengaruhi keberhasilan IB, pelaporan data ternak yang masih berjalan lambat, dan lain sebagainya (Said, S., 2017).

INOVASI TEKNOLOGI VETERINER DALAM PROGRAM SIWAB

Inovasi teknologi veteriner dihasilkan untuk memecahkan masalah kesehatan hewan, kesmavet, keamanan pangan dan perubahan iklim secara cepat, akurat, efektif dan efisien. Ada beberapa paket inovasi teknologi yang telah diluncurkan oleh Kementerian Pertanian untuk mendukung program UPSUS SIWAB, antara lain :

TAKESI, Aplikasi berbasis Android

Salah satu kendala dalam program SIWAB tersebut adalah rendahnya pengetahuan dan pemahaman peternak terkait dengan permasalahan kesehatan sapi dan gangguan reproduksi pada ternaknya. Hal ini berpotensi menyebabkan kematian ternak, terutama pedet akibat lambatnya penanganan kesehatan atau terlambatnya peternak dalam memberikan informasi kepada petugas medis di lapangan.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BALITBANGTAN) melalui unit kerjanya Balai Besar Penelitian Veteriner (BBLitvet) telah mengembangkan aplikasi berbasis android yang berisi tentang informasi kesehatan sapi. Aplikasi ini diberi nama TAKESI (Teknologi Android Kesehatan Sapi) yang bisa langsung diunduh di Play Store. Dalam pengembangannya, aplikasi TAKESI melibatkan para ahli yang berkompeten di bidang kesehatan hewan, termasuk para petugas tenaga kesehatan hewan di lapangan.

Dampak lain apabila peternak atau masyarakat manfaatkan internet adalah bahwa pemanfaatan internet di pedesaan diharapkan dapat mendorong percepatan pembangunan di pedesaan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Samuels et al., 2017 dalam Putra, 2018)

Sejalan dengan hal tersebut, tujuan pengembangan aplikasi TAKESI adalah untuk memberikan edukasi atau pembelajaran kepada para peternak, penyuluh atau masyarakat, termasuk mahasiswa agar mampu mengenal berbagai macam penyakit dan gangguan reproduksi yang terjadi pada ternak. Sehingga pengguna mampu memberikan laporan gambaran klinis yang lebih jelas kepada petugas kesehatan hewan di lapangan. Melalui informasi yang diperoleh dari TAKESI, diharapkan kejadian kematian ternak ruminansia akibat keterlambatan penanganan medis dapat diminimalkan.

Secara garis besar, aplikasi ini terdiri dari empat komponen utama, yaitu penyakit dan gangguan reproduksi pada sapi indukan, penyakit dan gangguan pada anak sapi, manajemen kesehatan sapi dan kontak ahli. Berdasarkan jenis penyakitnya, aplikasi ini dibagi menjadi penyakit infeksius dan non infeksius. Untuk memudahkan pemahaman informasi bagi pengguna, aplikasi ini disusun menggunakan bahasa yang sederhana, singkat dan jelas, termasuk memasukkan beberapa bahasa daerah popular perihal nama penyakit-penyakit tertentu.

Peternak atau petugas dapat berkomunikasi dan berkonsultasi dengan dokter hewan setempat atau ahli. Sehingga, aplikasi Takesi ini dapat menjadi ajang promosi para dokter hewan dapat membuka praktik dalam jaringan (online), tetapi tidak dipungut biaya selama berkonsultasi melalui

aplikasi kecuali ada tindakan yang mengharuskan dokter turun ke lokasi dan harus dilakukan pengobatan, atau pemberian vaksin kemungkinan ada biaya yang dikenakan.

Kit Kebuntingan

Teknologi ini dikembangkan untuk pemeriksaan kebuntingan yang dapat dilakukan 2 bulan setelah dilakukan inseminasi buatan maupun setelah kawin alam. Baik dilakukan pemeriksaan serologi laboratorium maupun dan atau dilakukan sederhana untuk diaplikasikan dilapangan oleh petugas maupaun peternak itu sendiri. Sehingga petugas ataupun peternak dapat mengetahui status kebuntingan secara cepat.

Pemeriksaan kebuntingan secara serologi dilakukan dengan pro-kit-mon untuk deteksi progesteron dan PAG-kit untuk deteksi protein spesifik bunting PAG *(pregnancy associated glycoprotein).* Sedangkan teknologi lain yang dapat diaplikasikan secara langsung oleh peternak adalah kit SGA-M (*seed germination assay modified*) (Lesmana, 2018).

Vaksin ETEC + VTEC

Vaksin ini efektif untuk menekan kematian anak sapi (pedet) akibat diare di awal-awal kelahiran. Kehadiran vaksin ini sangat penting karena kejadian diare neonatal pada pedet di Indonesia sekitar 22% dengan tingkat kematian mencapai 91% sehingga merugikan secara ekonomi. Diare terjadi akibat penyakit Kolibasilosis pada anak sapi akibat serangan bakteri Enterotoksigenik *Escerichia coli* (ETEC) dan Verotoksigenik *Escerichia coli* (VTEC). Penyakit ini umumnya menginfeksi anak sapi pada minggu pertama kelahiran (diare neonatal) yang menyebabkan diare profus, dehidrasi, dan kematian.

Vaksin ini berisi sel bakteri enterotoksigenik E.Colli dan virotoksigenik E. Coli dalam bentuk inaktif. Vaksin ini juga mengandung semua jenis antigen yang imunoprotektif yang terdapat di lapangan. Pemberian vaksin ini idak menbabkan aborsi dan efek samping lainnya. Penggunaan seed vaksin dengan isolat lokal mempunyai keunggulan, karena sesuai dengan agen penyebab diare neonatal yang ada di Indonesia, sehingga dapat memberikan kekebalan yang optimal.

Cara penggunakan vaksin ini adalah diberikan melalui subkutan/dibawah kulit sebanyak 5 ml pada pedet. Dapat juga diberikan pada induk yang bunting dengan usia kebuntingan 7 bulan keatas dan diulang 2 minggu sebelum melahirkan. Vaksin ini mampu memberikan kekebalan pada anak sapi hingga 90%. Antibodi bertahan dalam kolostrum sampai 3 bulan, sehingga mampu menurunkan kematian anak sapi sampai 1% (Lesmana, 2018).

iSikhnas

Saat ini Kementerian Pertanian ingin mewujudkan suatu digitalisasi pendataan ternak. iShikhnas merupakan salah satu perwujudan tersebut. Sebenarnya program ini merupakan program kemitraan Australia Indonesia untuk Penyakit Hewan Menular (AIP-EID). Program AIP-EID ini berfokus pada penguatan layanan kesehatan hewan untuk mencegah, mendeteksi, dan mengendalikan penyakit hewan menular.

Didalam iSikhnas terdapat data laporan penyakit, laporan wabah, data rumah potong hewan dengan data produksi dan populasi. Diharapkan dengan adanya system teknologi ini pendataan ternak menjadi lebih cepat dan ter-update secara akurat, sehingga apabila ada permasalahan dan di ketehui dan ditangani secara cepat (Anonim,__).

Pelaporan data melalui iShiknas menggunakan SMS/pesan dari telepon seluler. Data yang dilaporkan di dapat dari lapangan yang diambil secara cepat dan sedekat mungkin dengan sumbernya. Sehingga data – data tersebut dapat dilihat dan dianalisis oleh pengguna yang membutuhkan (iSikhnas, 2019).

PENUTUP

Peningkatan populasi ternak terutama sapi dan kerbau masih menjadi fokus pemerintah saat ini. Akan tetapi berbagai kendala masih menjadi masalah dalam program ini. Sehingga di era indutri 4.0 banyak inovasi yang dikembangkan untuk mengatasi kendala – kendala tersebut yang dapat diterapkan bukan saja oleh petugas tetapi peternak pun dapat mengaplikasikannya. Pelatihan dalam penggunaan sistem tersebut sangat dibutuhkan agar berbagai inovasi tersebut dapat digunakan secara maksimal dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, __. iSikhnas. http://wiki.isikhnas.com/images/f/f3/ What_is_iSIKHNAS_v9 _IND.pdfDiakses tanggal 1 November 2019

iShikhnas. 2019. iSikhnas.com Diakses tanggal 5 November 2019.

Kementerian Pertanian. 2019. Pedoman Pelaksanaan UPSUS SIWAB. Upaya Khusus Percepatan Peningkatan Populasi Sapi dan Kerbau Bunting 2019. Kemeterian Pertanian. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.

Lesmana, Setia. 2018. Inilah Peket Teknologi Kesehatan Ternak Produk Balitbangtan. Sains Indonesia

Merkel, A. (2014). Speech by Federal Chancellor Angela Merkel to the OECD Conference. https://www.bundesregierung.de/Content/EN/Reden/2014/2014-02-19-oecd-merkel-paris_en.html,

Munawaroh, Muhammad. 2019. Dunia Veteriner Indonesia di Era Industri 4.0. Civas (Centre for Indonesian Veterinery Analytical Studies)

Putra, R Ahmad R.S. 2018. Konstribusi Usaha Peternakan Terhadap Pembangunan Pedesaan di Era Revolusi Industri 4.0. Prosiding Simposium Nasional Penelitian dan Pengembangan Peternakan Tropik. Inovasi teknologi Peternakan Menyongsong Era Industri 4.0. Hal. : 218-222.

Rusdiana, S dan Soeharsono. 2017. Program Siwab untuk Meningkatkan Populasi Sapi Potong dan Nilai Ekonomi Usaha Ternak. Forum Penelitian Agro Ekonomi Vol. 35 No. 2 Desember 2017. Hal : 125-137

Said, S. 2017. Peranan Teknologi Reproduksi Dalam Mendukung Program Upaya Khusus Sapi Induk Wajib Bunting (Upsus Siwab) Untuk Program Peternakan Berkelanjutan. Seminar Nasional Peternakan 3 tahun 2017. Hal: 1-8

Schlechtendahl, J., Keinert, M., Kretschmer, F., Lechler, A., & Verl, A. (2015). Making existing production systems Industry 4.0-ready. Production Engineering, Vol. 9, Issue.1, pp.143-148.

Yahya, Muhammad. 2018. Era Industri 4.0: Tantangan Dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia. Pidato Pengukuhan Penerimaan Jabatan Professor Tetap dalam Bidang Ilmu Pendidikan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA HUTAN SAGU DI MALUKU

Rein E. Senewe[1] dan Marietje Pesireron[1]

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku,
Jln Chr Soplanit Rumahtiga Ambon
E-mail: reinsenewe@gmail.com

ABSTRACT

Diversity of Arthropods on Sago Forest in Maluku. Sago plants in Maluku grow naturally in a sago forest ecosystem in which there are various organisms, including Arthropods. The purpose of this research is to study the diversity of Arthropod on sago forest in Maluku. The research in Ariate, Eti, Waisamu, Rutong, Tawiri, and Tulehu, Maluku. The Arthropods was collected obtained with insect nets, light traps, yellow pan traps, and pitfall traps in the dry and rainy seasons. The results of research on the diversity of Arthropod in the sago area in Maluku were found as many as 19 orders, 130 families, and 283 morphospecies. The Arthropods of the Insecta group was more dominant than the Arachnida and Crustacean groups. The functional role as herbivore 123 morphospecies, where as natural enemies predators 69 morphospecies and parasitoids 35 morphospecies, while detritivor 37 morphospecies and polinators 15 morphospecies. The existence of Arthropods that exist only in certain locations, ie: Ariate 59 morphospecies, Eti 19 morphospecies, Tulehu 18 morphospecies, Rutong 8 morphospecies, Tawiri 8 morphospecies, and Waisamu 4 morphospecies. The diversity of morphospecies was quite high in a community, characterized by the value of the diversity index (H ') was 2.76 - 3.39 and the community are in stable condition in which the evenness index (E) of morphospecies was 0.93 <E ≤0.98.

Key words: species evenness, species richness, morphospecies, pitfall trap, insect net, yellow pan trap, light trap

ABSTRAK

Keanekaragaman Arthropoda Pada Hutan Sagu Di Maluku. Tanaman sagu di Maluku tumbuh secara alami dalam satu ekosistem hutan sagu, dimana terdapat berbagai organisme, diantaranya Arthropoda. Tujuan penelitian yaitu mengkaji keanekaragaman Arthropoda pada hutan sagu di Maluku. Lokasi penelitian di Desa Ariate, Eti, Waisamu, Rutong, Tawiri, dan Tulehu, Maluku. Arthropoda di dapatkan dengan jaring serangga, perangkap lampu, nampan kuning, dan perangkap lubang di musim kemarau dan hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa areal hutan sagu di Maluku memiliki keanekaragaman Arthropoda dengan kelimpahan 19 ordo, 130 famili, dan 283 morfospesies. Jenis Arthropoda dari kelompok Insecta lebih dominan dari kelompok Arachnida dan Crustacea. Peran fungsional sebagai herbivor 123 morfospesies, sedangkan musuh alami predator 69 morfospesies dan parasitoid 35 morfospesies, sedangkan detritivor 37 morfospesies dan polinator 15 morfospesies. Keberadaan Arthropoda yang hanya ada pada lokasi tertentu, yakni: Ariate 59 morfospesies, Eti 19 morfospesies, Tulehu 18 morfospesies, Rutong 8 morfospesies, Tawiri 8 morfospesies, dan Waisamu 4 morfospesies. Keanekaragaman morfospesies cukup tinggi dalam suatu kumunitas, ditandai dengan nilai indeks keanekaragaman (H') antara 2.76 – 3.39 serta komunitasnya dalam keadaan stabil atau indeks kemerataan spesies E (0.93 < E ≤0.98).

Kata kunci: kemerataan spesies, kekayaan spesies, morfospesies, perangkap lubang, jaring serangga, nampan kuning, perangkap lampu

PENDAHULUAN

Tanaman sagu (*Metroxylon* spp.) merupakan salah satu jenis tanaman palma yang tumbuh secara alami di wilayah tropis dataran rendah dan lembab. Sagu merupakan tanaman asli Maluku dan tersebar pada kondisi lahan pesisir, dekat sungai, rawa-rawa, kering, datar-curam, dan umumnya pada ketinggian ±6 m dpl. Selain itu pada daerah-daerah dengan karakteristik tanah-tanah aluvial (*Entisol* dan *Inceptisol*), ketinggian sampai dengan 250 m dpl, kemiringan sampai dengan 8% dan jarak dari sungai < 300 m (Botanri 2010; Gosleana 2012). Perkiraan luas areal sagu di Maluku sekitar 53.866 ha yang tersebar di delapan Kabupaten/Kota, dengan produktivitas tepung basah 1.088.887

ton/ha/thn (BPS Maluku 2013) atau perkiraan luas areal sagu dapat mencapai 617.500,31 ha berdasarkan analisis regresi logistik (Gosleana 2012).

Sagu di Maluku tumbuh membentuk ekosistem hutan sagu atau menjadi hutan sagu alami dengan berbagai keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati (*biodiversity*) merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan keanekaragaman spesies tanaman, binatang dan mikroorganisme yang ada dan berinteraksi dalam suatu ekosistem (Primack *et al*. 1998). Secara keseluruhan diantara sekian banyak jenisnya, Arthropoda memainkan berbagai ragam peran di dalam ekosistem hutan. Kelompok peran dimaksud yaitu 1) peran dalam sesama Arthropoda, 2) peran pada tanaman, 3) peran pada binatang selain Arthropoda, 4) peran pada bahan organik yang siap mengalami proses dekomposisi, 5) peran pada cuaca, 6) peran di tanah, dan 7) peran pada manusia (Husaeni *et al*. 2006). Setiap individu akan selalu berhimpun atau terdiri dari individu-individu kedalam suatu kelompok membentuk populasi yang kemudian populasi-populasi ini akan membentuk suatu asosiasi yang disebut komunitas. Kumpulan dari komunitas-komunitas akan membentuk satu ekosistem.

Arthropoda merupakan komponen keanekaragaman hayati yang paling besar jumlahnya, mempunyai fungsi ekologis yang penting dan dapat menjadi indikator rusaknya lingkungan. Serangga merupakan hewan dengan jumlah anggota terbesar diantara kelas lainnya dalam filum Arthropoda dan hewan lainnya di dunia (Gullan & Cranston 2010). Jumlah serangga diperkirakan mencapai lebih dari 11 kali jumlah spesies Arthropoda yang ada. Sekitar 950.000 spesies telah teridentifikasi sebagai serangga dari 1.956.000 total spesies Arthropoda yang ada atau sekitar 59.5% dari 67.4% total spesies Arthropoda dunia (Borror *et al.* 1995). Speight *et al.* (1999) menyebutkan 77% dari kelompok binatang Metazoa adalah insekta dan dapat dijumpai hampir di seluruh permukaan bumi yang meliputi daratan, perairan, dan udara. Berdasarkan peranannya, komposisi ordo-ordo serangga terdiri dari 19 ordo sebagai *scavengerr*/dekomposer, 16 ordo sebagai karnivor, 6 ordo sebagai fungifor, 3 ordo algae/*moss* dan 8 ordo sebagai herbivora. Diantara delapan ordo herbivora ini; Orthoptera, Lepidoptera dan Hemiptera adalah ordo terbesar sebagai pemakan tanaman.

Indeks Keanekaragaman (*Index of Diversity*) merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya. Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi spesies yang terjadi dalam komunitas tersebut sangat tinggi. Suatu komunitas tersebut dinyatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies. Sebaliknya, suatu komunitas dinyatakan rendah apabila komunitas tersebut disusun oleh spesies yang sedikit dan hanya ada spesies yang dominan (Kusmana 1997). Areal hutan sagu di Maluku diyakini memiliki kekayaan hayati yang penting untuk di eksplorasi. Informasi tentang kekayaan hayati Arthropoda pada areal hutan di Maluku masih belum tersedia.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Desa Rutong dan Tawiri Kotamadya Ambon, Desa Tulehu, Kabupaten Maluku Tengah serta Desa Ariate, Desa Eti, dan Desa Waisamu Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. Identifikasi Arthropoda dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Maluku, Laboratorium Biosistematika Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor dan Laboratorium Bidang Zoologi Puslit Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Cibinong. Identifikasi tumbuhan dilakukan di

Laboratorium Bidang Botani Puslit Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Cibinong. Penelitian dilaksanakan mulai bulan September 2015 sampai Oktober 2016.

Pendekatan

Penentuan Lokasi dan Tanaman Sampel. Lokasi penelitian ditentukan dengan memilih masing-masing tiga lokasi hutan sagu di Pulau Ambon (Desa Rutong, Tulehu, dan Tawiri) dan Pulau Seram (Desa Ariate, Eti, dan Waisamu). Setiap lokasi memiliki kepadatan sagu dan terdapat rumpun sagu dengan fase-fase pertumbuhan (fase semai, anakan, sapihan, batang/pohon, dan masak tebang).

Tanaman sampel meliputi vegetasi pada setiap plot pengamatan rumpun sagu dalam lingkaran radius 5m dari pohon sagu utama (100m^2). Data pengamatan meliputi fase pertumbuhan sagu (jenis, jumlah, tinggi, dan lingkar batang) dan vegetasi lainnya (jenis dan jumlah). Rumpun sagu memiliki fase-fase pertumbuhan, yaitu: a) Fase stolon, yaitu anakan sagu paling kecil atau disebut semai, b) Fase sucker, yaitu anakan sagu yang biasa dijadikan untuk bibit sagu, c) Fase sapihan, yaitu pohon sagu yang baru mulai membentuk batang, d) Fase pohon, yaitu pohon sagu yang telah membentuk batang, dan e) Fase masak tebang, yaitu pohon sagu yang siap untuk dipanen. Pengamatan dilakukan dua kali (musim kemarau dan musim hujan.

Koleksi Arthropoda. Di setiap lokasi penelitian ditentukan tiga rumpun sagu dengan jarak 50 m. Setiap rumpun sagu ditentukan radius 5m mengitari pohon sagu utama. Pengambilan koleksi Arthropoda di masing-masing lokasi penelitian dilakukan dengan jaring serangga, perangkap lubang, dan perangkap nampan kuning pada rumpun yang sama, sedangkan perangkap lampu dilakukan pada satu titik di antara rumpun sagu tersebut. Sampel Arthropoda dilakukan dua kali pengambilan (musim kemarau dan musim hujan).

Identifikasi Arthropoda. Arthropoda hasil tangkapan di lokasi penelitian diidentifikasi di laboratorium. Arthropoda diidentifikasi dengan beberapa kunci identifikasi (Kalshoven 1981; Grissel & Schauff 1990; CSIRO 1991; Gates *et al*. 2002; Triplehorn & Johnson 2005). Arthropoda diidentifikasi sampai tingkat morfospesies.

Analisis Data. Hasil identifikasi Arthropoda ditabulasikan dalam tabel pivot pada perangkat lunak *Microsoft Excel* 2007 untuk menjadi *database*. Data analisis meliputi nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, indeks kemerataan spesies dan kekayaan spesies, analisis of varians split plot RAK, korelasi dan biplot.

Analisis data Arthropoda dilakukan dengan mendata berbagai jenis Arthropoda yang didapatkan pada semua plot pengamatan. Selanjutnya dlakukan penghitungan indeks keanekaragaman Shannon dan indeks dominansi/kekayaan jenis spesies Simpson (C) menurut Margalef (1958).

Indeks Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut :

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} p_i \, (\ln p_i)$$ H = *indeks Shannon Wiener*

pi = proporsi spesies ke i dalam komunitas

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$ E = *nilai sebaran indeks*

H = indeks Shannon Wiener; S = jumlah morfospesies

Indeks dominansi/kekayaan jenis spesies Simpson (C) menurut Margalef (1958), sebagai berikut: C = ∑(ni/N)2. Dalam hal ini: *C = Indeks dominansi Simpson ; ni = Jumlah individu spesies ke-I ; N= Jumlah individu seluruh spesies*

Perbedaan atau komposisi spesies antar habitat dapat dilakukan diukur dengan menggunakan pendekatan keragaman-β (Maguran 1988). Cara mudah untuk menghitung keragaman-β adalah dengan menggunakan koefisien kemiripan. Salah satu koefisien kemiripan yang umum dipakai adalah indeks Jaccard (Cj) yang dihitung dengan rumus: $Cj = j / (a+b-j)$. Dimana: j = jumlah spesies yang ditemukan pada a dan b ; a = jumlah spesies di a ; dan b = jumlah spesies di b

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proporsi dan Dominansi Arthropoda

Kelimpahan Arthropoda pada enam areal sagu di Maluku sebanyak 18 ordo, 130 famili, dan 7573 individu. Dari total famili, ordo Coleoptera 27 Famili, Diptera 24 Famili, Hymenoptera 19 Famili, Hemiptera 16 Famili, Lepidoptera 16 Famili, Orthoptera 6 Famili, Blattodea 2 Famili, Odonata 2 Famili, Megaloptera 1 Famili, Mantodea 1 Famili, Ephemeroptera 1 Famili, Phasmatodea 1 Famili (Phasmatidae), Collembola 2 Famili, Dermaptera 1 Famili, Psocoptera 1 Famili, Isopoda 2 Famili, Pseudoscorpiones 1 Famili dan Araneae 7 Famili. Areal sagu Ariate memiliki kelimpahan Arthropoda tertinggi yaitu 1791 (23.65%) kemudian diikuti oleh Eti, Waisamu, Rutong, Tulehu dan Tawiri masing-masing adalah 1372 (18.12%), 1229 (16.23%), 1369 (18.08%), 1149 (15.17%) dan 663 (8.75%) individu. Kelimpahan relatif famili Formicidae, Ceratopogonidae, dan Staphilinidae lebih tinggi yaitu masing-masing 18.70 %, 9.30%, dan 5.08%.

Pengambilan arthropoda melalui penggunaan perangkap merupakan salah satu teknik sampling untuk memperkirakan kelimpahan dan memprediksi dinamika populasi. Tinggi rendahnya hasil tangkapan arthropoda tergantung luas areal sasaran, waktu aplikasi dan ketersediaan populasi. Semakin luas areal sasaran dengan waktu pengambilan yang tepat dalam waktu yang relatif panjang, maka semakin banyak individu yang terkoleksi. Tinggi rendahnya populasi arthropoda dalam suatu ekosistem dipengaruhi tingkat kepadatan, distribusi, natalitas, mortalitas, struktur umur, dan kecenderungan populasi. Sedangkan tipe alat perangkap disesuaikan dengan tujuan dan target penelitian.

Populasi Formicidae dan Collembola lebih efektif dengan perangkap lubang. Fungsi perangkap lubang adalah untuk mengumpulkan Arthropoda yang aktif dipermukaan tanah. Kumbang tanah (Coleoptera: Carabidae), laba-laba (misalnya Aranae: Lycosidae dan Clubionidae), dan semut (Hymenoptera: Formicidae) sangat aktif dan sebagian besar polifagus dan predator invertebrate (Woodcock 2005). Gullan and Cranston (2010) menyatakan permukaan tanah berasal dari bahan vegetasi atau disebut sampah yang membusuk dan diperkaya dengan tanah humus organik sebagai substrat dimanfaatkan oleh serangga dan hexapoda lainnya yang tinggal di tanah seperti kelompok Collembola, Protura, Diplura, Archaeognatha, Zygentoma, Blattodea, Dermaptera, Coleoptera, dan Hymenoptera khususnya semut dan beberapa tawon.

Penggunaan jaring serangga dan separatornya dengan target berbagai jenis serangga Hymenoptera parasitoid yang aktif terbang di sekitar rumpun sagu dan vegetasi bawah (*understory*). Dengan cara mengayunkan jaring mengitari rumpun sagu pada pagi hari memberikan peluang lebih banyak mengumpulkan serangga. Ketersediaan makanan seperti pollen, nektar, madu, dan aktivitas serangga inang parasitoid pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan siang dan sore hari. Perangkap cahaya dianggap efektif untuk menangkap kumbang dan ngengat yang tertarik sinar lampu pada malam hari, contohnya parasitoid *Scolia soror* (Scoliidae) yang keluar dari batang sagu yang telah membusuk. Perangkap nampan kuning efektif untuk menarik imago serangga parasitoid, karena penglihatan serangga lebih tertarik pada bunga kuning tanaman.

Kekayaan Morfospesies dan Keanekaragaman Arthropoda

Persebaran Arthropoda di analisis berdasarkan kekayaan morfospesies di masing-masing areal sagu. Areal sagu Ariate, Eti, Waisamu, Rutong, Tulehu dan Tawiri masing-masing 445, 391, 320, 311, 317 dan 212 individu. Dari total 1996 individu morfospesies, terdapat 784 individu morfospesies (8 ordo dan 19 famili) arthropoda yang menyebar di semua areal sagu. Terdapat tiga kelompok arthropoda dalam areal hutan sagu yaitu Insecta (serangga), Arachnida (laba-laba), dan Crustacea, dimana kelompok serangga lebih tinggi keberadaan individu dibandingkan dengan dua lainnya. Morfospesies arthropoda yang terdapat di areal hutan sagu berperan sebagai musuh alami (predator dan parasitoid), penyerbuk (pollinator), perusak tanaman (herbivor), pengurai bahan organik (detritivor) dan serangga lain. Jumlah predator, pollinator, parasitoid, herbivor, detritivor dan serangga lain masing-masing 569, 48, 169, 801, 408, dan 7 individu morfospesies. Jenis arthropoda yang hanya ditemukan pada areal sagu tertentu akan tetapi tidak ditemukan pada areal sagu lainnya atau spesies unik di areal sagu Ariate, Eti, Tulehu, Rutong, Tawiri dan Waisamu berturut-turut adalah 59, 19, 18, 8, 8 dan 4 morfospesies. Total keseluruhan morfospesies yang ditemukan sebanyak 283 morfospesies atau 40.99% morfospesies unik.

Areal sagu di Maluku umumnya menyebar di daerah pesisir pantai atau berbatasan langsung dengan pinggiran garis pantai serta pemukiman penduduk. Areal sagu Rutong dan Waesamu, kanopi antar rumpun sagu saling lebih rapat atau saling menutupi serta memiliki struktur tanah tergenang dan berlumpur dibandingkan empat lokasi lainnya. Areal sagu Ariate, Tulehu, Eti dan Tawiri terdapat beberapa tanaman hutan, perkebunan dan buah-buahan (sengon, kelapa, aren, kakao, pisang, durian, langsat, duku, dan mangga). Disamping itu areal sagu Waesamu berdekatan dengan areal padi sawah, cabai, tomat, mentimun, kacang tanah dan kacang panjang), Tulehu dan Tawiri dengan tanaman ubi kayu dan kacang tanah.

Berdasarkan peranannya, komposisi ordo-ordo serangga terdiri dari 19 ordo sebagai *scavengerr*/dekomposer, 16 ordo sebagai karnivor, 6 ordo sebagai fungifor, 3 ordo algae/*moss* dan 8 ordo sebagai herbivora. Diantara delapan ordo herbivora ini; Orthoptera, Lepidoptera dan Hemiptera adalah ordo terbesar sebagai pemakan tanaman. Serangga dengan berbagai peran fungsional pada berbagai ekosistem seperti pengendalian biologis hama (Letourneau *et al*. 2009) dan penyerbukan, baik di habitat alami maupun di lanskap pertanian (Ramirez *et al*. 2010). Arthropoda ini juga membantu dalam dekomposisi materi organik di tanah tapi juga menjadi sumber pakan alami bagi serangga predatornya. Pertanian yang dikelola secara intensif atau perkebunan monokultur, secara signifikan mengurangi keanekaragaman hayati Arthropoda dibandingkan dengan hutan asli (Bruhl & Eltz, 2010; Luke *et al*. 2014; Ghazali *et al*. 2016). Di agroekosistem, peningkatan keragaman tanaman terkait dengan peningkatan keragaman serangga. Peningkatan keragaman juga bisa berakibat pada kerusakan oleh serangga herbivora yang lebih rendah karena peningkatan persaingan antara spesies hama dan non-hama atau tingginya jumlah musuh alami (Azhar *et al*. 2015).

Musim berpengaruh nyata terhadap nilai rataan kelimpahan ordo dan indeks H' pada areal sagu ($P<0.05$) atau kelimpahan ordo arthropoda akan banyak ditemukan pada musim kemarau dibandingkan dengan musim hujan. Metode koleksi serangga dengan berbagai jenis perangkap berpengaruh nyata terhadap kelimpahan famili, individu, indeks H' dan nilai E. Keempat jenis perangkap serangga yang digunakan, memiliki jumlah ordo yang sama atau tidak berbeda nyata.

Kelimpahan famili berbeda nyata ($P<0.05$) berdasarkan lokasi/areal sagu, kelimpahan individu berbeda nyata ($P<0.05$) berdasarkan jenis perangkap dan lokasi/areal sagu, nilai indeks keanekaragaman (H') berbeda nyata ($P<0.05$) terhadap musim, jenis perangkap dan lokasi/areal, dan nilai indeks kemerataan (E) berbeda nyata ($P<0.05$) berdasarkan jenis perangkap.

Tabel 1. Perbandingan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan (E) dan nilai rataan keanekaragaman Arthropoda terhadap indikator pengamatan (musim, jenis dan lokasi) di areal sagu, Maluku.

Komponen Pengamatan	Nilai rataan keanekaragaman arthropoda				
	Ordo	Famili	Individu	H'	E
			Musim		
Kemarau	8.67A	23.96A	176.50A	3.21A	0.97A
Hujan	7.54B	21.67A	139.04A	3.09B	0.95A
			Jenis perangkap		
Perangkap lampu	8.83	31.50a	257.00a	2.765b	0.77c
Nampan kuning	8.08	18.83b	132.00b	3.4633a	1.09a
Perangkap lubang	7.92	19.08b	150.33b	3.2108a	1.01ab
Jaring serangga	7.58	21.83b	91.75b	3.1592a	0.97b
			Lokasi		
Ariate	7.87	30.00a	223.88a	3.335a	0.93
Eti	9.12	27.37ab	171.5ab	3.39a	0.95
Waesamu	9.12	25.12ab	153.63ab	3.18ab	0.95
Tulehu	7.87	21.87abc	143.63ab	3.16ab	0.96
Rutong	7.37	18.25bc	171.13ab	3.07ab	0.98
Tawiri	7.25	14.25c	82.88b	2.76b	0.98

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 95%.

Dari 18 ordo arthropoda, ordo Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera, dan Orthoptera yang dominan ditemukan pada semua jenis perangkap serangga yang digunakan. Hubungan korelasi antara individu perangkap lubang dengan individu jaring serangga memiliki nilai $P<0.05$ sehingga hanya korelasi keduanya yang berpengaruh nyata, jika nilai individu perangkap lubang meningkat maka nilai individu jaring serangga juga meningkat (Tabel 1).

Nilai rataan indeks keanekaragaman (H') berdasarkan musim, jenis perangkap dan lokasi areal sagu yakni 2.76 – 3.46. Meskipun penggunaan perangkap lampu memiliki kelimpahan individu tetapi nilai rataan indeks $H'<3$ atau berbeda nyata dengan ketiga jenis perangkap lainnya. Semakin tinggi ($H'>3$) berarti keragaman spesies semakin tinggi pula (Magurran 1988). Indeks kemerataan spesies E ($0.77 < E \leq 1.09$) menunjukkan komunitas berada pada kondisi stabil atau keberadaan spesies memiliki kelimpahan yang sama. Jika nilai E semakin mendekati 1 artinya jumlah individu setiap jenisnya hampir merata (Margalef 1958). Nilai indeks keanekaragaman ini tergantung dari kekayaan spesies dan kemerataan spesies. Kekayaan spesies arthropoda yang berperan sebagai herbivor, predator, parasitoid, pollinator, detritivor, dan serangga lainnya menunjukkan kestabilan ekosistem hutan sagu. Ekosistem hutan sagu dengan beragam vegetasi/tumbuhan bawah (*understori*) yang spesifik menjadi ruang habitat arthropoda yang spesifik juga. Struktur vegetasi dan ketersediaan pakan pada habitat merupakan faktor utama yang mempengaruhi keanekaragaman jenis di suatu habitat (Campbell & Neil 2009).

Berdasarkan proporsi setiap peran fungsional Arthropoda di areal sagu (Gambar 1), didominasi oleh beberapa famili, antara lain: Formicidae 20 morfospesies, Crambidae 10 morfospesies, Chrysomelidae 9 morfospesies, Curculionidae 8 morfospesies, Staphylinidae 7 morfospesies, Scarabaeidae 7 morfospesies, Pyralidae 7 morfospesies, Geometridae 6 morfospesies dan Noctuidae 6 morfospesies.

Gambar 1. Kekayaan morfospesies berdasarkan peran fungsional Arthropoda pada areal sagu di Maluku

Secara umum, terdapat perbedaan nyata (P<0.05) jumlah ordo dan indeks keanekaragaman (H') 2.76 – 3.39 Arthropoda pada areal sagu di Maluku Kelimpahan ordo Arthropoda akan banyak ditemukan pada musim kemarau dibandingkan dengan musim hujan. Penggunaan jaring serangga pada enam areal sagu di Maluku, diperoleh kisaran: 5–9 ordo, 8–30 famili, 9–38 morfospesies, indeks keanekaragaman (H') 2.74–3.64, indeks kemerataan (E) 0.93–1.05 dan indeks dominansi (C) 0.04–0.17 Arthropoda baik musim hujan dan kemarau.

Sedangkan perbandingan morfospesies Arthropoda di setiap lokasi dengan musim yang berbeda, diperoleh kisaran indeks kemiripan (Cj) 0.33–1.00. Penggunaan perangkap lampu pada enam areal sagu di Maluku, diperoleh kisaran: 4–13 ordo, 7–64 famili, 8–117 morfospesies, indeks keanekaragaman (H') 1.59–3.56, indeks kemerataan (E) 0.65–0.89 dan indeks dominansi (C) 0.05–0.27

Arthropoda baik musim hujan dan kemarau. Sedangkan perbandingan morfospesies Arthropoda di setiap lokasi dengan musim yang berbeda, diperoleh kisaran indeks kemiripan (Cj) 0.35–0.39. Penggunaan perangkap nampan kuning pada enam areal sagu di Maluku, diperoleh kisaran: 5–10 ordo, 3–28 famili, 6–39 morfospesies, indeks keanekaragaman (H') 2.86–3.95, indeks kemerataan (E) 0.92–1.29 dan indeks dominansi (C) 0.04–0.25 Arthropoda baik musim hujan dan kemarau.

Sedangkan perbandingan morfospesies Arthropoda di setiap lokasi dengan musim yang berbeda, diperoleh kisaran indeks kemiripan (Cj) 0.18–0.55. Penggunaan perangkap lubang pada enam areal sagu di Maluku, diperoleh kisaran: 5–11 ordo, 8–27 famili, 9–37 morfospesies, indeks keanekaragaman (H') 2.60–3.98, indeks kemerataan (E) 0.81–1.27 dan indeks dominansi (C) 0.04–0.31 Arthropoda baik musim hujan dan kemarau. Sedangkan perbandingan morfospesies Arthropoda di setiap lokasi dengan musim yang berbeda, diperoleh kisaran indeks kemiripan (Cj) 0.41–0.71.

Hubungan korelasi antara individu perangkap lubang dengan individu jaring serangga memiliki nilai P<0.05 sehingga hanya korelasi keduanya yang berpengaruh nyata, jika nilai individu perangkap lubang meningkat maka nilai individu jaring serangga juga meningkat (Tabel 2). Semakin tinggi (H'>3) berarti keragaman spesies semakin tinggi pula (Magurran 1988). Indeks kemerataan spesies E (0.93 < E ≤0.98) menunjukkan komunitas berada pada kondisi stabil atau keberadaan spesies memiliki kelimpahan yang sama. Jika nilai E semakin mendekati 1 artinya jumlah individu setiap jenisnya hampir merata (Margalef 1958). Nilai indeks keanekaragaman ini tergantung dari kekayaan spesies dan kemerataan spesies.

Keberadaan arthropoda pada suatu tempat dapat menjadi indikator biodiversitas, kesehatan ekosistem, dan degradasi landscape. Oleh karena itu, konservasi arthropoda tidak dapat diabaikan karena arthropoda mempunyai fungsi/peran penting di lingkungan. Hal ini beranjak dari pemahaman bahwa adanya keterkaitan antara faktor biotik dan abiotik lingkungan, dimana jenis atau populasi tumbuhan, hewan termasuk arthropoda dan mikroorganisme akan mengalami perubahan kehadiran, vitalitas dan respon sebagai akibat pengaruh kondisi lingkungan.

Tabel 2 Hubungan korelasi antara individu dengan jenis alat perangkap dan vegetasi

Variabel	Vegetasi	Individu -Jaring Serangga	Individu -Perangkap Lampu	Individu -Nampan Kuning	Individu-Perangkap Lubang
Vegetasi	**0**	0.710	0.781	0.232	0.940
Individu-Jaring Serangga	0.710	**0**	0.636	0.430	**0.002**
Individu-Perangkap Lampu	0.781	0.636	**0**	0.232	0.498
Individu-Nampan Kuning	0.232	0.430	0.232	**0**	0.124
Individu-Perangkap Lubang	0.940	**0.002**	0.498	0.124	**0**

Setiap jenis akan memberikan respon terhadap perubahan lingkungan tergantung dari stimulasi (rangsangan) yang diterimanya. Respon yang diberikan mengindikasikan perubahan dan tingkat pencemaran yang terjadi di lingkungan tersebut (Speight et.al., 1999). Kelimpahan populasi arthropoda pada suatu habitat ditentukan oleh adanya keanekaragaman dan kelimpahan sumber pakan maupun sumber daya lain yang tersedia pada habitat tersebut. Serangga menanggapi sumber daya tersebut dengan cara yang kompleks.

Keadaan pakan yang berfluktuasi secara musiman akan menjadi faktor pembatas bagi keberadaan populasi arthropoda di suatu tempat oleh adanya kompetisi antar individu. Jumlah dan jenis arthropoda akan semakin meningkat pada komunitas yang memiliki kuantitas dan kualitas pakan yang sesuai dengan kebutuhan arthropoda. Antara vegetasi dan arthropoda terjadi hubungan yang dapat menstabilkan ekosistem hutan. Bila salah satu komponen terganggu maka akan mempengaruhi keberadaan komponen lainnya.

Keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies. Sebaliknya suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman yang rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit spesies dan jika hanya sedikit spesies yang dominan. Jumlah spesies pada suatu habitat dipengaruhi oleh beraneka faktor lingkungan yang saling mempengaruhi. Secara umum jumlah spesies akan dipengaruhi oleh faktor temporal dan spasial (Begon *et al.* 2006).

Gambar 2 Kedekatan antar objek individu yang diperoleh dengan berbagai jenis perangkap arthropoda di areal sagu.

Faktor temporal berkaitan dengan sejarah geologi, suksesi, musim dan variasi iklim sedangkan faktor spasial berupa kondisi habitat, penyebaran tumbuhan dan kondisi geografis. Faktor spasial menurut (Begon *et al.* 2006), tingkat produktivitas suatu wilayah berkaitan dengan jumlah sumberdaya yang tersedia. Semakin produktif suatu area maka jumlah spsiesnya yang hidup pada lokasi tersebut semakin meningkat. Namun demikian peningkatan produktivitasnya juga memungkinkan terjadinya penambahan individu per spesies dibandingkan penambahan spesies. Keheterogenan habitat memberikan kemungkinan bagi organisme dari berbagai tingkatan untuk dapat hidup berdampingan. Habitat yang heterogen akan lebih banyak menyediakan variasi habitat mikro dan iklim mikro dibandingkan dengan habitat yang lebih

sederhana. Keanekaragaman arthropoda dengan berbagai peran fungsional individunya pada areal hutan sagu memberikan data dan informasi penting untuk tetap menjaga dan mengelola kekayaan hayati dengan bijaksana.

Informasi ini menggambarkan kedekatan antar objek yang memiliki kemiripan karakteristik yang dibandingkan dengan objek lain. Dua objek yang memiliki karakteristik sama akan digambarkan sebagai dua titik dengan posisi yang berdekatan. Secara umum setiap objek observasi pada penilitian ini berkumpul menandakan adanya persamaan karakteristik ordo, family, genus dan indeks H' yang mirip, namun terlihat beberapa objek terletak jauh dari gerombolan seperti B11, B2, B1, dan B12 (Gambar 2). Hal ini menandakan keempat objek tersebut memiliki karakteristik tersendiri dibandingkan objek lain pada umumnya.

Gambar 3 Keragaman dan korelasi antar famili, genus dan indeks keanekaragam H' Arthropoda di areal sagu.

Variabel family dan genus adalah dua variabel yang memiliki keragaman hampir sama. Sedangkan terlihat bahwa variable indeks H' adalah variabel yang memiliki keragaman tertinggi, sementara itu variabel ordo menjadi variabel yang terkecil dalam hal keragamannya (Gambar 3). Hasil korelasi pada analisis biplot dapat dilihat dari grapik biplot di atas, variabel ordo, family dan genus merupakan variabel yang saling berkorelasi positif terlihat dari sudut sempit yang saling mereka bentuk, sementara variabel H' memiliki korelasi yang kecil dengan peubah lainnya terlihat dari sudut tumpul yang dibuat oleh variabel H' terhadap variabel lainnya.

Keterangan: G = Genus; O = Ordo; F = Family; H' = indek keanekaragaman

a1 = ariate hujan jaring serangga	*b1 = ariate hujan perangkap lampu*	*c1 = ariate hujan nampan kuning*	*d1 = ariate hujan perangkap lubang*
a2 = ariate kemarau jaring serangga	*b2 =ariate kemarau perangkap lampu*	*c2 = ariate kemarau nampan kuning*	*d2 = ariate kemarau perangkap lubang*
a3 = eti hujan jaring serangga	*b3 = eti hujan perangkap lampu*	*c3 = eti hujan nampan kuning*	*d3 = eti hujan perangkap lubang*
a4 = eti kemarau jaring serangga	*b4 = eti kemarau perangkap lampu*	*c4 = eti kemarau nampan kuning*	*d4 = eti kemarau perangkap lubang*
a5 = waesamu hujan Jaring Serangga	*b5 = waesamu hujan perangkap lampu*	*c5 = waesamu hujan nampan kuning*	*d5 = waesamu hujan perangkap lubang*

a6 = waesamu kemarau jaring serangga	*b6 = waesamu kemarau perangkap lampu*	*c6 = waesamu kemarau nampan kuning*	*d6 = waesamu kemarau perangkap lubang*
a7 = tulehu hujan jaring serangga	*b7 = tulehu hujan perangkap lampu*	*c7 = tulehu hujann ampan kuning*	*d7 = tulehu hujan perangkap lubang*
a8 = tulehu kemarau jaring serangga	*b8 = tulehu kemarau perangkap lampu*	*c8 = tulehu kemarau nampan kuning*	*d8 = telehu kemarau perangkap lubang*
a9 = rutong hujan 142arring serangga	*B9 = rutong hujan perangkap lampu*	*c9 = rutong hujan nampan kuning*	*d9 = rutong hujan perangkap lubang*
a10 = rutong kemarau jaring serangga	*b10 = rutong kemarau perangkap lampu*	*c10 = rutong kemarau nampan kuning*	*d10 = rutong kemarau perangkap lubang*
a11 = tawiri hujan jaring serangga	*b11 = tawiri hujan perangkap lampu*	*c11 = tawiri hujan nampan kuning*	*d11 = tawiri hujan perangkap lubang*
a12 = tawir kemarau jaring serangga	*b12 =tawiri kemarau perangkap lampu*	*c12 = tawiri kemarau nampan kuning*	*d12 = tawiri kemarau perangkap lubang*

Gambar 4. Nilai ordo, famili, genus dan indeks keanekaragam H' pada setiap areal sagu dengan masing-masing jenis perangkap arthropoda.

Gambar biplot di atas terlihat bahwa objek yang berada pada kuadran I lebih dijelaskan oleh variabel H' dan variabel ordo, sedangkan objek pada kuadran IV dijelaskan oleh varabel ordo, family dan genus (Gambar 4). Suatu komunitas tersebut dinyatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies. Sebaliknya, suatu komunitas dinyatakan rendah apabila komunitas tersebut disusun oleh spesies yang sedikit dan hanya ada spesies yang dominan (Kusmana 1997). Dalam situasi dan kondisi tertentu, setiap populasi memiliki batas geografi dan juga ukuran populasi atau jumlah individu (Schowalter 2011).

Keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi spesies yang terjadi dalam komunitas tersebut sangat tinggi. Komunitas arthropoda pada areal hutan sagu dipengaruhi oleh keberadaan tumbuhan sebagai makanan/inang. Jenis tumbuhan yang lebih beragam akan menyediakan lebih beragam serangga serta musuh alami spesialisnya (Shaw 2006). Arthropoda yang mendiami habitat hutan sagu memiliki banyak sumber makanan serta tempat berlindung.

Bila keragaman tanaman cukup tinggi, musuh alami dapat berkembang dengan baik dan akan tetap bertahan hidup di tempat tersebut. Tinggi rendahnya jumlah populasi di suatu habitat berkaitan dengan kondisi lingkungan habitat yang bersangkutan. Kondisi lingkungan tersebut dapat berubah-ubah akibat pengaruh eksternal dan internal. Faktor eksternal atau akibat aktivitas manusia dan kebakaran hutan, sedangkan faktor internal yakni persaingan dan sifat ketergantungan dari komponen-komponen yang ada di dalam lingkungan habitat itu sendiri misalnya ketersediaan makanan/pakan bagi arthropoda seperti vegetasi atau serangga lain yang berukuran lebih kecil sebagai mangsa.

Secara umum, apabila grazer besar serta kepadatan tinggi dapat merugikan kekayaan spesies arthropoda, kekayaan akan meningkat saat penurunan kerapatan. Peningkatan kekayaan arthropoda secara linier atau asimtotik dengan penurunan kerapatan grazer, dengan kekayaan memuncak tanpa herbivora. Peningkatan kompleksitas vertikal vegetasi salah satu faktor penting menentukan kekayaan spesies arthropoda (van Klink *et al*. 2013).

Rerumputan memberi efek positif pada kekayaan arthropoda, peningkatan heterogenitas vegetasi yang diciptakan oleh grazer besar, sebagian besar spesies Arthropoda menunjukkan respons spesifik terhadap areal padang rumput, beberapa spesies melimpah di vegetasi rumput pendek, sementara yang lain melimpah di vegetasi tinggi. Terdapat hubungan positif antara habitat heterogenitas dan kekayaan arthropoda (Woodcock *et al*. 2007; van Klink *et al*. 2013).

Arthropoda sebagai indikator yang sangat baik dalam memantau kesehatan ekosistem, karena merupakan bagian integral dalam proses ekosistem yang melimpah, tersebar luas dengan beragam

peran fungsional (Lingbeek *et al*. 2017). Komposisi tegakan hutan dengan jumlah yang terbatas, akibatnya tanaman menjadi rawan terhadap gangguan hama. Konversi hutan alam menjadi hutan tanaman industri menyebabkan timbulnya goncangan dalam keseimbangan ekologis.

Tanaman pendamping dapat menyediakan sumber daya tidak hanya untuk musuh alami tetapi juga untuk spesies hama, yang dapat menyebabkan peningkatan populasi herbivora dan kerusakan tanaman (Kishinevsky *et al.*, 2017). Gangguan yang terjadi akibat kanopi terbuka pada areal hutan, secara langsung mengubah gradien suhu, cahaya dan kelembaban yang mempengaruhi kelimpahan dan distribusi, antara lain serangga (Schowalter 2011; Schowalter 2012; Schowalter *et al*. 2014).

Kumbang Coleoptera dapat menjadi indikator terhadap perubahan ekologis (Lee *et al*. 2012), disamping itu dapat beradaptasi pada habitat kering. Terdapat variasi komunitasnya pada iklim mikro, karakter tanah dan jenis vegetasi. Kumbang terdeteksi pada bermacam ekosistem seperti tanah, akar tanaman, batang tanaman, kulit kayu, di bawah kayu/bebatuan dan air (Lee *et al*. 2014). Faktor lingkungan memiliki dampak terhadap komunitas kumbang karena secara signifikan berkorelasi dengan komunitas tumbuhan sebagai area adaptasi ekologis Coleoptera (Khurelpurev & Pfeiffer 2017). Kumbang dan larva erat kaitannya dengan kerusakan tanaman, mempercepat siklus nutrisi dengan mendistribusi ulang kotoran, bangkai dan serasah daun untuk dekomposisi.

Kekayaan jenis dipengaruhi oleh penutupan tanaman, mengikuti gradien dari gunung padang rumput yang dingin sampai pada pasir. Kawasan hutan lindung penting untuk menjaga keanekaragaman Arthropoda dalam lanskap yang mengalami deforestasi dan deseksifikasi. Arthropoda dan kumbang lebih besar keragamannya pada musim hujan tetapi respons terhadap deforestasi dan kekeringan berbeda berdasarkan lokasi dan taksa (Lingbeek *et al*. 2017).

Kekayaan spesies kumbang lebih banyak di areal padang rumput yang lebih tinggi serta pada komposisi tanaman dengan canopi tertutup karena berkurang pengiapan dari tanah atau suhu lebih rendah (Blaney 2009).

Jenis tumbuhan dan arsitektur tumbuhan yang kompleks pada suatu ekosistem dengan sistem tumpang sari atau tanaman sela akan meningkatkan keanekaragaman dan kekayaan jenis antara lain musuh alami parasitoid, predator dan serangga penyerbuk. Keanekaragaman hayati dapat meningkatkan atau menstabilkan serangga musuh alami dan penyerbuk dalam suatu ekosistem (Mody *et al*., 2017). Kelompok serangga seperti Hymenoptera berkaitan dengan kepadatan inangnya.

Hymenoptera parasitoid pada hutan mempunyai keanekaragaman jenis lebih tinggi dibandingkan dengan komunitas-komunitas yang dipengaruhi oleh gangguan tertentu seperti pada agroekosistem atau lahan terganggu (Maeto *et al.* 2009; Ruiz-Guerra *et al.* 2015). Parasitoid sensitif terhadap perubahan dan kerusakan habitat sehingga ekosistem yang berbeda tersebut dapat mempengaruhi keanekaragaman spesies Hymenoptera parasitoid yang hidup di dalamnya terutama kekayaan spesies (Sharkey 2007). Yaherwandi *et al*. (2007) melaporkan bahwa keanekaragaman Hymenoptera parasitoid dipengaruhi oleh tipe lanskap pertanian, yaitu lanskap pertanian dengan struktur yang kompleks.

Ketertarikan Hymenoptera parasitoid untuk mendiami suatu ekosistem dikarenakan kesesuaian mikrohabitat, ketersediaan makanan (pollen, nektar, dan embun madu) dan ketersediaan inang parasitoid yang berasosiasi dengan jenis tanaman tertentu di suatu ekosistem. Kelimpahan parasitoid Scelionidae lebih tinggi pada kondisi ekosistem yang terbuka seperti habitat padang rumput dibandingkan hutan (Masner 1993). Scelionidae merupakan jenis parasitoid generalis yang memarasit telur serangga dan laba-laba sehingga mempunyai potensial inang yang luas (Sithanantham *et al*. 2013).

Parasitoid *Telenomus sp* (Scelionidae), *Stictopisthus sp* (Ichneumonidae) dan *Chrysocharis sp* (Eulophidae) lebih dominan pada setiap tipe koleksi serangga (Tabel 3.7). Keberadaan jenis parasitoid dan dominansi dari spesies tertentu pada areal sagu menunjukkan adanya interaksi antara tanaman sagu dan serangga hama. Kumbang *R. ferrugineus* dan *O. rhinoceros*, beberapa jenis belalang *S. nubila*, *C. brachypterus*, *O. chinensis*, *D. femorata*, kumbang *B. longissima*, dan kumbang *P. reichei* teridentifikasi banyak menimbulkan kerusakan pelepah daun sagu. Ditemukan juga predator *Forficula* sp.,pada kuncup daun sagu dan investasi larva *R. ferrugineus* pada *tual* sagu.

Faktor ini akan menimbulkan respon parasitoid untuk menemukan target inangnya. Dicke *et al*. (2009) menyatakan bahwa bau-bauan dari tanaman sehat tidak menunjukkan keberadaan inang secara jelas, tanaman menyediakan informasi yang lebih baik bagi parasitoid melalui interaksi tanaman dan herbivor. Proses pencarian inang, parasitoid dihadapkan pada *reliability-detectability problem* terhadap berbagai rangsangan kimiawi disekitar habitat inang.

Nilai informasi kimia yang dihasilkan oleh tanaman inang (*Habitat Location Hypothesis*) maupun informasi kimia yang dihasilkan tanaman sebagai akibat adanya interaksi antara hama (inang) dengan tanaman (*Host Location Hypothesis*) membuktikan bahwa interaksi tersebut bermanfaat bagi tanaman untuk mengatasi serangan hama dengan pertahanan tidak langsung oleh parasitoid (Vet *et al*. 1991).

Parasitoid telur famili Trichogrammatidae, Scelionidae, Eulophidae dan Mymaridae sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai agens pengendalian biologi. Genus *Trichogramma* Westwood dan *Trichogrammatoidea* Girault merupakan eksklusif parasitoid telur dan genera penting lainnya seperti *Oligosita*, *Telenomus* dan *Anagrus* (Mawela *et al* 2013). Parasitoid telur dari genus *Telenomus* (Hymenoptera: Scelionidae: Telenominae) paling menjanjikan, juga parasitoid *Trichogramma* pada masa lalu secara terpadu telah banyak digunakan dengan tingkat parasitasi tinggi terhadap telur serangga dari ordo Lepidoptera (Tavares *et al*. 2009; Guz *et al*. 2013).

Parasitoid *Scelio* sp (Scelionidae) dapat ditemukan pada inang (telur) serangga ordo Orthoptera dan Mantodea. Parasitoid telur *Telenomus podisi* Ashmead dan *Trissolcus erugatus* Johnson (Hymenoptera: Scelionidae) digunakan untuk mengendalikan hama invasif *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) di Amerika Utara (Tognon *et al*. 2017). Parasitoid *Trissolcus grandis* efektif menyerang telur hama *Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutelleridae) pada kondisi iklim kering sampai musim dingin (Yasemi *et al*. 2016).

Komposisi spesies parasitoid telur *Trissolcus* sangat bervariasi berdasarkan distribusi temporal dan geografis (Tarla & Kornosor 2009). Tawon Eulophid *Aprostocetus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) adalah parasitoid telur *Nilaparvata lugens* yang selalu ditemukan areal padi sawah dan telah banyak dikembangkan sebagai agens hayati (Vongpa *et al*. 2016).

Famili Ichneumonidae, Eulophidae, Pteromalidae, Braconidae, Eucoilidae, Diapriidae, Chalcididae, Scoliidae, Platygastridae dan Bethylidae merupakan kelompok Hymenoptera parasitoid yang banyak berasosiasi dengan larva-pupa serangga herbivor. Parasitoid larva-pupa Ichneumonid yang penting dalam pengendalian biologis serangga hama dan merupakan salah satu famili yang paling beragam dari ordo Hymenoptera. *Stictopisthus sp* (Ichneumonidae) dikenal sebagai hiperparasitoid dari *Brachimeria* yang memarasit pupa/cocoon.

Disamping itu famili Hymenoptera yang ditemukan mengalami superparasitisme di antaranya adalah famili Braconidae (Montoya *et al.* 2012), Ichneumonidae (Zhang *et al.* 2010), Eulophidae (Cheong *et al.* 2010), Pteromalidae (Kraft & Van Nouhuys 2013), dan Trichogrammatidae (Shoeb & El-Heneidy 2010). Shoubu *at al*. (2005) melaporkan bahwa penggunaan parasitoid *Bathyplectes anurus* (Ichneumonidae) dalam program pengendalian biologis terhadap hama kumbang *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) selama tahun 1998-2003.

Sejak 1980, kumbang ini menyerang tanaman astragalus (*Chinese milk vetch*) atau sejenis kacang polong untuk bahan produksi susu vetch di Jepang. Pada tahun 1998 dan 1999, persentase parasitisme sebagian besar kurang dari 5% namun pada tahun 2003 dengan cepat tingkat parasitasi terhadap larva *H. postica* menjadi sekitar 40% dan penurunan tingkat kerusakan dari tahun 2001- 2004.

Eulophidae (Chalcidoidea) adalah salah satu kelompok famili terbesar dengan 3.977 spesies yang telah teridentifikasi, sebagian besar spesies Eulophidae adalah serangga yang berguna, seperti tawon parasitoid yang memberikan kontrol biologis, namun beberapa spesies adalah pemangsa. Parasitoid *Chrysocharis sp* (Eulophidae) pada areal sagu berhubungan erat dengan ketersediaan inang atau larva serangga herbivor kelompok Agromyzidae (Diptera).

Larva lalat Agromyzidae banyak ditemukan menyerang daun tanaman sayuran dan tanaman gulma lainnya. Kesuksesan parasitoid dari famili Eulophidae antara lain, dari genus *Elasmus* sebagai ektoparasitoid larva atau pupa dari Lepidoptera serta beberapa spesies sebagai ektoparasitoid (hyperparasitoids) larva dari Hymenoptera, Braconidae, Ichneumonidae dan Bethylidae (Kim *et al*. 2016).

Vongpa *et al*. 2016 melaporkan bahwa *E. japonicas* Ashmead (Eulophidae) dan *E.polistis* Burks (Eulophidae) dapat di rearing dengan tingkat keberhasilan tinggi pada serangga *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae) untuk pengembangan agens hayati. Cheong *et al.* (2010) melaporkan bahwa famili Eulophidae diketahui menyerang ulat kantung pada tanaman kelapa sawit dengan tingkat parasitisasi 67.4%.

Famili Braconidae banyak ditemukan berperan sebagai parasitoid dari hama tanaman kelapa sawit, serta dominan ditemukan baik dari segi jumlah spesies maupun kelimpahannya. Zhu *et al.*, (2017) menyatakan terdapat sekitar 50 spesies Hymenoptera parasitoid pada serangga *Drosophila*, yang termasuk dalam famili Braconidae dan Eucoilidae (parasitoid larva) serta Diapriidae dan Pteromalidae (parasitoid pupa). Parasitoid soliter *Theocolax elegans* (Westwood) (Hymenoptera: Pteromalidae) menyerang larva kumbang jagung *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) (Sitthichaiyakul & Amornsak 2017). *Cephalonomia tarsalis* Ashmead (Hymenoptera: Bethylidae) ektoparasitoid larva kumbang *Oryzaephilus* sp. (Coleoptera: Silvanidae) (Eliopoulos & Kontodimas 2016) serta potensi tawon Scoliidae atau tawon kecil yang berperan sebagai parasitoid dan penyerbuk (Zhang *et al*. 2015).

Parasitoid *Platygaster oryzae* Cameron (Hymenoptera: Platygastridae) melimpah apabila letak pertanaman kelapa sawit yang berdekatan dengan pertanaman pertanian. *P. oryzae* dikenal sebagai salah satu parasitoid penting yang terdapat pada area pertanian dan menjadi parasitoid potensial untuk mengendalikan hama pertanian (Ogah *et al*. 2009). *Scolia erratica* Smith (Scoliidae) ditemukan di Malaysia sebagai parasitoid *R. ferrugineus* yang bersifat ektoparasit larva Scarabaeidae dan Curculionidae (Mazza *et al*. 2014).

Ketersediaan dan dominansi jenis-jenis Hymenoptera parasitoid pada areal sagu ini, serta tergolong dalam kelompok parasitoid potensial dipengaruhi oleh keberadaan inang utama dan inang alternatifnya. Rumpun sagu terdiri dari fase pertumbuhan semai, anakan, sapihan, batang/pohon, dan pohon masak tebang, secara tidak langsung keberadaan parasitoid dipengaruhi oleh umur/fase pertumbuhan sagu tersebut.

Faktor lain juga terkait tumbuhan bawah (*vegetasi understory*) atau vegetasi di bawah tegakan dan sekitar rumpun sagu. Jenis tumbuhan yang lebih beragam akan menyediakan lebih beragam serangga serta musuh alami. Semakin banyak vegetasi bawah yang terdapat di dalam suatu habitat, maka semakin banyak pula sumber nutrisi dan inang alternatif yang dapat digunakan oleh musuh alami untuk dapat melangsungkan kehidupannya (Putra *et al.* 2012). Batang dan tual sagu yang

tidak dimanfaatkan, menarik serangga herbivor, predator, dan detritivor yang memungkinkan tersediannya telur, larva, pupa, dan imago sebagai inang parasitoid. Kualitas nutrisi herbivor dipengaruhi kualitas nutrisi tanaman, sedangkan tingkat parasitasi dipengaruhi oleh kualitas inangnya. Tscharntke et al. (2016) menyatakan bahwa habitat alami gagal untuk mendukung pengendalian hama secara biologis, yakni 1) populasi hama tidak memiliki musuh alami yang efektif di wilayah tersebut, 2) habitat alami adalah sumber hama yang lebih besar daripada musuh alami, 3) tanaman menghasilkan lebih banyak sumber daya untuk musuh alami daripada habitat alami, 4) habitat alami tidak mencukupi untuk menyediakan populasi musuh alami yang cukup besar yang dibutuhkan untuk pengendalian hama, dan 5) praktik pertanian yang menghambat pembentukan musuh alami dan pengendalian biokonversi yang disediakan oleh habitat alami. Biokontrol dalam habitat alami dapat bervariasi tergantung jenis tanaman, hama, predator, pengelolaan lahan, dan struktur lansekap. Variasi ini perlu dipertimbangkan saat merancang langkah-langkah untuk meningkatkan layanan biokontrol melalui pemulihan atau pemeliharaan habitat alami areal sagu.

KESIMPULAN

Kelimpahan arthropoda di enam areal sagu di Maluku didapatkan sebanyak 18 ordo, 130 famili, dan 7573 individu. Ordo Coleoptera 27 Famili, Diptera 24 Famili, Hymenoptera 19 Famili, Hemiptera 16 Famili, Lepidoptera 16 Famili, Orthoptera 6 Famili, Blattodea 2 Famili, Odonata 2 Famili, Megaloptera 1 Famili, Mantodea 1 Famili, Ephemeroptera 1 Famili, Phasmatodea 1 Famili, Collembola 2 Famili, Dermaptera 1 Famili, Psocoptera 1 Famili, Isopoda 2 Famili, Pseudoscorpiones 1 Famili, dan Araneae 7 Famili. Kekayaan morfospesies di semua lokasi penelitian sebanyak 8 ordo, 19 famili, 784 individu, sedangkan pada di masing-masing areal hutan sagu yaitu Ariate 445 individu, Eti 391 individu, Waisamu 320 individu, Rutong 311 individu, Tawiri 212 individu, dan Tulehu 317 individu. Nilai rataan indeks keanekaragaman (H') berdasarkan musim, jenis perangkap dan lokasi areal sagu yakni 2.76 – 3.46.

Indeks kemerataan spesies E ($0.77 < E \leq 1.09$). Musim berpengaruh nyata terhadap nilai rataan kelimpahan ordo dan indeks keanekaragaman (H') pada areal sagu atau kelimpahan ordo Arthropoda akan banyak ditemukan pada musim kemarau dibandingkan dengan musim hujan. Jenis Arthropoda dari kelompok Insecta lebih dominan dari kelompok Arachnida dan Crustacea, dimana yang berperan sebagai herbivor (801 morfospesies), predator (569 morfospesies), detritivor (408 morfospesies), parasitoid (169 morfospesies), pollinator (48 morfospesies) dan serangga lain (7 morfospesies).

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Kepala Badan Litbang Pertanian dan Kepala BPTP Maluku yang telah berkontribusi dalam menunjang penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

Ares A, Neill AR, Puettmann KJ. 2010. Understory abundance, species diversity and functional attribute response to thinning in coniferous stands. For. Ecol. Manage. 260, 1104–1113.

Azhar B, Saadun N, Puan CL, Kamarudin N, Aziz N, Nurhidayu S., *et al*. 2015. Promoting landscape heterogeneity to improve the biodiversity benefits of certified palm oil production: evidence from Peninsular Malaysia. Glob. *Ecol. Conserv*. 3,553–561.

Bauhus J, Aubin I, Messier C, Connell M. 2001. Composition, structure, light attenuation and nutrient content of the understorey vegetation in a Eucalyptus sieberi regrowth stand 6 years after thinning and fertilisation. Forest Ecol. Manage. 144, 275–286.

Begon M, Townsend CR, Harper JL. 2006. *Ecology*: *From Individuals to Ecosystem*. 4th Edition. Oxford (GB): Blackwell Publishing. 14-18.

Botanri S. 2010. Distribusi Spasial, Autekologi dan Biodiversitas Tumbuhan Sagu (*Metroxylon* spp.) di Pulau Seram, Maluku [disertasi]. Bogor ID: Institut Pertanian Bogor.

Blaney HF. 2009. Evaporation from water surfaces in mountain areas of western United States. *International Association of Scientific Hydrology Bulletin* 5:27-37.

[BPS Maluku] Badan Pusat Statistik Maluku. 2013. Maluku Dalam Angka. BPS Provinsi Maluku.

Bruhl CA, Eltz T. 2010. Fuelling the biodiversity crisis: species loss of ground-dwelling forest ants in oil palm plantations in Sabah, Malaysia (Borneo). *Biodivers. Conserv*. 19, 519–529.

Camprodon J, Brotons L. 2006. Effects of undergrowth clearing on the bird communities of the Northwestern Mediterranean Coppice Holm oak forests. Forest Ecology and Management 221, 72–82.

[CSIRO] Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 1996. *The Insect of Australia: A Teexbook for Students and Research Workers.* Second Edition. Victoria (AU): Melbourne Univ Pr.

Gates MW, Heraty JM, Schauff ME, Wagner DL, Whitfield JB, Wahl DB. 2002. Survey of the parasitic Hymenoptera on leafminers in California. *J Hym Res*. 11(2):213-270.

Gentry AH, Emmons LH. 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of Neotropical forests. Biotropica 19, 216–227.

Ghazali A, Asmah S, Syafiq M, Yahya M, Aziz N, Norhisham AR, *et al*. 2016. Effects of monoculture and polyculture farming in oil palmsmallholdings on terrestrial arthropod diversity. *Journal of Asia-Pacific Entomology* 19: 415–421

Goulet H, Huber JT. 1993. *Hymenoptera of the World: An Introduction Guide to Families*. Ontario (CA): Minister Supply and Services.

Gosleana S. 2012. Pemodelan Spasial Kesesuaian Habitat Sagu (*Metroxylon* spp.) di Pulau Seram, Maluku [Skripsi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Greig-Smith P. 1983. *Quantitative Plant Ecology.* Oxford : Blacwell Scientific Publications.

Grissell EE, Schauff ME. 1990. *A Handbook of The Families of Neartic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. Washington (US): Entomological Soc Washington.

Gullan PJ, Cranston PS. 2010. Ground-Dwelling Insects: Di dalam Gullan PJ, Cranston PS, Editor. *The Insects: An Outline of Entomology.* fourth edition Wiley-Blackwell, Oxford, pp. 242–256.

Hadi M, Tarwotjo U, Rahadian R. 2009. Biologi Insekta Entomologi. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Husaeni EA, Kasno, Haneda NF, Rachmatsjah. 2006. Pengantar hama hutan di Indonesia. Dept Silvikultur Fak Kehutanan, IPB Bogor.

Kalshoven LGE, 1981. *Pest of crops in Indonesia*. Jakarta(ID): PT Ichtiar Baru-Van Hoeve.

Kershaw KA. 1973. *Quantitative an Dynamic Plant Ecology*. London : Buttler dan Tanner.

Khurelpurev O, Pfeiffer M. 2017. Coleoptera in the Altai Mountains (Mongolia): species richness and community patterns along an ecological gradient. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity* xxx (2017) 1-9.

Kishinevsky M, Keasar T, Harari AR, Chiel E. 2017. A comparison of naturally growing vegetation vs. border-planted companion plants for sustaining parasitoids in pomegranate orchards. Agriculture, Ecosystems and Environment 246 (2017) 117–123.

Knapp EE, Skinner CN, North MP, Estes BL. 2013. Long-term overstory and understory change following logging and fire exclusion in a Sierra Nevada mixed-conifer forest. For. Ecol. Manage. 310, 903–914.

Kusmana, C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. Bogor: Penerbit Institut Pertanian Bogor

Lee E-D, Min H-K, Oh K-S. 2012. Appearance of carrion beetles (Coleoptera:Silphidae) by altitudes in Deogyusan National Park, Jeollabuk-do, Korea. *Journal of Korean Nature* 5:11-15.

Lee CM, Kwon T-S, Park YK. 2014. Diversity of beetles in Gariwangsan Mountain, South Korea: influence of forest management and sampling efficiency of collecting method. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity* 7:319-346.

Lingbeek BJ, Higgins CL, Muir JP, Kattes DH, Schwertner TW. 2017. Arthropod diversity and assemblage structure response to deforestation and desertification in the Sahel of western Senegal. *Global Ecology and Conservation* 11:165-176.

Letourneau D, Jedlicka J, Bothwell S, Moreno C. 2009. Effects of natural enemy biodiversity on the suppression of arthropod herbivores in terrestrial ecosystems. *Annu. Rev. Ecol. Syst*. 40, 573–592.

Luke SH, Fayle TM, Eggleton P, Turner EC, Davies RG. 2014. Functional structure of ant and termite assemblages in old growth forest, logged forest and oil palm plantation in Malaysian Borneo. *Biodivers. Conserv*. 23, 2817–2832.

Magurran AE. 1988. Ecological diversity and its measurements. London: Croom Helm Limited. London.

Marsono D. 1977. *Diskripsi Vegetasi dan Tipe-Tipe Vegetasi Tropika*. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.

Maeto K, Noerdjito WA, Belokobylskij SA, Fukuyama K. 2009. Recovery of species diversity and composition of braconid parasitic wasps after reforestation of degraded grasslands in lowland East Kalimantan. *J Insect Conserv.* 13(2)**:**245-257.

Mody K, Collatz J, Bucharova A, Dorn S. 2017. Crop cultivar affects performance of herbivore enemies and may trigger enhanced pest control by coaction of different parasitoid species. *Agriculture, Ecosystems and Environment 245: 74–82*.

Nambiar EKS, Sands R. 1993. Competition for water and nutrients in forests. Canadian Journal of Forest Research 23, 1955–1968.

Primack RB, Supriatna J, Indrawan M, Kramadibrata P. 1998. Biologi konservasi.Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Ramirez SR, Roubik DW, Skov C, Pierce NE. 2010. Phylogeny, diversification patterns and historical biogeography of Euglossine orchid bees (Hymenoptera: Apidae). *Biol. J. Linn. Soc*. 100, 552–572.

Ruiz-Guerra B, López-Acosta JC, Zaldivar-Riverón A, Velázquez-Rosas N. 2015. Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) abundance and richness in four types of land use and preserved rain forest in southern Mexico. *Rev Mexi Biodivers.* 86(1)**:**164-171.

Selmants PC, Knight DH. 2003. Understory plant species composition 30–50 years after clearcutting in southeastern Wyoming coniferous forests. For. Ecol. Manage. 185, 275–289.

Schowalter TD. 2011. Insect Ecology: an Ecosystem Approach, third ed. Academic Press, San Diego.

Schowalter TD. 2012. Insect Responses to Major Landscape-level Disturbance. *Annu. Rev. Entomol*. 57, 1–20.

Schowalter TD, Willig MR, Presley SJ. 2014. Canopy Arthropod Responses to Experimental Canopy Opening and Debris Deposition in a Tropical Rainforest Subject to Hurricanes. *Forest Ecology and Management* xxx (2014) xxx–xxx

Soerianegara I, Indrawan A. 1988. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor : Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.

Sharkey MJ. 2007. Phylogeny and classification of Hymenoptera. *Zootaxa*. 1668:521-584.

Speight MR, Hunter MD, Watt AD. 1999. Ecology of Insects: Concepts and Applications. Oxford: Blackwell Scientific.

Triplehorn CA, Johnson NF. 2005. *Borror and Delong's, Introduction to the Study of Insect*. Belmont (US): Thomson Brooks/Cole.

van Klink R, Rickert C, Vermeulen R, Vorst O, WallisDeVries MF, Bakker JP. 2013. Grazed vegetation mosaics do not maximize arthropod diversity: Evidence from salt marshes. *Biological Conservation* 164:150–157.

Wilson EO. 1992. The Diversity of Life. Belknap Press, Cambridge, Massachusetts.

Woodcock BA. 2005. Perangkap lubangping in ecological studies. *Insect Sampling in Forest Ecosystems.* Edited by Simon R. Leather. Blackwell Science Ltd. CHAPTER 3: 37-57.

Woodcock BA, Potts SG, Westbury DB, Ramsay AJ, Lambert M, Harris SJ, Brown VK. 2007. The importance of sward architectural complexity in structuring predatory and phytophagous invertebrate assemblages. *Ecol. Entomol*. 32, 302–311

Yaherwandi, Manuwoto S, Buchori D, Hidayat P, Budiprasetyo L. 2007. Kenaekaragaman komonitas Hymenoptera parasitoid pada ekosistem padi. *J HPT Tropika* 7(1): 10 – 20.

RESPON HAMA WERENG COKLAT TERHADAP KETAHANAN DAN KERENTANAN VARIETAS PADI

Rein Estefanus Senewe*, Abdul Gaffar dan Marietje Pesireron

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku,
Jln Chr Soplanit Rumahtiga Ambon
E-mail: reinsenewe@gmail.com

ABSTRACT

The aim of the study was to compare the response of brown planthopper meal to resistant and vulnerable rice varieties through measurement of secreted honeydew. The study was conducted in November 2013 at the Toxicology Laboratory, Department of Plant Protection , Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural Institute. Rice seeds for testing honeydew when they are 30 days after seedling. Testing by infesting 3 female BPH into a plastic cage which filtered down the bottom (Whatman No.40 9 cm in diameter) which had been sprayed with Ninhydrin 0.01 mg/ml acetone solution. The treatment consisted of 3 rice varieties on each oven filter paper and not oven and repeated 3 times so that a total of 18 treatments were used by infesting each of the 3 female BPH nymphs. Whereas in 3 treatments without filter oven paper (repeat 3 times) which were infested only 3 BPH female imago each. So that the total treatment is a total of 27 feeding tubes. Honeydew issued by BPH which eats on the test varieties for 24 hours is collected on filter paper and forms blue/purple spots. The extent of the spots of honeydew formed are measured and analyzed. The results showed that the average value of phloem consumption in Ciherang, IR-64 and Pelita rice varieties showed that the three varieties were very susceptible to BPH sucking pests. The more food nutrients are sucked by BPH pests from rice plants, the more the number of honeydew spots and the wider honeydew spot spots produced. The spot width of honeydew spots Pelita varieties (33.78 m^2), IR-64 (28.26 mm^2), and Ciherang (22.44 mm^2). Pelita rice varieties when compared to Ciherang and IR-64 varieties, have a high susceptibility to BPH pests because Pelita varieties do not have resistance genes to BPH pests

***Keywords**: Ciherang, IR-64, Pelita, honeydew*

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk membandingkan respon makan wereng batang coklat pada varietas padi tahan dan rentan melalui pengukuran embun madu yang disekresikan. Penelitian dilaksanakan November 2013 di Laboratorium Toksikologi, Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Benih padi untuk pengujian embun madu saat berumur 30 hari setelah semai. Pengujian dengan menginfestasi 3 ekor WBC betina ke dalam kurungan plastik yang dibagian bawahnya diletakkan kertas saring (Whatman No.40 berdiameter 9 cm) yang telah disemprot dengan larutan Ninhidrin 0,01 mg/ml aseton. Perlakuan terdiri dari 3 varietas padi pada masing-masing kertas saring oven dan tidak oven dan ulangan 3 kali sehingga total 18 perlakuan dengan menggunakan/menginfestasi masing-masing 3 ekor nimfa betina WBC. Sedangkan pada 3 perlakuan kertas saring tanpa oven (ulangan 3 kali) yang diinfestasi hanya masing-masing 3 ekor imago betina WBC. Sehingga total perlakuan seluruhnya sebanyak 27 tabung makan. Embun madu yang dikeluarkan oleh WBC yang makan pada varietas uji selama 24 jam tertampung pada kertas saring dan membentuk bercak berwarna biru/ungu. Luas bercak embun madu yang terbentuk diukur dan dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat konsumsi floem pada varietas padi Ciherang, IR-64 dan Pelita, menunjukkan bahwa ketiga varietas ini sangat rentan terhadap hama pengisap WBC. Semakin banyak nutrisi makanan yang disedot oleh hama WBC dari tanaman padi, maka semakin banyak jumlah spot bercak honeydew dan semakin luas spot bercak honeydew yang dihasilkan. Luas spot bercak honeydew varietas Pelita (33,78 m2), IR-64 (28,26 mm2), dan Ciherang (22,44 mm2). Varietas padi Pelita bila dibandingkan dengan varietas Ciherang dan IR-64, memiliki kerentanan yang tinggi terhadap hama WBC karena varietas Pelita ini tidak memiliki gen ketahanan terhadap hama WBC.

Kata kunci : ciherang, IR-64, pelita, honeydew

PENDAHULUAN

Serangga wereng batang coklat (WBC) *Nilaparvata lugens* Stal. (Hemiptera: Delphacidae) merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman padi. Hama ini merusak padi secara langsung dengan menghisap cairan dari batang hingga tanaman kering dan mati. Serangan wereng batang coklat di lapangan berfluktuatif, mulai ringan sampai mencapai puncak perkembangannya saat terjadi ledakan yang menimbulkan puso/mati terbakar (*hopperburn*).

Wereng batang coklat menyerang langsung tanaman padi dengan mengisap cairan sel tanaman sehingga tanaman menjadi kering. Serangan tidak langsungnya yaitu wereng dapat mentransfer virus yang berbahaya bagi tanaman padi, yaitu virus kerdil hampa, virus kerdil rumput tipe 1, dan virus kerdil rumput tipe 2.Hubungan serangga hama WBC dengan tanaman padi akibat dari serangga dapat mengenali atau merasakan keberadaan senyawa kimia dalam jumlah/konsentrasi rendah di dalam makanannya.

Senyawa-senyawa yang telah dikenal baik oleh serangga akan dijadikan tanda bahwa tanaman tersebut adalah inang mereka dan kebanyakan senyawa-senyawa yang telah dikenal dijadikan sebagai penarik (atraktan). Sebaliknya kehadiran senyawa-senyawa yang belum dikenal (foreign compounds) dapat mengakibatkan penolakan pada serangga. Inilah yang mendasari mengapa serangga memilih inang tertentu dan tidak memilih inang yang lain. Penolakan serangga terhadap kehadiran senyawa-senyawa kimia tertentu dapat dimanfaatkan untuk dikaji lebih mendalam tentang aspek pengendalian serangga hama (Dadang dan Prijono 2008).

Senyawa-senyawa yang terkandung di dalam tanaman, dapat menunjukkan berbagai macam aktivitas biologi pada serangga seperti penghambatan/penolakan makan, penolakan peneluran, penghambatan pertumbuhan dan perkembangan, kematian dan lain-lain (Dadang dan Prijono 2008). Nonpreference merupakan sifat tanaman yang menyebabkan suatu serangga menjauhi atau tidak menyenangi suatu tanaman baik sebagai pakan atau sebagai tempat peletakan telur. Menurut Kogan (1982) istilah yang lebih tepat digunakan untuk sifat ini adalah antixenosis yang berarti menolak tamu. Antixenosis dapat dikelompokkan menjadi penolakan kimiawi atau antixenosis kimiawi dan penolakan morfologi atau antixenosis morfologi.

Antixenosis kimiawi terjadi karena tanaman mengandung allelokimia yang menolak kehadiran serangga pada tanaman. Antixenosis morfologi, ketahanan tanaman disini terbawa oleh adanya sifat-sifat struktural atau morfologi tanaman yang dapat menghalangi terjadinya proses makan dan peletakan telur yang normal. Ketahanan beberapa varietas tanaman padi dapat dianalisis berdasarkan sekresi honeydew yang dikeluarkan oleh WBC untuk menentukan juga suatu populasi/biotipe wereng coklat. Varietas-varietas padi yang banyak di kembangkan seperti Ciherang, IR-64 dan Pelita menjadi objek dalam penelitian ini. Berdasarkan hal ini, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perbandingan respon makan wereng batang coklat pada varietas padi tahan dan rentan melalui pengukuran embun madu yang disekresikan.

METODE PENELITIAN

Benih padi untuk pengujian embun madu saat berumur 30 hari setelah semai. Pengujian dengan menginfestasi 3 ekor WBC betina ke dalam kurungan plastik (tabung makan) yang menyungkup bagian batang sebelah bawah dari tanaman yang diuji (Gambar 1). Dibagian bawah tabung makan ini diletakkan kertas saring (Whatman No.40 berdiameter 9 cm) yang telah disemprot dengan larutan ninhidrin 0,01 mg/ml aseton. Perlakuan yang terdiri dari 3 varietas padi pada masing-masing kertas saring oven dan tidak oven dan ulangan 3 kali sehingga total 18 perlakuan dengan menggunakan/ menginfestasi masing-masing 3 ekor nimfa betina WBC.

Gambar 1. Pengujian embun madu (Paguila *et al*, 1980)

Sedangkan pada 3 perlakuan kertas saring tanpa oven (ulangan 3 kali) yang diinfestasi hanya masing-masing 3 ekor imago betina WBC. Sehingga total perlakuan seluruhnya sebanyak 27 tabung makan. Embun madu yang dikeluarkan oleh WBC yang makan pada varietas uji selama 24 jam. Embun madu yang disekresikan oleh WBC tertampung pada kertas saring dan membentuk bercak berwarna biru/ungu. Luas bercak embun madu yang terbentuk diukur dan dihitung. Luas area ini diduga berkolerasi positif dengan banyaknya cairan floem yang dihisap oleh serangga (Gambar 2). Analisis data meliputi perbandingan luas area dan rata-rata luas area honeydew.

HASIL PEMBAHASAN

Nilaparvata lugens Stal. (Hemiptera: Delphacidae), atau wereng batang coklat (WBC) merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman padi. Hama ini merusak padi secara langsung dengan menghisap cairan dari batang hingga tanaman kering dan mati. Secara tidak langsung WBC menjadi vektor bagi penyebaran penyakit kerdil rumput dan kerdil hampa yang disebabkan oleh virus (Bahagiawati dan Habib, 2005), sehingga pada saat menusuk dapat menularkan penyakit Virus Kerdil Rumput (rice grassy stunt virus = VKR) tipe 1 dan tipe 2 dan Virus Kerdil Hampa (rice ragged stunt virus =VKH) (Baehaki, 2011). Hama ini menyerang berbagai varietas tanaman padi khususnya varietas unggul tipe baru (VUTB) serta padi hibrida yang diketahui rentan terhadap serangan organisme pengganggu tanaman, serta padi varietas unggul baru (VUB) (Baehaki, 2008 *dalam* Rahmini, 2012).

Sumber pakan dan keberadaan musuh alami dalam suatu ekosistem dan habitat tanaman padi dapat mempengaruhi kelimpahan serangga WBC. Keberadaan musuh alami dapat memengaruhi populasi WBC yang berada pada lahan sawah (Gunawan *et al*., 2015). Musuh alami baik parasitoid, predator dan pathogen secara alami bekerja tergantung pada kepadatan serangga herbivore.

WBC termasuk serangga bertipe r-strategi, artinya populasi serangga dapat menemukan habitatnya dengan cepat, berkembang biak dengan cepat dan mampu menggunakan sumber daya makanan yang baik sebelum serangga lain ikut berkompetisi, mempunyai sifat menyebar dengan cepat ke habitat yang baru sebelum habitat lain tidak berguna lagi. WBC dapat memanfaatkan makanan yang banyak dalam waktu singkat sehingga dapat menimbulkan ledakan dan kerugian yang tidak sedikit (Baehaki 2011).

Tabel 1. Perbandingan rata-rata luas area bercak *honeydew* imago dan nimfa betina WBC pada kertas saring tanpa di oven pada varietas padi Ciherang, Pelita dan IR 64.

Jenis Padi	**Luas Bercak *honeydew* (mm^2)**	
	Investasi imago WBC	Investasi nimfa WBC
Ciherang	7,83±5,97	37,04±44,25
IR-64	38,25±35,20	18,26±9,24
Pelita	66,89±65,38	0,67±0,58

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji DMRT.

WBC hidup dengan mengisap cairan floem tanaman padi, yang mengakibatkan daun berubah warna menjadi kuning oranye sebelum menjadi coklat, mengering dan kemudian mati. Kondisi ini,

disebut "*hopperburn*" karena tanaman terlihat seperti terbakar (Cagampang *et al.,* 1974 *dalam* Rahmini, 2012). WBC dapat menyebabkan puso pada fase vegetatif maupun generatif tanaman, yaitu pada daun, batang, dan malai hingga menjadi kering kecoklatan seperti terbakar. Penggunaan varietas padi rentan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kemunculan WBC di lahan sawah (Rahmini *et al*., 2012).

Gambar 2. Sekresi yang dikeluarkan oleh WBC berupa embun madu

Untuk mengetahui ketahanan tanaman padi yang diuji terhadap suatu populasi/biotipe wereng coklat, didasarkan pada luas ekskreta (*honeydew*) yang dikeluarkan oleh wereng coklat yang makan pada varietas uji selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga varietas padi (Ciherang, IR-64 dan Pelita) memiliki bercak embun madu (*honeydew*) (Gambar 2) yang nampak tertampung pada kertas saring atau membentuk bercak berwarna biru/ungu. Bercak *honeydew* dipindai dan kemudian diukur luas areanya (mm^2).

Luas area bercak *honeydew* ini diduga berkorelasi positif dengan banyaknya cairan pembuluh tapis (floem) tanaman padi yang disedot oleh serangga serta hubungannya dengan ketahanan varietas padi (Manzila *et al* 2000). Luas bercak embun madu pada kertas indikator berbanding terbalik dengan ketahanan suatu varietas. Semakin besar luas bercak embun madu pada kertas indikator maka semakin rentan suatu varietas terhadap serangan WBC. Sebaliknya jika luas bercak semakin kecil maka varietas tersebut dikatakan tahan.

Tabel 2. Rata-rata luas area bercak *honeydew* nimfa betina WBC pada kertas saring di oven dan tanpa oven pada varietas padi Ciherang, Pelita dan IR 64.

Jenis Padi Perlakuan	**Luas Bercak *honeydew* (mm^2)**	
	Kertas Saring di Oven	Kertas Saring Tanpa di Oven
Ciherang	26,17±27,80	7,83±5,97
IR- 64	21,83±17,06	38,25±35,20
Pelita	54,67±73,28	66,89±65,38

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji DMRT.

Hasil penelitian berupa *honeydew* atau embun madu yang disekresikan baik imago maupun nimfa hama WBC pada varietas padi Ciherang, IR-64 dan Pelita yang tertampung pada kertas saring yang tanpa di oven menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Nimfa hama WBC yang makan pada varietas padi Pelita mengeluarkan ekskreta/bercak *honeydew* dengan rata-rata ukuran relatif besar, yaitu 66,89 mm^2 dibandingkan dengan luas ekskreta yang dikeluarkan WBC varietas padi IR-64 yaitu 38,25 mm^2 dan varietas padi Ciherang 7,83 mm^2

Berdasarkan nilai rata-rata tingkat konsumsi floem pada varietas padi Ciherang, IR-64 dan Pelita, menunjukkan bahwa ketiga varietas ini sangat rentan terhadap hama pengisap WBC (Tabel 2). Varietas padi Pelita bila dibandingkan dengan varietas Ciherang dan IR-64, memiliki kerentanan yang tinggi terhadap hama WBC karena varietas Pelita ini tidak memiliki gen ketahanan terhadap hama WBC. Kalau dilihat interaksi antara perlakuan secara keseluruhan, menujukkan bahwa varietas Pelita memiliki total luas bercak *honeydew* sebesar 33,78 (Tabel 3). Embun madu yang tersekresi dari serangga WBC tersebut berbasis floem menunjukkan tanaman rentan, sedangkan yang transparan menunjukkan tanaman tahan. Senyawa ninhidrin menghasilkn produk berwarna ungu

pada semua asam amino yang mempunyai gugus L-α-amino bebas, bearti uji positif terhadap ninhidrin yang ditandai adanya warna ungu yang muncul. Semakin banyak nutrisi makanan yang disedot oleh hama WBC dari tanaman padi, maka semakin banyak jumlah spot bercak dan semakin luas spot yang dihasilkan (Harini 2013).

Tabel 3. Efektivitas Makan Hama WBC Pada Varietas Padi Ciherang, Pelita dan IR- 64 Berdasarkan Analisis Bercak *honeydew*

Jenis Padi Perlakuan	Luas Bercak *honeydew* (mm^2)
Ciherang	22,44 a
IR- 64	28,26 a
Pelita	33,78 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji DMRT

Faktor ketidakmurnian hama WBC juga merupakan faktor penentu, karena untuk menjamin kemurnian biotipe WBC tidak hanya memerlukan populasi WBC yang murni, namun juga sarana pemeliharaan WBC lainnya seperti rumah kaca yang kedap serangga untuk memperbanyak tanaman makanan WBC dan memperbanyak WBC itu sendiri. Sehingga diharapkan di masa mendatang, penyaringan varietas/galur padi untuk ketahanan terhadap WBC tidak memerlukan populasi murni apabila dilihat bahwa populasi WBC di lapang reaksinya hanya sedikit berbeda satu dengan yang lain (Suyono *et al*., 2000).

Pengontrolan pada fase vegetative tanaman padi sangat penting, karena fase vegetatif sebelum pembentukan bulir, populasi WBC akan bertambah dimana dalam fase ini tanaman padi diduga cenderung menyerap lebih banyak unsur nitrogen untuk pembentukan protein, dilain pihak sebagai sumber nutrisi bagi WBC (Rashid et al.,dkk., 2016). Penggunaan pupuk nitrogen yang berlebihan dan tidak tepat dalam waktu aplikasi atau sesuai dengan kondisi pertanaman padi, dapat memicu peningkatan populasi WBC (Kadja, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan nilai rata-rata tingkat konsumsi floem pada varietas padi Ciherang, IR-64 dan Pelita, menunjukkan bahwa ketiga varietas ini sangat rentan terhadap hama pengisap WBC. Semakin banyak nutrisi makanan yang disedot oleh hama WBC dari tanaman padi, maka semakin banyak jumlah spot bercak honeydew dan semakin luas spot bercak honeydew yang dihasilkan.

Luas spot bercak honeydew varietas Pelita (33,78 m2), IR-64 (28,26 mm2), dan Ciherang (22,44 mm2).Varietas padi Pelita bila dibandingkan dengan varietas Ciherang dan IR-64, memiliki kerentanan yang tinggi terhadap hama WBC karena varietas Pelita ini tidak memiliki gen ketahanan terhadap hama WBC.

DAFTAR PUSTAKA

Baehaki, SE. 2011. Strategi fundamental pengendalian hama wereng batang coklat dalam pengamanan. Pengembangan Inovasi Pertanian. 4(1): 15-16.

Bahagiawati, Habib R. 2005. Pengelompokan Biotipe Wereng Cokelat Berdasarkan Hasil PCR-RAPD Clustering of Brown Planthopper Biotype Based on RAPD-PCR. Hayati, Vol. 12, No. 1. hlm. 1-6.

Dadang dan Prijono D, 2008. Insektisida Nabati, Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan. Penerbit: Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. ISBN:978-979-25-3571-6.

Gunawan, CSE, G Mudjiono, dan LP Astuti. 2015. Kelimpahan populasi wereng batang coklat Nilaparvata lugens Stal. (Homoptera: Delphacidae) dan laba-laba pada budidaya tanaman padi dengan penerapan pengendalian hama terpadu dan konvensional. Jurnal HPT. 3(1): 117-122.

Kadja, DH. 2015. Pengaruh jenis pupuk dan tinggi genangan air terhadap perkembangan populasi wereng batang padi coklat pada tanaman padi. Jurnal Ilmu Pertanian. 18(1): 18-23.

Kogan M. 1982. Plant resistance in pest management. In; Metcalf RL, Luckmann WH, editor. Introduction to Insect Pest Management. Second Edition. New York: John Wiley & Sons. Pp 93-134.

Manzila I, Rijzaani H, dan Bahagiawati 2000. Pemurnian Wereng Coklat Biotipe Laboratorium. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman.

Paguia P, Pathak MD, Heinrichs EA. 1980. Honeydew excretion measurement techniques for determining differential feeding activity of biotypes of Nilaparvata lugens on rice varieties. J. Econ Entomol 73:35-40.

Rahmini. 2012. Respon Biologi Wereng Batang Coklat terhadap Biokimia Tanaman Padi', Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 2(31), hal.117–123.

Rashid, M. 2016. Impact of nitrogen, phosporus and potassium on brown planthopper and tollerancde of its host rice plant. Rice Science. 23(3): 119-131.

Harini SA, Sai Kumar S, Balaravi P, Sharma R, Dass A, and Shenoy V 2013. Biotechnology Evaluation of rice genotypes for brown planthopper (BPH) resistance using molecular markers and phenotypic methods. African Journal of Biotechnology Vol. 12(19), pp. 2515-2525.

Suyono M, Sutrisno I, Suwenda D, dan Isak. 2000. Karakterisasi populasi WBC dengan varietas diferensial. Laporan Hasil Penelitian. Balitbio 1999/2000.

PENERAPAN PENGENDALIAN HAMA ULAT BAWANG MENGGUNAKAN BAHAN AKTIF SIPEMETRIN DAN KLORANTRANILIPROL PADA BUDIDAYA BAWANG PUTIH

Riza Ulil Fitria , Baswarsiati, Nanang buri

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
Jl. Raya Karangploso Km 4, Malang, Jawa Timur, Indonesia
e-mail : riza_bptp@yahoo.com

ABSTRAK

Bawang putih merupakan salah satu komodis yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Salah satu kendala dilapangan adanya serangan hama dan penyakit Populasi musuh alami semakin menurun akibat penggunaan pestisida kimia di sentra produksi sayuran sangat tinggi. Oleh karena itu perlu adanya alternatif yang lain dalam pengendalian yang ramah lingkungan dengan menggunakan insektisida secara bijaksana. Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh insektisida dengan bahan aktif klorantraniliprol dan sipermetrin terhadap populasi ulat bawang (Spodoptera exigua) pada varietas bawang putih (bawang kayu dan lumbu kuning) . Pengkajian dilakukan di Desa Maron, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang dari bulan Agustus sampai November 2018. Pengkajian menunjukkan intensitas serangan ulat (Spodoptera exigua) yang menyerang pertanaman bawang putih dari dua varietas yang digunakan dapat diketahui bahwa varietas bawang kayu lebih tahan dibandingkan varietas lumbu kuning dan tingkat serangan yang tinggi pada musim kemarau dan menurun pada musim penghujan.

Kata kunci : Spodoptera exigua , bahan aktif sipermetrin dan klorantraniliprol, bawang putih

PENDAHULUAN

Bawang putih merupakan komoditas sayuran yang banyak mendatangkan keuntungan karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Umbi bawang putih banyak digunakan sebagai bumbu masak. Selain dikonsumsi sebagai bumbu masak, bawang putih dapat digunakan sebagai obat dan kosmetik (Santoso, 1988).

Permintaan bawang putih semakin meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data BPS (2016), kebutuhan nasional akan bawang putih diperkirakan telah mencapai 500 ribu ton per tahun sedangkan produksi bawang putih nasional selama lima tahun terakhir masih menunjukkan kisaran antara 17-22 ribu ton. Peningkatan permintaan tidak diimbangi dengan ketersediaan produksi bawang putih nasional sehingga tingkat impor bawang putih selalu meningkat. Saat ini sekitar 95% bawang putih yang dikonsumsi di Indonesia berasal dari bawang putih impor dari China dimana harganya lebih murah dibanding harga bawang putih lokal, selain itu ukuran umbi juga lebih besar.

Tingkat produktivitas yang masih rendah dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain seperti cuaca, kondisi agroekologi, varietas serta teknik budidaya yang digunakan. Salah satu kendala yang paling berpengaruh pada teknik budidaya, yaitu adanya serangan OPT pada lahan budidaya bawang putih. OPT utama yang paling menyebabkan kerugian hasil yaitu serangan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*).

Hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*) menyerang daun bawang dengan menggerek ujung pinggiran daun, terutama daun yang masih muda. Akibatnya, pinggiran dan ujung daun terlihat bekas gigitan dan gerekan. Ulat ini juga memakan jaringan dalam daun sehingga menyebabkan daun bawang putih menerawang tembus cahaya. Serangan yang parah dapat menyebabkan daun terpotong dan jatuh terkulai. Serangan berat ulat bawang dapat mengakibatkan daun mengering dan gugur sebelum waktunya sehingga kualitas dan kuantitas hasil tanaman menurun. Serangan Spodotera exigua dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 100% jika tidak dilakukan upaya

pengendalian (Marsadi dkk., 2017).Apabila tidak segera dikendalikan, maka akan terjadi penurunan kuantitas dan kualitas bawang putih. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan salah satunya, yaitu dengan penyemprotan insektisida. Oleh karena itu, perlu dikaji mengenai keefektifan penggunaan insektisida dalam mengendalikan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*) pada 2 varietas bawang putih.

METODE PENELITIAN

Pengkajian di lakukan didesa Purworejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang dari bulan Oktober sampai November 2018. Alat yang digunakan adalah meteran, penggaris, spidol, tali rafia, alat tulis, gelas beaker 1000 ml, gelas ukur 25 ml, handsprayer, ember, dan kamera. Bahan yang digunakan,bibit bawang putih varietas bawang kayu dan lumbu kuning, pupuk urea, pupuk ZA, pupuk NPK, insektisida berbahan aktif *Sipermetrin dan Klorantraniliprol*.

Penetapan penggunaan pestisida pada budidaya bawang putih yang umum dilakukan oleh petani yaitu dengan menggunakan insektisida berbahan aktif *Sipermetrin dan Klorantraniliprol* pada 2 varietas bawang putih pada musim yang berbeda. Pengamatan dilakukan pada 10 rumpun tanaman contoh/petak dan dimulai umur 7 hingga 70 HST. Peubah yang diamati meliputi : Tinggi tanaman, Jumlah daun, Lebar daun, dan Populasi ulat bawang (*Spodoptera exigua*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan pengamatan keragaan tanaman yang dilakukan selama 2 minggu sekali pada varietas bawang kayu dan lumbu kuning, rata-rata tinggi tanaman adalah sebagai berikut :

Gambar 3. Grafik Rerata Tinggi Tanaman pada Bawang Kayu dan Lumbu Kuning

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa rata-rata tinggi tanaman bawang kayu pada pengamatan ke-1 lebih tinggi daripada lumbu kuning. Hal ini dikarenakan belum semua tanaman lumbu kuning tumbuh disebabkan waktu tanam yang berbeda antara bawang kayu dan lumbu kuning dimana bawang kayu lebih dulu ditanam daripada lumbu kuning. Pada pengamatan ke-2, rata-rata tinggi tanaman bawang kayu dan lumbu kuning hampir sama, yaitu 37,68 cm untuk bawang kayu dan 37,912 untuk lumbu kuning. Pada pengamatan ke-3, rata-rata tinggi lumbu kuning jauh lebih tinggi daripada bawang kayu yaitu 44,664 cm. Adanya serangan ulat Spodoptera exigua tidak berpengaruh pada pertambahan tinggi tanaman namun pada pengamatan ke-3, daun bawang kayu hanya sedikit mengalami kenaikan sedangkan lumbu kuning sangat cepat pertumbuhannya dikarenakan kebutuhan unsur hara maupun air yang tercukupi. Pada bawang kayu, kondisi tanahnya sedikit lebih kering daripada tanah pada lumbu kuning, hal ini dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan bawang kayu, dimana ketersediaan air merupakan salah satu cekaman abiotik yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Felania (2017), bahwa tanaman tidak dapat hidup tanpa air, karena air merupakan faktor utama yag berperan dalam proses fisiologi tanaman.

Pertumbuhan daun bawang kayu juga mengalami sedikit kenaikan pada data pengamatan ke-2 dan pengamatan ke-3, yaitu sebesar 0,932 cm. Hal ini dikarenakan bawang kayu telah mengalami fase

generatif, dimana pada fase generatif tanaman tidak berkembang lagi (Wahyudi, 2011). Pada fase ini, pertumbuhan akan difokuskan untuk perkembangan umbi.

Jumlah Daun

Berdasarkan pengamatan keragaan tanaman yang dilakukan selama 2 minggu sekali pada varietas bawang kayu dan lumbu kuning, rata-rata jumlah daun pada 50 sampel tanaman adalah sebagai berikut :

Gambar 2. Grafik Rerata Jumlah Daun Pada Bawang Kayu dan Lumbu Kuning

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui rerata jumlah daun pada varietas bawang kayu lebih banyak daripada lumbu kuning. Hal ini dikarenakan bawang kayu yang tumbuh lebih dulu sehingga jumlah daunnya pun lebih banyak yang tumbuh. Daun pada lumbu kuning masih bisa bertambah apabila dilakukan pengamatan lanjutan, karena lumbu kuning masih dalam tahap pertumbuhan, berbeda dengan bawang kayu yang mendekati masa panen sehingga pertumbuhan melambat atau bahkan terhenti. Menurut Samadi (1999), banyaknya daun pada lumbu kuning yaitu 7-8 helai daun per tanaman.

Lebar Daun

Gambar 3. Grafik Rerata Lebar Daun Pada Bawang Kayu dan Lumbu Kuning

Berdasarkan pengamatan keragaan tanaman yang dilakukan selama 2 minggu sekali pada varietas bawang kayu dan lumbu kuning, rata-rata lebar daun pada 50 sampel tanaman adalah sebagai berikut

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa daun lumbu kuning lebih lebar daripada daun bawang kayu. Morfologi daun bawang kayu lebih kecil-kecil dan sempit, berbeda dengan daun lumbu kuning yang besar dan lebih lebar. Menurut Samadi (1999), daun lumbu kuning berbentuk silindris dan pipih dengan panjang 43-44 cm dan lebar 1,8 cm. Daunnya berwarna hijau muda dan sedikit kekuningan pada tulang daunnya.

Populasi Ulat (Spodoptera exigua)

Gambar 4. Grafik Rerata Jumlah Ulat Pada Bawang Kayu dan Lumbu Kuning

Pengamatan populasi ulat dilakukan sehari sebelum penyemprotan dan sehari setelah penyemprotan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan penyemprotan pestisida untuk mengendalikan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*). Hasil pengamatan yang dilakukan pada 5 sampel bawang kayu dan 5 sampel lumbu kuning adalah sebagai berikut :

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui pada varietas bawang kayu dengan lumbu

kuning diduga varietas bawang kayu populasi ulat lebih rendah dibandinkan lumbu kuning dan populasi ulat menurun setelah dilakukan penyemprotan.

Pada pengamatan ke-4, tidak ditemukan ulat di pertanaman bawang kayu dan lumbu kuning. Hal ini dikarenakan pada pengamatan ke-4 telah memasuki musim penghujan, dimana pada musim hujan kecenderungan populasi pada masing-masing bedeng rendah. Menurut Rahmawati dkk.(2016), musim berpengaruh terhadap populasi larva *S.exigua,* pada musim kemarau populasi larva *S. exigua* 78 kali lipat lebih besar dibandingkan pada musim hujan. Hal ini dikarenakan pada kondisi hujan, telur *S. exigua* akan jatuh dari daun sehingga tidak menjadi larva.

Menurut Djojosumarto (2008), insektisida berbahan aktif sipermetrin merupakan insektisida non-sistemik yang bekerja sebagai racun kontak dan racun perut. Insektisida ini sangat efektif untuk mengendalikan lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, dan kelas-kelas lainnya. Insektisida berbahan aktif klorantraniliprol merupakan insektisida yang bersifat racun kontak dan sistemik sehingga ulat mati apabila memakan jaringan tanaman yang di dalamnya terakumulasi racun ini.

Penyemprotan yang dilakukan tidak sesuai dosis anjuran, karena hanya menggunakan sendok bukan dengan takaran yang akurat sehingga dapat menimbulkan resistensi hama apabila penggunaan insektisida tidak sesuai dosis anjuran. Penyemprotan juga dilakukan sangat intensif tiga hari sekali, hal ini dapat menyebabkan beberapa dampak negatif pada lingkungan seperti kematian musuh alami, pencemaran tanah dan air, serta kematian tanaman akibat toksisitas yang tinggi.

Menurut Supriadi (2013), petani sayuran sudah biasa menggunakan dua atau lebih jenis pestisida yang tidak diketahui kompatibilitasnya. Sebagian petani mencampurkan insektisida yang bersifat sinergis, walaupun tanpa mereka sadari, namun banyak juga yang menggunakan campuran insektisida yang berlawanan cara kerjanya. Hal ini menjadi sangat berbahaya karena jumlah insektisida yang digunakan menjadi berlipat ganda. Apabila dosis yang digunakan berlebihan, hama sasaran tetap tidak terkendali akibatnya pestisida akan merusak lingkungan dan menimbulkan resistensi hama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap jumlah ulat yang menyerang pertanaman bawang putih di dua varietas yang berbeda, yaitu bawang kayu dan lumbu kuning dapat diketahui bahwa tingkat serangan yang tinggi pada musim kemarau dan menurun pada musim penghujan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik.2016. Badan Pusat Statistik Indonesia. http://www.bps.go.id. (1 Januari 2019)

Djojosumarto, P. 2008. Pestisida dan Aplikasinya. Jakarta : AgroMedia Pustaka.

Felania, C. 2017. Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (Phaceolus radiatus). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi.

Marsadi, D., I. W. Supartha, dan A.A.A.A.S. Sunari. 2017. Invasi dan Tingkat Serangan Ulat Bawang (Spodoptera exigua Hubner) pada Dua Kultivar Tanaman BawangMerah di Desa Songan, Kecamatan Kintamani,Kabupaten Bangli. Agroekoteknologi Tropika, 6 (4) : 360-369.

Rahmawati, A. F., S. Ikawati, dan T. Himawan. 2016. Evaluasi Berbagai Insektisida Terhadap Hama Ulat Bawang (Spodotera exigua) (Lepidoptera : Noctuidae) Pada Tanaman Bawang Merah. HPT, 4 (2) : 54-60.

Rukmana, R. 1994. Budidaya Bawang Putih. Majalengka : Kanisius

Samadi, B. 1999. Usaha Tani Bawang Putih, Pengembangan Bawang Putih Dataran Tinggi dan Bawang Putih Dataran Rendah. Yogyakarta : Kanisius.

Sandrakirana, R., L. Fauzia, E. N. Alami, L. Aisyawati, D. Rahmawati, W. Handayati, I. Susanti, dan Baswarsiati. 2018. Panduan Budidaya Bawang Putih. Malang : BPTP Jatim.

Santoso, H.B.1988. Bawang putih. Kanisius, Yogyakarta: 64 hal.

Supriadi. 2013. Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. Litbang Pertanian, 32 (1) : 1-9.

Wahyudi, 2011. Panen Cabai Sepanjang Tahun. Jakarta Selatan : Agro Media Pustaka.

KERAGAAN HAMA, PENYAKIT DAN MUSUH ALAMI PADA BUDIDAYA BEBERAPA VARIETAS PADI GOGO DI LAHAN SAWAH

Teddy Wahyana Saleh, Nanang Buri, Ammini Amrina Saragih

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo
Jln. Muh. Van Gobel No. 270 Iloheluma Tilongkabila Kab. Bone Bolango
E-mail : teddy_ws13@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the performance of pests, diseases, and natural enemies in upland rice cultivation in irigated rice fields. The research has been carried out on farmers rice fields in Buludawa Village, Suwawa District, Bone Bolango Regency from May to August 2019. The study used a Non Factorial Randomized Block Design with the main factors consisting of 3 varieties and five repetitions. Three varieties tested is Inpago 8, Inpago 11 and Rindang 2. Fertilization uses anorganic fertilizer with a dose of 200 kg urea and 300 kg of phonska for all treatments. Observations of pests, diseases, and natural enemies were carried out at 5, 7, 9, and 11 Weeks After Planting as many as 30 clumps per plot. The results are pests found are rice stem borer (Scirpophaga innotata), Leaf folder (Cnaphalocrocis medinalis), bedbug (Scotinophara coarctata) and golden snail (Pomacea canaliculata). The attack intensity of white rice stem borer (Scirpophaga innotata) is very dominant on Rindang 2 varieties. pest attack intensity on the Inpago 11 variety is lower than other varieties, the attack intensity of Stem borer (Scirpophaga innotata) and leaf folder (Cnaphalocrocis medinalis) are lowest on Inpago 11 than other variety.The intensity of pest attacks increases with age pests and natural enemies populations fluctuate. the densest pest populations on the Rindang 2 and densest natural enemies populations on Inpago 11

Keywords: pests, natural enemies, diseases, upland rice.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui keragaan hama, penyakit, dan musuh alami pada budidaya padi gogo dilahan sawah. Penelitian dilaksanakan di di lahan petani di Desa Buludawa, Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango pada bulan Mei sampai Agustus 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial dengan faktor utama terdiri dari 3 varietas sebagai perlakuan diulang lima kali. Tiga macam varietas yang diuji yaitu varietas Inpago 8, Inpago 11 dan Rindang 2. Pemupukan dengan pupuk anorganik pada semua perlakuan dengan dosis 200 kg urea dan phonska 300 kg. Pengamatan hama, penyakit, dan musuh alami pada 5, 7, 9, dan 11 MST sebanyak 30 rumpun per plot. Hasil pengkajian menunjukan hama yang ditemukan adalah penggerek batang padi (Scirpophaga innotata), hama putih palsu (Cnaphalocrocis medinalis), Kepinding (Scotinophara coarctata) dan Keong mas (Pomacea canaliculata). Intensitas serangan Penggerek batang padi putih (Scirpophaga innotata) sangat dominan terutama pada varietas Rindang 2. Tingkat serangan hama pada varietas Inpago 11 cenderung lebih rendah dibanding varietas lainnya demikian juga tingkat serangan Penggerek batang (Scirpophaga innotata) dan Hama putih palsu (Cnaphalocrocis medinalis) paling rendah ditemukan pada varietas Inpago 11. Intensitas serangan hama umumnya meningkat seiring dengan bertambahnya umur padi, sedangkan kepadatan populasi hama dan musuh alami berfluktuasi. Kepadatan hama cukup tinggi pada varietas Rindang 2, sedangkan kepadatan musuh alami cukup tinggi pada Inpago 11.

Kata kunci: hama, musuh alami, penyakit, padi gogo.

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas pangan utama di Indonesia. Tingkat produksi maupun konsumsi padi selalu menempati urutan pertama diantara komoditas tanaman pangan lainnya. Konsumsi padi dari tahun ke tahun selalu mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan penduduk. Demikian juga dengan produksi maupun produktivitas padi semakin meningkat seiring dengan penggunaan varietas unggul dan teknik budaya yang intensif.

Permasalahan yang muncul dalam budidaya padi adalah ketersediaan air. Di Provinsi Gorontalo seringkali petani hanya mengandalkan air hujan untuk mengairi sawahnya, bahkan sawah irigasi pun sering mengalami kekeringan. Salah satu upaya yang digerakkan oleh Kementan yaitu melalui percepatan tanam padi gogo di lahan sawah. Tanam padi gogo di lahan sawah dilaksanakan di lokasi dengan pengairan yang terbatas.

Sebagai penyangga pangan nasional, Gorontalo memiliki potensi lahan sawah dan lahan kering yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan tanaman pangan. Semakin berkurangnya lahan sawah karena alih fungsi lahan, maka pengembangan dan peningkatan produksi pangan diarahkan dengan memanfaatkan lahan kering.

Pengembangan padi gogo merupakan salah satu program pemerintah sebagai upaya meningkatkan produksi padi nasional dalam upaya mendukung kecukupan pangan dan peningkatan kesejahteraan petani. Provinsi Gorontalo merupakan wilayah pengembangan baru untuk produksi padi gogo. Luas wilayah Provinsi Gorontalo sekitar 1,22 juta ha, mempunyai potensi lahan pertanian seluas 443.140 ha dimana 285.449 ha atau 64,4% terdiri dari lahan kering. Luas panen padi gogo saat ini tercatat sebesar 2.201 ha dan hanya berkontribusi sekitar 3,6% dari total luas panen padi di Gorontalo (BPS Provinsi Gorontalo, 2017). Luas panen padi gogo tersebut berpotensi ditingkatkan karena tersedianya lahan kering yang sesuai untuk pengembangan padi gogo.

Penanaman padi gogo di lahan kering dilakukan pada awal musim hujan, baik secara monokultur maupun tumpang sari dengan beberapa tanaman pangan lainnya. Budidaya padi gogo dilahan sawah utamanya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan benih padi gogo yang akan ditanam dilahan kering musim selanjutnya sehingga perbanyakan benih dilakukan satu musim sebelumnya. Mempertimbangkan keterbatasan air di musim kemarau di lahan kering, salah satu upaya agar penyediaan benih padi gogo agar tidak tergantung pada musim adalah melaksanakan produksi benih di lahan sawah (Ardi dan Yardha, 2014).

Seiring meningkatnya kebutuhan pangan nasional yang sejalan dengan pertumbuhan penduduk, upaya pemenuhan kebutuhan pangan nasional dilakukan dengan cara mengimpor, cara ini selain menguras banyak devisa, juga tidak strategis bagi kepentingan ketahanan pangan nasional dalam jangka panjang. Hal ini secara tidak langsung membutuhkan solusi dari segi varietas tanaman pangan yang berkualitas.

Peningkatan produktivitas padi dapat diperoleh dengan menggunakan benih yang berasal dari varietas unggul baru (VUB) yang memiliki potensi hasil tinggi (Husnain *et al*. 2016). Sasaran perbaikan varietas padi adalah menghasilkan varietas – varietas baru yang mempunyai sifat-sifat unggul sesuai dengan tujuan pengembangan pada masing-masing tipologi wilayah padi yaitu : lahan sawah, dataran tinggi, gogo, lebak air dalam dan pasang surut (Harahap dan Silitongga, 1993).

Varietas yang memiliki prospek untuk menggantikan varietas-varietas padi sawah yang rentan terhadap kekeringan adalah menggunakan varietas unggul baru padi gogo yang memiliki karakteristik berdaya hasil tinggi, tahan pada penyakit utama, dan berumur genjah sehingga dapat dikembangkan dengan pola tanam tertentu, serta memiliki rasa nasi enak dengan kadar protein yang relatif tinggi (Nazirah et al. 2015).

Varietas padi gogo yang potensial dikembangkan dilahan sawah rentan kekeringan adalah Inpago 8, Inpago 11 dan Rindang 2. Varietas ini termasuk dalam golongan varietas unggul baru yang belum dikenal masyarakat, khususnya para petani di Kabupaten Bone Bolango, sehingga perlu diketahui bagaimana kemampuan adaptasinya jika ditanam di Kabupaten Bone Bolango dan dapat menjadi pilihan atau alternatif varietas tanaman padi yang dapat ditanam dengan hasil yang lebih baik. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas padi gogo yang ditanam di lahan kering maupun

lahan sawah maka perlu dilakukan kajian penggunaan varietas unggul padi gogo yang lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Tujuan pengkajian ini adalah untuk mengetahui keragaan hama, penyakit dan musuh alami pada budidaya varietas unggul baru padi gogo dilahan sawah.

METODE PENELITIAN

Pengkajian dilaksanakan di Desa Buludawa Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango pada Mei sampai Agustus tahun 2019, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan varietas terdiri dari 3 yang masing-masing diulang 5 kali. Analisis keragaman (*Analysis of Variance*) dilakukan untuk semua data hasil pengamatan utama. Jika hasil uji F untuk perlakuan dalam sidik ragam menunjukkan berbeda nyata, maka untuk mengetahui perlakuan paling baik pengujian dilanjutkan dengan uji beda rata-rata dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5 % (Gomez dan Gomez, 2007) Tiga macam varietas yang diuji yaitu varietas Inpago 8, Inpago 11 dan Rindang 2.

Pengamatan terhadap hama, penyakit dan musuh alami dilakukan pada umur padi 5, 7, 9, dan 11 MST pada 30 rumpun sampel masing-masing plot. Pengamatan hama dan musuh alami dengan cara menghitung kepadatan populasi pada masing-masing rumpun sampel. Intensitas serangan penggerek batang padi dihitung dengan menggunakan rumus (Direktorat Perlindungan tanaman Pangan, 2018) sebagai berikut :

$$I = \frac{a}{a+b}\ x\ 100\ \%$$

Dalam hal ini : I = intensitas serangan; a = jumlah anakan yang terserang, dan b = jumlah anakan yang tidak terserang.

Intensitas serangan hama putih palsu padi dihitung dengan menggunakan rumus (Direktorat Perlindungan tanaman Pangan, 2018) sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum(ni\ x\ vi)}{(N\ x\ V)}\ x\ 100\ \%$$

dengan penjabaran :

I=Intensitas Serangan; ni=Contoh dengan Skala Kerusakan vi; vi=Nilai Skala Kerusakan Contoh;
N=Jumlah Tanaman atau Bagian Tanaman Contoh yang Diamati; Z=Nilai Skala Kerusakan Tertinggi

Nilai skala kerusakan beberapa jenis OPT penting pada beberapa tanaman pangan (padi dan jagung) yang sering digunakan oleh pengamat lapangan adalah sebagai berikut (Direktorat Perlindungan tanaman Pangan, 2018) : 1 = Serangan / kerusakan kurang dari 25 %; 2 = Serangan antara 25 – 50 %; 3 = Serangan antara 50 – 75 %; 4 = Serangan> 75 %

Kepadatan populasi keong mas diukur menggunakan metode kuadran dengan rumus D= N/S, dimana D= kepadatan populasi, N= jumlah individu (spesies) dan S =ruang/habitat (Saputra *et.al* 2018). Ukuran kuadran 5 x 5 m. Setiap plot varietas terdiri dari 5 kuadaran. Pengambilan sampel tidak berdasarkan ukuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Hama, Penyakit dan Musuh Alami

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ditemukan penyakit pada pertanaman padi gogo dilahan sawah. Tingkat serangan penggerek batang pada 7 minggu setelah tanam (MST) pada 9 lokasi menunjukan serangan yang cukup tinggi. Rata-rata intensitas serangan *Scirpophaga inotata* tertinggi pada varietas Rindang 2. Hal ini diduga karena adanya perbedaan karakteristik setiap varietas,

misalnya varietas Rindang 2 mempunyai anakan yang sedikit dan rentan terhadap serangan hama sedangkan varietas Inpago 8 dan 11 memiliki anakan yang lebih banyak dan hampir anakannya produktif. Selain itu varietas tersebut tahan terhadap serangan hama (Anonim, 2004).

Tingkat serangan penggerek batang cenderung fluktuatif, Perilaku imago penggerek batang berbeda dalam setiap varietas dan biasanya lebih banyak ditemukan pada inang yang disenangi. Selain itu tingkat keseimbangan populasi penggerek batang di suatu daerah dapat berubah bila terjadi perubahan varietas. Selain hal tersebut perbedaan intensitas serangan dapat juga dipengaruhi oleh perilaku penggerek batang setelah menemukan inangnya. Sebagai contoh imago *Scirpophaga inotata* dalam melakukan peletakan telur mencoba setiap varietas tapi akan meletakkan lebih banyak telur pada varietas yang disenangi.

Intensitas serangan penggerek batang padi pada varietas inpago 11 umur 5 MST cenderung sangat rendah tetapi serangan menjadi tinggi pada umur tanaman 7 MST hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya populasi imago penggerek yang menyebar dari varietas lain dan menyerang pertanaman padi varietas Inpago 11.

Tingginya intensitas serangan padi dilokasi percobaan disebabkan beberapa hal diantaranya suhu udara. Suhu udara memiliki fungsi dalam menentukan fisiologi dan ekologi hama terutama pada distribusi populasi, tingkat perkembangan, dan fenologi (Baehaki. 2013). Suhu optimum untuk pertumbuhan telur penggerek batang padi kuning, yaitu sekitar 24–29 °C. Penggerek batang padi (*Scirpophaga inotata*) akan dapat berkembang pada fase telur hingga pupa pada suhu 16 °C–35 °C.

Rata-rata tingkat serangan penggerek batang pada padi relatif tinggi pada budidaya padi dengan sistem tanam pindah hal ini disebabkan bibit yang dicabut dari persemaian akan terjadi pelukaan pada sistem perakarannya, hal ini mempengaruhi daya tahan tanaman dimana luka yang ada akan menyebabkan bibit penyakit dapat masuk ke dalam tanaman serta rentan terhadap serangan hama. Selain itu pada persemaian sistem tapin inang penggerek akan bertelur sehingga ketika bibit dipindah tanam telur ataupun larva penggerek sudah terbawa ke areal pertanaman (Saleh, 2018).

Tabel 1. Intensitas Serangan Penggerak Batang.

Varietas	Intensitas Serangan (%)							
	5 MST		7 MST		9 MST		11 MST	
Inpago 8	14.70	b	15.87	b	14.40	ab	13.60	b
Inpago 11	2.87	c	10.33	b	12.60	b	11.93	b
Rindang 2	29.27	a	25.47	a	18.73	a	19.53	a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Intensitas serangan Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrocis medinalis*) antara beberapa varietas menunjukan tingkat serangan yang meningkat setiap minggunya.

Tabel 2. Intensitas Serangan Hama Putih Palsu

Varietas	Intensitas Serangan (%)							
	5 MST		7 MST		9 MST		11 MST	
Inpago 8	7.47	a	10.20	a	12.53	a	12.67	a
Inpago 11	1.07	b	1.27	c	2.47	b	3.33	c
Rindang 2	2.13	b	4.07	b	5.33	b	7.33	b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Varietas yang yang paling tinggi tingkat serangannya adalah varietas Inpago 11, hal ini dikarenakan daun bendera pada varietas Inpago 8 lebih rimbun yang menyebabkan kelembaban yang cukup tinggi sehingga membuat imago Hama Putih Palsu berkembang cepat. Banyak atau sedikitnya intensitas serangan hama putih palsu dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, terjadi. seperti faktor lingkungan, varietas padi yang ditanam, cara tanam, dan pemeliharaaan. Faktor lingkungan tersebut adalah keadaan tempat penanaman serta perbedaan tinggi rendahnya tempat.

Faktor lainnya adalah faktor kultur teknis, yaitu dengan mengurangi dosis pupuk N atau melakukan pemupukan yang berimbang antara N, P, dan K. banyaknya gulma yang muncul juga sangat mempengaruhi intensitas serangan hama putih palsu ini (Sudjarwo dkk, 2003). Populasi hama putih palsu juga dipengaruhi oleh faktor hayati seperti kurangnya musuh alami.

Populasi Kepinding tanah hanya ditemukan pada umur padi 5 MST dengan kepadatan relatif lebih tinggi dijumpai pada varietas Inpago 11. Keberadaan kepinding tanah hanya dijumpai pada umur padi 5 MST karena bertepatan dengan bulan purnama sehingga banyak ditemukan di pertanaman padi. Namun apabila telah melewati bulan purnama, populasi Kepinding tanah secara perlahan menghilang dari pertanaman padi (Yuliani dan Sudir, 2017). Populasi Kepinding tanah tidak berbeda nyata pada semua perlakuan varietas karena hama tersebut menyebar secara merata pada semua petak percobaan.

Imago Kepinding tanah mulai ditemukan pada pertanaman padi setelah 3 MST, fase telur setelah 4 MST, nimfa kecil setelah 5 MST, dan nimfa besar setelah 6 MST. Kepadatan populasi Kepinding tanah umumnya meningkat setelah tanaman memasuki fase generatif pada umur 9 MST dan perkembangan populasi Kepinding tanah berfluktuasi sampai menjelang panen.

Tabel 3. Kepadatan Populasi Kepinding Tanah.

Varietas	**Kepadatan Populasi e/r)**				
	5 MST		7 MST	9 MST	11 MST
Inpago 8	0.53	a	-	-	-
Inpago 11	0.87	a	-	-	-
Rindang 2	0.80	a	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah individu yang didapat pada saat pengamatan umur tanaman 5 MST dilokasi penelitian populasi keong mas pada tabel di bawah bahwa biotop lahan Rindang 2 adalah populasi terbanyak (5,40 ind/m^2), kemudian biotop lahan Inpago 8 (3,07 ind/m^2) dan Inpago 11 (2,65 ind/m^2). Jumlah ini menurun pada pengamatan umur 7 MST yaitu biotop Rindang 2 (4,87 ind/m^2), biotop lahan Inpago 8 (2,60 ind/m^2) dan Inpago 11 (2,33 ind/m^2).

Pada pengamatan selanjutnya tidak ditemukan lagi populasi keong mas hal ini disebabkan oleh adanya pengendalian secara mekanis berupa pengambilan individu secara manual. Populasi tidak terlalu tinggi ini juga dikarenakan tanaman padi sudah mulai berbuah, sehingga sumber makan bagi keong mas hampir tidak ada dan keong berpindah ke tempat lain yang sumber pakannya tersedia untuk kelangsungan hidupnya. Selain itu juga lokasi lahan yang berada relatif tinggi sehingga mudah dilakukan pengeringan.

Tingginya populasi di biotop lahan Rindang 2 diduga ditempat ini banyak terdapat jenis sumber makanan yang lebih bervariasi dibandingkan dengan kedua biotop lainya, selain itu juga adanya faktor abiotik seperti air yang jernih dan sedikit mengalir, kemudian bagian dasarnya terdapat lumpur yang sangat mendukung untuk kehidupan populasi keong mas. Pernyataan ini didukung oleh pendapat Nurhidayati (1993), yang menyatakan keong mas lebih menyukai perairan yang jernih,

banyak tumbuhan air dan substrat yang berlumpur, jarang hadirnya predator golongan utama dan tidak adanya arus air di biotop Rindang 2, keadaan ini menyebabkan populasi keong mas tidak akan terganggu misalnya oleh kematian dan perpindahan ke biotop lain. Perubahan populasi dapat terjadi karena peristiwa imigrasi, emigrasi, kematian dan kelahiran.

Tabel 4. Kepadatan Populasi Keong Mas

Varietas	Kepadatan Populasi Ind/m²)					
	5 MST		7 MST		9 MST	11 MST
Inpago 8	3.07	b	2.60	b	-	-
Inpago 11	2.67	b	2.33	b	-	-
Rindang 2	5.40	a	4.87	a	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Musuh Alami

Kepadatan populasi *Phaederus* sp. relatif lebih tinggi pada umur padi 11 MST teridentifikasi pada varietas Inpago 8. Populasi *Phaederus* sp. dengan kepadatan relatif lebih tinggi Kepadatan populasi *Phaederus* sp. tidak berbeda nyata pada perlakuan varietas pada semua waktu pengamatan. Peningkatan populasi *Phaedarus* disebabkan karena serangga ini berkembang biak di dalam tanah yang lembab. Telur *Phaedarus* diletakkan di dalam tanah, begitu juga larva dan pupanya hidup dalam tanah. Begitu menjadi dewasa (menjadi kumbang) *Phaedarus* akan keluar dari dalam tanah dan hidup pada tanaman. Aktifitasnya pun akan semakin meningkat seiring pertumbuhan tanaman.

Tabel 5. Kepadatan Populasi *Phaedarus*

Varietas	Kepadatan Populasi (e/r)							
	5 MST		7 MST		9 MST		11 MST	
Inpago 8	2.20	a	2.40	a	2.67	a	3.33	a
Inpago 11	2.00	a	2.20	a	2.67	a	2.80	a
Rindang 2	1.27	a	1.40	a	2.20	a	2.27	a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Kepadatan populasi capung relatif lebih tinggi pada umur padi 9 hingga 11 MST ditemukan pada varietas Inpari 8. Populasi capung tidak berbeda nyata di semua varietas padi selama waktu pengamatan. Kepadatan populasi capung tidak berbeda nyata pada semua plot perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pestisida aman bagi musuh alami. Capung juga dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas perairan.

Tabel 6. Kepadatan Populasi Capung

Varietas	Kepadatan Populasi (e/r)							
	5 MST		7 MST		9 MST		11 MST	
Inpago 8	2.33	a	2.87	a	3.40	a	3.33	a
Inpago 11	2.60	a	2.93	a	3.13	a	3.33	a
Rindang 2	2.80	a	2.40	a	2.67	a	2.73	a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Capung termasuk serangga air yang sangat sensitif terhadap perubahan kandungan zat di dalam air. Sehingga perubahan jumlah nimfa capung dapat dijadikan sebagai indikator baik buruknya perairan.

Kepadatan populasi laba-laba relatif lebih tinggi pada umur padi 9 hingga 11 MST ditemukan pada varietas Inpari 8. Populasi laba-laba tidak berbeda nyata di semua varietas padi selama waktu pengamatan. Kepadatan populasi laba-laba tidak berbeda nyata pada semua plot perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pestisida aman bagi musuh alami. Sejalan dengan pernyataan Nurhidayati *et al.* (2008) bahwa pengendalian OPT harus aman dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, mudah terurai serta spesifik sasaran.

Tabel 7. Kepadatan Populasi Laba-laba

Varietas	Kepadatan Populasi (e/r)							
	5 MST		7 MST		9 MST		11 MST	
Inpago 8	0.40	b	0.67	a	1.07	a	1.73	a
Inpago 11	1.27	a	1.07	a	1.80	a	2.47	a
Rindang 2	0.80	c	1.00	a	1.73	a	2.13	a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan menunjukkan penggerek batang padi dan hama putih palsu menyerang pada tiga varietas padi sejak umur 5 MST sampai berumur 11 MST. Intensitas serangan penggerek batang padi dominan menyerang pada varietas Rindang 2. Varietas Inpago 11 lebih toleran terhadap hama putih palsu dibanding pada varietas lainnya. Intensitas serangan hama umumnya meningkat seiring dengan bertambahnya umur padi, sedangkan kepadatan populasi hama dan musuh alami berfluktuasi. Kepadatan hama cukup tinggi pada varietas Rindang 2, sedangkan kepadatan musuh alami cukup tinggi pada Inpago 11.

Tingkat serangan hama cenderung berbeda pada setiap varietas. Hama umumnya akan memilih varietas yang disenangi sebagai inangnya. Keseimbangan populasi hama dan musuh alami di satu agroekosistem akan berubah bila terjadi perubahan varietas. Pemilihan varietas yang sesuai dengan permintaan pasar (rasa, warna, penampakan, ukuran.), mempunyai produktivitas tinggi, tahan terhadap serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) dan cocok ditanam pada kondisi ekosistem setempat merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya padi gogo baik dilahan kering atau lahan sawah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala BPTP Gorontalo, para teknisi dan semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan dan penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ardi dan Yardha. 2014. Upaya peningkatan produktivitas padi melalui varietas unggul Jurnal Agrista 16(3):114-121.

Baehaki, S.E. 2013. Hama Penggerek Batang Padi dan Teknologi Pengendalian. Jurnal Iptek Tanaman Pangan 8(1):1 - 14.

BPS Provinsi Gorontalo. 2017. Gorontalo Dalam Angka Tahun 2017. Gorontalo. Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo.

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan 2018. Petunjuk Teknis Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim (OPT-DPI). Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan Kementerian Pertanian.

Gomez, K.A. dan A.A.Gomez. 2007. Statistical procedures for agricultural research (Prosedur statistik untuk penelitian pertanian, alih bahasa E. Syamsuddin, J.S. Baharsyah, dan A.H. Nasution). UI Press. Jakarta.

Harahap, Z. dan Silitongga. 1993. Perbaikan Varietas Padi Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. http://www.bps.go.id (03 April 2011)

Husnain D, Nursyamsi, Syakir M. 2016. Teknologi pemupukan mendukung jarwo super. Jurnal 10.◎Sumberdaya Lahan. 10(1): 1

Nazirah, Laila dan dan B. Sengli J. Damanik 2018. Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Padi Gogo Pada Perlakuan Pemupukan. J. Floratek 10: 54 - 60.

Nuhidayati. 1993. Studi Biologi Siput Murbai di Sumatra Selatan dan Sumbangannya pada Pengajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas. Sarjana Biologi FKIP UNSRI. Hal 39.

Saleh, Teddy Wahyana dan Awaludin Hipi 2018. Pengaruh Sistem Tanam Terhadap Produktivitas dan Serangan OPT Beberapa Varietas Unggul Padi. Buletin Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi. Vol 4 No. 2, 2018 Hal. 69-75.

Saputra, K., Sutriyono, dan B. Brata 2018. Populasi dan Distribusi Keong Mas (Pomacea canaliculata L.) sebagai Sumber Pakan Ternak pada Ekosistem Persawahan di Kota Bengkulu. Jurnal Sain Peternakan Indonesia. Vol. 13 (2) edisi Hal. 189-201.

Saragih, Ammini Amrina dan Awaludin Hipi 2018. Produktivitas dan Komponen Hasil Beberapa Varietas Padi Gogo di Lahan Sawah Untuk Produksi Benih. Buletin Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi. Vol 4 No. 2, 2018 Hal. 87-96.

Sudjarwo, Herminanto dan Leo Ardiyanto. 2003. Eksistensi Hama Putih Palsu (Cnaphalocrocis medinalis) dan Pengaruhnya Pada Usaha Tani Padi di Kabupaten Banyumas. Jurnal Pembanguan Pedesaan Vol. III No. 2 Agustus 2003. Hal. 109-119

Wahyuni, S, T. S. Kadir, dan U. S. Nugraha. 2017. Hasil dan mutu benih padi gogo padalingkungan tumbuh berbeda. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 25(1):30-37.

Wahyuni, S. 2008. Hasil padi gogo dari dua sumber benih yang berbeda. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 27(3):135-140.

Yuliani, Dini dan Sudir 2017. Keragaan Hama, Penyakit dan Musuh Alami Pada Budidaya Padi Organik. Jurnal Agro Vol. IV, No. 1, 2017 Hal. 50-67.

INDUKSI KERAGAMAN SIFAT MENGGUNAKAN KOLKHISIN PADA TANAMAN CABAI RAWIT VARIETAS MALITA FM

Tiyansi Tolinggi[1], Indriati Husain[2*], Sutrisno Hadi Purnomo[3]

1, 2, 3Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No 6 Kota Gorontalo
2 email: indriati.husain@ung.ac.id (corresponding author)*

ABSTRACT

The aims of this study was 1) Found out the effect of 0-20 ppm colchicine concentration on the growth of the cayenne pepper seedlings of Malita FM varieties, 2) Found out the phenotype diversity of the cayenne pepper seedlings of Malita FM varieties of putative mutant M1 (MHM1) as the results of mutation induction with colchicine 0-20 ppm, 3) Obtained a value of Lethal Concentration 50% (LC50) from 0-20 ppm colchicine for cayenne pepper of Malita FM varieties. The research was conducted from June to August 2019 at the screenhouse of Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Gorontalo State University. The experimental design used a randomized block design (RBD) with 5 levels of treatment of colchicine mutagen, namely 0; 5; 10; 15 and 20 ppm were repeated 3 times, so there were 15 experimental units. Each unit of experiment contained 5 samples. The results showed that 1) Colchicine mutagen given at a concentration of 0-20 ppm has not significantly different effect on the growth of cayenne pepper seedlings of Malita FM variety between treatments; 2) The diversity of the phenotypes of the cayenne pepper seedlings of the Malita FM varieties resulted from mutation induction (Putative Mutant M1 (MHM1)) with a colchicine solution of 0-20 ppm concentration was low. The level of diversity obtained only reached 17-26%. Colchicine mutagen with this concentration has not been able to induced genetic changes in the cayenne pepper of Malita FM varieties permanently; and 3) Value of Lethal Concentration 50% (LC50) for the cayenne pepper plants of the Malita FM varieties induced by colchicine mutagen has not been obtained at a range concentration of 0-20 ppm.

Keywords: concentration; LC50; mutation; phenotype; ppm

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengetahui pengaruh pemberian mutagen kolkhisin konsentrasi 0-20 ppm terhadap pertumbuhan bibit cabai rawit varietas Malita FM, 2) Mengetahui keragaman fenotipe bibit cabai rawit varietas Malita FM mutan harapan M1 (MHM1) hasil induksi mutasi dengan kolkhisin 0-20 ppm, 3)Memperolehnilai Lethal Concentration 50% (LC50) dari kolkhisin 0-20 ppm untukcabairawitvarietasMalita FM. Penelitian ini dilaksanakan dari Juni sampai Agustus 2019 di Screenhouse Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo. Rancangan percobaan menggunakan rancangan lingkungan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan mutagen kolkhisin sebanyak 5 taraf konsentrasi yaitu 0; 5; 10; 15 dan 20 ppm yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 15 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 5 sampel. Hasil penelitian, yaitu1) Mutagen kolkhisin yang diberikan pada konsentrasi 0-20 ppm pengaruhnya belum berbedanyata terhadap pertumbuhan bibit cabai rawit varietas Malita FMM1; 2) Keragaman fenotipe bibit tanaman cabai rawit varietas Malita FM hasil induksi mutasi (MutanHarapanM1 (MHM1)) dengan larutan kolkhisin konsentrasi 0 – 20 ppm adalah rendah. Tingkat keragaman yang diperoleh hanya mencapai 17 – 26%. Mutagen kolkhisin dengan konsentrasi tersebut belum dapat menginduksi terjadinya perubahan genetikpada tanaman cabai rawit varietas Malita FMsecarapermanen; dan 3)Lethal konsentrasi 50% (LC50) untuk tanaman cabai rawit varietas Malita FM hasil induksi dengan mutagen kolkhisin belum diperoleh pada kisaran konsentrasi 0 – 20 ppm.

Kata kunci: konsentrasi; LC50; mutasi; fenotipe; ppm

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura dari famili Solanaceae yang tidak saja memiliki nilai ekonomi tinggi, tetapi juga karena buahnya yang memiliki kombinasi warna, rasa, dan nilai nutrisi yang lengkap (Kouassi *dkk*,2012*dalam* Edowai *dkk*, 2016). Menurut Rodrigues & Tam (2010) *dalam*Sujitno &Dianawati (2015),cabai rawit digunakan sebagai bumbu masakan dan bahan obat. Varietas cabai rawit dengan tingkat kepedasan sedang dan tinggi digunakan baik dalam bentuk segar maupun olahan, sedangkan dengan tingkat kepedasan rendah

digunakan untuk produksi oleoresin atau bahan pelengkap makanan (Sharma *dkk*, 2008*dalam*Sujidno & Dianawati,2015). Secara umum, buah cabai rawit mengandung zat gizi antara lain lemak, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B1, B2, C, dan senyawa alkaloid seperti capsaicin, oleoresin, flavanoid dan minyak esensial.

Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan produksi cabai rawit ialah dengan menggunakan kultivar atau varietas unggul. Kultivar atau variertas unggul dapat dihasilkan melalui program pemuliaan tanaman. Metode-metode yang dapat digunakan seperti persilangan, mutasi, atau melalui rekayasa genetik tanaman. Teknik mutasi telah digunakan untuk mendapatkan berbagai varieties tanaman termasuk cabai. Metode ini terbukti berguna dalam mendapatkan sifat atau karakter genotipe dan fenotipe baru, terbentuknya variasi genetika dan menambah referensi dalam pemuliaan konvensional (Sangsiri *dkk,* 2005; Anbarasanet *dkk,*2013*dalam* Fathurrahman, 2016). Keragaman genetik ini diperlukan untuk pemuliaan tanaman, jika pada organisme lain dapat terjadi mutasi, maka pada tumbuhan juga dapat mengalami mutasi (Aliero, 2006; Bolbhatet *dkk,* 2012*dalam* Fathurrahman, 2016). Mutasi dapat diinduksi secara buatan menggunakan mutagen fisik dan kimia. Salah satu mutagen kimia yang digunakan yaitu kolkhisin (Anggraito, 2004; Soeranto, 2003). Kolkhisin diberikan pada bagian tanaman yang aktif membelah atau memiliki jaringan meristem seperti benih, kecambah, dan ujung batang tanaman.

Menurut Suryo (2007),kolkhisin ialah suatu alkaloid yang terdapat pada tanaman *Colchicum autumnale* yang mempunyai fungsi menghalang-halangi terbentuknya spindel (gelendong inti) pada mitosis. Bila sel-sel meristem setelah mendapat perlakuan kolkhisin mengadakan mitosis, maka kromosom-kromosom membelah menjadi dua seperti lazimnya, tetapi metafase dan anafase tidak terjadi. Akibatnya, jumlah kromosom di dalam sel menjadi lipat dua. Pembelahan sel menjadi lambat disebabkan jumlah kromosom yang mengganda.

Wiendra*dkk* (2011)menyatakanbahwakolkhisin akan menghambat tahap metafase, mencegah polimerisasi tubulin menjadi mikrotubulin, mencegah tubulin tersebut menjadi serat benang fungsional (benang gelendong) sehingga tahapan anafase untuk pemisahan kromosom tidak terjadi tanpa benang gelendong tersebut, dinding pemisah gagal terbentuk sehingga kromosom dan duplikat tetap berada didalam sel yang sama sehingga pembelahan sel tidak berlangsung dengan baik dan membentuk sel dari diploid menjadi tetraploid. Menurut Suryo (2007), tanaman yang bersifat poliploid menghasilkan ukuran morfologi lebih besar dibandingkan tanaman diploid. Kolkhisin akan bekerja efektif pada konsentrasi 0.01-1 ppm untuk jangka waktu berbeda dan setiap jenis tanaman memiliki respon yang berbeda beda.

Avery *dkk* (1947) *dalam* Rahayu *dkk* (2013) menyatakan bahwa perubahan yang terjadi pada tanaman akibat pemberian kolkhisin bisa bervariasi. Sebagian tanaman mengalami mutasi pada hampir seluruh bagian tanaman mulai titik tumbuh hingga organ generatif. Namun, sebagian lainnya hanya mengalami mutasi pada beberapa organ saja, sehingga kolkhisin yang diberikan kepada setiap individu tanaman tidak mempengaruhi semua sel tanaman, tetapi hanya sebagian sel-sel saja. Pengaruh yang berbeda pada sel-sel tanaman karena kolkhisin hanya efektif pada sel yang sedang aktif membelah.

Konsentrasi kolkhisin0.01% (0.1 ppm) secara morfologi menyebabkan peningkatan tinggi tanaman, diameter batang dan menambah variasi genetik (Hindarti, 2002).Variasi genetik yang terjadi akibat pemberian mutagen kolkhisin dapat dideteksi dengan pengamatan karakter morfologi, anatomi, fisiologi dan penanda molekuler. Penelitian Syaifudin *dkk,*(2013) menunjukkan bahwa konsentrasi 15 ppm efektif untuk menginduksi poliploidi pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai. Damayanti & Mariska (2003) menyatakan bahwa pemberian kolkhisin dapat mengakibatkan penundaan pertumbuhan akibat jaringan yang rusak dan memerlukan waktu lama

untuk tumbuh. Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengetahui pengaruh mutagen kolkhisin konsentrasi 0-20 ppm terhadap pertumbuhan bibit cabai rawit varietas Malita FM. 2) Mengetahui keragaman fenotipe bibit cabai rawit varietas Malita FM mutan harapan (M1) hasil induksi mutasi dengan kolkhisin 0-20 ppm. 3) Memperoleh nilai Lethal Concentration 50% (LC_{50}) dari mutagen kolkhisin 0-20 ppm untuk tanaman cabai rawit varietas Malita FM.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Screenhouse, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo(UNG). Penelitian dimulai pada bulan Juni sampai Agustus 2019. Bahan yang digunakan adalah benih cabai rawit varietas Malita FM dan kolkhisin. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 taraf perlakuan kolkhisin (0, 5, 10, 15 dan 20 ppm). Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 15 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 5 sampel. Benih yang digunakan dipilih ukuran bentuk dan warna seragam, tidak cacat atau luka, bersih dari kotoran, dan tidak keriput. Sebelum disemai, benih cabai direndam dengan air selama 1 jam dan dikecambahkan menggunakan media kapas lembab. Kecambah kemudian direndam dalam larutan kolkhisin sesuai perlakuan selama 6 jam. Setelah itu, kecambah ditanam pada media tanam dengan komposisitanah:pupuk kandang ayam:sekam padi (1:1:1).

Pengamatan dilakukan pada 5 tanaman sampel dalam setiap unit percobaan. Variabel yang diamati adalah tinggi dan jumlah daun bibit pada umur 2, 4 dan 6 minggu setelah perlakuan(MSPr), jumlah bibit abnormal dan keragaman morfologi bibit.Keragaman morfologi diamatipada 2 MSPr dengan melihat warna daun (hijau muda, hijau tua), bentuk daun (bulat telur, lonjong), bentuk ujung daun (runcing, tumpul), bentuk tepi daun (rata, bergerigi), warna batang (hijau muda, hijau tua) dan bentuk batang (pipih, bulat).

Analisis data dianalisis berdasarkan analisis ragam pada uji Ftaraf 5%. Apabila F hitung lebih dari F tabel maka dilakukan uji lanjut DMRTtaraf 5%. Keragaman morfologi mutan harapan (M1) cabai rawit varietas Malita FM dianalisis menggunakan aplikasi Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (NT-SYS). Lethal concentration (LC_{50}) larutan kolkhisin 0-20 ppm dianalisis menggunakan aplikasi cvxpt32 berdasarkan persentase jumlah bibit yang tumbuh abnormal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi dan Jumlah Daun Bibit Cabai Rawit Varietas Malita FM M1

Berdasarkan hasil analisis ragam pada uji F taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan mutagen kolkhisin konsentrasi 0-20 ppm yang diberikan, pengaruhnya terhadap pertambahan tinggi dan jumlah daun bibit cabai rawit varietas Malita FMM1 tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa mutagen kolkhisin dengan kisaran konsentrasi 5 -20 ppm sama efektifnya dalam mempengaruhi pertumbuhan bibit cabai rawit tersebut. Rata-rata pertambahan tinggi dan jumlah daun, serta persentase jumlah bibit abnormal bibit cabai rawit M1 yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Dalam penelitian ini, pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun meningkat setiap dua minggu waktu analisis. Namun, hasil rata-rata pertambahan tinggi dan jumlah daun tersebut menurun dengan meningkatnya konsentrasi kolkhisin. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi mutagen kolkhisin yang digunakan, maka akan semakin menghambat tinggi dan jumlah daun tanaman.

Tabel 1. Analisis ragam berdasarkan perlakuan konsentrasi kolkhisin 0 - 20 ppm.

Perlakuan Konsentrasi Kolkhisin (ppm)	Pertambahan Tinggi Bibit (cm)			Pertambahan Jumlah Daun (helai)			Persentase Jumlah Bibit Abnormal (%)
	Minggu Setelah Perlakuan (MSPr)						
	0 – 2	2 - 4	4 – 6	0 - 2	2 - 4	4 - 6	
Kontrol	2.33	5.87	23.95	2.27	3.27	10	0
5	2.06	5.83	20.63	1.93	3.53	7.4	6.7
10	1.72	5.53	19.95	2.33	2.93	7.8	13.3
15	1.86	5.2	23.08	1.93	3.33	8.07	0
20	1.87	5.19	16.34	2.27	2.73	5	33.3

Hasil penelitian Syaifudin *dkk* (2013), perlakuan kolkhisin tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, tapi berpengaruh dalam penambahan berat basah tanaman, jumlah buah, dan berat basah buah. Namun, rata-rata tinggi tanaman yang mereka peroleh mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi kolkhisin. Lebih lanjut dikatakan bahwa,konsentrasi 15 ppm merupakan konsentrasi yang efektif untuk menginduksi poliploidi pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai.

Pada tanaman yang telah mengalami poliploidisasi, terjadi peningkatan jumlah kromosom dalam selnya. Jumlah kromosom yang meningkat dalam sel juga mengakibatkan peningkatan aktivitas gen-gen yang berfungsi mengatur berbagai metabolisme dalam sel termasuk sintesis protein, sehingga berakibat pula pada peningkatan produksi hormon-hormon pertumbuhan tanaman yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Syaifudin *dkk.*, 2013). Oleh karena itu, mereka berasumsi bahwa kolkhisin yang diberikan pada tanaman cabai merupakan salah satu faktor internal yang mampu memacu penambahan tinggi tanaman cabai melebihi tanaman kontrol.

Karakter tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor internal (hormon) dan lingkungan. Hormon yang mempengaruhi tinggi tanaman adalah auksin dan giberelin, sedangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman adalah unsur hara dan cahaya (Salisbury & Ross, 1995). Konsentrasi kolkhisin yang terlalu tinggi atau lama perendaman yang terlalu lama, akan memperlihatkan pengaruh negatif, yaitu penampilan tanaman menjadi jelek, sel-sel banyak yang rusak atau bahkan menyebabkan matinya tanaman (Suryo, 2007).

Mutasipadasel-selpenyusundaundapatmempengaruhikadarklorofil yang dihasilkan. Pada saat benih diperlakukan dengan kolkhisin, mitosis pada sel-sel embrio diikuti dengan pembelahan proplastid, meskipun kromosom yang mengganda mungkin gagal berpisah pada anaphase akibat rusaknya formasi mikrotubula penyusun benang-benang spindle oleh kolkhisin sehingga menghasilkan tanaman yang mempunyai kadar klorofil yang lebih tinggi (Syaifudin *dkk*, 2013). Menurut Loveless (1991)*dalam* Syaifudin *dkk* (2013), jumlah klorofil yang banyak sebagai pigmen utama dalam proses fotosintesis meningkatkan efisiensi fotosintesis sehingga bahan kering yang dapat ditimbun tanaman lebih banyak.

Pembelahan sel yang lambat akibat pemberian kolkhisin dapat menyebabkan pembentukan dan perkembangan primordial daun yang lambat (Haryanti*dkk*, 2009).Sebaliknya, pembelahan serta perpanjangan sel yang berlangsung cepat dapat mempercepat pertumbuhan daun, batang dan akar tanaman. Proses metabolisme yang meningkat mengakibatkan proses pembelahan, pemanjangan sel, dan juga pembentukan jaringan meningkat dan akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan jumlah daun (Hermansyah & Inoriah 2009).

Pada induksi terjadinyamutasi sering terdapat ketidaksesuaian pada tanaman yang diinduksi. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin menurunkan jumlah daun. Aryanto*dkk*

(2010)*dalam*Nursalmin (2018) menyatakan bahwa terjadinya hambatan pertambahan jumlah daun pada bibit akibat perlakuan kolkhisin hanya pada awal pertumbuhan sampai umur 1 bulan selanjutnya tidak ada hambatan.MenurutAlam *dkk* (2011)*dalam* Sartika & Basuki(2017), kolkhisin yang diberikan pada tanaman dapat meningkatkan jumlah daun secara signifikan.

Daun merupakan faktor penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Jumlah daun yang semakin banyak akan meningkatkan hasil fotosintat dapat ditranslokasikan ke jaringan tanaman sehingga kandungan biomassa pada tanaman semakin tinggi (Salisbury & Ross, 1995).

KeragamanMorfologiBibitCabaiRawitVarietasMalita FM M1

Berdasarkan analisis keragaman morfologi menggunakan aplikasi NTSYS terhadap morfologi warna daun, ujung daun, tepi daun, bentuk daun, warna batang dan bentuk batang menunjukkan kemiripan seperti yang disajikan pada Gambar 1, dan penggolongan individu-individu bibit cabai rawitmutanharapanM1 yang mirip secara morfologidapat dilihat pada Tabel 2.

Secara morfologi, hasil yang diperoleh berdasarkan program NTSYS menunjukkan pengelompokkan individu 45 genotipe cabai rawit. Apabila dendrogram tersebut ditarik vertikal pada koefisien kemiripan genetik akan terbentuk 4 kelompok. Koefisien kemiripan kelompokantara 1 dan 2; 3 dan 4 adalah sekitar 83% (keragaman 17%), antara kelompok 1-2 dengan 3-4 adalah sekitar 74% (keragaman 26%). Hal ini menunjukkan bahwa individu-individu dalam tiap kelompok akibat induksi mutasi dengan larutan kolkhisin 0-20 ppm, telah terjadi mutasi gen atau perubahan susunan genetik dengan persentase yang rendah kurang dari 50%. Tingkat kemiripan genetik dari bibit cabai rawit hasil mutan antar kelompok semakin tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa keragaman genetik antar klaster tersebut semakin rendah.

Keragaman genetik yang terjadi dalam populasi satu jenis makhluk hidup di alam dapat disebabkan oleh hibridisasi (seksual dan somatik), mutasi alamiah, dan perpindahan gen dari jenis makhluk hidup yang sama atau berbeda (transgenik). Peluang dari ketiga faktor tersebut sangat jauh berbeda (Baihaki, 2002 *dalam* Mansyah, 2003*dalam*Rahmawati&Mahajoeno, 2009).

Gambar 1. Dendrogram hasil analisis keragaman morfologi bibit cabai rawit Malita FM mutan harapan M1 berdasarkan warna daun, ujung daun, tepi daun, bentuk daun, warna daun dan bentuk batang menggunakan aplikasi NTSYS

Menurut Suranto (2001), munculnya keragaman dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor lingkungan dan faktor genetik. Apabila faktor genetik memiliki pengaruh yang lebih kuat dari pada faktor lingkungan, maka apabila tumbuhan tersebut hidup pada lingkungan yang berbedapun tidak akan menunjukkan keragaman morfologi tapitetap sesuai dengan tempat asalnya. Sitompul & Guritno (1995) mengatakan bahwa penampilan bentuk tanaman dikendalikan oleh sifat genetik tanaman di bawah pengaruh faktor-faktor lingkungan. Fenotipe pada individu merupakan interaksi antara genotipe dan lingkungan. MenurutCahyarini *dkk*(2004), faktor lingkungan diyakini dapat mempengaruhi terjadinya perubahan morfologi tanaman.

Tabel 2. Pengelompokan Individu-individu Sampel Bibit Cabai Rawit Malita FM yang Mirip secara Morfologi.

Kelompok Individu Mutan Harapan M1				
I		II	III	IV
P011	P133	P033	P021	P031
P012	P213	P232	P022	P222
P013	P221	P313	P233	P211
P023	P223	P323	P411	P212
P111	P231	P333	P412	P431
P112	P311	P423	P421	P432
P113	P312		P422	P032
P121	P321		P232	
P122	P322		P433	
P123	P331			
P131	P332			
P132				

Keragaman yang luas dari suatu karakter akan memberikan peluang yang baik dalam proses seleksi terhadapkarakter yang diharapkan. Menurut Helyanto *dkk* (2000), apabila suatu populasi memiliki keragaman genetik cukup tinggi, makaperbedaankarakter setiap individu dalam populasi hasilnya akan tinggi pula, sehingga seleksi akan lebih mudah untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan. Oleh sebab itu, informasi keragaman genetik sangat dibutuhkan untuk memperoleh varietas baru yang diharapkan.

Perubahan morfologi pada tanaman akibat pemberian kolkhisin sangat bervariasi. Setiap tanaman memiliki respon yang berbeda-beda apabila diberi kolkhisin. Kolkhisin yang diberikan pada tanaman tidak mempengaruhi semua sel tanaman, tetapi hanya sebagian sel saja dan masuknya zat kimia kolkhisin kedalam sel tanaman tidak dalam waktu yang bersamaan. Pengaruh yang berbeda pada sel tanaman karenakolkhisin hanya efektif pada sel tanaman yang sedang aktif membelah (Suryo 2007).

Penentuan Lethal Concentration (LC_{50})Bibit Cabai Rawit Varietas Malita FM M1

Hasil analisis program Curve Expert terhadap nilai LC_{50} akibat daripemberian kolkhisin konsentrasi 0-20 ppm berdasarkan persentase jumlah bibit cabai rawit malita FM yang abnormal dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan data jumlah persentase bibit cabai rawit Malita FMM1 yang tumbuh abnormal diperoleh kurva hubungan antara perlakuan konsentrasi kolkhisin (ppm) dan persentase jumlah bibit tumbuh abnormal (%) (Gambar 2). Dari Gambar 2 tersebut memperlihatkan bahwa nilai lethal concentration 50% (LC_{50}) belum diperoleh dari perlakuankolkhisin kisaran 0 – 20 ppm yang diterapkan terhadap kecambah cabai rawit malita FM tersebut.

Gambar 2. Hubungan antara perlakuankonsentrasikolkhisin (ppm) dan persentase jumlah bibit yang tumbuh abnormal.

Nilai LC 50% dari bibit cabai rawit varietas malita FM belum diperoleh karena jumlah kerusakan bibit akibat dari mutasi induksi dengan larutan kolkhisin belum mencapai 50% jumlah cabai rawit. Kerusakan tertinggiterjadi pada konsentrasi larutan kolkhisin 20 ppmyaituhanya sebesar 33,3%. Konsentrasi optimum dapat menghasilkan variasi terbanyak dengan minimal mutan yang tidak diinginkan, yang biasa terjadi di sekitar LD_{50}(Albokari *dkk,*2012*dalam* Rahman & Aisyah, 2018). Lethal concentration 50% (LC_{50}) adalah konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% populasi tanaman (Asadi, 2011).

KESIMPULAN

Mutagen kolkhisin yang diberikanpada konsentrasi 0-20 ppmpengaruhnya belum berbedanyataterhadap pertumbuhan bibit cabai rawit varietas malita FMM1.Keragaman fenotipe bibit tanaman cabai rawit varietas Malita FM hasil induksi mutasi (mutanharapanM1) dengan larutan kolkhisin konsentrasi 0 – 20 ppm adalah rendah. Tingkat keragaman yang diperoleh hanya mencapai 17 – 26%.

Mutagen kolkhisin dengan konsentrasi tersebut belum dapat menginduksi terjadinya perubahan genetikpada benih tanaman cabai rawit varietas Malita FMsecarapermanen. Lethal konsentrasi 50% (LC_{50}) untuk tanaman cabai rawit varietas Malita FM yang diinduksi dengan mutagen kolkhisin belum dapat diperoleh pada konsentrasi 5 – 20 ppm. Perlu dilakukan penelitian untukmelakukaninduksimutasi dengan larutan kolkhisinpada konsentrasi yang sama tapi dengan waktu perendaman yang lebih lama dari 6 jam.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraito YU. 2004. Identifikasi Berat, Diameter, dan Tebal Daging Buah Melon (*Cucumis melo,* L.) Kultivar Action 434 Tetraploid Akibat Perlakuan Kolkhisin. *J Hayati*. 10 (1):37-42.

Asadi. 2011. Pemanfaatan Sinar Radiasi dalam Pemuliaan Tanaman. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 33(1):7-8.

Cahyarini, Dewi R, Yunus A, Purwanto E. 2004. Identifikasi Keragaman Genetik Beberapa Varietas Lokal Kedelai di Jawa Berdasarkan Analisis Isozim. *Agrosains*. 6 (2): 83-91.

Damayanti F danMariska I. 2003. Induksi Poliploidi pada Hibrid F1 Hasil Persilangan Antar Spesies pada Tanaman Panili secara *In Vitro*. *J Ilmiah Mulawarman Scientifie*. 2:12-17.

EdowaiDN, Kairupan S danRawung H. 2016. Mutu Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Tingkat Kematangan dan Suhu yang Berbeda Selama Penyimpanan. *Agrointek*. 10 (1):12-16.

Fathurrahman. 2016. Pengaruh Pemberian Kolkhisin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (l.) Merr). *Dinamika Pertanian*. 32 (1):21-26.

Haryanti S, HastutiRB, Setiari N danBanowo A. 2009. Pengaruh Kolkhisin terhadap Pertumbuhan, Ukuran Sel Metafase dan Kandungan Protein Biji Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L) Wilczek). *J Penelitian Sains & Teknologi*. 10(2):112−120.

Helyanto B, Budi US, Kartamidjaja A dan Sumardi D. 2000. Studi Parameter Genetik Hasil Serat dan Komponennya pada Plasma Nutfah Rosela. *J Pertanian Tropika*. 8 (1): 82-87

Hermansyah Y dan Inoriah E. 2009. Penggunaan Pupuk Daun dan Manipulasi Jumlah Cabang yang Ditinggalkan pada Panen Kedua Tanaman Nilam. *Akta Agrosia*. 12(2): 194-203.

Hindarti NW. 2002. Lama Perendaman dan Konsentrasi Kolkhisin pada Poliploidisasi Bawang Putih. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.

Nursalmin A, Komariah A danHidayat O. 2018. Pengaruh Lama PerendamanKolkisinterhadapPertumbuhanPlanletKrisan (*Chrysanthemunmorifolim* R)VarietasPasopati Cara *In Vitro*. *J Il Pert Paspalum*. 6(2):124-133.

Rahayu YS dan Prasetyo KI. 2013. Pengaruh Pemberian Kolkhisin terhadap Produksi Umbi dan Umur Berbunga Tanaman Sedap Malam *(Polianthes tuberose* L.) di Dataran Medium. Malang.

Rahman K dan Aisyah IS. 2018. Induksi Mutasi Pada Paku Bintik (*Microsorum puctatum*) melalui Iridiasi Sinar Gamma. *Bul. Agrohorti*. 6 (3) : 422-429.

Rahmawati B danMahajoeno E. 2009. VariasiMorfologi, IsozimdanKandungan Vitamin C padaVarietasBuah Naga. *J Nusantara Biosience*. 1:131-137.

Salisbury FB dan Ross CW. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Bandung. Penerbit ITB

Sartika VT dan Basuki N. 2017. Pengaruh Konsentrasi Kolkhisin terhadap Perakitan Putative Mutan Semangka (*Citrulus lanatus*). *Produksi Tanaman*. 5 (10): 1669-1677

SitompulSM dan Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Soeranto H. 2003. Peran Iptek Nuklir dalam Pemuliaan untuk Mendukung Industri Pertanian. *Proseeding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir P3TM-BATAN.* ISSN 0216- 3128. 8 hlm.

Sujitno Edan Dianawati M. 2015. Produksi Panen Berbagai Varietas Unggul Bar Cabai Rawit (*Capsicum frustescens* L.) diLahan Kering Kabupaten Garut Jawa Barat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. *Pro Sem Nas Masy Biodiv Indom*. 1(4) : 874-877.

Suranto. 2001. Study on *Ranunculus* Population: Isozymic pattem. *J Biodiversitas* 2 (1): 85-91.

Suryo. 2007. *Sitogenetika*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Syaifudin A, Evie R dan Isnawati. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkhisin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Varietas Lado F1. *LenteraBio.* 2 (2): 167-171.

Wiendra NMS, Pharmawati M, Astuti NPA. 2011. Pemberian kolkhisin dengan Lama Perendaman Berbeda pada Induksi Poliploid Tanaman Paca Air (*Impatiens balsamina* L.).*J Biologi*. 15(1):9-14

PENGARUH BAP DALAM PERTUMBUHAN BIBIT STUM MATA TIDUR PADA OKULASI TANAMAN KARET KLON IRR112 DAN PB260

Yesika Resonya Silitonga, Nursyamsih Taufik, Religius Heryanto

Penyuluh pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat
Kompleks Perkantoran Pemerintah Provinsi Sulawesi Barat
Jln. H. Abdul Malik Pattana Endang, Mamuju 91552
E-mail: silitongayesika@gmail.com; HP. 082169973549

ABSTRACT

Rubber (Hevea brasilliensis Mull Arg) is an important crop which has high economic value in Indonesia. The superior clone obtained from dormant bud grafting. Plant Growth Regulator (PGR) such as benzyalminopurine (BAP) can be used to overcome bud dormancy. The objective the experiment were to observe the interaction of two clones of rubber with the concentrations of BAP to obtain the best concentrations of BAP on the growth of IRR122 and PB 260 clones. The experiment was conducted at Faculty of Agriculture Andalas University Campus Dharmasraya during the period of March to July 2017. Treatments were arranged factorially in Complete Randomized Design (CRD). The first factor is clones : IRR 112 and PB 260: and the second factor is concentrations of BAP : 0,10 ppm, 15 ppm, and 20 ppm. Result indicated that BAP at 20 ppm gave the better growth PB 260, while on IRR 122 was 15 ppm.

Keywords: nursery, rubber, dormant bud, benzylaminos, grafting.

ABSTRAK

Karet (*Hevea brasilliensis* Mull Arg) merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang memiliki peranan penting di Indonesia. Rendahnya hasil produktifitas karet rakyat dikarenakan pada sumber bahan tanaman yang digunakan bukan berasal dari tanaman klon yang diperbanyak secara okulasi. Salah satu jenis bibit klon unggul hasil okulasi adalah bibit stum mata tidur. Adapun masalah yang dihadapi dengan menggunakan bibit stum mata tidur adalah masa dormansi yang terlalu lama. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi lamanya masa dormansi pada okulasi stum mata tidur adalah dengan menggunakan ZPT yang berupa sitokinin. Sitokinin merupakan salah satu zat untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, jenis sitokinin yang digunakan adalah BAP (*benzilaminopurin).* Penelitian ini bertujuan untuk melihat interaksi antara dua jenis klon tanaman karet dengan pemberian beberapa konsentrasi BAP (*benzilaminopurin*), mendapatkan konsentrasi sitokinin BAP (*benzilaminopurin*) terbaik dalam pertumbuhan okulasi tanamanan karet dan mendapatkan perbandingan pertumbuhan tanaman yang terbaik pada okulasi karet klon IRR112 dan PB260. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis klon yaitu klon IRR112 dan klon PB260. Faktor kedua adalah konsentrasi sitokinin BAP (*benzilaminopurin*) yaitu tanpa BAP, BAP konsentrasi 10 ppm, BAP konsentrasi 15 ppm, BAP konsentrasi 20 ppm. Hasil penelitian bahwa bibit stum mata tidur pada okulasi tanaman karet klon PB260 dengan konsentrasi BAP 20 ppm yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman karet, sedangankan pada klon IRR112 adalah dengan konsentrasi BAP 15 ppm.

Kata kunci: pembibitan, karet, stum mata tidur, BAP.

PENDAHULUAN

Karet (*Hevea brasilliensis* Mull Arg) merupakan komoditas perkebunan yang peranannya sangat penting di Indonesia. Selain sebagai sumber devisa negara kedua setelah perkebunan kelapa sawit, karet juga mampu mendorong pertumbuhan sentra-sentra ekonomi baru di wilayah-wilayah pengembangannya (Direktorat Jendral Bina Produksi Perkebunan, 2010). Hasil utama tanaman karet adalah getah (lateks). Lateks tersebut berperan besar sebagai bahan baku, mulai dari peralatan transportasi, alat-alat medis, dan alat-alat rumah tangga. Perkembangan teknologi dan industri yang semakin maju, menyebabkan penggunaan karet alam yang semakin luas dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini secara langsung mendorong peningkatan konsumsi karet dunia serta permintaan terhadap karet alam.

Sebagian besar perkebunan karet di Indonesia diperkirakan 3.4 juta hektar, yang terdiri diantaranya 85% (sekitar 2.9 juta hektar) merupakan perkebunan karet yang dikelola oleh rakyat ataupun petani skala kecil dan sisanya dikelola oleh perkebunan besar milik negara ataupun swasta. Tidak kurang dari 20 juta jiwa rakyat Indonesia menggantungkan hidupnya dari hasil tanaman karet alam ini. Pada tahun 2003 nilai ekspor tanaman karet mencapai US $ 1.2 Miliar atau kurang lebih 20% dari nilai ekspor produksi pertanian (Heru dan Andoko, 2008).

Produktivitas kebun yang diolah oleh pengusaha kecil/petani sekitar 30% lebih rendah dari perkebunan swasta besar/BUMN. Hal ini mempunyai dampak pada profitabilitas dari rantai nilai perkebunan secara keseluruhan. Pada tahun 2011 produktivitas kebun karet rakyat baru mencapai 926 kg/ha/tahun bila dibandingkan dengan perkebunan negara telah mencapai 1.327 kg/ha/tahun dan perkebunan besar swasta mencapai 1.565 kg/ha/tahun (Direktorat Jendral Perkebunan, 2015). Mengingat produktifitas karet rakyat yang dihasilkan rendah dibandingkan perkebunan milik negara dan swasta, dikarenakan pada sumber bahan tanaman yang digunakan bukan berasal dari bahan tanaman klon yang diperbanyak secara okulasi, dibandingkan dengan menggunakan bibit hasil persemaian. Penggunakan tanaman klon dapat menaikkan hasil produksi yang lebih tinggi, serta pertumbuhan tanaman yang lebih seragam.

Suatu klon tanaman karet dengan produktifitas yang tinggi memerlukan bibit unggul berkualitas yang berasal dari klon unggul hasil dari okulasi. Okulasi merupakan salah satu teknik perbanyakan tanaman secara vegetative dengan penempelan mata tunas antara batang bawah dan batang atas (entres). Pada batang bawah yang digunakan dalam okulasi tanaman karet diharapkan memiliki sistem perakaran yang baik serta tahan terhadap keadaan tanah yang kurang menguntungkan termasuk tahan terhadap hama dan penyakit yang ada didalam tanah. Pada pemilihan batang atas (entres) dalam okulasi tanaman karet diambil dari mata tunas yang kulit batangnya masih berwarna hijau. Batang atas (entres) dari klon unggul diharapkan mampu meningkatkan hasil produktivitas. (Simanjuntak, 2010).

Salah satu jenis bibit klon unggul hasil okulasi tanaman karet yang digunakan adalah bibit stum mata tidur. Bibit stum mata tidur ini cocok digunakan untuk rakyat, karena pada perkebunan rakyat umumnya didaerah terpencil sehingga bibit dengan mudah dibawa dan disuplai ke petani karet. Adapun masalah yang dihadapi dengan menggunakan bibit stum mata tidur yaitu masa dormansi yang terlalu lama pada mata okulasi stum mata tidur (Mirna et al., 2013). Adapun salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi lamanya masa dormansi pada mata okulasi stum mata tidur adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berupa sitokinin. Sitokinin merupakan salah satu zat untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Yang termasuk ke dalam jenis sitokinin yang sering digunakan adalah Benzilaminopurine (BAP) (Sato dan Mori, 2001). Salah satu golongan sitokinin yang aktif adalah BAP, karena selain harganya relatif murah, efektifitasnya juga tinggi.

Arif et al., (2016) menambahkan bahwa sitokinin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang berfungsi memacu pembelahan sel dan pembentukan organ, memecah kerusakan klorofil, serta perkembangan tunas. Kadar sitokinin yang optimal untuk pertumbuhan tunas dapat menghambat pertumbuhan akar. Menurut Yelnititis et al., (1999) BAP pada konsentrasi rendah lebih banyak merangsang pertumbuhan tunas kearah pemanjangan dibandingkan penggunaan BAP pada konsentrasi tinggi. Penggunaan BAP (benzilaminopurin) dalam mengatur pertumbuhan tanaman dapat menjadikan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam pembiakan vegetatif pada okulasi tanaman karet (Hevea brasiliensis). Sitokinin mampu meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tumbuhan, yang mengakibatkan bibit stum mata tidur akan cepat merangsang pertumbuhan tunas pada okulasi tanaman karet.

Menurut Pierek (1987) 6-Benzilamino purine (BAP) digunakan karena 1) aktif pada konsentrasi rendah; 2) relatif stabil pada larutan encer; 3) mudah diserap. Salibury dan Ross (1992) menambahkan bahwa BAP mampu memacu perkembangan kloroplas dan sintesis klorofil. BAP akan merangsang pecahnya selubung tunas dan tumbuhnya mata tunas, serta mencegah dominansi apical yang menghambat pertumbuhan tunas samping. Dalam penelitian yang dilakukan ini akan dikajikan pengaruh konsentrasi BAP pada klon IRR112 dan PB260.

Klon IRR112 dan PB 260 merupakan jenis klon unggul yang telah memasuki tahap generasi ke lima (G V), dan juga jenis klon unggul karet yang dianjurkan di daerah Sumatera khususnya di Sumatera Barat. Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas direncanakan untuk melaksanakan penelitian dengan judul "Pengaruh BAP Dalam Pertumbuhan Bibit Stum Mata Tidur Pada Okulasi Tanaman Karet (Hevea brasiliensis) Klon IRR112 dan PB260".

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada April 2017 sampai Juli 2017 di Kebun Percobaan dan laboratorium Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya. Bahan yang digunakan adalah bibit stum mata tidur klon IRR112 dan PB260 dari Kebun Pembibitan Karet Kelompok Tani Budidaya yang sudah berumur 20 hari, BAP (*6-benzylaminopurine).*

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2x4 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis klon yaitu klon (K) IRR112 dan PB260 sedangkan faktor kedua adalah kosentrasi BAP (*6-benzylaminopurine)* (S) yaitu 0 ppm, 10 ppm, 15 ppm dan 20 ppm. Diperoleh 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 Polybag tanaman sehingga didapatkan 72 polybag. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam (uji F) untuk RAL pada taraf nyata 5% dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DNMRT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Muncul Tunas Okulasi

Perlakuan jenis klon tanaman karet dengan pemberian beberapa konsentrasi BAP menunjukkan interaksi yang tidak nyata terhadap pengaruh umur mucul tunas bibit stum mata tidur okulasi karet.

Faktor utama perlakuan klon unggul IRR112 menunjukkan berbeda nyata dengan klon unggul PB260 tanaman karet (Tabel 1). Terlihat pada klon unggul IRR112 lebih cepat umur muncul tunas dengan rata-rata 21.67 hari. Hal ini diduga karena pada klon IRR112 dapat menyerap BAP dengan baik, sehingga dapat mendorong pembelahan sel dan menyebabkan munculnya pertumbuhan tunas. Menurut Arif *et al.*, (2016) Sitokinin berperan pada pembelahan sel, merangsang pembentukan akar, dan mempercepat pertumbuhan tunas dan batang. Hormon sitokinin BAP ditransfer dari satu bagian ke bagian lain dilakukan melalui simtem pembuluh (xilem dan floem) yang meresap oleh tanaman.

Tabel 1. Pegaruh konsentrasi BAP terhadap rata-rata muncul tunas.

Jenis Klon Karet	Konsentrasi BAP (ppm)				Rata-rata
	Tanpa	10	15	20	
	(hari)				
IRR 112	32.67	17.50	19.17	17.33	21.67 b
PB260	31.17	29.33	26.50	20.67	26.92 a
Rata-rata	31.92 A	23.42 B	22.84 B	19.00 B	
KK = 24.40 %					

Keterangan: Angka-angka yang terletak pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada kolom yang sama diikuti oleh huruf keci yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian BAP memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas okulasi dapat. Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan pernyataan Karintus (2011) yang menyatakan konsentrasi yang lebih tinggi pertumbuhannya lambat dibandingkan dengan pemberian BAP dengan konsentrasi rendah, yaitu konsentrasi 15 ppm dengan rata-rata 45 hari yang pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan konsentrasi rendah yaitu 5 ppm dengan rata-rata 36 hari dan 10 ppm dengan rata-rata 34 hari, pemberian sitokinin dengan konsentrasi yang tinggi terlalu pekat bagi tanaman sehingga dapat menunda pertumbuhan.

Pemberian BAP dengan konsentrasi 20 ppm memberikan hasil muncul tunas yang paling cepat. hal ini sesuai dengan pernyataan Pamungkas *et al.*, (2009) menyatakan bahwa kandungan sitokinin dalam sel yang lebih tinggi akan memacu sel untuk membelah secara cepat dan berkembang menjadi tunas.

Tinggi Tunas Tanaman

Perlakuan jenis klon bibit stum mata tidur tanaman karet dengan pemberian beberapa konsentrasi BAP menunjukkan interaksi yang tidak nyata dalam pengaruh pertumbuhan tinggi tunas tanaman karet.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap rata-rata tinggi tunas tanaman.

Jenis Klon Karet	Konsentrasi BAP (ppm)				Rata-rata
	0	10	15	20	
	(cm)				
IRR 112	26.33	28.00	27.50	31.67	28.38
PB 260	30.83	28.83	32.00	30.50	30.54
Rata-rata	28.58	28.42	29.75	31.08	
	KK = 13.10%				

Keterangan: Angka-angka yang terletak pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%.

Faktor utama perlakuan klon unggul IRR112 tanaman karet menunjukkan berbeda tidak nyata dengan perlakukan klon unggul PB260 tanaman, tetapi dari segi angka pada klon PB260 memiliki tinggi tunas tanaman yang lebih besar dengan tinggi rata-rata 30.54 cm dibandingan dengan klon IRR112 memberikan tinggi rata-rata yaitu 28.38 cm.

Faktor utama pada perlakuan pemberian beberapa konsentrasi pemberian BAP memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap tinggi tunas tanaman karet. Dimana pertumbuhan tinggi tunas tanaman karet cenderung hampir sama pada setiap perlakuan, tetapi dari segi angka pemberian BAP dengan konsentrasi 20 ppm memiliki rata-rata tinggi tunas tanaman yang lebih tinggi, yaitu 31.08 cm, sedangkan tinggi tunas tanaman yang terendah terdapat pada konsentrasi 10 ppm yaitu 28.42 cm. hal ini diduga karena karbohidrat dan protein yang ada pada batang bawah tanaman karet sudah mampu mensuplai nutrisi yang dibuthkan oleh tanaman untuk tumbuh.

Diameter Batang

Diameter batang stum mata tidur terhadap pengaruh jenis klon unggul tanaman karet dengan pemberian beberapa konsentrasi BAP menunjukkan interaksi yang tidak nyata terhadap pertumbuhan diameter batang bibit stum mata tidur tanaman karet. Faktor tunggal jenis klon unggul tanaman karet dan faktor tunggal pemberian konsentrasi BAP menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman karet.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang bibit stum mata tidur klon IRR112 dan PB260 tanaman karet dengan pemberian BAP.

Jenis Klon Karet	Konsentrasi BAP (ppm)				
	0	10	15	20	Rata-rata
	(mm)				
IRR 112	5.59	6.32	6.59	6.34	6.21 a
PB 260	5.23	5.33	6.01	5.72	5.57 b
Rata-rata	5.41 B	5.83 AB	6.30 A	6.03 A	
KK = 6.69 %					

Keterangan: Angka-angka yang terletak pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Faktor utama perlakuan klon unggul IRR 112 menunjukkan berbeda nyata dengan klon unggul PB260 tanaman karet. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah pada klon unggul IRR 112 memiliki diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan klon unggul IRR 112 yaitu rata-rata 6.21 mm, sedangkan pada klon unggul PB 260 memiliki rata-rata sebesar 5.57 mm. Hal ini karena peningkatan diameter batang dari hasil okulasi dapat dipegaruhi oleh terjadinya proses metabolisme yang merubah zat makanan menjadi karbohidrat dan protein.

Faktor utama pada pemberian kosentrasi BAP 15 ppm dan 20 ppm berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 0 ppm. Diameter batang pada konsentrasi BAP 15 ppm dan 20 ppm masing-masig sebesar 6.30 mm dan 6.03 mm, dan perlakuan kosentrasi BAP 0 ppm sebesar 5.41 mm. Konsentrasi BAP 10 ppm tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

Jumlah Daun

Pengaruh tunggal jenis klon dan pengaruh tunggal pemberian beberapa konsentrasi BAP berpengaruh tidak nyata terhadap penambahan jumlah daun pada tanaman karet. Faktor utama perlakuan klon unggul IRR112 tanaman karet menunjukkan berbeda tidak nyata dengan perlakukan klon unggul PB260 tanaman (Tabel 4). Tetapi dari segi angka perlakukan klon unggul PB260 memiliki jumlah helai daun yang lebih banyak dibandingkan dengan klon unggul IRR112 dengan jumlah rata-rata yaitu 32.29 helai dan 34.71 helai. Hal ini diduga karena adanya faktor genotip dan umur tanaman karet yang sama sehingga terjadi jumlah daun yang hampir sama. Menurut Gardner *et al.*, (1991) jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotip dan lingkungan, posisi daun pada tanaman yang terutama dikendalikan oleh genotip, juga mempunyai pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun bibit stum mata tidur klon IRR112 dan PB260 tanaman karet dengan pemberian BAP (*benzilaminopurin*).

Jenis Klon Karet	Konsentrasi BAP (ppm)				Rata-rata
	0	10	15	20	
	(helai)				
IRR 112	27.67	33.00	33.50	35.00	32.29
PB 260	29.33	32.50	35.00	42.00	34.71
Rata-rata	28.50 B	32.75 AB	34.25 AB	38.50 A	
KK = 20.58 %					

Keterangan: Angka-angka yang terletak pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Faktor utama pada pemberian BAP terhadap klon IRR112 dan PB260 memberikan pengaruh nyata pada pengamatan 12 MST dimana perlakukan pemberian BAP 20 ppm berbeda nyata terhadap pemberian BAP 0 ppm. Pemberian BAP 20 ppm dan 0 ppm masing-masing memiliki rata-rata jumlah

daun sebesar 38.50 helai dan 28.50 helai. Sedangkan pemberian BAP 10 ppm dan 15 ppm tidak berbeda nyata terhadap semua perlakukan. Hal ini disebabkan karena BAP mampu merangsang pertumbuhan jaringan muda seperti daun. Hal ini sesuai dengan Karintus (2011) sitokinin mempengaruhi berbagai proses fisiologi didalam tanaman, aktivitas utamanya adalah mendorong pembelahan sel serta bertambah jumlah daun dan luas daun akibat dari pembelahan sel.

Jumlah Payung

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terlihat bahwa dua jenis klon karet dengan pemberian beberapa konsentrasi BAP menunjukkan interaksi yang tidak nyata terhadap penambahan jumlah payung pada tanaman karet. Faktor tunggal jenis klon dan faktor tunggal pemberian beberapa konsentrasi BAP berpengaruh tidak nyata terhadap penambahan jumlah payung pada tanaman karet.

Tabel 5. Rata-rata jumlah payung bibit stum mata tidur klon IRR112 dan PB260 tanaman karet dengan pemberian BAP.

Jenis Klon Karet	Konsentrasi BAP (ppm)				Rata-rata
	0	10	15	20	
	(jumlah payung)				
IRR 112	1.33	1	1.67	1.67	1.42
PB 260	1	1	1	1.67	1.17
Rata-rata	1.16 B	1 B	1.33 AB	1.67 A	
KK = 31.61 %					

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Faktor tunggal perlakuan klon unggul tanaman karet IRR112 menunjukkan berbeda tidak nyata dengan perlakuan klon unggul tanaman karet PB260. Sedangkan pada faktor tunggal perlakukan pemberian BAP 20 ppm berbeda nyata terhadap konsentrasi BAP 0 ppm dan 10 ppm. Konsentrasi pemberian BAP 20 ppm jumlah payung rata-ratanya sebesar 1.67 payung dan konsentrasi pemberian BAP 0 ppm dan 10 ppm masing-masing rata-rata jumlah payung sebesar 1.16 dan 1 payung. Pemberian konsentrasi 15 ppm tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Hal ini dikarenakan pertumbuhan jumlah payung tanaman berhubungan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan umur tanaman karet, semakin tua umur tanaman karet akan semakin tinggi pertumbuhan tunas tanaman dan semakin banyak jumlah payung. Tanaman karet akan mengalami siklus stagnasi pertumbuhan, dimana akan mengalami mucul tunas pada tanaman yang akan membentuk payung pada tanaman karet. Menurut Intan (2008) Sitokinin berfungsi sebagai memacu pembelahan sel dalam jaringan meristematik, sitokinin juga berfungsi untuk mendorong pertumbuhan tunas samping, dominasi apical dan perluasan daun. Semakin cepat daun terbentuk sempurna, klorofil yang dihasilkan daun akan semakin bertambah. Klorofil berfungsi menyerap energi dari cahaya matahari dalam proses fotosintesis.

Menurut Karintus (2011) daun pada payung pertama yang luas maka cahaya matahari yang diterima semakin besar yang digunakan untuk menghasilkan cadangan makanan, cadangan makanan inilah yang digunakan untuk pembentukan tunas selanjutnyan. Tunas baru akan muncul dan akan mengalami pertumbuhan tinggi tunas pada tanaman dan lamanya waktu tumbuh tanaman yang akan membentuk banyaknya jumlah daun dan jumlah payung pada tanaman karet.

Rasio Tajuk Akar

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dua jenis klon karet dengan pemberian beberapa konsentrasi BAP menunjukkan interaksi yang tidak nyata terhadap rasio tajuk akar pada tanaman karet. Faktor tunggal jenis klon dan faktor tunggal pemberian perlakuan BAP

terhadap beberapa konsentasi menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar pada tanaman karet.

Tabel 6. Rata-rata tajuk akar bibit stum mata tidur klon IRR112 dan PB260 tanaman karet dengan pemberian BAP.

Jenis Klon Karet	Konsentrasi BAP (ppm)				Rata-rata
	0	10	15	20	
	(gram)				
IRR 112	0.18	0.37	0.29	0.38	0.31
PB 260	0.25	0.21	0.21	0.31	0.25
Rata-rata	0.22	0.29	0.25	0.35	
KK = 65.36 %					

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%.

Pada Tabel 6 diatas, terlihat bahwa terjadinya perbedaan yang tidak nyata terhadap rasio tajuk akar pada tanaman karet akibat dari berbagai perlakukan konsentrasi BAP. Hal ini diduga karena pemberian BAP pada titik tumbuh tunas tidak sampai ke akar tanaman, sedangkan yang mempengaruhi bobot akar adalah unsur hara. Akar merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari tanaman dan mempunyai fungsi yang sama pentingnya dengan bagian atas tanaman. Akar mampu menompang batang tanaman yang tumbuh tinggi. Akar berfungsi untuk mengabsorbsi air dan mineral untuk penambatan, transport, penyimpanan dan sumber hormon tumbuh. Peran akar dalam pertumbuhan tanaman sama pentingnya dengan tajuk, kalau tajuk berfungsi untuk menyediakan karbohidrat melalui proses fotosintesis, maka fungsi akar adalah menyediakan unsur hara dan air yang diperlukan dalam metabolism tanaman (Darmayanti, 2016).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara BAP dengan jenis klon tumbuh muncul tunas, tinggi tunas tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah payung dan rasio tajuk akar. Pemberian BAP (*benzilaminopurin)* dengan konsentrasi 20 ppm terbaik untuk pertumbuhan bibit stum mata tidur okulasi tanaman karet. Pertumbuhan terbaik terhadap tinggi tunas tanaman karet didapat pada klon PB260. Berdasarkan penellitian yang telah dilakukan disarankan untuk menggunakan BAP dengan konsentrasi 20 ppm untuk meningkatkan pertumbuhan tunas tanaman klon PB260 sebagai bahan perbanyakan.

DAFTAR PUSTAKA

Arif, M., Murniati., Ardian. 2016. Uji Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (Hevea brasiliensis Mull Arg) Stum Mata Tidur. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.

Darmayanti, N. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dua Klon Unggul Bibit Karet (Hevea brasiliensis): Skripsi. Fakultas Pertanian Kampus III Dharmasraya. Universitas Andalas. Padang.

Dinas Perkebunan Provinsi Sumbar. 2013. Produksi Tanaman Perkebunan. Sumatera Barat.

Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2010. Statistik Perkebunan Indonesia Tahun 2009-2011. Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan: Jakarta.

Direktorat Jendral Perkebunan, 2015. Statistik Perkebunan Indonesia 2008 – 2010. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. Jakarta.

Gardner F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.

Heru, D.S dan A.Andoko. 2008. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet Edisi Revisi. Agromedia Pustaka: Jakarta.

Intan, R, D, A. 2008. Peranan dan Fungsi fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman. Semarang: Fakultas Pertanian. Universitas Pajajaran: Bandung.

Karintus. 2011. Pengaruh Macam Entres dan Konsentrasi BAP Pada Pertumbuhan Okulasi Karet (Hevea brasiliensis Muell Arg): Skripsi. Fak. Pertanian Univ. Sebelas Maret: Surakarta.

Mirna, E.F, Helmi. S dan Zul F. G. 2013. Pengaruh Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (Hevea brasiliensis Mull. Arg) Asal Stum Mata Tidur. Vol 2 No.1. Falkutas Pertanian, Universitas Jambi: Jambi.

Pamungkas, T.M., N. Lizawati., H. Aswidinnoor dan I. Boerhendy. 2009. Pengaruh Batang Bawah Terhadap Pola Pita Isoenzim dan Protein Batang Atas Pada Okulasi Tanaman Karet (Hevea brasiliensis) I. J Sains & Mat.

Pierik, R.L.M. 1987.In Vitro Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff publisher, Dordrecht.

Salisbury, F.B dan Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Terjemah Diah R Lukman dan Sumaryono, 1995. ITB. Bandung.

Sato, S.S and H. Mori. 2001. Control outgrowth and dormancy in axilary bud. http://www.plantphysiol.org (11 Oktober 2016).

Simanjuntak, F. 2010. Pembiakan Vegetatif. Penebar Swadaya.

Yelnititis, N. Bermawie, dan Syafaruddin. 1999. Perbanyakan Klon Lada Varietas Panniyur Secara In Vitro. Jurnal Littri.

FERTILITAS DAN DAYA TETAS TELUR AYAM KUB DI GORONTALO

Surya, Andi Yulyani F., Serli Anas, Soimah Munawaroh, Rosdiana, Ammini Amrina Saragih, Sulastri Puyo, Awaluddin Hipi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo
Jl. Moh. Van Gobel No. 270 Tilongkabila, Kab. Bone Bolango, Gorontalo
E-mail : aku.surya09@gmail.com

ABSTRACT

Fertility and hatchability are indicators of success in hatching in the nursery program. Superior Local Chicken Agricultural Research and Development Center (Balitbangtan) abbreviated as KUB chicken is a type of laying hens. Fertility and hatchability are very important to know the potential of native chicken. Therefore it is necessary to conduct research aimed at identifying the fertility and hatchability of KUB chicken eggs. The research using descriptive method. Eggs are collected for 7 days, weighed, and recorded every hatching cycle for 5 hatching periods. The parameters measured include fertility and hatchability. The results obtained indicate that fertility and hatchability are quite good with an average fertility of 91,97 ± 1,31 and hatchability of 85,18 ± 2,10. The highest fertility and hatchability in the fifth period.

Keywords: fertility, hatchability, fertilitas, daya tetas, KUB Chicken

ABSTRAK

Fertilitas dan daya tetas merupakan suatu indikator keberhasilan dalam penetasan pada program pembibitan. Ayam Kampung Unggul Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) disingkat ayam KUB merupakan tipe ayam petelur. Fertilitas dan daya tetas sangat penting untuk mengetahui potensi ayam kampung tersebut. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi fertilitas dan daya tetas telur ayam KUB. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Telur dikumpulkan selama 7 hari, ditimbang, dan dicatat setiap siklus penetasan selama 5 periode penetasan. Parameter yang diukur meliputi fertilitas dan daya tetas. Hasil yang diperoleh menunjukan fertilitas dan daya tetas yang cukup baik dengan rata-rata fertilitas 91,97 ± 1,31 dan daya tetas 85,18 ± 2,10. Fertilitas dan daya tetas yang paling tertinggi pada periode penetasan ke-5.

Kata Kunci : fertilitas, daya tetas, ayam KUB

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang cukup terjangkau masyarakat. Tetapi, tingkat konsumsi protein telur dan daging masyarakat Indonesia masih sangat rendah dibandingkan dengan Malaysia, Thailand dan Filipina. Data BPS menunjukkan konsumsi protein telur dan daging ayam di Indonesia yaitu 2.152 kg/kapita/minggu dan 0,121 kg/kapita/minggu pada tahun 2018 (BPS, 2018).

Ayam Kampung Unggul Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) atau biasa disebut juga ayam KUB adalah ayam hasil riset dari Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian (dalam hal ini Balai Penelitian Ternak) Bogor yang dibuat untuk tujuan petelur dan berhasil dilepas sebagai salah satu galur unggul nasional dalam Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 698/Kpts/PD.410/2/2014. Ayam KUB merupakan ayam kampung murni hasil seleksi betina selama enam generasi. Warna bulu masih seperti ayam kampung pada umumnya yaitu beragam, meskipun masih didominasi oleh warna hitam, campur coklat dan kehitaman. Jengger berbentuk tunggal (*single comb*) dan berbentuk *pea*. Ayam kampung ini menghasilkan telur produksi tinggi yaitu mencapai 180 butir/tahun, mempunyai 60% *henday* dengan sifat mengeram yang dapat ditekan sampai 10% dari total populasinya, sehingga ayam dapat bertelur kembali. Daya tetas ayam KUB di Kalimantan

Selatan adalah 79,67-81,80% (Suryana, 2017), sedangkan di Jember sebesar 53,57% (Hasanah *et. al*, 2018).

Produktivitas dari ayam dapat diketahui berdasarkan fertilitas dan daya tetas dari telur yang dihasilkan. Fertilitas berkaitan dengan ada tidaknya embrio di dalam telur, sedangkan daya tetas berhubungan dengan suhu untuk menetaskan telur ayam fertil. Suhu optimal untuk menetaskan telur berkisar antara 38-40°C (Maria dan daud, 2015). Berdasarkan uaraian di atas, penulis melakukan penelitian tentang fertilitas dan daya tetas ayam KUB.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Gorontalo pada bulan April-Mei 2019.Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam KUB (jantan dan betina), pakan ternak, vaksin, vitamin, desinfektan, air, tisu dan perlengkapan alat tulis menulis. Alat yang digunakan adalah mesin tetas modern, kandang, lampu candler (alat teropong telur), rak plastik untuk telur dan timbangan.

Prosedur

Telur dikumpulkan setiap hari selama 7 hari, dibersihkan, diberi tanda sesuai asal kandangnya, dihitung jumlah produksi telur setiap kandang/hari, ditimbang berat telur 30-50 gr, telur bentuk oval (tidak bulat dan tidak lonjong), dan permukaan telur halus. Telur yang terkumpul selama 7 hari dimasukkan ke dalam rak penetasan yang telah disucihamakan (desinfektan) dengan cara disemprotkan, dan dimasukkan ke mesin tetas setter selama 18 hari dan mesin hatcher selama 3 hari (total 21 hari untuk 1 periode penetasan). Data dikumpulkan setiap siklus penetasan selama 5 periode penetasan.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Data dikumpulkan selama 5 kali 21 hari (5 periode penetasan). Setiap periode penetasan pada hari ke-18 dilakukan *candling* (pemeriksaan embrio di dalam telur yang akan ditetaskan menggunakan bantuan cahaya) untuk mengetahui telur fertil (telur yang terbuahi dengan adanya embrio ketika dilakukan *candling*) dan telur infertil (telur yang tidak terbuahi dengan kosongnya isi telur saat dilakukan *candling*). Hari ke-21 dilakukan panen DOC (Day Old Chicken) dari telur yang menetas untuk mengumpulkan data daya tetasnya. Data yang diperoleh adalah jumlah telur yang masuk ke mesin tetas *setter* setiap kandang selama 7 hari, jumlah telur fertil, jumlah telur infertil, jumlah DOC (Day Old Chicken) yang menetas, dan jumlah telur yang tidak menetas.

Analisis Data

Peubah yang diamati adalah fertilitas dan daya tetas. Data yang diambil adalah data yang diperoleh dari hasil penetasan telur ayam KUB. Persentase fertilitas dan daya tetas yang dihasilkan dibagi menjadi 3 kategori menurut Obidi *et. al.* (2004) yaitu, rendah (< 50%), sedang (50 ≥ dan ≤ 75%) dan tinggi (> 75%). Mencari nilai yang diharapkan dengan menghitung persentase.

Persentase fertilitas telur (%) = $\frac{c}{a}\ X\ 100\%$

Persentase daya tetas telur (%) = $\frac{a}{b}\ X\ 100\%$

Keterangan :

a=jumlah telur yang fertil; b=jumlah telur yang masuk ke mesin tetas
c=jumlah telur yang menetas (Kaharuddin dan Kususiyah, 2006)

Data yang diperoleh diolah secara statisik deskriptif dengan menghitung rata-rata/mean, simpangan baku, dan koefisien variasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fertilitas

Fertilitas telur adalah persentase telur-telur yang bertunas dari jumlah telur yang dieramkan, tanpa memperhatikan apakah telur-telur tersebut menetas atau tidak. Hal ini terutama untuk menentukan jumlah telur yang fertil untuk terus ditetaskan sedangkan yang tidak fertil atau tidak bertunas harus disingkirkan. Hasil fertilitas telur dapat di lihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Fertilitas Telur Ayam KUB

Periode Penetasan	Mean	Koefisien Variasi(%)
1	90,78 ± 1,47	1,62
2	92,72 ± 1,46	1,58
3	92,25 ± 1,10	1,19
4	90,50 ± 1,30	1,43
5	93,59 ± 1,20	1,28
Mean	91,97 ± 1,31	
KV	1,42	

Dari Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata fetilitas telur ayam KUB di BPTP Gorontalo adalah 91,97 ± 1,31, yang menunjukkan tingkat fertilitas yang cukup baik untuk 5 periode penetasan. Nilai koefisien variasi rata-rata berkisar 1,42%, artinya sebaran data memiliki variasi yang bersifat relatif. Populasi dianggap seragam jika memiliki koefisien variasi dibawah 15%

(Howel, 2013). Telur yang fertil diartikan sebagai jumlah telur yang dapat dibuahi oleh sperma jantan. Persentase telur yang fertil dikatakan cukup baik minimal 85% dengan infertil 15% (Hamiyanti, *et al.*, 2011). Fertilitas merupakan persentase telur yang fertil dari seluruh telur yang digunakan dalam periode penetasan. Gambar 1 nampak periode fertilitas tertnggi di periode penetasan ke-5 sedangkan yang terendah pada periode penetasan ke-4. Namun persentase fertilitasnya masih dikatakan cukup baik. Fertilitas dihitung dengan cara membagi jumlah yang fertil dengan jumlah telur yang ditetaskan dikalikan dengan 100 persen. Faktor yang mempengaruhi fertilitas antara lain adalah nutrient, mortalitas sperma, dan persentase sel sperma yang abnormal atau mati. Faktor nutrient misalnya kekurangan mineral atau vitamin E dalam pakan dapat menyebabkan telur menjadi tidak fertil (King'ori, 2011).

Gambar 1. Fertilitas Telur Ayam KUB Per Periode Penetasan di BPTP Gorontalo.

Daya Tetas

Daya tetas adalah jumlah telur yang menetas dibagi dengan jumlah telur yang fertil dikalikan dengan 100%. Hasil penelitian daya tetas telur dapat di lihat pada Tabel 2. Rata-rata daya tetas telur ayam KUB di BPTP Gorontalo 85,18 ± 2,10 menunjukkan tingkat daya tetas yang cukup baik untuk 5 periode penetasan, dibandingkan daya tetas ayam KUB di Kelompok Gumukmas Jember yang berkisar antara 49,64 - 68,84% (Niswatin, *et. al.*, 2019) dan daya tetas di KBI Banjarbaru berkisar antara 50,34 - 68,11% (Suryana, 2017).

Tabel 2. Daya Tetas Telur Ayam KUB di BPTP Gorontalo

Periode Penetasan	Mean	Koefisien Variasi (%)
1	82,70 ± 2,71	3,28
2	84,90 ± 12,40	14,61
3	85,44 ± 6,12	7,16
4	84,41 ± 2,62	3,10
5	88,47 ± 4,39	4,96
Mean	85,18 ± 2,10	
KV	2,47	

Gambar 2.Daya Tetas Telur Ayam KUB Per Periode Penetasan di BPTP Gorontalo.

Daya tetas paling tertinggi di periode penetasan ke-5 dan terendah pada periode penetasan ke-1 (Gambar 2), namun daya tetas ayam KUB masih tergolong baik. Menurut Suryana (2018), bahwa daya tetas ayam KUB di Kalimantan Selatan berkisar antara 79,67-81,80% sedangkan pada ayam buras bisa menncapai daya tetas 95% (Maria dan Daud, 2015).

KESIMPULAN

Ayam Kampung Unggul Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) disingkat ayam KUB menunjukan fertilitas dan daya tetas yang cukup baik dengan rata-rata fertilitas 91,97 ± 1,31 dan daya tetas 85,18 ± 2,10. Fertilitas dan daya tetas yang paling tertinggi pada periode penetasan ke-5.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2018. BPS Indonesia.

Hamiyanti, A.A., Achmanu., Muharlien dan A.P. Putra. 2011. Pengaruh Jumlah Telur Terhadap Bobot Telur, Lama Mengeram, Fertilitas serta Daya Tetas Telur Burung Kenari. J. Ternak Tropika. 12 (1) : 95-101.

Hasanah N., Nanang D. W., Achmad M. 2018. Teknik Manajemen Penetasan Telur Tetas Ayam Kampung Unggul KUB Di Kelompok Gumukmas Jember. Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember, Jember.

Howel, D. C. 2013. Statistical Methods fo Psychology. Canada: Wadsworth Cengage Learning.

Maria, D. B. dan Daud O. B. 2015. Sistem Kontrol Suhu pada Mesin Tetas Telur Ayam Buras Hemat Energi Daya Tetas Optimal. J. Ilmiah Flash. 1 (1) : 43-49.

Niswatin, H., N. D. Wahyono, A. Marzuki. 2019. Teknik Manajemen Penetasan Telur Tetas Ayam Kampung Unggul KUB di Kelompok Gumukmas Jember. [Internet]. [diunduh 2019 Oktober 1]; 13-22. Tersedia dari : http://ejournal.uniska-kediri.ac.id.

Kaharuddin, Desia dan Kususiyah. 2006. Fertilitas dan Daya Tetas Telur Hasil Persilangan Antara Puyuh Asal Bengkulu, Padang dan Yogyakarta. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

King'ori, A. M. (2011). Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in Poultry. Int. J. Poult. Sci. 10: 483-492.

Obidi JA, Onyeanusi BI, Ayo JO, Rekwot PI, and Abdullah SJ. 2004. Effect of Timing of Arttifical Insemina tion on Fertility and Hatchability of Shikabrown Breeder Hens. Poult. Sci.

Suryana. 2017. Pengembangan Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) di Kalimantan Selatan. Wartazoa. 27 (1) : 045-052.

IDENTIFIKASI FERTILITAS DAN DAYA TETAS TELUR HASIL PERSILANGAN AYAM KUB DAN AYAM SENSI DI BPTP GORONTALO

Andi Yulyani Fadwiwati, Surya, Amin Nur, Serli Anas, Rosdiana, Soimah Munawaroh, Awaluddin Hipi, Ammini Amrina Saragih, dan Sulastri Puyo

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo
Jl. Moh. Van Gobel No. 270 Tilongkabila, Kab. Bone Bolango, Gorontalo
E-mail : ayulyanifadwiwati@yahoo.co.id

ABSTRACT

Improvement of genetic quality of chickens can be crossed because it is very important to be able to produce offspring with higher productivity. This study aims to identify the fertility and hatchability of potential breeding results of crossbreeding of KUB chickens and Sensi chickens at the Gorontalo Agricultural Technology Assessment Center. The research using descriptive method. KUB chicken eggs (female) crossed with Sensi chicken (male) are collected for 7 days, weighed, and recorded every hatching cycle for 5 hatching periods. The variables observed were fertility and hatchability. The results obtained indicate fertility and hatchability are quite good with an average fertility of 85.20% and 84.67%. The highest fertility and hatchability in the 5th hatching period.

Keywords: fertility, hatchability, KUB chicken, Sensi chicken, crossbreeding

ABSTRAK

Perbaikan mutu genetik ayam bisa melalui persilangan karena sangat penting untuk dapat menghasilkan keturunan dengan produktivitas yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi fertilitas dan daya tetas potensi pembibitan hasil persilangan ayam KUB dan ayam Sensi di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Gorontalo. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Telur ayam KUB (betina) yang disilangkan dengan ayam Sensi (jantan) dikumpulkan selama 7 hari, ditimbang, dan dicatat setiap siklus penetasan selama 5 periode penetasan. Peubah yang diamati adalah fertilitas dan daya tetas. Hasil yang diperoleh menunjukan fertilitas dan daya tetas yang cukup baik dengan rata-rata fertilitas 85,20% dan 84,67%. Fertilitas dan daya tetas yang paling tertinggi pada periode penetasan ke-5.

Kata Kunci : fertilitas, daya tetas, ayam KUB, ayam Sensi, persilangan

PENDAHULUAN

Ternak ayam di Indonesia secara turun temurun dilaksanakan sebagai usaha sampingan mulai bergeser menjadi usaha yang menjanjikan. Hal ini ditandai dengan jumlah ternak ayam kampung rata-rata meningkat tiap tahunnya. Di Provinsi Gorontalo jumlah ternak ayam kampung sebanyak 1.519.679 ekor lebih tinggi dari tahun sebelumnya (BPS, 2018).

Ayam Kampung Unggul Balitangtan (KUB) merupakan ayam kampung yang memiliki produksi telur yang tinggi jika dibandingkan dengan ayam kampung lainnya, rata-rata produksi telur yang dihasilkan bisa mencapai 180 butir/induk/tahun untuk pemeliharaan secara intensif (Prinyanti *et al.*, 2016). Sedangkan ayam Sentul Terseleksi (Sensi) merupakan ayam lokal pedaging unggul, rata-rata bobot badan pada ayam jantan Sensi terseleksi dengan bulu Pucak 1.051+76 g/ekor dan bulu Abu 1.015+107 g/ekor (Hasnely *et al.*, 2017). Kedua jenis ayam kampung ini adalah ayam hasil riset hasil penelitian dari Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian (dalam hal ini Balai Penelitian Ternak).

Upaya memperbaiki mutu genetik ayam bisa melalui persilangan karena sangat penting untuk dapat menghasilkan keturunan dengan produktivitas yang lebih tinggi. Hasil persilangan ayam pelung dengan ayam pedaging menghasilkan kandidat ayam hibrida pedaging yang potensial (Ayudha, *et.al.*, 2017). Penelitian lain menggunakan ayam Arab disilangkan dengan ayam kampung

menghasilkan performa Selain itu ayam hasil persilangan mempunyai performa produksi tinggi (Husmaini dan Sabrina, 2006).

Produktivitas dari ayam dapat diketahui berdasarkan fertilitas dan daya tetas dari telur yang dihasilkan. Fertilitas berkaitan dengan ada tidaknya embrio di dalam telur, sedangkan daya tetas berhubungan dengan suhu untuk menetaskan telur ayam fertil. Suhu optimal untuk menetaskan telur berkisar antara 38-40°C (Maria dan Daud, 2015). Penelitian tentang identifikasi fertilitas dan daya tetas telur hasil persilangan ayam KUB dan ayam Sensi perlu dilakukan karena sangat penting untuk mengetahui potensi pembibitan hasil persilangan dari kedua jenis ayam kampung tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Gorontalo pada bulan Mei-Juni 2019. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam KUB (betina), ayam Sensi (jantan), pakan ternak, vaksin, vitamin, desinfektan, air, tisu dan perlengkapan alat tulis menulis. Alat yang digunakan adalah mesin tetas modern, kandang, lampu *candler* (alat teropong telur), rak plastik untuk telur dan timbangan.

Pengumpulan Sampel

Telur ayam KUB yang disilangkan dengan ayam Sensi (jantan) dikumpulkan setiap hari selama 7 hari, dibersihkan, diberi tanda sesuai tanggal menetas, dihitung jumlah produksi telur setiap hari, ditimbang berat telur 30-50 gr, telur bentuk oval (tidak bulat dan tidak lonjong), dan permukaan telur halus. Telur yang terkumpul selama 7 hari dimasukkan ke dalam rak penetasan dan dimasukkan ke mesin tetas setter selama 18 hari dan mesin hatcher selama 3 hari (total 21 hari untuk 1 periode penetasan). Data dikumpulkan setiap siklus penetasan selama 5 periode penetasan.

Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Data dikumpulkan selama 5 kali 21 hari (5 periode penetasan). Setiap periode penetasan pada hari ke-18 dilakukan *candling* (pemeriksaan embrio di dalam telur yang akan ditetaskan menggunakan bantuan cahaya) untuk mengetahui telur fertil (telur yang terbuahi dengan adanya embrio ketika dilakukan *candling*) dan telur infertil (telur yang tidak terbuahi dengan kosongnya isi telur saat dilakukan *candling*). Hari ke-21 dilakukan panen DOC (Day Old Chicken) dari telur yang menetas untuk mengumpulkan data daya tetasnya. Data yang diperoleh adalah jumlah telur yang masuk ke mesin tetas *setter* setiap kandang selama 7 hari, jumlah telur fertil, jumlah telur infertil, jumlah DOC (Day Old Chicken) yang menetas, dan jumlah telur yang tidak menetas.

Peubah yang diamati adalah fertilitas dan daya tetas telur ayam hasil persilangan ayam KUB dan ayam Sensi

$$Fertilitas = \frac{Jumlah\ Telur\ Fertil}{Jumlah\ Telur\ Masuk}\ x\ 100\ \%$$

$$Daya\ Tetas = \frac{Jumlah\ Telur\ Menetas}{Jumlah\ Telur\ Fertil}\ x\ 100\ \%$$

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan analisis statistika deskriptif terhadap fertilitas dan daya tetas telur hasil persilangan ayam KUB dan ayam Sensi dengan menggunakan rumus Sudjana (2005) sebagai berikut:

Rata-rata. Data kuantitatif dihitung dengan cara membagi jumlah nilai data oleh banyaknya data.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{N} xi}{N}$$

Keterangan : $\bar{x}$ = Rata-rata; $\sum_{i=1}^{N} xi$ = Jumlah seluruh data; N = Banyaknya data

Simpangan Baku atau Standar Deviasi. Simpangan baku adalah akar ragam. Ragam merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individu terhadap rata-rata populasi, rumusnya adalah:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan : S = Simpangan Baku; x_i =Nilai data ke-i
$\bar{x}$ = Rata-rata, dan n = Banyaknya data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fertilitas

Fertilitas merupakan persentase telur yang fertil dari seluruh telur yang digunakan dalam suatu periode penetasan. Telur ayam hasil persilangan ayam KUB dan ayam Sensi yang dikumpulkan selama 7 hari setiap periode penetasan memiliki persentase fertilitas telur ayam yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.Fertilitas Telur Ayam Hasil Persilangan Ayam KUB dan Ayam Sensi di BPTP Gorontalo

Periode Penetasan	Fertilitas (%)
1	81,84
2	91,50
3	78,07
4	82,14
5	92,80
Total	426,00
Mean	85,20
SD	7,69

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata fetilitas telur ayam hasil persilangan ayam KUB dan ayam Sensi di BPTP Gorontalo selama 5 periode penetasan cukup baik yaitu 85,20%. Hasil penelitian lebih tinggi dari ayam kampung hasil IB dengan pemberian dosis semen berbeda dengan persentase fertilitas dibawah 70% (Asmarawati *et al.*, 2013), rata-rata persentase fertilitas telur ayam kampung jantan disilangkan dengan ayam ras petelur memiliki fertilitas sebesar 87,08%, ayam broiler jantan disilangkan dengan ayam kampung betina memiliki fertilitas sebesar 65,56%, ayam petelur jantan disilangkan dengan ayam kampung betina memiliki fertilitas sebesar 78,21%, dan ayam kampung jantan disilangkan dengan ayam kampung betina memiliki fertilitas sebesar 88,38% (Herlina *et al.*, 2016).

Perkawinan silang antara ayam KUB dan ayam Sensi dilakukan untuk melihat produktivitas ayam hasil silangan tersebut. Persilangan ayam lokal bertujuan untuk meningkatkan produktivitas ayam lokal dengan memanfaatkan dan mengembangkan sumberdaya genetik melalui persilangan (Sartika, 2012).

Adapun grafik persentase fertilitas telur ayam hasil persilangan ayam KUB dengan ayam Sensi di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Gorontalo selama 5 periode penetasan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Fertilitas Telur Ayam Hasil Persilangan Ayam KUB dan Ayam Sensi

Fertilitas dari suatu kelompok telur tetas adalah jumlah telur yang bertunas (fertil) dari sekian banyaknya telur yang dierami atau ditetaskan, dan dihitung dalam bentuk pesentase (Bell and Weaver, 2002). Persentase fertilitas tertinggi ayam hasil persilangan ayam KUB dan ayam Sensi pada periode penetasan ke-5 dan terendah pada periode penetasan ke-3.

Perbedaan angka persentase telur fertil dipengaruhi waktu minimum antara perkawinan engan permulaan pengeluaran telur. Waktu 24 jam merupakan waktu minimal antara perkawinan dengan pengeluaran telur untuk menjadi fertile (Hamiyanti *et al*, 2011). Fertilitas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain umur, kesehatan, makanan, perkandangan, sifat turun menurun (heritabilitas), iklim, sperma, hormone, respon cahaya (Rukman, 2003). Hal ini sejalan dengan pendapat Kartasudjana dan Suprijatna (2006), bahwa daya tunas telur dipengaruhi oleh beberapa faktor yang diantaranya kualitas sperma, umur induk, status nutrisi induk, waktu perkawinan, rasio jantan-betina.

Daya Tetas

Daya tetas merupakan suatu persentase telur yang menetas dari telur fertil atau bertunas. Hasil persilangan ayam KUB dan ayam Sensi memiliki persentase daya tetas telur yang dapat dilihat pada Tabel 2:

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata persentase daya tetas telur ayam hasil persilangan ayam KUB dengan ayam Sensi di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Gorontalo selama 5 periode penetasan adalah 84,67%. Hasil ini masih cukup baik bila dibandingkan dengan daya tetas ayam ras petelur jantan yang disilangkan dengan ayam bangkok betina dengan persentase daya tetas sebesar 76,24% dan ayam Bangkok jantan yang disilangkan dengan ayam ras petelur betina dengan persentase daya tetas sebesar 65,93% (Rusli *et al.*, 2017).

Tabel 2.Daya Tetas Telur Ayam Hasil Persilangan Ayam KUB dan Ayam Sensi di BPTP Gorontalo.

Periode Penetasan	Fertilitas (%)
1	83,64
2	81,43
3	78,65
4	89,13
5	92,52
Total	423,36
Mean	84,67
SD	5,05

Adapun grafik persentase daya tetas telur ayam hasil persilangan ayam KUB dengan ayam Sensi di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Gorontalo selama 5 periode penetasan dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 4.Grafik Daya Tetas Telur Ayam KUB Per PeriodePenetasan

Daya tetas adalah angka yang menunjukkan tinggi rendahya kemampuan telur untuk menetas (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Perbaikan mutu genetik melalui persilangan yaitu untuk menghasilkan keturunan yang membawa sifat baik dari kedua tetua yang berbeda yakni kombinasi sifat dari pejantan dan betina.

Persilangan ayam KUB dan ayam Sensi menghasilkan rata-rata persentase daya tetas yang tertinggi pada periode penetasan ke-5 dan terendah pada periode penetasan ke-3. Tinggi rendahnya daya tetas dapat dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan selama proses penetasan karena berpengaruh pada perkembangan embrio.

Suhu dan kelembapan optimal dapat mendukung perkembangan embrio menjadi maksimal karena suhu yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah dapat mengakibatkan mortalitas embrio meningkat dan telur tidak menetas. Umumnya suhu yang sesuai untuk pertumbuhan embrio pada telur ayam yaitu 38°C – 40°C (Maria dan Daud, 2015).

KESIMPULAN

Persilangan ayam KUB dan ayam Sensi menunjukan fertilitas dan daya tetas yang cukup baik dengan rata-rata fertilitas 85,20% dan daya tetas 84,67%. Fertilitas dan daya tetas yang paling tertinggi pada periode penetasan ke-5.

DAFTAR PUSTAKA

Asmarawati, W., Kustono, D.T. Widayanti, S. Bintara, dan Ismayana. 2013. Pengaruh Dosisi Sperma yang Diencerkan dengan NaCl Fisiologis terhadap Fertilitas Telur pada Inseminai Buatan Ayam Kampung. Buletin Peternakan. 37 (1) : 1-5.

Ayudha, B. I. P., Trijoko, B.S. Daryono. 2017. Pertumbuhan dan Keseragaman Warna Bulu Ayam Persilangan (BC2) Hasil Seleksi Genetik Persilangan Ayam Pelung dengan Ayam Pedaging. Jurnal Veteriner. Vol. 18 (4)

Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2018. BPS Indonesia.

Beell, D.D. and Weaver, W.D. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg Production. Academic Publisher. United.

Hamiyanti, A.A., Achmanu, Muharlien dan A.P. Putra. 2011. Pengaruh Jumlah Telur Terhadap Bobot Telur, Lama Mengeram, Fertilitas serta Daya Tetas Telur Burung Kenari. J. Ternak Tropika. 12 (1) : 95-101.

Hasnelly, Iskandar S, Sartika T. 2017. Quantity and Quantitative Characteristics of Sensi-1 Agrinak Chicken. JITV. 22 (2) : 68-79.

Herlina, La Ode Nafiu, M.A. Palaga. Bobot Tetas dan Fertilitas pada Ayam Kampung dan Hasil Persilangannya. JITRO. 3 (3) : 32-37.

Husmaini, H., & Sabrina, S. 2006. Performa Produksi Telur Turunan Pertama (F1) Persilangan Ayam Arab dan Ayam Kampung yang Diberi Ransum dengan Level Protein Berbeda. Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science), 11(1), 18.

Kartasudjana, R dan Suprijatna, E. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.

Maria, D. B. dan Daud O. B. 2015. Sistem Kontrol Suhu pada Mesin Tetas Telur Ayam Buras Hemat Energi Daya Tetas Optimal. J. Ilmiah Flash. 1 (1) : 43-49.

Priyanti, A., Sartika, T., Priyono., Juliyanto, T. D., Bahri, S. dan Tiesnamurti, B. 2016. Kajian Ekonomik dan Pengembangan Inovasi Ayam kampung Unggul Balitbangtan (KUB). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

Rukmana, R. 2003. Ayam Buras Intensifikasi dan Kiat Pengembangan. Cetakan ke-1. Kanisius. Yogyakarta.

Rusli, B., Syamsuddin, F. Astuty, M. A. Pagala. 2017. Performa Penetasan Telur Ayam Hasil Persilangan Ayam Bangkok dengan Ayam Ras Petelur. JITRO. 4 (2) : 1-9.

Sartika, T. 2012. Ketersediaan Sumberdaya Genetik Ayam Lokal dan Strategi Pengembangannya untuk Pembentukan Parent dan Grand Parent Stock. Workshop Nasional Unggas Lokal. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Sudjana. 2005. Metode Statistik. Tarsito. Bandung.

Suprijatna, E. 2005. Ayam Buras Krosing Petelur. Penebar Swadaya. Jakarta.

ADOPSI DAN KENDALA PRODUKSI KEDELAI

Olvie Grietjie Tandi dan Jeaneke Wowiling

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
Jl. Kampus Pertanian Kalasey, PO Box 1345 Telp.0431-838637 Manado
olvietandi@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai menjadi bagian integral dari bahan pangan masyarakat sehari-hari sepanjang tahun, tidak terdapat produk substitusi untuk bahan pangan olahan berbahan baku kedelai (tahu, terigu,kecap), kebutuhan akan bungkil kedelai sebagai pakan ternak semakin meningkat, dan adanya kemungkinan kurang sesuainya kedelai negara maju untuk bahan baku industri pangan, karena berasal dari tanaman transgenik. Upaya peningkatan produksi kedelai selain ditentukan oleh ketersediaan lahan, juga ditentukan oleh teknologi produksi yang tersedia dan dapat diterapkan oleh petani. Untuk mencapai tingkat produktivitas yang seragam disetiap daerah sentra produksi kedelai, maka ketersediaan teknologi produksi yang baku untuk masing-masing agroekologi mutlak diperlukan agar swasembada kedelai dapat dicapai. keberhasilan teknologi yang dianjurkan harus disebarkan sampai ditingkat petani, perkuat modal dan kelembagaan petani dan peyuluhan serta peningkatan nilai tambah produk kedele sehingga adopsi teknologi ditingkat petani dapat ditingkatkan. Beberapa kendala dalam produksi kedele seperti faktor alam, faktor Abiok dan social ekonomi yang bisa menghambat dalam peningkatan produksi kedele perlu disikapi dengan penerapan teknologi yang spesifik dan tepat guna. Untuk meningkatkan produksi kedele dibutuhkan pengetahuan produksi kedele dari aspek budidaya sampai kepada pasca panen sehingga dapat dihasilkan produk kedele yang berkualitas. Tujuan penulisan ini adalah untuk melihat adopsi serta kendala produksi kedele.

Kata kunci : Adopsi, kendala, produksi, kedelai

PENDAHULUAN

Selama 10 tahun terakhir luas panen kedelai di Indonesia menurun, dan sebaliknya terjadi peningkatan sangat besar di Amerika Serikat, Brasil dan India. Luas panen kedelai Indonesia bertahan sekitar 0,7 – 0,8 juta hektar. Dari aspek produktivitas Negara penghasil kedelai di Asia, Indonesia dan India masih pada posisi sekitar 1,0 t/ha, sedangkan AS dan Brasil diatas 2,5 t/ha. Di India, penanaman luas areal panennya mencapai 22% per tahun, dan sekitar 1 juta hektar pada tahun 1991 menjadi 10 juta hektar pada tahun 2000, sehingga India mampu menjadi salah satu Negara eksportir kedelai di dunia (Sunarlim *et al*., 1999).

Konsep sistem produksi kedelai mencapai swasembada perlu diupayakan dengan penambahan luas areal panen pada wilayah baru yang dapat memposisikan kedelai sebagai tanaman utama, atau tanaman komersial. Sistem produksi kedelai yang berkelanjutan di Indonesia memerlukan tersedianya wilayah produksi kedelai permanen, pada agroekologi yang sesuai untuk tanaman kedelai. Walaupun keputusan untuk menanam atau tidak menanam kedelai tetap sepenuhnya ditangan petani, namun penunjukkan " wilayah produksi kedelai" dengan berbagai prasarana yang diperlukan, perlu difasiltasi. Indonesia akan tetap menjadi negara konsumen kedelai dengan tendensi kebutuhan yang terus meningkat disebabkan oleh : (1) kedelai menjadi bagian integral dari bahan pangan masyarakat sehari-hari sepanjang tahun, (2) tidak terdapat produk subtitusi untuk bahan pangan olahan berbahan baku kedelai (tahu, terigu, kecap), (3) kebutuhan akan bungkil kedelai sebagai pakan ternak semakin meningkat, (4) adanya kemungkinan kurang sesuainya kedelai dari negara maju untuk bahan baku industri pangan, karena berasal dari tanaman transgenik (Adisarwanto *et.al* 2013).

Kedelai adalah salah satu komoditas pangan utama setelah padi dan jagung. Kedelai merupakan bahan pangan sumber protein nabati utama bagi masyarakat dalam upaya meningkatkan kualitas

SDM Indonesia. Kedelai dapat dikonsumsi langsung dan dapat juga digunakan sebagai bahan baku agroindustri (PDIN, 2013).

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesejahteraan masyarakat, maka permintaan akan komoditas kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kebutuhan akan gizi. Akan tetapi, kapasitas produksi dalam negeri belakangan ini cenderung menurun. Setiap tahunnya pemerintah melakukan impor kedelai yang belakangan ini sudah mencapai 600 ribu ton per tahun (Arsyad dan Syam, 1998 dalam Hisna, 2012).

Menurut Hilman, *et al.* (2004) dalam Hisna 2012, proyeksi permintaan kedelai tahun 2018 sebesar 6,11 juta ton, sedangkan produksi kedelai tahun 2003 sekitar 672.000 ton, padahal produksi tahun 1992 pernah mencapai 1,87 juta ton. Karenanya, tanpa upaya dan kebijakan khusus, hingga tahun 2018 kebutuhan kedelai nasional tetap akan bergantung pada impor. Rendahnya produksi tersebut dapat disebabkan oleh banyak faktor pembatas yang menyebabkan produksi yang dihasilkan belum mampu memenuhi kebutuhan di Indonesia.

Menurunnya gairah petani untuk menanam kedelai karena dianggap kurang menguntungkan. Produktivitas kedelai masih rendah, karena anjuran teknologi belum diterapkan secara tepat dan benih kedelai unggul masih terbatas. Demi kepentingan nasional yang multifaset, sudah lama disadari bahwa produksi kedelai dalam negeri harus dipacu dan dijaga sehingga tidak tergantung pada impor. Kuncinya adalah penguasaan dan pengembangan teknologi mulai dari varietas unggul yang sesuai secara agroklimatik, budidaya, pasca panen, prosesing dan aspek-aspek pendukung lainnya, seperti pemasaran, prasarana, dan sebagainya (PDIN, 2013).

Produksi kedelai dalam negeri terus menurun secara tajam sejalan dengan penurunan areal tanam. Menurunnya areal tanam kedelai sebagai akibat rendahnya partisipasi petani dalam menanam kedelai, karena budidaya kedelai yang diusahakan tidak memberi keuntungan yang layak kepada petani. hal tersebut karena terbatasnya ketersediaan teknologi dan rendahnya adopsi teknologi ditingkat petani serta rendahnya tingkat harga yang diterima, sehingga menurunnya nilai tukar petani. program kebijakan insentif dengan kegiatan penguatan kelembagaan dan pembiayaan yang dilaksanakan melalui penggalangan partisipasi petani melalui wadah kelompok tani yang disertai pembinaan melalui sekolah lapang merupakan strategi untuk meningkatkan produksi serta mengurangi impor kedelai dan menuju swasembada kedelai (Zakaria, 2010).

Menurut Arsyad *et.al* (2013), menyatakan bahwa penyediaan teknologi produksi kedelai sering terkendala oleh factor non teknis, termasuk skala usaha yang kecil, cara kerja secara manual.

Dengan asupan modal sangat rendah, dan alokasi tenaga kerja yang minimal. Hal-hal tersebut selain menyulitkan pemilihan jenis teknologi maju yang sesuai, juga menjadi penghambat adopsi teknologi yang telah disediakan. Jenis teknologi yang terkait dengan penggunaan alat mesin pertanian seperti yang diterapkan di negara maju, menjadi tidakrelevan penerapannya dengan sistim budidaya kedelai di Indonesia.

ADOPSI TEKNOLOGI PRODUKSI

Upaya peningktan produksi kedelai selain ditentukan oleh ketersediaan lahan, juga ditentukan oleh teknologi produksi yang tersedia dan dapat diterapkan dengan benar oleh petani. Pengalaman dalam kegiatan pengembangan teknologi produksi kedelai bekerja sama dengan kelompok tani menunjukkan bahwa tingkat dan kecepatan teknologi yang dianjurkan untuk dapat diadopsi oleh petani sangat ditentukan oleh kualitas/strata kelompok tani (organisasi, pengetahuan dan modal). Hal ini akan terkait dengan macam komponen teknologi yang akan diterapkan oleh petani. Sebenarnya dalam mengadopsi teknologi produksi tersebut harus merupakan kesatuan kegiatan yang utuh, dalam arti tidak hanya satu atau dua komponen teknologi saja yang dilaksanakan. Apabila hal itu

dilaksanakan akibatnya produktivitas yang dicapai menjadi tidak optimal. Penerapan paket teknologi produksi harus dibarengi oleh kegiatan penyediaan benih yang bermutu tinggi, penyiapan lahan, pemeliharaan, dan proteksi tanaman serta pasca panen yang tepat dan benar. Identifikasi potensi, kendala dan pengenalan wilayah pengembangan produksi kedelai secara teliti dan rinci sebelum pelaksanaan akan lebih memudahkan untuk mengatasi permasalahan yang mungkin terjadi.

Ada beberapa faktor yang mungkin menjadi penyebab lambannya adopsi teknologi oleh petani, yaitu :

Petani masih meragukan tingkat keberhasilan teknologi yang dianjurkan

Petani belum mampu menerapkan komponen teknologi karena keterbatasan modal dan tenaga kerja

Petani masih ada yang menjual kedelai dengan sistim tebasan, sehingga nilai tambah dari teknologi tidak dapat dirasakan manfaatnya

Teknologi produksi kedelai yang benar-benar spesifik lokasi belum tersedia

Kegiatan penyuluhan tentang kehandalan paket teknologi belum optimal

Kenaikan nilai tambah produksi dan keuntungan dari penerapan teknologi tersebut kurang mencolok dibanding tanaman lain.

Adopsi teknologi yang paling mudah bagi petani adalah dari komponen varietas unggul yang produktivitasnya lebih tinggi. Namun adopsi varietaspun sering dihambat oleh ketidaktersediaan benihnya, karena belum berkembangnya industri perbenihan kedelai. Demikian pula adopsi penggunaan biopestisida sering terhambat belum tersedianya produk yang bersangkutan di tingkat pedesaan. Komponen pupuk juga kurang jelas pengaruhnya terhadap produksi pada lahan sawah yang sudah sering dipupuk NPK. Teknologi terkait dengan kelengasan tanah optimal untuk pertumbuhan tanaman, pada musim kemarau sering sukar diterapkan karena tidak tersedianya air irigasi bagi tanaman kedelai. Begitu pula pengendalian gulma, kadang-kadang terkendala oleh tingginya biaya tenaga kerja penyiang.

Banyaknya factor yang menjadi penghambat masalah adopsi teknologi budidaya kedelai tersebut bukan untuk menunjukkan rasa pesimisme, tetapi dapat memberikan keterangan lambatnya adopsi teknologi dalam budidaya kedelai. Untuk keberhasilan upaya peningkatan produksi kedelai, hambatan dan masalah tersebut perlu dihilangkan.

KENDALA DALAM PRODUKSI

Pada beberapa daerah produktivitas kedelai yang dicapai masih sekitar 50% dari potensi hasil genetik varietas yang dianjurkan. Disamping masih rendah, produktivitas tersebut juga masih beragam di tiap lokasi pertanaman, hal ini karena beragamnya waktu tanam, tingkat pemeliharaan, fasilitas air irigasi, dan kesuburan tanah. Faktor-faktor penyebab rendahnya produktivitas kedelai, adalah sebagai berikut.

Faktor Iklim

Tanaman kedelai tumbuh dan berproduksi optimal apabila ditanam pada dua bulan terakhir musim hujan, pada kondisi lengas tanah tersedia optimal untuk pertumbuhan vegetative dan generative, diikuti kondisi keing pada stadia pematangan dan panen. Musim kemarau juga sesuai untuk tanaman kedelai, apabila tersedia air irigasi secara menukupi.. Namun secara umum ada beberapa kondisi lingkungan di daerah tropik yang kurang mendukung sehingga pertumbuhan kedelai tidak sebaik bila dibandingkan keragaan tanaman kedelai di daerah subtropik, yaitu :

Di lahan sawah tadah hujan, tanaman kedelai sering mengalami kekeringan pada fase kritis, yaitu periode pembentukan bunga dan polong

Di lahan kering, bila tanaman kedelai ditanam pada awal musim hujan, curah hujan seringkali terlalu banyak pada fase berbunga sehingga dapat mengurangi jumlah polong yang tebentuk dan akibatnya pertumbuhan menjadi tidak normal

Didaerah tropis, panjang hari (*photoperiodisitas efektif*) rata-rata sekitar 11 – 12 jam, sedangkan di daerah sub tropis dapat mencapai 14 -16 jam. Karena kedelai termasuk tanaman yang peka terhadap *photoperiode*, maka di Indonesia umur kedelai menjadi pendek, cepat berbunga dan produktivitas rendah

Intensitas radiasimatahari rendah selama musim hujan karena sering terjadi mendung.

Tanah

Kondisi fisik tanah yang dikehendaki tanaman kedelai adalah tanah gembur dengan pH 5,5 – 7,0, lengas tanah antara 70 – 85% kapasitas lapang. Lapisan olah dalam dengan tingkat kesuburan tanah sedang – cukup. Kondisi tanah yang ideal tersebut biasanya tidak tersedia cukup luas untuk kedelai, karena kondisi tersebut juga cook untuk tanaman lain. Untuk itu, seringkali kedelai terpaksa ditanam pada tanah yang kurang sesuai, antara lain tanah masam, tanah berpasir, dan tanah-tanah yang sering kekurangan air. Penanaman kedelai yang dipasakan pada kondisi tersebut data menjadi penyebab produktivitas tanaman menjadi kurang optimal.

Tanaman kedelai umumnya ditanam tidak dalam satu hamparan yang luas (> 500 ha), tetapi menyebar pada areal yang sempit diantara tanaman pangan yang lain, hortikultura atau tebu. Di beberapa sentra produksi malah belum ditunjang dengan kondisi infrastruktur yang memadai sehingga sulit untuk penyediaan sarana produks, sehingga hal ini seringkali menjadi penghambat upaya pembinaan kepada petani.

Faktor Biotik

Produktivitas tanaman kedelai di daerah tropis sulit untuk mengimbangi produktivitas kedelai di negara subtropis. Misalnya di AS rata-rata 2,25 t/ha dicapai dengan umur 140 hari atau sekitar 16 kg/ha/hari, sedangkan di Indonesia apabila rata-rata 1,2 t/ha, maka dengan umur 85 hari diperoleh produksi sebanyak 14 kg/ha/hari. Adaptasi varietas sulit dilaksanakan karena kedelai sangat dipengaruhi oleh panjang hari, sehingga varietas unggul di luar negeri tidak selalu sesuai untuk ditanam di Indonesia.Potensi hasil varietas nggul yang dilepas 2,0 t/ha, sedangkan di lahan petani masih jauh dibawah potensi tersebut.

Hama. Jenis serangga hama yang menyerang tanaman kedelai di Indonesia jumlahnya sangat banyak, yaitu sekitar 20 jenis sedangkan di daerah subtropics hanya ada 1 – 2 jenis hama. Jumlah yang banyak tersebut memberi gambaran betapa sulit pengendaliannya apalagi serangan hama kedelai umumnya bersifat *polipage*, dalam arti mampu untuk berkembang sepanjang tahun.

Penyakit. Ada dua penyakit utama yang dominan pada tanaman kedelai, yaitu karat daun dan virus. Penurunan hasil oleh serangan karat daun dapat mencapai 30 -60%, dan terjadi pula penurunan kualitas biji. Upaya untuk pengendaliannya adalah memakai fungisida dan penanaman varietas toleran, antara lain Kerini, Merbabu, dan Dempo.

Penyakit virus lebih sulit upaya pengendaliannya. Pada tingkat kerusakan tanaman karena virus, dapat dilakukan upaya pencegahan dengan rotasi tanam, pembakaran tanaman inang,memberantas serangga vector,penggunaan benih sehat dan pembuangan tanaman sakit.

Gulma. Kedelai sangat peka terhadap kompetisi dengan gulma. Penurunan hasil akibat gulma berkisar antara 20 – 80%. Jenis gulma yang sering dijumpai antara lain *Amaranthus*, *Cyperus,Imperata, Paspalum, Digitaria,dan Tuton*. Pada pertanaman kedelai petani di lahan sawah jarang diakukan penyiangan, sehingga pengendalian gulma dengan menggunakan mulsa jerami padi sebanyak 5 t/ha dapat dianjurkan karena mampu menekan pertumbuhan gulma sekitar 55 – 65%. Penyiangan secara manual memakai sabit, cangkul, dan penyemprotan memakai herbisida dapat pula dilaksanakan, baik pra maupun pasca tumbuh.

Faktor Sosial Ekonomi

Permasalahan social ekonomi usahatani kedelai sangat beragam dan berbeda antara daerah satu dengan daerah lain. Untuk daerah-daerah yang terbiasa menanam kedelai sebagai tanaman utama yang diandalkan misalnya Banyuwangi,Pasuruan, Jombang, dan Lombok Barat, petani umumnya tidak menghadapi masalah untuk melaksanakan itensifikasi kedelai dengan teknologi maju. Namun di daerah lain terlihat bahwa banyak kendala untuk menerapkan intensifikasi kedelai. Faktor social ekonomi yang sering menjadi hambatan dalam upaya peningkatan produksi terdiri dari: pemilikan lahan, status tanaman, modal, resiko, tenaga kerja dan pemeliharaan.

Pemilikan lahan. Luas lahan garapan petani untuk ditanami kedelai sebagian besar kurang dai 1,0 hektar dan seringkali lahan tersebut ditanami lebih dari satu jenis tanaman. Oleh karena itu, tanaman, tanaman kedelai jarang ditemukan pada amparan yang luas (>500 ha) sehingga menyulitkan pembinaan.

Status Tanaman kedelai. Sebagian besar petani masih mengganggap bahwa kedelai hanya sebagai tanaman sambilan/sampingan dan bukan tanaman komersial, sehingga tidak memerlukan penyediaan modal dan tenaga yang besar. Masih ada petani yang hanya menyebar benih kemudian ditinggal dan dating lagi untu panen.

Modal. Petani kedelai umumnya masih dalam keadaan pra sejahtera, sehingga dalam mengusahakan tanaman di lahannya tidak mampu untuk memikirkan adanya tambahan modal guna meningkatkan produksi dengan membeli benih bermutu,pupuk dan insektisida. Tidak mengherankan apabila petani masih menanam secara menyebar benih, tanpa penyiangan dan tanpa pengendalian hama. Di beberapa daerah sudah terdapat swadaya kelompok tani untuk mendukung usaha tani kedelai ini.

Risiko. Diantara tanaman pangan, tanaman kedelai memiliki resiko kegagalan yang lebih tinggi dibanding padi karena lebih peka terhadap perubahan kondisi lingkungan tumbuh terutama disebabkan oleh iklim dan hama. Resiko kegagalan petani kedelai di daerah tropis jauh lebih besar dibanding negara penghasil kedelai di daerah subtropics AS atau Brasil, terutama dalam hal gangguan hama.

Tenaga Kerja. Kebutuhan tenaga kerja untuk bertanam kedelai secara manual (tradisional) antara 70 – 100 HOK/ha. Sebagai pembanding di AS dengan mekanisasi hanya memerlukan 0,5 – 1,0 HOK/ha. Hal ini menunjukkan bahwa petani Amerika lebih efisien dan produktif disbanding petani Indonesia. Budidaya kedelai dengan teknologi maju memerlukan sekitar 140 – 160 HOK, dengan jumlah tenaga kerja tersebut maka diperlukan biaya tunai untuk membayar upah. Hal ini merupakan salah satu penyebab program intensifikasi kedelai sangat lambat diadopsi petani.

Pemeliharaan tanaman. Untuk memperoleh tingkat produksi yang tinggi, tanaman kedelai memerlukan dukungan kegiatan pemeliharaan yang intensif dimulai dari penyiapan lahan, tanam sampai panen. Sering dijumpai di lapang, bahwa petani menanam kedelai dengan cara menyebar benih lalu dibiarkan tumbuh tanpa pemeliharaan yang memadai. emeliharaan yang masih kurang umumnya pada kegiatan pengendalian gulma dan hama penyak

TEKNOLOGI PRODUKSI

Penanaman Varietas Unggul dan Penggunaan Benih

Pemilihan varietas unggul yang adaptif dan diikuti pengunaan benih bermutu tinggi merupakan penunjang pokok keberhasilan bertanam dan memperoleh hasil biji yang tinggi dalam usahatani kedelai. Varietas kedelai unggul yang telah dilepas mempunyai jangkuan daya adaptasi yang baik pada seluruh tipe lahan dan sentra pertanaman kedelai, karena selama pertumbuhan kedelai tidak ada perbedaan panjang hari maupun suhu yang mencolok diantara wilayah pertanaman kedelai.

Disamping itu, waktu tanam antara musim kemarau dengan musim penghujan antar sentra pertanaman kedelai tidak berbeda jauh sehingga boleh dikatakan hamper serempak diseluruh sentra pertanaman. Namun demikian ada beberapa varietas unggul menunjukkan daya adaptasi yang lebih baik dengan potensi hasil yang tinggi (> 2,00 ton/ha pada lahan sawah). Untuk penanaman di lahan sawah pada MK I dalam pola tanam padi-kedelai-kedelai dianjurkan menanam varietas kedelai berumur sedang (80 -90 hari), sedangkan pada MK II dianjurkan menanam varietas berumur genjah (< 80 hari). Hal ini untuk mencegah terjadinya cekaman kekurangan air pada saat periode pengisian polong karena akan berpengaruh terhadap kuantitas maupun kualitas biji yang dihasilkan.

Penggunaan benih bermutu tinggi merupakan syarat mutlak dalam budidaya kedelai, untuk mencapai populasi tanaman yang optimal (400.000 – 500.000 tanaman/ha)dan pertumbuhan yang seragam. Syarat utama benih bermutu adalah murni, sehat, bebas penyakit, bersih dan daya tumbuh > 90%. Jumlah benih yang diperlukan tergantung dari daya tumbuh dan kuran biji. Keperluan benih untuk kedelai berbiji ukuran kecil sekitar 40 -50 kg/ha, sedangkan untuk ukuran biji sedang – besar diperlukan sebanyak 55 – 60 kg/ha.

Keragaan dan Adopsi Teknologi Produksi

Keragaan teknologi produksi kedelai di lapang tercermin dari tingkat produktivitas yang dicapai oleh petani dilahan petani masih beragam dari 0,50 – 2,50 t/ha. Adanya keragaman tersebut mencerminkan bahwa teknik budidaya kedelai yang baku untuk masing-masing daerah pertanaman kedelai belum dikuasai dan diterapkan dengan tepat oleh petani. Untuk mencapai tingkat produktivitas yang seragam disetiap daerah sentra produksi kedelai seperti halnya yang telah dicapai pada tanaman padi, maka ketersediaan teknologi produksi yang baku untuk masing-masing agroekologi mutlak diperlukan.

Masih rendahnya produksi kedelai ini disebabkan oleh berbagai faktor antara lain, seperti teknologi bercocok tanam yang masih kurang baik, kesiapan dan ketrampilan petani kedelai yang masih kurang, penyediaan sarana produksi yang masih belum tepat serta kurangnya permodalan petani kedelai untuk melaksanakan proses produksi sampai ke pemasaran hasil (Syam, 1991). Lebih lanjut disampaikan untuk menekan laju impor diperlukan strategi peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas, perluasan areal tanam, peningkatan efisiensi produksi, penguatan kelembagaan petani, peningkatan kualitas produk, peningkatan nilai tambah, perbaikan akses pasar, perbaikan sistem permodalan, pengembangan infrastruktur,serta pengaturan tata niaga dan insentif usaha untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri, dengan sasaran peningkatan produksi 15% per tahun,

Upaya swasembada kedelai dapat dicapai apabila petani sudah menerapkan teknologi produksi spesifik secara tepat dan benar, sehingga keragaman produktivitas antar pertanaman kedelai dapat ditekan. Adisarwanto (2004), melaporkan bahwa teknologi produksi kedelai yang telah ada dalam kurun waktu 30 tahun banyak mengalami perubahan/penambahan komponen teknologi yang dianjurkan walaupun begitu varietas unggul kedelai masih merupakan komponen utama. Potensi produktivitas varietas unggul kedelai dalam dasawarsa terakhir telah bisa mencapai > 2,50 t/ha.

Di sisi lain, potensi produktivitas yang tinggi tersebut dapat tercapai apabila didukung komponen teknologi anjuran yang lain yaitu cara tanam, penyiapan lahan, pemupukan, pengendalian hama dll. Sampai saat ini tingkat adopsi atau penerapan paket teknologi produksi kedelai oleh petani masih rendah dan kalaupun sudah ada itupun tidak menerapkan semua komponen teknologi, akan tetapi hanya satu-dua komponen yang dianggap paling penting oleh petani. Besarnya senjang hasil tersebut sebenarnya lebih banyak disebabkan oleh faktor biofisik dan sosial ekonomi dalam proses alih teknologi.

Sebagai contoh di NTB perkembangan penerapan teknologi oleh petani berjalan sangat lambat terlihat dari persentase tingkat penerapan yang masih kecil walaupun pada jangka waktu yang lama yaitu sekitar 10 tahun, seperi misalnya komponen teknologi yang diterapkan petani cara tanam dari sebar menjadi tanam tugal, dimana menunjukkan bahwa pada penerapan komponen tersebut telah mengalami kenaikan yang cukup besar dari masing-masing komponen yang dikaji. Ternyata perbedaan yang ada antara lain disebabkan perbedaan tingkat pendidikan, status pemilikan tanah dan modal.

Benih

Pada langkah awal penerapan teknologi prapanen secara optimal untuk mencapai produktivitas tinggi, penggunaan benih bermutu tinggi memegang peranan yang sangat penting. Kebutuhan benih kedelai mutu tinggi setiap hektar hanya diperlukan sekitar 45 – 50 kg dan akan bertambah dengan makin menurunnya kualitas benih. Dengan daya tumbuh kira-kira 80% diperlukan 55 – 60 kg benih/ha.

Untuk memperoleh benih kedelai yang bermutu tinggi menurut Harnowo *et al*. (1993), hasil biji pertanaman musim kemarau umumnya lebih baik dari pada musim penghujan, baik dalam hal kuantitas maupun kualitas, walaupun persentase perolehan benih hamper sama antara hasil panen musim penghujan dan musim kemarau, namun hasil benih pada musim kemarau lebih banyak. Selain itu daya tumbuh benih asal panenan musim penghujan kurang tahan disimpan lama.

Pola Tanam

Penetapan suatu jenis tanaman yang akan ditanam dalam suatu pola tanam pada suatu hamparan lahan tertentu dipengaruhi oleh factor musim, jaminan harga, ketersediaan air irigasi dan lain-lain. Pola tanam ini memegang peranan yang sangat penting dengan semakin sempitnya lahan pertanian yang tersedia. Di beberapa daerah, petani hanya mengenal dua musim tanam yaitu musim penghujan dan kemarau, sedangkan dengan kemajuan teknologi dan perkembangan pembentukan varietas unggul, maka musim tanam dalam suatu pola tanam dapat diubah menjadi tiga musim tanam. Di lahan sawah irigasi teknis, pola tanam yang paling dominan dilaksanakan adalah padi-kedelai-palawija lain, atau padi-kedelai-kedelai, sedangkan untuk sawah tadah hujan adalah padi-kedelai-bera

Penyiapan Lahan (Pengolahan tanah dan Drainase)

Pengolahan tanah harus dilakukan untuk pertanaman lahan kering di awal musim hujan, karena permukaan tanah sudah mengeras akibat diberakan selama > 2 bulan. Pembuatan saluran drainase untuk mempercepat pembuangan kelebihan air harus mempertimbangkan kemungkinan peningkatan erosi tanah akibat pengolahan tana. Oleh karena itu, keberadaan tanaman atau bangunan penahan laju aliran air harus tetap dipertahankan.

Di lahan sawah, tidak diperlukan pengolahn tanah untuk tanaman kedelai sesudah padi karena sulit dilakukan, tidak efisien dan tidak meningkatkan hasil. Akan tetapi keberadaan saluran drainase mutlak diperlukan, terutama untuk kedelai musim kemarau I (MK I : April – Juni). Pada MK I saluran drainase berfungsi sebagai saluran pematus atau pembuang kelebihan air, sedangkan pada MK II berfungsi dalam pembagian /pemerataan air pengairan. Pemanfaatan jerami padi sebagai

mulsa juga berpeluang meningkatkan hasil, juga berfungsi menekan pertumbuhan gulma dan serangan lalat batang, selain itu dapat mengurangi evapotranspirasi.

Sumarno *et al* (1989), melaporkan bahwa terjadinya penurunan hasil kedelai apabila ditanam di luar waktu tanam optimal. Penurunan hasil tersebut berkaitan dengan kondisi kelembaban tanah atau curah hujan, suhu dan panjang hari. Didaerah tropis faktor lingkungan yang dominan berpengaruh terhadap fluktuasi hasil kedelai adalah jumlah dan sebaran curah hujan.

Untuk mencapai tingkat perkecambahan benih yang optimal di lahan sawah memerlukan kelembaban tanah 70 – 90% kapasitas lapang. Keadaan ini dicapai sekitar 4 – 6 hari setelah padi dipanen apabila jerami dibersihkan saat panen atau 6 – 9 hari setelah padi dipanen apabila jerami dibiarkan berada dipetakan sawah (Karama, 1979). Waktu tanam optimal kedelai adalah dua hari setelah panen padi (HSPP). Kelebihan air dan keterbatasan waktu dan tenaga kerja pada musim tanam kedelai MK I menjadi penyebab petani menanam dengan cara disebar. Peningkatan jumlah benih dua kali lipat dengan cara disebar memberikan hasil sama dengan cara tanam ditugal.

Dari hasil pengamatan dilapangan bahwa pola waktu tanam yang terbanyak di Jawa pada bulan Pebruari (MK I), bulan Juli (MK II) dan bulan Oktober (MH), sedangkan untuk luar Jawa MK I bergeser pada bulan april, hal ini dikarenakan penanaman dilakukan di lahan kering setelah tanam jagung. Untuk awal musim hujan juga bergeser ke bulan November.

Pemupukan

Tanah sebagai media tumbuh tanaman mempunyai daya dukung terbatas baik sebagai sumber unsur hara maupun kelembaban. Pengelolaan sumber daya tanah dan pupuk harus dilakukan secara efisien dan efektif untuk memperoleh nilai manfaat yang berkelanjutan tanpa menimbulkan kerusakan lingkungan. Selama ini program pemupukan lebh ditekankan pada aspek produktivitas dari pada aspek total serapan oleh tanaman atau aspek ekonomis. Tanaman kedelai diketahui sering tidak seau respon terhadap pemupukan, tergantung pada ketersediaan lengas tanah, kompetisi dengan gulma, dan ketersediaan unsur hara dalam tanah.

Pengairan

Untuk memenuhi kebutuhan pertumbhan optimal, tanaman kedelai memerlukan sekitar 300 – 450 mm air yang diperlukan sangat tergantung pada kondisi tanah, akan tetapi ada 4 (empat) tahap pertumbuhan kedelai yang kritis apabila tidak ada air, yaitu pertumbuhan awal, saat berbunga, pembentukan polong dan pengisian biji. Kelembaban yang cukup tinggi (70-80% kapasitas lapang) adalah kondisi optimal untuk menunjang dan mempercepat perkecambahan, sedangkan fase pemasakan polong sangat sedikit memerlukan air irigasi. Anjuran secara umum adalah pengairan minimal 3 – 4 kali, tergantung pada kondisi tanah. Cara pengairan dapat melalui saluran irigasi atau secara luapan/genangan. Tanaman kedelai memiliki derajat toleran kondisi kering asalkan lapisan olah tanahnya dalam. Pada kondisi tanah 12,5 – 25% dibawah kapasitas lapang, tanaman kedelai masih dapat bertahan dan mampu berproduksi normal di jenis tanah Vertisol dan Entisol, dengan pupuk P dan K pada takaran rendah atau tinggi. (Rahmianna *et al*. 1999).

Pengendalian Gulma

Untuk pertanaman kedelai di lahan sawah sesudah tanaman padi, penggunaan jerami sekitar 5 t/ha sebagai mulsa dapat menekan perkembangan gulma sampai 65%. Apabila ditambah dengan satu kali penyiangan secara mekanis (memakai sabit/cangkul),maka akan menekan sampai 90%. Penyiangan dua kali sebelum masa berbnga sudah cukup menekan gulma pada tanaman kedelai. Penggunaan herbisida pratumbuh baru digunakan apabila populasi gulma sudah mencapai > 30% dan kondisi ini ummnya sering dijumpai pada pertanaman kedelai MK II.

Pengendalian secara Kultur Teknis

Pengendalian secara bercocok tanam merupakan usaha pengendalian yang bersifat preventif yang dilakukan sebelum serangan terjadi dengan harapan agar populasi hama tidak meningkat sampai melebihi ambang pengendaliannya. Untuk mengembangkan teknik pengendalian hama secara bercocok tanam, perlu diketahui sifat agroekosistem setempat, khususnya tentang ekologi an perilaku hama, terutama tentang bagaimana serangga hama memperoleh berbagai persyaratan untuk hidupnya (makanan, pasangan hidup dan perlindungan dari iklim dan musuh alami).

Pengendalian secara hayati (Biologis)

Pengendalian hayati pada dasarnya adalah pemanfaatan dan penggunaan musuh alami untuk mengendalikan populasi hama tanaman yang merugikan. Musuh alami yang terdiri dari parasitoid, predator dan pathogen merupakan pengendali alami utama hama yang bekerjanya secara *density dependent* sehingga tidak dapat dilepaskan dari kehidupan dan perkembangbiakan hama.

Panen

Saat/Umur Panen. Saat atau waktu panen selain ditentukan oleh umur sesuai deskripsi varietas yang ditanam, juga ditentukan oleh adanya warna polong dari kehijauan menjadi coklat kuning atau kuning jerami. Panen dilakukan apabila > 95% polong tersebut sudah berubah warna dan jumlah daun yang masih ada pada tanaman sekitar 5 – 10%. Untuk varietas Wilis pada kondisi udara yang kering (Oktober) masih dapat dipanen walaupun daun sudah rontok semua, karena polong tidak mudah pecah di lapang. Untuk varietas unggul yang lain disesuaikan umur dalam deskripsi varietas tersebut. Untuk itu, penentuan saat panen yang tepat akan menghasilkan mutu benih kedelai yang baik. Panen yang dilakukan sebelum masak fisiologis akan mempengaruhi mutu benih karena banyak butir hijau, pipih kurang bernas dan vigor belum maksimum. Umur panen 1 – 2 hari lebih lama dari deskripsi varietas menunjukkan tingkat kadar air yang rendah dan mempunyai vigor > 95%. Selain umur panen, kondisi ciaca saat panen juga banyak berpengaruh terhadap kuantitas dan mutu benih. Panen musim kemarau memperlihatkan mutu benih (daya tumbuh) yang lebih besar disbanding panenan musim hujan.

Cara Panen. Cara panen yang umum adalah dengan cara memotong batang tanaman kedelai sedekat mungkin dengan permkaan tanah. Sangat dianjurkan agar selalu menggunakan sabit atau gerigi yang tajam. Apabila sabit yang dipakai kurang tajam dikhawatirkan akan menyebabkan terjadinya susut hasil yang cukup banyak dan mengurangi kecepayan/kapasitas waktu panen. Ada beberapa keuntungan yang diperoleh apabila cara panen dengan memakai sabit yaitu mudah pelaksanaannya di lapang, mempermudah proses perontokan dan pembersihan karena brangkasan umumnya bersih dari tanah dan disamping itu bintil akar yang mengandung bakteri *Rhizobium* masih berada atau tersisa didalam tanah. Brangkasan hasil panen sangat dianjurkan untuk segera dijemur agar memperoleh kualitas biji yang baik.

KESIMPULAN

Dari bahasan yang dikemukakan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa keberhasilan teknologi yang dianjurkan harus disebarkan sampai ditingkat petani, perkuat modal dan kelembagaan petani dan peyuluhan serta peningkatan nilai tambah produk kedele sehingga adopsi teknologi ditingkat petani dapat ditingkatkan. Beberapa kendala dalam produksi kedele seperti faktor alam, faktor Abiok dan social ekonomi yang bisa menghambat dalam peningkatan produksi kedele perlu disikapi dengan penerapan teknologi yang spesifik dan tepat guna. Untuk meningkatkan produksi kedele dibutuhkan pengetahuan produksi kedele dari aspek budidaya sampai kepada pasca panen sehingga dapat dihasilkan produk kedele yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous (2013), Kedelai. Teknis Produksi dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Adisarwanto, T. The influence of planting method and mulching on soybean seed yield. Proceeding of A Symposium Soybean in Tropical and Sub Tropical Cropping System. Tsukaba, September 26 October I 1983

Adisarwanto et.al 2000. Penetapan Anjuran pupuk P berdasarkan uji tanah di jenis tanah Entisol. Laporan Tahunan Balittan Malang.p. 45 – 54.

Arsyad, D.M.dan M.Syam.1998. Kedelai, sumber pertumbuhan produksi dan teknik budidaya. Puslitbangtan. Bogor

Harnowo,D.,Saleh, Marwoto, A.Harsono, dan Purwanto.1993. Perakitan Teknologi system produksi benih kedelai di lahan sawah dan lahan tegal. Laporan Hasil Penelitian Dana ARM 1992/1993. Balittan Malang.p. 1-7

Karama, A.S. 1979. Establisment and performance of rainfed corn (Zea mays L) and soybean (Glycine max L.Merrill) in the dry season after puddle flooded rice. University of The Philipines at Los Banos.

Kuntyastuti, H. dan T. Adisarwanto.1995. Tanggap Kedelai Terhadap perbedaan waktu tanam di lahan sawah. Disampaikan pada symposium PERHIMPI III tanggal 26 – 28 Januari 1995 di Yogyakarta.25 p.

Makarim, A.K., Suharsono, D.M. Arysad, T. Adisarwanto, Marwoto dan N. Saleh.2005. Pengembangan Kedelai di lahan sub.optimal. Prosiding Lokakarya. Puslitbangtan. Bogor

Manurung, R.M.H. 2002. Tantangan dan Peluang pengembangan tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. P.19 – 40. Prosiding Seminar Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung Ketahanan Pangan.Balitkabi.

PDIN. 2013. Kedelai Varietas Unggul Baru Hasil Pemuliaan Mutasi Radiasi. Media Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir Atomos. Pusat Diseminasi Iptek Nuklir. http://www.batan.go.id. Diakses tanggal 10 Juli 2013.

Sunarlim, N.,D. Pasaribu, dan Sunihardi.1999. Strategi Pengembangan Produksi kedelai. Prosiding Lokakarya Pengembangan Produksi Kedelai Nasional.Puslitbangtan. Bogor.

Sumarno, F.Dauphin, A.Rachim, N. Sunarlim, B. Santoso, H. Kuntyastuti dan Harnoto. 1989. Analisis Kesenjangan hasil kedelai di Jawa. ESCAP-CPGRT. Bogor.71p.

Syam, M. dan A. Musaddad. 1991. Pengembangan Kedelai. Potensi, kendala dan peluang. Puslitbangtan. Bogor.

PRODUKTIVITAS BEBERAPA VARIETAS PADI SAWAH MELALUI PENDEKATAN PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU

Dewi Haryani

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
Jl.Ciptayasa Km.01 Ciruas
bptpbanten@yahoo.com

ABSTRAK

Upaya peningkatan produksi, produktivitas, serta mutu produk dan nilai tambah, tidak terlepas dari dukungan inovasi teknologi yang memegang peranan penting. Salah satu komponen teknologi yang mampu meningkatkan produksi secara nyata adalah penggunaan varietas unggul. Tujuan dari kajian untuk mengetahui produktivitas beberapa varietas padi sawah dan penerimaan usahatani padi sawah melalui pendekatan PTT. Kajian dilakukan di Kabupaten Pandeglang, varietas yang digunakan adalah Inpari-4, Inpari-9, Inpari-19 dan Inpari-31. Dengan system tanam jarwo 4 : 1. Komponen hasil yang diamati meliputi tinggi tanaman, anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah, dan gabah isi. Hasil kajian menunjukkan produktivitas padi sawah melalui pendekatan PTT produktivitas tertinggi diperoleh pada varietas Inpari-31 yakni 6,49 ton/ha dan terendah Inpari-19 yakni 5,94 ton/ha. keuntungan usahatani padi sawah melalui pendekatan PTT adalah Rp. 17.119.200 dengan B/C ratio 1,83,

Kata Kunci : Pendekatan PTT, Varietas Unggul, Produktivitas, pendapatan

ABSTRACT

Efforts to increase production, productivity, and quality of products and value-added, are in spite of the support of technological innovations that play an important role. One of the technology components that can significantly improve production is the use of superior varieties. The purpose of this study is to know the productivity of some paddy rice varieties and the acceptance of rice farming through PTT approach. The study was conducted in Pandeglang Regency, the varieties used were Inpari-4, Inpari-9, Inpari-19 and Inpari-31. With the jarwo plant system 4: 1. The components of the observed results include plant height, productive seed, long tiredness, number of grain, and grain of contents. The results showed that the productivity of rice paddy through the highest productivity PTT approach was obtained in Inpari-31 varieties of 6.49 ton / ha and Inpari-19, which was 5,94 ton / ha. The profit of rice farming through PTT approach is Rp. 17.119.200 with B / C ratio 1,83,

Keywords : PTT approach , Varieties , Productivity, income

PENDAHULUAN

Provinsi Banten merupakan salah satu wilayah sentra produksi, karena memiliki lahan sawah seluas 198.100 ha dan bukan sawah 433.454 ha (BPS, 2011). Berdasarkan jenis irigasi, lahan sawah yang bisa ditanami padi tiga kali seluas 10.361 ha; dua kali 153.891 ha; satu kali 32.934 ha; tidak ditanami 926 ha; dan tidak diusahakan 67 ha. Selanjutnya lahan bukan sawah terdiri dari : tegal/kebun 167.148 ha;rkebunan 52.501 ha; hutan rakyat 79.424 ha; tambak 9.340 ha; kolam/empang 3.794 ha; padang pengembalaan 1.807 ha; tidak diusahakan 15.177 ha; dan lainnya 25.902 ha. Djaenudin dan Sambas (2006) melaporkan, lahan sawah di Provinsi Banten sebagian besar tergolong tanah Entisol dan Inceptisol dengan luas 191.659 ha, yang tersebar di Kab. Lebak seluas 19.896 ha; Kab. Pandeglang 40.982 ha; Kab. Serang 73.314 ha; Kab. Tangerang 55.772 ha; Kota Tangerang 717 ha dan Kota Cilegon 978 ha.

Pengembangan usahatani padi sawah model PTT dilakukan melalui penerapan komponen teknologi dasar dan teknologi pilihan (Deptan, 2007). Komponen teknologi dasar padi meliputi ; (1) Varietas unggul baru inbrida/hibrida, (2) Benih bermutu dan berlabel, (3) Pemberian bahan organik berupa jerami 5 ton/ha atau pupuk kandang minimal 2 ton/ha, (4) Pengaturan populasi tanaman secara optimal melalui sistem tanam jajar legowo, (5) Pemupukan berdasarkan staus hara dan

kebutuhan tanaman, dan (6) Pengendalian OPT dengan pendekatan PHT. Selanjutnya komponen pilihan adalah ; (1) Pengolahan tanah sesuai musim dan pola tanam, (2) Penanaman bibit muda <21 hari, (3) Tanam bibit 1-3 batang, (4) Pengairan secara efektif dan efisien, (6) Penyiangan dengan landak/gasrok, dan (6) Panen tepat waktu, gabah segera dirontok.

Penerapan PTT padi di Provinsi Banten memperlihatkan hasil yang cukup baik. Pengkajian PTT padi pada lahan sawah irigasi di Desa Panancangan, Kec. Cibadak-Kabupaten Lebak diperoleh GKP 6,1-7,2 ton/ha (varietas Memberamo) dengan biaya produksi Rp. 4.617.500, sedangkan tingkat keuntungannya adalah Rp. 1.841.500,-. Selanjutnya produktivitas padi yang diperoleh petani non-kooperator hanya 3,1-3,9 ton/ha (biaya produksi Rp. 2.510.750,- dan tingkat keuntungan Rp. 699.250,-). Hasil lain menunjukkan bahwa rataan luas garapan sawah di lokasi kajian adalah 0,62 ha/petani (Rachman *et al.,* 2003), sedangkan pendapatan dan pengeluaran rumah tangga adalah Rp. 5.052.850,- dan Rp. 5.229.500,-. Selanjutnya Mayunar *et al*. (2005) melaporkan bahwa penerapan PTT padi sawah di Desa Pegadingan, Kecamatan Kramatwatu dapat meningkatkan produktivitas padi sawah sebesar 15,7-36,3 % atau 915-2.115 kg/ha dibandingkan teknologi petani.

Di Desa Pamengkang - Kecamatan Kramatwatu, produktivitas padi sawah dengan sistem tanam legowo berkisar antara 7,12-9,12 ton/ha (rataan 7,75 ton/ha), sedangkan pada sistem tanam tegel 5,36-8,16 ton/ha dengan rataan 6,58 ton/ha (Mayunar *et al*., 2006). Selanjutnya dilaporkan bahwa adopsi dan perkembangan model PTT padi sawah baru terlihat pada tahun ke-2, dimana terjadi peningkatan dari 5,0 ha (25 orang) menjadi 20 ha (85 orang). Berdasarkan hasil analisis dari rataan produktivitas dan harga jual GKP, penerimaan kotor usahatani padi sawah melalui model PTT berkisar Rp. 10.728.000-15.939.000,- dengan tingkat keuntungan Rp. 4.582.500-7.556.500,- dan R/C ratio 1,68-1,92. Lainnya halnya di Sukamandi (Dajatiharti *et al*., 2004), produktivitas padi sawah varietas Way Apoburu melalui pendekatan PTT pada MK 2000 berkisar antara 6,9-9,7 ton/ha (rataan 8,3 ton/ha), sedangkan pada MH 2000/2001 adalah 7,7-9,7 ton/ha (rataan 8,38 ton/ha). Selanjutnya pada MK 2001 (varietas Ciherang, IR-64 dan Way Apoburu), produktivitas yang diperoleh adalah 6,4-7,1 ton/ha (rataan 6,76 ton/ha).

Peningkatan produksi dan produktivitas tanaman pangan (padi, jagung dan kedelai) di Provinsi Banten memiliki peluang cukup besar karena belum optimalnya penerapan teknologi, melalui pendekatan PTT diharapkan produksi padi, jagung dan kedelai di Provinsi Banten bisa meningkat, sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap produksi nasional sebesar 5-6 %. Harapan tersebut dapat dicapai karena tersedianya sumberdaya lahan sawah seluas 198.100 ha dan lahan bukan sawah berupa tegal/kebun campuran 167.148 ha, ladang/huma 78.361 ha dan perkebunan 52.501 ha (BPS Provinsi Banten, 2011). Menurut Dinas Pertanian dan Peternakan (2013), pembangunan pertanian di Prov. Banten menunjukkan hasil yang positif karena terjadi peningkatan luas tanam, luas panen, produksi dan produktivitas dibandingkan tahun sebelumnya. Pada tahun 2013, luas panen padi di Provinsi Banten mencapai 386.889 ha dengan produksi sebesar 2.046.831 ton (produktivitas 52,90 ku/ha); luas panen jagung 3.540 ha dengan produksi 11.897 ton (produktivitas 33,61 ku/ha); sedangkan luas panen kedelai mencapai 8.258 ha dengan produksi 11.900 ton (produktivitas 12,85 ku/ha). Selanjutnya dilaporkan bahwa target luas tanam padi di Prov. Banten tahun 2014 adalah 413.656 ha, luas panen 392.973 ha dengan produksi 2.161.685 ton (produktivitas 55,01 ku/ha).

Dalam peningkatan produksi, produktivitas, serta mutu produk dan nilai tambah, inovasi teknologi memegang peranan penting untuk mewujudkan hal tersebut. Salah satu komponen teknologi yang mampu meningkatkan produksi secara nyata adalah penggunaan varietas unggul, karena hasilnya lebih tinggi dan stabil, serta memiliki tingkat ketahanan terhadap hama dan penyakit. Khusus usahatani padi di Provinsi Banten,

penggunaan varietas unggul masih terbatas dan didominasi varietas Ciherang yakni sebesar 56,61 % dari luas tanam tahun 2012 (405.271 ha), kemudian diikuti varietas IR-64 sebesar 12,40 %; inpari 3,41 %; Cigeulis 1,37 %; Mekongga 1,07 %; sedangkan sisanya varietas lokal 10,37 % dan lainnya 14,86 % (BPSB-BPTPH, 2013). Tujuan dari kajian ini adalah penerapan model PTT padi sawah pada beberapa varietas unggul baru dalam upaya mendukung peningkatan produksi dan produktivitas

METODOLOGI

Kegiatan dilaksanakan di Kabupaten Pandeglang, Kecamatan Jiput Desa Pamarayan seluas 18 Ha, pada bulan September s/d Desember 2015. Varietas yang digunakan adalah Inpari-4, Inpari-9, Inpari-19 dan Inpari-31; Pelaksanan teknis usahatani padi sawah model PTT secara rinci adalah sebagai berikut :

Seleksi Benih : Benih dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air (ember/baskom), volume air 2 kali volume benih, kemudian diaduk-aduk. Benih yang terapung diambil, sedangkan benih yang tenggelam berarti bernas dan baik digunakan. Benih bernas hasil seleksi direndam selama 24 jam dan diperam selama 1 malam.

Persemaian : Luas lahan persemaian sekitar 5 % dari luas lahan yang akan ditanami. Tanah diolah secara sempurna (dihaluskan/digembur) dan gulma dibersihkan. Buat bedengan selebar 1,5 m, sedangkan panjang sesuai kebutuhan. Sebaiknya diberi pupuk kandang 3-4 kg/m2, sedangkan pupuk kimia berupa Urea + SP-36 + KCl (4 kg + 3 kg + 2 kg/100 m2). Benih yang telah direndam dan diperam ditabur secara merata. Saat tabor benih, kondisi air di lahan persemaian macak-macak. Tanaman persemaian dipantau 2-3 hari sekali. Bibit siap ditanam pada umur 15-20 hari setelah semai (HSS). Untuk mencegah hama dan penyakit, dilakukan penyemprotan dengan insektisida (Reagent 50 EC).

Penyiapan Lahan **:** Apabila menggunakan pupuk kandang/kompos (2-5 ton/ha), sebaiknya ditabur sebelum olah tanah. Lahan digenangi air setinggi 2-5 cm dan biarkan beberapa hari, lalu dibajak sedalam 15-20 cm, kemudian dibiarkan 3-4 hari. Selanjutnya dilakukan pembajakan ke-2 untuk pelumpuran, sekaligus perbaikan dan teplok pematang. Sebelum tanam bibit, permukaan tanah diratakan dengan garu atau papan (kondisi lahan macak-macak).

Penanaman : Benih padi ditanam pada umur 15-20 HSS dengan cara legowo 2:1 (jarak taam 25 x 12,5 – 50 cm) atau 4:1 (jarak tanam 25 x 12,5 – 50 cm atau 20 x 20 - 40 cm),

dimana pada barisan pinggir dilakukan penyisipan. Pada sistem tanam jajar legowo, caplak ditarik secara bersilang dari timur ke barat dengan sudut 90 derajat. Sistem dan jarak tanam yang digunakan, diantaranya :

Pemupukan : Pupuk organik/kompos diberikan sebelum pengolahan tanah atau menjelang tanam (dosis 2.000 kg/ha), sedangkan pupuk dasar berupa Urea (75-100 kg/ha), SP-36 (50-100 kg/ha) dan NPK Phonska (75-100 kg/ha) diberikan pada umur 7-14 HST. Selanjutnya pupuk susulan diberikan pada umur 21-28 HST yakni berupa Urea (75-100 kg/ha) dan NPK Phonska (75-100 kg/ha).

Pengairan : Buat pintu masuk air *(inlet*) pada pematang bagian depan dekat saluran tersier, sedangkan pintu pembuangan (*outlet*) dibuat pada ujung petakan sawah. Tinggi celah pintu pembuangan 5 cm dari permukaan tanah/lumpur. Pada umur tanaman 1-10 HST, ketinggian air dipetakan sawah 2-5 cm, selanjutnya dibuat macak-macak dengan sistem intemitten yaitu kondisi basah-kering dengan interval 7-10 hari. Kondisi kering dipertahankan hingga air turun mencapai 10 cm dibawah permukaan, selanjutnya tanah digenangi lagi hingga ketinggian air dipetakan sawah 2-5 cm.

Penyiangan : Jika lahan memiliki populasi gulma tinggi, gunakan herbisida pratumbuh setelah perataan tanah dan kondisi air macak-macak. Penyiangan gulma secara mekanis dilakukan pada umur 21 HST dan 42 HST dengan menggunakan landak/gasrok.

Pengendalian OPT : Pengendalian hama dan penyakit dilakukan melalui pendekatan PHT berbasis pemantauan jenis OPT dan mush alaminya. Tindakan pengendalian harus bersifat ramah lingkungan, efektif, praktikal dan ekonomis. Penggunaan herbisida harus rasional, efektif dan tidak mencemari lingkungan. Untuk mencegah hama penggerek batang (sundep/beluk) dan hama putih palsu, gunakan insektisida berbahan aktif karbofuran (Fueadan, Curater) atau Fipronil (regent). Pada saat tanam perlu diberikan insektisida Furadan atau jenis lainnya (Spontan 500 WP atau Bancol 50 WP). Selanjutnya walang sangit dan ulat grayak disemprot dengan Baycarb/Decis. Sedangkan wereng batang coklat (WBC) dengan Mitac/Aplaud/Baycarb/Regent. Selanjutnya pengendalian penyakit blast dengan Topsin/Kasumiron, dan busuk batang dengan belerang atau fungisida Score. Penggunaan pestisida, disesuaikan dengan label petunjuk pada kemasan. ***Panen dan Pascapanen*** : Panen tepat waktu akan menghasilkan mutu gabah yang baik. Umur panen dilakukan sesuai deskripsi varietas (daun bendera dan 90 % bulir padi telah menguning dan kadar air gabah 18-10 %). Alat yang digunakan adalah sabit bergerigi yang tajam, sedangkan perontokan gabah dengan sistem gebotan atau threser. Untuk menjaga mutu gabah, penyimpanan dilakukan sebaik mungkin pada tempat yang kering dan bersih (pakai karung dan kadar air 12-14 %).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam upaya peningkatan produktivitas dan produksi padi sawah, salah satu pendekatan yang dikembangkan saat ini adalah penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT), yaitu suatu model pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu yang meliputi pengelolaan tanah, air, hara, hama, dan gulma, serta partisipasi petani dan masyarakat (Zaini et al., 2002; Zaini et al., 2009). Penerapan PTT padi sawah di Desa Panancangan, Kec. Cibadak diperoleh hasil 6,1-7,2 ton/ha (varietas Memberamo) dengan biaya produksi Rp. 4.617.500, sedangkan tingkat keuntungan Rp. 1.841.500,- (Rachman et al., 2003). Selanjutnya Mayunar et al. (2005) melaporkan bahwa penerapan PTT padi sawah di Desa Pegadingan, Kec. Kramatwatu dapat meningkatkan hasil sebesar 15,7-36,3 atau 915-2.115 kg/ha dibandingkan teknologi petani. Selanjutnya di Desa Pamengkang, Kec. Kramatwatu, produktivitas padi sawah dengan sistem tanam jajar legowo berkisar 7,12-9,12 ton/ha (rataan 7,75 ton/ha), sedangkan pada sistem tanam tegel 5,36-8,16 ton/ha dengan rataan 6,58 ton/ha (Mayunar et al., 2006).

Berdasarkan beberapa hal diatas, sekaligus dalam upaya mendukung upaya khusus peningkatan produksi padi di Produksi Banten, salah satu kegiatan yang dilakukan BPTP Banten adalah percontohan inovasi teknologi dalam bentuk penerapan model PTT di Desa Pamarayan, Kecamatan Jiput. Keragaan komponen hasil setiap varietas padi sawah di Desa Pamarayan kecamatan Jiput secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

Tingkat produktivitas padi sawah yang diperoleh melalui pendekatan PTT di Desa Pamarayan sangat beragam, baik antar varietas maupun antar petani dan sistem tanam (**Tabel 1**). Produktivitas padi sawah varietas Inpari-4 di Desa Pamarayan berkisar antara 5,60-6,76 ton/ha (rataan 6,04 ton/ha), Inpari-9 5,60-6,50 ton/ha (rataan 6,09 ton/ha), Inpari-19 5,25-643 ton/ha (rataan 5,84 ton.ha), dan Inpari-31 berkisar 5,90-7,10 ton.ha (rataan 6,49 ton.ha). Selanjutnya di Desa Koranji, produktivitas Inpari-9 berkisar 4,25-5,94 ton/ha (rataan 4,89 ton.ha) dan Inpari-13 berkisar 4,75-5,30 ton/ha (rataan 5,03 ton.ha). Rataan produktivitas padi sawah teringgi di Desa Pamarayan diperoleh pada vareitas Inpari-31 dan terendah Inpari-19, Mayunar *et al*. (2012) melaporkan, hasil uji adaptasi terhadap 9 VUB padi sawah irigasi di beberapa Kabupaten/Kota di Provinsi Banten berkisar antara 3,29-8,90 ton/ha.

Tabel 1. Keragaan Komponen Hasil dan Produktivitas Padi Sawah Model PTT di Kec. Jiput dan Kec. Pulosari, Kabupaten Pandeglang.

No.	Petani Pelaksana	Jenis VUB	Sistem Tanam	Komponen Hasil					Provitas (ton/ha)
				TT	AP	PM	G/M	GI	
1.	Andi	Inpari-4	L 4:1	103,3	16,3	26,6	138,1	55,8	5,85
2.	Humaedi	Inpari-4	L 4:1	113,7	25,9	26,9	157,4	55,7	6,02
3.	Johani	Inpari-4	L 4:1	100,3	21,3	24,1	93,1	66,3	5,74
4.	Suhri	Inpari-4	L 4:1	107,3	19,8	25,8	161,9	71,4	6,76
5.	Abdullah	Inpari-4	L 4:1	110,5	20,7	25,1	123,4	67,9	6,28
6.	Mumuh	Inpari-4	L 4:1	98,8	17,1	24,9	107,9	78,3	5,60
7.	Mursid	Inpari-9	L 4:1	111,0	19,1	23,8	140,1	63,6	5,60
8.	Asmawan	Inpari-9	L 4:1	109,7	19,6	24,6	157,2	70,5	6,25
9.	Syahroni	Inpari-9	L 4:1	108,9	17,9	24,8	169,9	68,4	6,50
10.	Jasmani	Inpari-9	L 4:1	110,2	15,9	24,1	148,5	72,3	5,75
11.	Dasa	Inpari-9	L 4:1	114,3	20,7	25,2	160.9	65,8	6,37
12.	Agus C	Inpari-19	L 4:1	125,1	11,4	28,4	179,8	68,3	6,43
13.	Elan	Inpari-19	L 4:1	112,1	11,5	30,4	225,7	60,3	5,25
14.	Didi	Inpari-31	L 4:1	118,5	15,9	26,0	188,2	57,5	7,10
15.	Udin	Inpari-31	L 4:1	117,3	17,7	28,4	224,9	55,6	6,76
16.	Kamsa	Inpari-31	L 4:1	101,8	16,1	25,9	143,0	61,1	6,20
17.	Andi	Inpari-31	L 4:1	115,2	22,6	26,0	153,2	55,2	5,90
18.	H. Ulung	Inpari-31	L 4:1	111,5	21,3	26,1	131,3	71,2	6,48

Keterangan : TT = Tinggi Tanaman (cm); AP = Anakan Produktif (batang); PM = Panjang Malai (cm) G/M = Gabah Per Malai (butir); GI = Gabah Isi (%).

Produktivitas Inpari-3 yang diperoleh berkisar 6,20-8,75 t/ha, Inpari-4 (5,30-8,90 ton/ha), Inpari-7 (6,20 ton/ha), Inpari-10 (7,01-8,16 ton/ha), Inpari-13 (6,29-8,16 ton/ha), dan Mekongga 7,20 ton/ha. Berdasarkan rataan produktivitas, hasil tertinggi diperoleh pada varietas Inpari-3 yaitu 7,52 ton/ha; kemudian diikuti Mekongga (7,50 ton/ha); Inpari-10 (7,48 ton/ha), Inpari-4 (7,39 ton/ha), Inpari-13 (6,90 ton/ha), dan Inpari-7 sebesar 6,20 ton/ha. Khusus Inpari-13, walaupun pada beberapa lokasi menghasilkan produktivitas cukup tinggi, namun banyak dikeluhkan petani dan konsumen karena susah digebot, rendemen beras kurang, dan adanya butiran kapur.

Pada sistem usahatani padi dengan hasil 8,0 ton/ha akan mengangkut hara dari dalam tanah secara berturut-turut 269 kg N/ha, 44 kg P2O5/ha, 207 kg K2O/ha, 28 kg Mg/ha dan 24 kg S/ha (Kartaatmaja *et al*, 2000). Selanjutnya Anonim (2008) menyatakan bahwa untuk memproduksi padi 1 ton/ha dibutuhkan unsur hara N sebanyak 22,5 kg; P 3,5 kg; K 2,7 kg; Ca 3 kg; Mg 2,5 kg dan S 1 kg. Untuk menjamin stabilitas hasil dan berkelanjutan sistem produksi, pengembalian hara dalam bentuk pupuk organik mutlak diperlukan. Pada tanah dengan kandungan C-organik tinggi, unsur hara menjadi lebih tersedia bagi tanaman, sehingga pemupukan lebih efisien (Tisdale *et al*, 1990; Hevlin *et al*, 1999). Selanjutnya Adiningsih (2000) dan Dwiyanto (2000), pemberian pupuk organik 1,5-2,0 ton/ha pada lahan sawah dapat memberikan dampak positif terhadap hasil panen. Hasil penelitian Karida *et al*. (2008) menunjukan bahwa pemberian pupuk organik 5,10 dan 15 ton/ha diperoleh hasil varietas Ciherang sebanyak 5,12 ton/ha; 6,10 ton/ha dan 6,48 ton/ha; sedangkan dengan penggunaan pupuk kimia (Urea 350 kg + SP-36 100 kg + KCl 50 kg per hektar) sebagai kontrol sebanyak 6,66 ton/ha.

Analisis lain yang sangat penting dalam usahatani padi sawah adalah tingkat pendapatan, yang besarnya dipengaruhi oleh biaya produksi, tingkat produktivitas, dan harga jual. Pada usahatani padi sawah melalui pendekatan PTT, perubahan komponen teknologi mengakibatkan perubahan struktur biaya dan pendapatan. Oleh karena itu, teknologi yang akan dikembangkan harus didasarkan pada kelayakan teknis dan finansial. Menurut Swastika (2004), kelayakan finansial merupakan syarat mutlak bagi suatu teknologi untuk dapat diadopsi oleh petani. Simatupang dan Pasandaran (1995) menyatakan, pengembangan teknologi pertanian seharusnya bersifat netral terhadap skala usaha, karena dominannya petani dengan lahan sempit. Pengembangan teknologi yang tidak netral terhadap skala usaha akan mempertajam perbedaan antar kelas petani di pedesaan. Teknologi benih/bibit yang

dapat memacu peningkatan produksi merupakan salah satu contoh teknologi yang bersifat netral terhadap skala usaha.

Pengembangan suatu komoditas pertanian di suatu wilayah harus benar-benar memmpertimbangkan aspek efisiensi usahatani. Artinya, dengan tingkat produksi tertentu harus diupayakan biaya yang minimal, sehingga lebih menguntungkan petani. Sebab dalam era globalisasi pasar bebas, hanya produk yang dihasilkan secara efisien yang mampu bersaing, baik di pasar domestik maupun internasional. Dalam konteks tersebut, maka teknologi yang akan dikembangkan harus dievaluasi kelayakan teknis dan finansial. Teknologi dapat dikatakan tepat guna kalau memenuhi kriteria : (1) secara teknis mudah dilakukan, (2) secara ekonomi atau finansial menguntungkan, (3) secara sosial budaya diterima masyarakat, dan (4) tidak merusak lingkungan. Beberapa teknik analisis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kelayakan finansial suatu teknologi adalah : analisis anggaran parsial, analisis kelayakan perubahan teknologi, serta analisis B/C ratio, NPV, IRR dan Pay Back Period.

Berdasarkan beberapa hal diatas, termasuk dalam percontohan teknologi usahatani padi sawah di Desa Pamarayan, Kec. Jiput yang dilakukan melalui pendekatan PTT, maka dalam penerapannya perlu dilakukan anslisis finasial terhadap hasil percontohan yang telah dilakukan. Dalam usahatani padi sawah, tingkat pendapatan sangat dipengaruhi oleh biaya produksi, tingkat produktivitas, dan harga jual.

Pada percontohan usahatani padi sawah melalui pendekatan PTT di Desa Pamarayan, Kec. Jiuput, produktivitas yang diperoleh berkisar 5,25-7,10 ton/ha (rataan 6,16 ton/ha), sedangkan dengan teknologi petani 5,6 ton/ha (varietas Ciherang) sedangkan dengan teknologi petani 4,5 ton/ha (varietas Ciherang). Berdasarkan harga GKP pada saat panen sebesar Rp. 4.300,-/kg) maka penerimaan usahatani padi sawah melalui pendekatan PTT di Desa Pamarayan adalah Rp. 26.488.000, (**Tabel 2**). Analisis lebih lanjut diperoleh bahwa keuntungan usahatani padi sawah melalui pendekatan PTT di Desa Pamarayan adalah Rp. 17.119.200 dengan B/C ratio 1,83. Hasil lain terlihat bahwa penerapan model

PTT menambah biaya usahatanii sebesar Rp. 625.600-685.800,-/ha, sedangkan tambahan pendapatan yang diperoleh berkisar Rp. 1.172.200-1.180.400. Mayunar (2012) melaporkan, penerimaan usahatani padi sawah melalui model PTT di Kabupaten Serang berkisar Rp. 10.728.000 s/d 15.939.000, sedangkam biaya produksi Rp. 6.165.500 s/d 8.870.000, maka keuntungan yang diperoleh adalah 4.562.500 s/d 7.556.500 dengan B/C ratio 1,68-1,92.

Berdasarkan aspek teknis dan analisis finansial yang dilakukan, model PTT padi sawah layak dikembangkan pada daerah/wilayah lainnya yang memiliki karakteritik yang sama, sehingga upaya peningkatan produksi padi dan pendapatan petani dapat terwujud. Proses adopsi inovasi oleh pengguna pada umumnya melalui 5 tahapan, yaitu : mengetahui, berminat, menilai, mencoba, dan menerima (Rogers, 1983).

Untuk menarik perhatian calon pengguna, pada tahap awal dilakukan sosialisasi dan komunikasi melalui berbagai media cetak dan/atau elektronik, sedangkan pada tahap menilai dan mencoba diarahkan kepada individu/kelompok potensial melalui percontohan inovasi dalam bentuk gelar teknologi, demplot, display, pelatihan dan temu lapang. Selanjutnya pada tahapan adopsi dilaksanakan secara paralel, sehingga inovasi berjalan secara berkesinambungan dan serentak sesuai dengan karakteristik pengguna, dan inovasi yang diintroduksikan.

Tabel 2. Analisis Finansial Usahatani Padi Sawah di Kec. Jiput, Pandeglang

Uraian/Variabel	Teknologi Petani		Model PTT	
	Volume	Jiput	Volume	Jiput
1. Sarana Produksi				
- Benih	25 kg	225.000	25 kg	200.000
- Pupuk Urea	3 sak	285.000	3 sak	300.000
- Pupuk SP-36	-	-	2 sak	230.000
- NPK Phonska	3 sak	375.000	4 sak	500.000
- Furadan	3 bks	90.000	3 bks	90.000
- Bentan	4 bks	200.000	4 bks	200.000
- Score	3 btl	150.000	2 btl	150.000
- Pestisida lainnya	1 pkt	350.000	2 btl	450.000
2. Tenaga Kerja				
- Pengolahan tanah	1 ha	1.000.000	1 ha	1.000.000
- Pembuatan semaian	2 OH	100.000	2OH	100.000
- Cabut benih	8 OH	400.000	8OH	400.000
- Mencaplak	2 OH	100.000	2OH	100.000
- Sebar benih	2 OH	100.000	2OH	100.000
- Menanam	12 OH	600.000	12OH	600.000
- Penyiangan I	24 OH	1.200.000	24OH	1.200.000
- Penyiangan II	10 OH	500.000	10OH	500.000
- Pemupukan I dan II	4 OH	200.000	4OH	200.000
- Penyemprotan	8 OH	400.000	8OH	400.000
- Panen (10 %)	1 ha	2.408.000	1 ha	2.648.800
Jumlah	-	8.683.000	-	9.368.800
3. Hasil Panen	-	5.600 kg	-	6.160
4. Harga GKP (Rp./kg)	-	4.300	-	4.300
5.Penerimaan Usahatani	-	24.080.000	-	26.488.000
6.Keuntungan Usahatani	-	15.397.000	-	17.119.200
7. B/C	-	1,77	-	1,83
8. Titik Impas				
a.TI Harga (Rp./kg)	-	2.019,3	-	2.178,8
b.TI Produksi (kg/ha)	-	1.550,5	-	1.946,2

KESIMPULAN

Berdasarkan data teknis dan kelayakan finansial usahatani, penerapan teknologi padi sawah melalui pendekatan PTT layak dikembangkan pada daerah/wilayah yang memiliki kondisi dan karakteristik yang sama, sehingga produksi dan pendapatan petani dapat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

Julistia, B., Jumakir, dan Endrizal. 2011. Keragaan dan Produksi Hasil Varietas Unggul Baru (VUB) Inapri di Lahan Sawah Irigasi Mendukung Program Peningkatan Beras Nasional (P2BN) di Provinsi Jambi. Pros, Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. BBP2TP (Buku 1), Balitbang Pertanian. 90-94.

Mayunar et al, 2006. Pengkajian Sistem Usahatani dan Model Pengelolaan Sumberdaya Terpadu Lahan Sawah Irigasi. Laporan Akhir Kegiatan BPTP Banten. 28 hal.

Mayunar, 2011. Kajian Produktivitas dan pendapatan usahatani padi sawah melalui pengelolaan tanaman terpadu di Kramatwatu Kabupaten Serang. Prosiding Seminar Nasional Pengkajian dan Diseminasi Inovasi Pertanian Mendukung Program Strategis Kementerian Pertanian (Buku 2). BBP2TP, Badan Litbang Pertanian. Hal 1256-1263

Mayunar, 2012. Peran Percontohan Inovasi Dalam Adopsi Teknologi dan Pengambangan Model PTT Padi Sawah di Kab. Serang. Pros, Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. BBP2TP, Balitbang Pertanian. 888-893.

Mayunar et al., 2013. Pendampingan Mendukung Program SL-PTT Padi, Jagung dan Kedelai di Provinsi Banten. Laporan Akhir Kegiatan BPTP Banten. 44 hal.

Rahman, A. dan A. Fattah. 2011. Kajian Varietas Unggul Baru Padi Sawah dalam Mendukung Program Ketahanan Pangan di Sulawesi Selatan. Pros, Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. BBP2TP, Balitbang Pertanian. 223-227.

Roger. S.M, 1983. Diffusion of Inovations Third Edition, New York. The Free Press.

Simatupang, D dan E. Pasandaran. 1999. Prospektif Pengentasan Kemiskinan dan Pendekatan Agribisnis. Pros. Simposium Tanaman Pangan III. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Swastika.D.K.S. 2004. Beberapa Teknis Analisis Dalam Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. BPPT, Vol. 7(1) : 90-103.

Makarim, A.K.D. Pasaribu, Z. Zaini dan J. Las. 20-5. Analisis dan Sistesis Pengembangan Model Penglolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah. Balai Penelitian Tanaman Padi, Puslitbangtan. 18 hal.

Zaini Z. Irsal las, Suwarno, Budi H, Eko A. 2002. Pedoman Umum Kegiatan Percontohan Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu 2002. Departemen Pertanian, Jakarta.

POTENSI PENGEMBANGAN PADI GOGO LOKAL SERIBU NAIK DI KABUPATEN TEBO PROVINSI JAMBI

Eva Salvia[1], Desi Hernita[1], Nanang Buri[2] dan Deni Arsandi[3]

[1]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi*
Jl. Samarindaa Paal V Kotabaru Jambi
e-mail :ssalviaeva84@gmail.com

[2]*BalaiPengkajianTeknologiPertanian Gorontalo*
[3] *UPT Balai Pengawasan dan Sertifikasi Perbenihan Tanaman Jambi*

ABSTRAK

Padi gogo Seribu Naik merupakan salah satu padi lokal unggul yang berasal dari KabupatenTebo. Pertanaman dilakukan baik secara monokultur atau tumpang sari dengan tanaman akasia. Pengkajian ini dilaksanakan pada tahun 2015-2018 di Kabupaten Tebo dengan metode observasi dan karakterisasi serta pengumpulan data primer dan data sekunder. Hasil Pengkajian menunjukkan bahwa padi Seribu naik ini merupakan padi gogo yang adaptif dan berproduktifitas tinggiyaitu 3 -3,8ton/ha lebih tinggi dibandingkan varietas unggul Situ Bagendiddan Situ Patenggang.Varietas ini juga tahan terhadap serangan hama penyakit dominan seperti penyakit blast, hawar daun, walang sangit maupun burung dan rasa nasi lebih enak dan disukai masyarakat setempat.

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas tanaman pangan yang sangat penting. Padi menghasilkan beras yang menjadi bahan makanan pokok bagi penduduk Indonesia. Kebutuhan beras terus meningkat, karena lebih dari 95% penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan konsumsi utama dan adanya perubahan pola konsumsi penduduk dari non beras ke beras (Sadimantara dan Muhidin, 2012). Menurut Handayani *et al*. (2013) selama kurun waktu 37 tahun rata-rata konsumsi beras di Indonesia per tahun sebesar 27.859,14 ribu ton yang masih lebih tinggi dari rata-rata produksi beras per tahun yang hanya mencapai 26.725,78 ribu ton.

Tanaman padi selain ditanam di sawah dengan pengairan sepanjang musim, juga dapat ditanam di lahan kering dan dilahan rawa. Alih fungsi lahan yang terjadi dewasa ini menyebabkan berkurangnya lahan sawah, maka pengembangan dan peningkatan produksi padi diarahkan dengan memanfaatkan lahan kering. Lahan kering dapat dimanfaatkan untuk ekstensifikasi padi dengan mengembangkan budi daya padi gogo (Fitria *et al*., 2014). Padi gogo merupakansalah satu tanaman pangan yang berpotensi untuk dikembangkan karena berdasarkan data bahwa lahan kering Indonesia berkisar 11 juta hektar (Pusat data dan Sistem Infromasi Pertanian, 2017).

Menurut Haryanto (2008)Potensi lahan kering di Indonesia ibarat mutiara yang terlupakan, karena belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan lahan kering untuk budidaya tanaman padi gogo diharapkan dapat mengatasi masalah kemandirian pangan. Masalah yang dihadapi petani dalam membudidayakan padi gogo yaitu kurang tersedianya varietas dan benih unggul (Soerjandono dan Robi'in, 2012). Padaumumnya petani membudidayakan varietas lokal (Sunjaya, 2011) yang mempunyai rasa enak, toleran terhadap lahan marginal, tahan terhadap beberapa jenis hama dan penyakit, memerlukan masukan pupuk yang rendah serta pemeliharan mudah dan sederhana. Akan tetapi, memiliki produksi yang rendah (Ahadiyat, 2011).

Tebo.Luas pertanaman saat ini 1.975 ha.Petani belum bisa beralih ke varietas unggul dikarenakan produksi varietas padi lokal Seribu Naik lebih tinggi dibandingkan varietas unggul padi gogo yang ditanam di KabupatenTebo, yaitu 3 - 3,8 ton/ha (BPSPT, 2019). Keunggulan utama yang disenangi oleh petani terhadap varietas ini adalah daya tahan terhadap serangan hama penyakit dominan

seperti penyakit blast, hawar daun, walang sangit maupun burung. Berdasarkan uraian diatas perlu melihat lebih lanjut dan menggali potensi pengembangan padi gogo Seribu Naik dalam peningkatan produktivitas padigogodi Provinsi Jambi yang merupakantujuandaripenulisanmakalahini

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di KabupatenTebo padaTahun 2015-2018 dengan metode observasi dan karakterisasi yang dilakukan pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, yaitu fase vegetatif dan generatif. Hasil karakterisasi selanjutnya didukung oleh data primer berupa wawancara langsung dengan petani dan tokoh masyarakat serta data sekunder berupa studi literatur.

KARAKTERISTIK WILAYAH SEBARAN PADI SERIBU NAIK

Kabupaten Tebo memiliki luas wilayah 646.100 ha atau 11,86% dari luas wilayah Provinsi Jambi. Kondisi topografi Kabupaten Tebo umumnya merupakan dataran rendah, sedikit berbukit dan rawa-rawa dengan kemiringan bervariasi. Adapun luas lahan berdasarkan kemiringan yaitu 0-2% seluas 66.400 ha (10,28%), 2-15% seluas 456.800 ha (70,70%),16-40% seluas 80.000 ha(16,38%) dan 40% seluas 42.900 ha (6,64%) (PemkabTebo, 2019).

Berdasarkan keadaan alam (hidrologi), wilayah Kabupaten Tebo merupakan wilayah relatif datar dengan sedikit bergelombang dan terdapat sedikit wilayah yang berbukit-bukit dan beberapa tempat terdapat rawa. Disepanjang wilayah Kabupaten Tebo terdapat Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Hari yang mengalir dari wilayah Kecamatan VII Koto sampai dengan Kecamatan Tebo Ilir dengan beberapa anak sungai, seperti: Batang Tebo, Batang Tabir, Batang Langsisip, Batang Jujuhan, Batang Sumay (PemkabTebo, 2019).

Karakter Morfologi Padi Seribu Naik

Padi gogo varietas Seribu Naik berkembang dominan di beberapa kecamatan di Kabupaten Tebo, seperti Tebo Tengah maupun Tebo Ilir. Perkembangan pertanaman padi gogo di Tebo Tengah cukup dominan disamping beberapa varietas unggul lokal lainnya. Padi Seribu Naik diperkirakan dibawa oleh penduduk pendatang yang berasal dari Aceh dan Lampung, mengingat penduduk asli daerah ini dominan berasal dari suku daerah tersebut. Kegemaran penduduk setempat membawa varietas baru dari daerah asal yang mereka senangi sebelumnnya dan kemudian mereka kembangkan didaerah baru, menyebabkan padi seribu naik menjadi luas penyebarannya. Padi seribu naik ini diperkirakan telah berkembang sejak tahun 1970an. Deskripsi varietas padi Seribu naik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Tanaman Padi Gogo Seribu Naik

No.	Karakter Kualitatif/Kuantitatif	Varietas
1.	Tanaman	
	Asal/ golongan dan Umur Tanaman Panen	Varietas Cere/cere; 145 – 150 hari
	Bentuk Tanaman	Tegak
	Tinggi Tanaman, dan Jumlah Anakan Produktif	150 – 165 cm dan 13 – 19 batang
2.	Batang :	
	Warna kaki/pelepah	Hijau
	Warna internodia (ruas batang) dan ruas buku	Keemasan dan Hijau keemasan
	Kekuatan batang	Kuat
3.	Daun :	
	Bulu daun dan Permukaan daun	Sedang dan Halus
	Posisi daun dan daun bendera*	Tegak, dan terkulai
	Warna helai daun dan lidah daun	Hijau dan tidak berwarna
	Warna tepi daun dan telinga daun	Hijau dan tidak berwarna
	Lebar daun dan Warna leher daun	Sedang (1,5 – 2,5 cm) dan Tidak berwarna
	Sudut daun bendera	Tegak
	Menguningnya daun / Ketuaan daun	Lambat
4	Bunga :	
	Leher malai dan Kesuburan malai	Tertutup / tidak berleher dan Fertil
	Warna (kepala putik) dan sterillema (kelopak bunga)	Krem dan Putih
	Type malai dan Panjang malai	Intermediate. 30 – 35 cm
5	Buah :	
	Bulu pada gabah dan ekor gabah (Apiculus)	Tidak ada, dan hampir tidak ada
	Kerontokan	Sedang
	Warna ujung gabah dan Warna gabah	Terdapat titik hitam, Kuning jerami
	Bentuk gabah	Bulat pendek
	Dimensiberas:**	
	Panjang, Lebar (mm) dn Bentuk (Rasio P/L)	6,22 (sedang); 2,13, 2,91 (sedang)
6.	Sifat-Sifat Khusus	
	Ketahanan terhadap hama	Agak tahan blas, Agak rentan Wereng Coklat
	Aroma dan Rasa Nasi	Netral dan Agak pulen
	Produksi	3,0 – 3,8 ton/ha

Sumber: Hernita, et al. 2019
* *:Buhairaet al. 2014*
***: RinidanHendrival, 2017*

Padi gogo varietas seribu naik sangat digemari oleh petani setempat khususnya di Kabupaten Tebo memiliki daya adaptif yang cukup tinggi terhadap karakter lahan yang memiliki jenis tanah dominan *podzolid merah kuning*, dan curah hujan yang sedang. Tampilan padi gogo seribu naik pada fase generatif dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Bagian tanaman padi Seribu Naik (Rumpun, malai dan gabah) (BPSPT, 2012)

POTENSI PENGEMBANGAN PADI SERIBU NAIK

Kabupaten Tebo memiliki karakteristik lahan kering yang dominan, sehingga memiliki peluang yang cukup besar untuk pengembangan padi gogo. Varietas padi gogo yang dibudidayakan sudah mengarah pada penggunaan varietas unggul seperti varietas Situ Bagendit dan Situ Patenggang. Namun petani kurang berminat untuk menanam varietas unggul tersebut. Hal ini disebabkan cita rasa nasi dihasilkan dari varietas unggul tersebut tidak sesuai dengan selera masyarakat. Selain itu varietas Situ Bagendit dan Situ Patenggang tidak adaptif untuk Kabupaten Tebo, karena kebanyakan petani padi gogo menggunakan pola tanam tumpang sari dengan tanaman perkebunan dan masih merupakan usaha sampingan (BPSPT, 2012).

Luas tanam padi gogo Seribu Naik terus meningkat (Tabel 2) dan saat ini varietas lokal ini sudah terdaftar di Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian dengan Nomor: 1028/PVL/2019 dan menjadi milik masyarakat di wilayah Kabupaten Tebo. Berdasarkan sertifikat tanda daftar tersebut varietas ini dapat diperbanyak dan benih yang dihasilkan bisa dilabel/sertifikasi.

Tabel 2. Data LuasTanamdanLuasPanenPadiGogo di KabupatenTebo 2013-2016

Kabupaten Tebo	2013		2014		2015		2016	
	Padi Gogo (Hektar)		Padi Gogo (Hektar)		Padi Gogo (Hektar)		Padi Gogo (Hektar)	
	Luas Tanam	Luas Panen	Luas Tanam	Luas Panen	Luas Tanam	Luas Panen	Luas Tanam	Luas Panen
Tebo Ilir	180	119	149	178	223	145	189	218
Muara Tabir	0	0	0	0	52	0	126	70
Tebo Tengah	54	15	68	54	66	68	50	65
Sumay	937	247	672	957	889	594	616	889
Tengah Ilir	2435	1250	2010	2428	1408	2006	1139	1403
Rimbo Bujang	0	0	0	0	4	0	0	4
Rimbo Ulu	0	0	0	0	2	0	0	2
Rimbo Ilir	0	0	0	0	0	0	0	0
Tebo Ulu	28	28	0	20	34	13	59	21
VII Koto	495	397	440	495	499	500	503	501
Serai Serumpun	1100	220	1200	1100	2421	1200	1600	2408
VII Koto Ilir	500	289	1404	500	1809	1381	1370	1794
Tebo	5729	2565	5943	5732	7407	5907	5652	7375

Sumber : BPS Tebo, 2018

Berdasarkan Tabel 2. Luas tanam padi gogo pada beberapa kecamatan di Kabupaten Tebo cukup mengalami peningkatan dari tahun 2013 – 2016. Hal ini menunjukkan bahwa poten silahan masih memungkinkan untuk pengembangan padi gogo. Luas pertanaman padi gogoseribunaik paling tinggidibandingkanpadigogolokallainnya yang ada di Provinsi Jambi yaitusebesar 1.975 ha.Perluasantanamajugadilakukan di kabupatenTanjungJabung Barat yang berbatasandenganKabupatenTebo (BPSPT, 2019)

Produktivitas yang tinggi juga merupakan salah satu potensi dalam pengembangan padi gogo varietas Seribu Naik. Rata-rata produktivitas padi gogo Seribu Naik 3,0 – 3,8 ton/ha. Hasil ini lebih tinggi dibandingkanhasilpenelitian Edi *et al*. (2015) pada 8 padi gogo lokal(Tunggung, Seni Bungin Putih, Kuning, Perak, Rejang, Kasah, Silangdan Air Mas) di kabupaten Merangin dengan produktivitas 1,1 -2,06 ton/ha.

KESIMPULAN

Padi Gogo Varietas Seribu Naik merupakan padi gogo lokal yang berproduksi tinggi (3 – 3,8 ton), adaftif di lahan kering dengan curah hujan sedang, agak tahan blast dan wereng oklat dan berpotensi untuk dikembangkan di Provinsi Jambi

DAFTAR PUSTAKA

Ahidayat Yugi R. 2011. Toleransi varietas padi gogo terhadap kondisi kekeringan berdasarkan kadar air tanah dan tingkat kelayuan. Jurnal Agrin, Vol.15 (1): 1-7

BPS Tebo [BadanPusatStatistik]. 2018. TebodalamAngka. BadanPusatStatistikTebo.

BPSPT. 2012. PadiLokalProvinsi Jambi (PadiSawahVarietasPayo, Varietas Siputih dan Padi Gogo Varietas Seribu Naik). LaporanObservasi.

BPSPT.2019. Laporan Inventarisasi Penyebaran Varietas Tanamam Pangan Kabupaten/ Kota. UPTD BPSPT Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Peternakan Provinsi Jambi

Buhaira, S. Nusifera, Ardiyaningsih PL, Y Alia. 2014. Penampilan dan parameter genetik beberapa karakter morfologi agronomi dari 26 aksesi padi (*oryza spp* l.) Lokal Jambi. Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. Volume 16(2):33-42

Edi, S. MildaerizantidanNovriati, D.2015. Kajian Petumbuhan dan Potensi Hasil Beberapa Varietas Lokal Padi Gogo Tahan Cekaman Kekeringan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal.

Fitria, Eka, Ali MN. 2014. Kelayakan usaha tani padi gogo dengan pola Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Widyariset. 17(3): 425-434

Handayani A, Sriyanto, Sulistyawati I. 2013. Evaluasi mutu beras dan tingkat kesesuaian penanganannya (Studi kasus di Kabupaten Karanganyar). Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah. 11(1): 113-124

Haryanto., T. A. D., 2008, Mutiara yang Terlupakan (Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Pengembangan Padi Gogo Aromatik), Orasi IlmiahUniversitas Jenderal Soedirman.

Hernita, D, J,Hendri, E.Salvia, J. Bobihoe, Y. Margustian, SudirmanSy, S. Wahyuni, Devian di dan D. Arsandi. 2019. Deskripsi Padi Varietas Seribu Naik. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian.

PemkabTebo. 2019. Rencana Pembangunan Jangka Panjang 2005-2025. http://www.tebokab.go.id/page/rencana-pembangunan-jangka panjang-2005-2025.html. [diakses tanggal 27 Oktober 2019]

Pusat Data dan Sistim Informasi Pertanian. 2017. *Statistik Lahan Pertanian Tahun 2012-2016*. Sekretariat Jendral. Kementerian Pertanian

Rini, SF danHendrival. 2017.Kajian Kerentanan Beras Dari Padi Gogo Lokal Jambi Terhadap Sitophilus oryzae L. (Coleoptera: Curculionidae). Jurnal Biogenesis. Vol 5(1): 13-20.

Sadimantara GRdanMuhidin. 2012. Daya Hasil Beberapa Kultivar Padi Gogo Lokal Asal Sulawesi Tenggara pada Cekaman Kekeringan. *Jurnal Agroteknos*. 2(3):121-125.

Soerjandono, N. B., dan Robi'in. 2012. Teknik Pengujian Galur Harapan Padi Gogo. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol.17 (1):7-9.

Sunjaya Putra. 2011. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Peningkatan Hasil Padi Gogo Varietas Situ Patenggang. *Jurnal Agrin*, Vol.15 (1):56-63

RESPONS PERTUMBUHAN TANAMAN NILAM TERHADAP PEMBERIAN MULSA ORGANIK PADA LERENG LAHUMBO

Zulzain Ilahude

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
Jalan Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
Email zulzainilahude@ung.ac.id

ABSTRAK

Tanaman Nilam mempunyai prospek yang sangat cerah. Kendala-kendala dalam budidaya antara lain, bahan tanaman yang kurang sesuai, panen, kekeringan, penanganan bahan dan penyulingan yang kurang baik mengakibatkan produktivitasnya rendah,. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan varitas nilam, mulsa organik, dan lereng pada pertumbuhan tanaman nilam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri dari 6 perlakuan dan dilaksanakan di Tilamuta Boalemo Gorontalo. Hasil yang diperoleh menunjukkan varitas Pajelina memperlihatkan kecepatan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan Lhokseumawe dan Sindikalang. Pertumbuhan tanaman nilam cocok dikembangkan di wilayah Kabupaten Boalemo pada lereng dengan kemiringan < 15%, dan paling baik pertumbuhannya pada lereng bagian bawah. Jenis mulsa organik yang baik untuk pertumbuhan tanaman nilam adalah mulsa jerami padi yang diberikan di atas permukaan tanah.

Kata kunci : nilam, mulsa, lereng

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan penghasil minyak atsiri (patchouli oil) yang mempunyai prospek baik dalam memenuhi kebutuhan industri kimia, parfum, dan kosmetik. Indonesia saat ini masih merupakan negara pemasok terbesar kebutuhan minyak nilam yang mensuplai 90% dari kebutuhan minyak dunia. Produksi minyak nilam Indonesia amat diminati oleh produsenparfum dan wewangian di negara-negara Eropa, Amerika, dan India. 60% persen minyak nilam diekspor ke Eropa dan Amerika, 20% ke India, sedangkan sisanya ke negara lain (Hariyani dkk., 2015). Tanaman nilam merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang dapat menyumbang devisa lebih dari 50 % dari total ekspor minyak atsiri Indonesia. Minyak nilam bersifat fixatif (pengikat) sehingga mempunyai peluang yang baik karena belum ada produk substitusinya (pengganti) baik secara sintetis (buatan) maupun alami. Di Indonesia telah dilepas beberapa varietas nilam unggul nasional, dimana tiga diantaranya adalah varietas Sidikalang, Tapak tuan, dan Lhokseumawe yang memiliki produksi hasil tinggi (Nuryani dkk., 2005). Namun demikian ketiga varietas unggul yang telah dilepas tersebut masih relatif rentan terhadap adanya aplikasi pupuk organik cair, serta belum diketahui berapa dosis dan cara pemupukan yang cocok untuk meningkatkan hasil produksinya.

Rata-rata produksi nilam di tingkat petani di Indonesia saat ini masih rendah berkisar ± 10 ton /ha daun basah atau ± 2 ton/ha daun kering dengan kadar minyak 2 – 3%. Kisaran produksi ini sebenarnya masih jauh di bawah potensi hasil tanaman nilam yang mampu menghasilkan daun nilam segar sebesar 52 ton/ha.Rendahnya produktivitas dan mutu minyak nilam antara lain disebabkan oleh mutu genetik yang rendah, teknik budidaya yang sederhana, serangan berbagai penyakit serta panen dan pasca panen yang belum tepat. Salah satu upaya untuk meningkatkan mutu genetik nilam adalah dengan mengumpulkan plasma nutfah nilam dari berbagai daerah, baik daerah sentra produksi maupun daerah lainnya (Balitro, 2004).

Di Indonesia telah dilepas beberapa varietas nilam unggul nasional, dimana tiga diantaranya adalah varietas Sidikalang, Tapak tuan, dan Lhokseumawe yang memiliki produksi hasil tinggi (Nuryani *et al.*, 2005). Namun demikian ketiga varietas unggul yang telah dilepastersebut masih relatif

rentan terhadap adanya cekaman kekeringan yang tinggi, sertabelum diketahui berapa dosis dan cara pemupukan yang cocok untuk meningkatkanhasil produksinya.

Menurut hasil esplorasi Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) pada tahun 1997 melakukan tanaman nilam sebanyak 28 nomor yang kadar minyaknya bervariasi antara 1.60 – 3.59 %. Dari hasil uji multi lokasi diperoleh 3 varietas unggul nilam, yaitu Tapaktuan, Lhokseumawe, dan Sidikalang.Ketiga varietas nilam ini telah dilepas oleh Menteri Pertanian sebagai varietas unggul pada tanggal 1 Agustus 2005. Penamaan ketiga varietas unggul Tapaktuan,Lhokseumawe, dan Sidikalang adalah didasarkan pada nama daerah asalnya. Ketiga varietasunggul ini mempunyai keunggulannya masing-masing.Dalam penelitian di Kabupaten Boalemo ini digunakan varitas unggul Pajelina,Lhokseumawe, dan Sidikalang.

Tanaman Nilam mempunyai prospek yang sangat cerah.Di samping permintaan pasar masih sangat tinggi yaitu 6.000 sampai 8.000 ton per tahunnya, harga minyaknyapun sangat tinggi.Oleh negara konsumen minyak Nilam digunakan sebagai bahan minyak Wangi (farpum) dan industri komestik. Oleh sebab itu tanamana ini perlu mendapat perhatian dan respons dari masyarakat dan dukungan pemerintah melalui pemanfaatan lahan tidur atau kurang produktif dengan bimbingan intensif dari dinas terkait.

Minyak nilam merupakan produk yang terbesar untuk minyak atsiri dan pemakaiannya di dunia menunjukkan kecenderungan yang semakin meningkat.Dapat dikatakan bahwa hingga saat ini belum ada produk apapun baik alami maupun sintetis yang dapat menggantikan minyak nilam dalam posisinya sebagai fixative.

Kendala-kendala dalam budidaya antara lain, bahan tanaman yang kurang sesuai, panen, kekeringan, penanganan bahan dan penyulingan yang kurang baik mengakibatkan produktivitasnya rendah. Salah satu pendekatan untuk mengatasi kekeringan atau kehilangan air akibat evaporasi tanah adalah dengan cara pemberian mulsa. Mulsa merupakan material penutup tanah tanaman budidaya yang dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan optimal. Penggunaan mulsa jerami padi dapat mengendalikan evaporasi sehingga tanaman tidak mengalami cekaman air (Hamdani, 2009).

Nugraha dkk, (2013) melaporkan hasil penelitiannya bahwa tanaman jagung yang diberi mulsa hingga umur 35 HST berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dibandingkan tanpa mulsa. Jenis mulsa organik pengaruhnya sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jagung manis umur 9 HST dan komponen produksi tanaman. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan mulsa jerami padi (Hayati dkk, 2010). Samiati dkk, (2012) melaporkan hasil penelitiannya bahwa semua variabel yang diamati (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman, berat segar akar, berat kering tanaman, berat kering akar dan produksi). Takaran mulsa jerami 10 ton/ha memberikan produksi rata - rata berat segar sebesar 178,33g tanaman atau 12,48 ton/ha. Puji dkk, (2009) melaporkan bahwa pemberian mulsa organik 6 ton/ha -1 dapat meningkatkan lengas tanah 12,02% dan suhu tanah 2,21% oC lebih tinggi daripada tanah tanpa mulsa. Mulsa organik meningkatkan KPK sebesar 4,18 me. 100 g1 , C organik tanah (0,12%), bahan organik tanah (0,29%), N total (0,12%), K tersedia (0,64 me 100 g-1), nisbah C/N tanah (0,25) lebih tinggi daripada tanpa mulsa, tetapi tidak menunjukkan perbedaan terhadap P tersedia dan pH (H2O) tanah.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan Bulan September sampai Desember 2017 di Kebun Percobaan Desa Lahumbo Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo Gorontalo, terletak di lahan kering dengan topografi miring dan bergelombang.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor yang terdiri dari 6 perlakuan dan diulang 3 kali. Adapun perlakuan yang dicobakan adalah sebagai berikut :

Faktor pertama yaitu varietas nilam yang terdiri dari 3 varitas yaitu : V1 = varietas nilam Pajelina; V2 = varietas nilam Sidikalang dan V3 = varietas nilam Lhokseumawe.

Faktor kedua jenis mulsa organik yang terdiri dari 2 taraf yaitu : Kontrol = Tanpa mulsa ; P1 = mulsa organik alang-alang; P2 = mulsa organik Jerami Padi dan P3= mulsa organik Serbuk kayu

Terdapat 6 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 18 unit percobaan. Untuk merangsang pertumbuhan awal diberikan pupuk dasar dan pupuk organik cair. Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa cangkul, sabit, kincir air, ember, tali, alat ukur, timbangan, plastik, amplop, kamera sebagai alat dokumentasi dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan adalah bibit unggul tanaman nilam yang sebelumnya telah di setek selama 1 bulan, pupuk cair, pupuk kandang. Selanjutnya permukaan lahan diberikan mulsa jerami padi, alang-alang, dan serbuk kayu sebagai perlakuan.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan penyiapan bibit setek tanaman nilam, kemudian persiapan lahan melalui pengolahan tanah dan pembuatan petak percobaan yang berukuran 1,5m x 1,5m dan tinggi bedengan 25cm. Jarak petak satu dengan lainnya 50cm dan antar kelompok adalah 100cm. Seminggu sebelum tanam dilakukan pemupukan awal dengan menggunakan pupuk dasar. Seminggu sebelum tanam dilakukan pemberian mulsa sesuai perlakuan yang dicobakan. Penanaman bibit nilam 3 varitas dilakukan pada sore hari dengan jarak tanam 30x30 cm sesuai perlakuan.

Parameter Pengamatan

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan, maka dilakukan sejumlah pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman nilam. Pengamatan dilakukan setelah tanaman berumur 1 bulan pada tanaman sampel yang telah ditentukan sebelumnya sebanyak 5 tanaman setiap petak percobaan. Adapun yang diamati sebagai berikut :

Tinggi tanaman (cm), yaitu dengan cara mengukur mulai dari batas permukaan tanah sampai dibagian ujung daun tertinggi tanaman. Pengukuran dilakukan pada tanaman di lereng bagian atas dan bagian bawah.

Jumlah daun (helai), pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah terbentuk sempurna. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 1 bulan setelah tanam sesuai dengan perlakuan pada lereng atas dan bawah.

jumlah tunas dilakukan dengan menghitung pertambahan tunas yang terbentuk pada tanaman nilam pada semua perlakuan lereng atas dan bawah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah tunas menunjukkan pertambahan pertumbuhan awal tinggi tanaman nilam varitas Pajelina mencapai nilai tertinggi pada perlakuan pemberian mulsa organik jerami padi yang ditanam pada lereng bagian bawah. Pada gambar pertumbuhan tersebut terlihat bahwa pertumbuhan awal varitas Pajelina semua perlakuan yang ditanam di lereng bawah lebih tinggi dari bagiat atas/ bukit. Hal ini disebabkan akumlasi hara pada bagian bawah lereng akibat erosi tanah permukaan.

Selanjutnya hasil analisis tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah tunas berturut-turut ditampilkan pada grafik di bawah ini.

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 1. Rata-rata pertambahan pertumbuhan tinggi tanaman nilam Varietas Pajelina yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik (Jerami padi, Alang-alang, dan serbuk kayu) umur 1 bulan sesudah tanam

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 2. Rata-rata pertambahan pertumbuhan jumlah daun tanaman nilam varietas Pajelina yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik umur satu bulan sesudah tanam

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 3. Rata-rata pertambahan pertumbuhan jumlah Tunas tanaman nilam varitas Pajelina yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik umur satu bulan sesudah tanam

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 4. Rata-rata pertambahan pertumbuhan tinggi tanaman nilam varitas Sidikalang yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik umur 1 bulan sesudah tanam.

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 5 . Rata-rata pertambahan pertumbuhan jumlah daun tanaman nilam varitas Sidikalang yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik umur 1 bulan sesudah tanam

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 6 Rata-rata pertambahan pertumbuhan jumlah tunas tanaman nilam varitas Sidikalang yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik (Jerami padi, Alang-alang, dan serbuk kayu) umur 1 bulan sesudah tanam

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 7. Rata-rata pertambahan pertumbuhan tinggi tanaman nilam varitas Lhokseumawe yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik umur 1 bulan sesudah tanam

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 8.Rata-rata pertambahan pertumbuhan jumlah daun tanaman nilam varitas Lhokseumawe yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik (Jerami padi, Alang-alang, dan serbuk kayu) umur 1 bulan sesudah tanam.

Sumber : Data Hasil olahan penelitian (2017)

Grafik 9. Rata-rata pertambahan pertumbuhan jumlah tunas tanaman nilam varitas Lhokseumawe yang ditanam pada lereng bagian atas dan bawah dengan menggunakan mulsa organik umur 1 bulan sesudah tanam.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan pertumbuhan awal tanaman nilam umur satu bulan menunjukkan varitas Pajelina memperlihatkan kecepatan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan varitas lainnya (Lhokseumawe dan Sindikalang). Pertumbuhan awal tanamana nilam secara umum ketiga varitas memperlihatkan aktivitas tumbuh yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa tanamana nilam varitas Pajelina, Lhokseumawe, dan Sindikalang merupakan varitas unggul dan cocok dikembangkan di wilayah Lahumbo Tilamuta Kabupaten Boalemo pada lereng dengan kemiringan < 15%, dan paling baik pertumbuhannya pada lereng bagian bawah.

Untuk menjaga kondisi fisik, kimia dan biologi tanah, upaya yang dapat dilakukan dalam budidaya nilam adalah dengan pemberian mulsa organic pada lahan tanaman. Jenis mulsa organik yang baik untuk pertumbuhan tanaman nilam adalah mulsa Jerami padi yang diberikan di atas permukaan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

(PDIP) Pusat Data Informasi Pertanian. 2010. Outlook Komoditas PertanianPerkebunan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian

[DBPP] Ditjen Bina Produksi Perkebunan. 2004. Nilam. Statistik PerkebunanIndonesia. 2001-2003. Jakarta (ID): Kementrian Pertanian.

Ahmed M. 2002. Patchouli, an ideal aromatic crop of commercial importance. Guwahati (Indian): North Eastern Development Finance Corporation Ltd.

Hariyani., Eko, Widaryanto., Ninuk Herlina. 2015. Pengaruh Umur PanenTerhadap Rendemen Dan Kualitas Minyak Atsiri Tanaman Nilam (Pogostemon cablin Benth.). Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 3.No. 3. Hal 205 – 211.

Hobi Dan Bisnis. Penerbit Swadaya, Jakarta.

Junaedi, Ahmad., Asep Hidayat. 2010. Uji Asal Sumber Bibit Nilam (Pogostemon cablin Benth.) di Pasaman Barat Sumatera Barat. Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat.

Nasruddin., Erwin, Masrul Harahap., Chairani Hanum., Luthfi A. M. Siregar. 2014,.Respon Pertumbuhan Tiga Varietas Nilam (Pogostemon cablin Benth.) Unggulan Nasional Pada Berbagai Perlakuan Dosis Pemupukan Dan Cekaman Kekeringan.Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Pemuliaan Indonesia (PERIPI). Hal 465 – 473.

Nilam (Pogostemon cablin Benth.).Makalah Seminara Nasional StrategiReduksi dan Adaptasi Perubahan Iklim dalam Bidang Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Jember.

NuryaniY. 2005. Pelepasan Varietas Unggul Nilam. Warta Penelitian danPengembangan Tanaman Industri

Nuryani, Y., Emmyzar., Wiratno. 2005. Budidaya Tanaman Nilam. Balai

Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika. Bogor.

Prihmantoro, H.I. Dan H.Y. Indriani. 2001. Hidroponik Tanaman Buah Untuk

Roni K. 2003. Kajian teknis budidaya dan manajemen produksi pengolahanminyak nilam di beberapa sentra Nilam Jawa Barat.Bandung (ID):Dinas Pertanian

Sudarmono.2008. Keanekaragaman nilam (Pogostemon spp.; Lamiaceae)perilaku bunga dan budidayanya. Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Terpadu Organisme Pengganggu Tanaman Jahe dan Nilam.Bogor-4 Nopember 2008.Balai Penelitian Tanaman Obat danAromatik. Bogor.

Sulistyono, Eko., Sandi Yanuar. 2008. Pengaruh Jadwal Irigasi Terhadap Pemakaian Air Konsumtif dan Produksi Nilam (Pogostemon cablin Benth.). Bul. Agron. Vol. 36 No. 1.Hal. 64 – 69.

Wahyuni, Yanuar, Fita., Sigit Soeparjono., Usmadi. 2011. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Produksi Biomassa dan Minyak Atsiri Dua Varietas

PASCA PANEN

PENGARUH PENAMBAHAN CMC PADA APLIKASI LIDAH BUAYA SEBAGAI EDIBLE COATING PADA BUAH TOMAT SELAMA PENYIMPANAN DINGIN

A. Khairun Mutia[1)] dan Trisnawaty AR[2)]

[1)] *Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Gorontalo*
[2)]*Program Studi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang*
Email: andikhairunmutia@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui konsentrasi CMC dan penyimpanan dingin yang dapat memperpanjang umur simpan buah tomat. Buah tomat yang digunakan dalam penelitian adalah buah tomat dengan tingkat kematangan optimum 80%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini rancangan acak lengkap dengan faktor konsentrasi CMC yaitu 0,5%, 1% dan 1,5% dan dilakukan penyimpanan pada suhu 10ºC. Pengambilan data dilakukan setiap 4 hari sekali selama 20 hari. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Analisi Data yang diamati meliputi karakteristik fisik buah tomat yaitu susut bobot, kekerasan dan warna selama penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *edible coating* dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh yang nyata terhadap susut bobot, kekerasan dan warna pada buah tomat selama penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian ini, konsentrasi CMC sebanyak 1% mampu mempertahankan kualitas fisik dari buah tomat selama penyimpanan.

Kata Kunci :CMC, lidah buaya, edible coating, tomat, penyimpanan dingin

ABSTRACT

This study aims to determine the concentration of CMC and cold storage that can extend the shelf life of tomatoes. Tomatoes used in this study are tomatoes with an optimum maturity level of 80%. The method used in this study was a completely randomized design with a CMC concentration factor of 0.5%, 1% and 1.5% and stored at 10ºC. Data is collected every 4 days for 20 days. Each treatment was repeated three times. Analysis The data observed included the physical characteristics of tomatoes, namely weight loss, hardness and color during storage. The results showed that the application of edible coatings with CMC concentrations had a significant effect on weight loss, hardness and color of tomatoes during storage. Based on the results of this study, a 1% CMC concentration was able to maintain the physical quality of tomatoes during storage.

Keywords : CMC, aloe vera, edible coating, tomatoes, cold storage

PENDAHULUAN

Tomat, adalah salah satu komoditas hortikultura yang memegang peran penting dalam pemenuhan pangan masyarakat dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Penggunaannya semakin luas, karena selain dikonsumsi dalam bentuk segar dan bahan bumbu masakan, tomat juga dijadikan produk olahan sebagai bahan baku industri makanan. Tomat memerlukan penangan serius terutama dalam hal peningkatan kuantitas produksi dan kualitas buahnya (Hanindita 2008). Tomat memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi banyak ditemui di Indonesia termasuk genus *lycopersicum* (Maong *et al*., 2016).

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura terbesar setelah kentang yang bersifat perishabel. Mikroorganisme pembusuk akan mendapatkan kondisi pertumbuhannya yang ideal dengan adanya peningkatan suhu, kelembaban dan siap menginfeksi produk melalui pelukaan-pelukaan yang sudah ada (Risni, 2015). Pada dasarnya, para petani dan pedagang buah, sebagian telah melakukan pencegahan dan pengendalian penyakit pasca panen, di antaranya pemanenan secara hati-hati, penghindaran terjadinya luka, transportasi yang baik, dan memisahkan buah yangterserang penyakit dari buah-buah yang sehat. Namun cara-cara di atas belum mampu

menghilangkan inokulum patogen secara sempurna dari permukaan buah (Pamekas, 2002). Oleh karena itu, upaya penanganan perlu diperbaiki mulai saat panen maupun pascapanen sehingga dihasilkan produk yang bermutu tinggi dan dapat memperpanjang umur simpan buahTomat.

Edible coating merupakan pelapis makan yang berfungsi menahan kehilangan kelembapan produk. Mempertahankan warna pigmen alami gizi, sebagai pengawet dan mempertahankan warna sehingga menjaga mutu produk. Lidah Buaya adalah salah satu jenis yang dapat dijadikan edible coating. Beberapa penelitian telah dilakukan pada buah untuk memperoleh pasca panen yang baik. Salah satunya adalah dengan coating berbahan LidahBuaya yang dilakukan oleh Marpudi *et al*., (2011). Pelapisan gel Lidah Buaya yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembuatan gel Lidah Buayayang berasal dari gel tanaman Lidah Buaya.Lidah Buaya juga mengandung beberapa senyawa bioaktif yang bersifat antimikroba dan dapat menyembuhkan luka jaringan sehingga diharapkan pada pelapisan gel Lidah Buaya mampu mempertahankan mutu serta memperpanjang masa simpan tomat. Valverde et al. (2006) yang menggunakan gel lidah buaya untuk melapisi buah Anggur Crimson, berhasil memperpanjang umur simpan buah anggur dari 7 hari menjadi 35 hari.Menurut Athmaselvi (2013), Lidah Buaya dikenal memiliki zat antibiotik dan anti jamur yang dapat menghambat pertumbuhan mikoorganisme dan pembusukan pada buah dan sayur, sehingga menambah umur simpan.

Penelitian mengenai CMC (*Carboxyl methyl cellulose*) saat ini mulai dikembangkan. CMC merupakan additive makanan yang aman dan mempunyai ciri-ciri tidak mempengaruhi warna pada bahan yang ditambahkan walaupun dalam konsentrasi yang tinggi, larut dalam air panas dan air dingin,menaikkan viskositas larutan, terlarut dan stabil pada kondisi asam dan basa, tidak mudah terdegradasi oleh enzim, (Monsanto, 2004) Selain itu CMC sebagai pengemulsi dan penstabil larutan edible coating. Perlakuan kedua kombinasi tersebut diharapkan dapat mempertahankan mutu buah Tomat, menurunkan pertumbuhan mikroorganisme, dan memperpanjang umur simpan tomat.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat Dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan April 2018 di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gorontalo dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Gorontalo.

Bahan Dan Alat

Bahan utama yang telah digunakan adalah buah Tomat dengan tingkat kematangan 80%. Bahan yang telah digunakan untuk membuat *edible coating* adalah Lidah Buaya (*Aloe vera* L.). asam sitrat, asam askorbat, gliserol dan aquadestilata. Alat yangdigunakan adalah r*efractometer*, r*heometer,* Seperangkat uji kadar air, *Blender, t*imbangan analitik, *Refrigator,* alat pendukung (alat tulis, buku catatan dan label).

Metode Penelitian

Metode penelitian dari penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dari penelitian ini adalah: A1= Carboxy Methyl Cellulose (CMC) 0,5%; A2 = Carboxy Methyl Cellulose (CMC) 1% dan A3= Carboxy Methyl Cellulose (CMC) 1,5%

Prosedur Penelitian

Pembuatan Gel Lidah Buaya

Lidah buaya yang sudah dicuci bersih kemudian direndam dengan larutan asam sitrat 10% selama 45 menit. Kemudian dibilas dengan air matang. Setelah itu, dilakukan proses *trimming* dan *filleting*. Kemudian dilakukan proses pembilan untuk menghilangkan *yellow sap* (lendir kuning).

Setelah itu dilakukan penghancuran dengan blender. Kemudian dilakukan pengenceran gel lidah buaya dengan penambahan aquadestilata dengan perbandingan 5 liter gel lidah buaya dengan 10 liter aquadestilata. Setelah itu, Lidah Buaya disaring yang berukuran 100 mesh dan dipanaskan pada suhu 75°C selama 15 menit.

Pembuatan Larutan Lidah Buaya + Perlakuan

Setelah itu, gel lidah buaya yang sudah dipanaskan kemudian ditambahkan konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) sebesar 0,5%, 1% dan 1,5%. Setelah itu, didinginkan sampai suhu ruang.

Pelapisan dan Penyimpanan Tomat

Tomat setelah panen disortir untuk mendapatkan buah dengan ukuran yang seragam dan dibersihkan dari kotoran-kotoran yang melekat pada kulit Tomat. Tomat dicelupkan kedalam larutan gel lidah buaya. Kemudian dikering anginkan selama kurang lebih 30 menit (sampai kering) dan selanjutnya disimpan didalam *refrigerator* atau *cold storage* (15°C). Sebagian buah disimpan tanpa diberi lapisan *edible coating* untuk kontrol pembanding. Tomat disimpan selama 16 hari dan di analisis atau diamati sifat fisika kimianya setiap 4 hari sekali.

Parameter Pengamatan

Pengukuran Susut Bobot (Hidayah, 2013)

Susut bobot merupakan salah satu faktor yang mengindikasikan mutu buah Tomat. Penentuan susut bobot dilakukan dengan mengukur bobot buah Tomat setiap 4 hari sekali. Bobot awal (W0) ditentukan pada bobot buahTomat sebelum perlakuan, sedangkan bobot akhir (W1) ditentukan pada bobot buah setelah perlakuan. Jadi susut bobot adalah selisih dari bobot pada sebelum perlakuan dan setelah perlakuan (Hidayah 2013).

Persamaan yang digunakan untuk mengukur susut bobot adalah sebagai berikut:

$$Sb = \frac{Wo - W1}{Wo} \; x \; 100 \; \%$$

Keterangan: Sb = susut bobot (%) ; W0 = bobot awal (gram) dan W1 = bobot akhir (gram)

Pengukuran Kadar Vitamin C

Pengukuran vitamin C dilakukan dengan menggunakan metode titrasi.Menimbang 10 gram bahan yang sudah ditumbuk halus, kemudian menambahkan aquades, setelah itu disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtratnya, mengambil 5 ml fitrat dengan pipet tetes ke dalam gelas ukur kemudian memasukkan ke dalam *Erlenmeyer* 259 ml dan menambahkan indikator amilum 1 % sebanyak 1-2 tetes, kemudian melakukan titrasi dengan 0.01 n yodium sampai berwarna abu-abu atau biru, 1 ml N yodium= 0.88 mg asam askorbat.

Ml titrasi X 0.88 = ... mg

Pengukuran Warna(Pradhana et al. 2013)

Pengukuran warna menggunakan *Chromameter*. *Chromameter* yaitu alat untuk memperoleh tingkat intensitas cahaya dengan sistem notasi warna Hunter dalam bentuk 3 parameter, yaitu L, a, dan b. Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan [L=0 (hitam) dan L=100 (putih)]. Nilai a terdiri dari a+ yang menunjukkan warna merah dengan nilai 0 hingga 60 dan –a yang menunjukkan warna hijau dengan nilai 0 hingga -60. Nilai b terdiri dari +b yang menunjukkan warna kuning dengan nilai 0 hingga 60 dan –b yang menunjukkan warna biru dengan nilai 0 hingga -60. Nilai L, a*, dan b* yang semakin

meningkat pada buah Tomat menunjukkan proses pemasakan buah Tomat yang ditandai perubahan warna kulit buah tomat dari hijau menjadi merah.

Pengukuran dilakukan dengan menempelkan kulit buah dan daging buah Tomat pada alat yang telah dikalibrasi. Pengukuran warna dilakukan pada tiga titik, yaitu sisi bagian pangkal, sisi bagian tengah, dan sisi bagian ujung. Pengukuran dilakukan stiap 4 hari sekali. Hasil pengukuran nilai a* dan b* dikonversikan kedalam satuan kromatik ohue. Representasi warna dari nial 0hue dapat di lihat pada gambar 4. Nilai ohue mendeskripsikan warna murni yang menunjukkan warna dominan dalam campuran beberapa warna. Nilai ohue diperoleh dari rumus sebagai berikut (Pradhana *et al.* 2013):

$$oHue = \tan\text{-}1\ b/a$$

Keterangan:

a = warna merah (positif), warna hijau (negatif); b = warna kuning (positif), warna biru (negatif)

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan alat bantu pengolah data menggunakan program*Statistical Analysis System*(SAS)Untuk melihat taraf perlakuan yang berbeda, dilakukan uji lanjut BNT pada taraf kepercayaan 95% atau (α) = 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Warna

Selama penyimpanan terjadi perubahan warna kulit buah Tomat. Perubahan warna yang terjadi untuk dapat menentukan tingkat kematangan buah, dan biasanya tanda kematangan yang terjadi adalah dengan hilangnya warna hijau. Hasil uji lanjut dengan uji BNT taraf 5% (Tabel 2) memperlihatkan berbeda nyata. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pelapisan buah Tomat dengan *edible coating* Lidah Buaya yang pada suhu dingin memberikan pengaruh nyata terhadap pengukuran warna pada hari ke-12 dan hari ke-16 setelah perlakuan. Hal ini diduga karena perlakuan *edible coating* berbahan dasar Lidah Buaya mampu menghambat proses pematangan lebih besar, dimana laju respirasi dan transpirasi dihambat.

Pematangan buah merupakan proses yang sangat kompleks dan terprogram secara genetik yang diawali dengan perubahan warna. Perubahan warna dapat terjadi baik oleh proses perombakan maupun proses sintetik. Sisntesis likopen dan perombakan klorofil merupakan ciri perubahan warna pada buah Tomat. Perubahan warna buah Tomat dari hijau menjadi merah menunjukkan bahwa buah tomat mengalami pematangan (Roiyana *et al.* 2012).

Tabel 1. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Rata-Rata Pengukuran Warna

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HSP)				
	0	4	8	12	16
A0	119.5	112.2	107.1	86.5ab	73.7a
A1	117.5	109.7	108.2	85.3ab	79.4c
A2	117.2	109.5	109.8	102.9c	87.9d
A3	113.3	100.8	96.90	83.83a	74.6ab

Keterangan:

HSP: hari setelah perlakuan; A0: kontrol; A1: 0.5% CMC; A2: 1.0% CMC; A3: 1.5% CMC.

Nyata pada uji lanjut BNT taraf 0.05%.

Pengukuran warna pada buah tomat selama penyimpanan dengan berbagai perlakuan konsentrasi berkisar antara 73.70 – 87.90 pada 16 hari setelah perlakuan. Pengukuran warna mengalami penurunan sampai hari ke 16 penyimpanan. Hal ini terjadi karena seiring dengan proses pematangannya, buah Tomat akan memproduksi lebih banyak likopen sehingga produksi akan

karoten dan xantofil menjadi berkurang dan menyebabkan warna Tomat menjadi semakin merah. Perubahan kimiawi yang terjadi pada buah yang telah dipanen menyebabkan kehilangan kesegaran dan penyusutan kualitas pada produk. Apabila periode matang telah lewat maka perubahan yang terjadi ditandai dengan adanya reduksi karoten (berwarna kuning, orange sampai merah) (Pantastico *et al.*1993).

Tingkat Kecerahan (L)

Hasil uji lanjut dengan uji BNT taraf 5% pada Tabel 3, menunjukkan bahwa berbagai perlakuan berbeda nyata untuk tingkat kecerahan selama penyimpanan. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (lampiran 3) memperlihatkan bahwa pelapisan buah Tomat dengan *edible coating* Lidah Buaya yang disimpan pada suhu dingin memberikan pengaruh yang nyata pada hari ke-4 dan hari ke-16 setelah perlakuan. Hal ini disebabkan bahwa dengan adanya pelapisan *edible coating* pada permukaan buah Tomat dapat menghambat laju respirasi. Laju respirasi yang rendah dapat menekan degradasi klorofil. Selama penyimpanan warna buah Tomat berubah dari warna hijau menjadi kuning sampai merah. Buah Tomat yang dipanen masak hijau dan semakin lama waktu penyimpanan warna berangsur-angsur menuju ke warna kuning kemudian merah.

Tabel 2 Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Rata-Rata Kecerahan

Perlakuan	Waktu pengamatan (HSP)				
	0	4	8	12	16
A0	38.1	39.4a	41.7	42.1	45.3cd
A1	38.6	40.1ab	41.3	42.2	42.8ab
A2	38.5	41.5cd	41.3	41.7	42.2a
A3	38.6	40.9bc	41.5	42.5	45.2c

Keterangan:
HSP: hari setelah perlakuan; A0: kontrol; A1: 0.5% CMC; A2: 1.0% CMC; A3: 1.5% CMC.
Nyata pada uji lanjut BNT taraf 0.05%.

Nilai L* semakin menurun atau meningkat berarti kecerahan warna buah semakin gelap atau semakin terang selama penyimpanan. Dari hasil penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 7, nilai L*terjadi peningkatan sampai akhir selama penyimpanan pada suhu dingin, berarti kecerahan warna buah semakin terang. Hutabarat (2008), menjelaskan bahwa warna yang ada pada buah-buahan dan sayuran disebabkan oleh pigmen yang dikandungnya dan pigmen tersebut umumnya dibagi menjadi empat kelompok yaitu klorofil, anthosianin, flavonoid dan karotenoid (karoten, xantofil dan likopen).

Kadar Vitamin C

Vitamin C merupakan komponen gizi yang penting untuk buah termasuk buah Tomat. Hasil uji lanjut dengan uji BNT taraf 5% pada Tabel 4, menunjukkan bahwa berbagai perlakuan berbeda nyata untuk kadar vitamin C selama penyimpanan pada suhu dingin.

Tabel 3 Hasil pengukurankadar vitamin C selama penyimpanan dengan berbagai dosis perlakuan CMC

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HSP)				
	0	4	8	12	16
A0	2.89	6.60	7.81	8.75c	10.31
A1	3.02	6.06	7.49	6.48a	9.00
A2	3.38	7.26	6.53	6.69ab	7.87
A3	3.23	4.87	8.10	9.12cd	9.58

Keterangan: HSP: hari setelah perlakuan; A0: kontrol; A1: 0.5% CMC; A2: 1.0% CMC; A3: 1.5% CMC.
Nyata pada uji lanjut BNT taraf 0.05%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pelapisan buah Tomat dengan *edible coating* Lidah Buaya yang disimpan pada suhu dingin memberikan pengaruh yang nyata pada hari ke-12 setelah perlakuan. Hal ini diduga*edible coating* gel lidah buayadapat menghambat etilen dalam pematangan dan menghambat degradasi pati menjadi gula sehingga vitamin C lebih dapat dipertahankan. Secara teoritis Chempakam, (1983), menyatakan bahwa kerusakan vitamin C berhubungan dengan aktivitas enzim *ascorbic acid oxidase* yang terdapat dalam jumlah lebih tinggi pada buah yang masak.

Kandungan vitamin C pada buah tomat selama penyimpanan dengan berbagai perlakuan konsentrasi berkisar antara 2.89-10.31. Vitamin C mengalami peningkatan sampai hari ke-16 penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa *edible coating*Lidah Buaya dapat menghambat difusi O_2 kedalam jaringan buah, dan reaksi oksidasi penyebab kerusakan vitamin C dapat diperlambat.Masfufatun *et al*. (2009) menyatakan bahwa vitamin C bersifat tidak stabil, mudah teroksidasi jika terkena udara (oksigen) dan proses ini dapat dipercepat oleh panas.

Lebih lanjut Rudito (2005), adanya pelapisan pada buah Tomat dapat menghambat laju respirasi. Dalam proses respirasi, selain gula, asam organik juga dapat dioksidasi. Sehingga apabila laju respirasi suatu produk tinggi maka laju pengurangan asam organiknya juga semakin cepat. Krotcha *et al*. (1994) menambahkan hal ini berkaitan dengan kandungan amilosa pada pati. Amilosa memiliki sifat transparasi, kekuatan dan elastisitas yang rendah tetapi tinggi kerapatannya. Semakin tinggi kandungan amilosa maka matriks *film* yang terbentuk akan semakin baik dalam menahan laju respirasi.

Pengukuran Susut Bobot

Susut bobotmenjadi salah satu faktor penentu terhadap kuantitas produk hortikultura selama penyimpanan. Susut bobot pada produk hortikultura dapat terjadi sejak panen hingga dikonsumsi, dan besarnya susut bobot yang terjadi tergantung pada jenis komoditi dan cara penanganan (Novita *et al.* 2012).

Hasil uji lanjut dengan uji BNT taraf 5% pada Tabel 6, memperlihatkanbahwa berbagai perlakuan berbeda nyata untuk total padatan terlarut selama penyimpanan pada suhu dingin. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (lampiran 6) memperlihatkan bahwa pelapisan buah Tomat dengan *edible coating* Lidah Buaya yang disimpan pada suhu dingin memberikan pengaruh yang nyata pada hari ke-8, ke-12, ke-16 setelah perlakuan. Hal ini diduga pelapisan *edible coating* dan penyimpanan pada suhu dingin sangat efektif menekan terjadinya susut bobot pada buah Tomat.

Tabel 4. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Rata-Rata Pengukuran Susut Bobot Buah Tomat

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HSP)			
	4 HSP	8 HSP	12 HSP	16 HSP
A0	2.43	5.38abcd	11.87abcd	18.78cd
A1	1.45	3.24ab	6.54ab	9.49ab
A2	1.32	2.95a	6.12a	8.7a
A3	1.55	5.19abc	10.45abc	16.40c

Keterangan:
HSP: hari setelah perlakuan; A0: kontrol; A1: 0.5% CMC; A2: 1.0% CMC; A3: 1.5% CMC.
Nyata pada uji lanjut BNT taraf 0.05%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase susut bobot buah Tomat dari perlakuan mengalami kenaikan selama penyimpanan (Gambar 10). Hal ini diduga karena adanya proses hilangnya air melalui pengupan, akibat dari pengaruh kondisi lingkungan luar, dan respirasi. Menurut Kader (1992), menyatakan bahwa terjadinya susut bobot disebabkan oleh transpirasi atau hilangnya air dalam buah dan sebagian kecil oleh respirasi yang mengubah CO2 dan H2O. Respirasi yang terjadi

pada buah-buahan dan sayuran merupakan proses biologis untuk menghasilkan energi dari proses pembakaran bahan-bahan organik dan penyerapan oksigen. Hasil dari proses biologis tersebut adalah keluarnya sisa- sisa pembakaran berupa gas dan air. Air gas dan energi yang dihasilkan pada proses respirasi akan mengalami penguapan sehingga buah akan mengalami penyusutan bobot (Wills *et al.* 1981).

KESIMPULAN

Aplikasi *edible coating* berbahan dasar lidah buaya dan penyimpanan pada suhu dingin lebih baik dalam mempertahankan mutu fisik buah Tomat. Perlakuan *edible coating* berpengaruh nyata terhadap parameter kekerasan buah, pengukuran warna, kecerahan L*, vitamin C, total padatan terlarut (TPT) dan pengukuran susut bobot.

DAFTAR PUSTAKA

Amin NA. 2013. Uji Kualitatif Kandungan Pektin Pada Buah. [Diunduh: 21 Jan 2018]. Tersedia pada: http://misskalabur.blogspot.co.id/2014/09/uji- kualitatif -kandungan -pektin-pada.html

Alsuhendra, Ridawati, & Santoso, A. I. 2011.PengaruhPenggunaan Edible CoatingTerhadapSusut Bobot, pH danKarakteristik Organoleptik Buah Potong pada Penyajian Hidangan Dessert.Skripsi. Jurusan Ilmu Kesehatan. Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta

Fatsecret. 2016. Kalori Dalam Tomat (100 gram) dan Fakta Gizi. Diakses dari : www.mobile.fatsecret.co.id>kalori-gizi>umum. Tanggal :20 Januari 2018

Hanindita N. 2008. Analisis Ekspor Tomat Segar Indonesia [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Humaeroh I, 2016. Aplikasi Pelapisan Lidah Buaya (Aloe vera L.) dan Penyimpanan Suhu Dingin untuk Meningkatkan Daya Simpan Buah Pepaya Callina (Carica pepaya L. IPB 9). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor (ID).

Hutabarat OS. 2008. Kajian Pengurangan Gejala Chilling Injury Tomat Yang Disimpan Pada Suhu Rendah. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Iflah T, Sutrisno, Sunarti TC. 2012. Pengaruh Kemasan Starch-Based Plastics (Bioplastik) Terhadap Mutu Tomat Dan Paprika Selama Penyimpanan Dingin. J Teknologi Industri Pertanian. 22 (3):189-197

Kader, A. A. 1992. Postharvest Biology and Technology of HorticulturalCrops. University of California. Davies.

Kanara N, 2009. Pengemasan Dan Penyimpanan Buah Tomat. Tersedia pada http://agrikanara.blogspot.co.id/2009/03/pengemasan-dan-penyimpanan-buah-tomat.html. Diunduh pada: 21 Januari 2018

Kitinoja L dan Kader AA. 2003. Praktik-praktik Penanganan Pascapanen Skala Kecil:Manual untuk Produk Hortikultura. Edisi ke-4. Davis: Postharvest Technology Research and Information Center

Krochta JM. 1994. Edible Coatings and Films to Improve Food Quality. Departement of Food Science and Technology. Departement of Biological and Agricultural Engineering University of California. Davis, California, U.S.A.

Maong A, Johnly Alfreds Rorong A, Feti Fatimah. 2016. Aktivitas Ekstrak Buah Tomat (Lycopersicum esculentum Mill) Sebagai Penstabil Oksigen Singlet Dalam Reaksi Fotooksidasi Asam Linoleat Reynal.

Marpudi SL, Abirami LSS, Pushkala R, Srividya N. 2011. Enhacement Of Storage Life And Quality Maintenance Of Pepaya Fruits Using Aloe Vera Based Antimocrobial Coating. Indian Journal of Biotechnology. 10:83-89.

Masfufatun, Widaningsih, Nurkumala T. Rahayuningsih. 2009. Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Vitamin C Dalam Jambu Biji (Psidiumguajava).Jfakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.Vol. 11.No. 2.

Pradhana AY, Hasbullah R, Purwanto YA. 2013. Pengaruh Penambahan Kalium Permanganat Terhadap Mutu Pisang (CV. Mas Kirana) Pada Kemasan Atmosfir Termodifikasi Aktif.Jurnal Pascapanen. 10(2):83-94.

Prasetyo, B.B, Purwadi dan D. Rosyidi. 2015. Penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (Psidium Guajava) Ditinjau dari pH, Viskositas, Total Kapang dan Mutu Organoleptik. Universitas Brawijaya, Malang. p. 1-8

Roiyana M, Izzati M, Prihastanti E. 2012. Potensi Dan Efisiensi Senyawa Hidrokoloid Nabati Sebagai Bahan Penunda Pematangan Buah. Buletin Anatomi Dan Fisiologi. 6(2): 40

Rudito. 2005. Perlakuan Komposisi Gelatin Dan Asam Sitrat Dalamedible Coating Edible Coatingyang Mengandung Gliserol Pada Penyimpanan Tomat. J. Teknologi Pertanian. Vol 6 No 1.-6

Sampaio SA, Bora PS, Holschuh HJ, Silva SM. 2007. Postharvest Respiratory Activity And Changes In Some Chemical Constituents During Maturation Of Yellow Mombin (Spondias Mombin) Fruit. Ciênc Tecnol Aliment. 27(3): 511-515

Valverde, J. M., Valero D., Domingo M., Fabian G., Salvador C., Maria Serrano. 2006. Noveledible coating based on aloe vera gel to maintain table grape quality and safety. J of Agricultural and Food Chemistry, 53:7807-7813

Wills R, Mcglasson B, Graham D, Dan Joyce D. 2007. Postharvest, An Introduction To The Physiology And Handling Of Fruits, Vegetables And Ornamentals. 4th Ed. UNSW Press.

PRODUK LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI SUMBER ENERGI PAKAN AYAM

Hasrianti Silondae[1] dan Serli Anas[2]

[1]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara*
Jl. Kampus Pertanian, Kalasey
[2]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo*
Email : hasrianti_silondae@yahoo.com

ABSTRACT

The issue of feed plays a major role in the chicken farming business. Limited costs and increasingly expensive feed prices led to the study and innovation of animal feed from time to time. This aims to help farmers to continue to survive in managing their livestock business, especially chicken farming. Agricultural products sometimes cause problems in the final management due to the abundance of waste from these products. One of agricultural waste that has potential and promises as high nutritional feed is banana skin waste. The nutritional content of banana skin is quite complete such as carbohydrates, fats, proteins, calcium, phosphorus, iron, B vitamins, vitamin C and water. These nutritional elements are a source of energy for the growth and performance achievement of poultry. Several studies and innovations by researchers prove that banana skin can be recommended as animal feed products, especially chicken feed.

Keywords: Product, Banana Skin, Energy Source, Feed

ABSTRAK

Masalah pakan memegang peran utama dalam usaha peternakan ayam. Keterbatasan biaya dan makin mahalnya harga pakan memunculkan kajian dan inovasi pakan ternak dari masa ke masa. Hal ini bertujuan untuk membantu para peternak untuk tetap *survive* dalam mengelola usaha ternaknya, khususnya usaha ternak ayam. Hasil-hasil pertanian terkadang menimbulkan masalah dalam pengelolaan akhir disebabkan melimpahnya limbah dari produk-produk tersebut. Salah satu limbah pertanian yang memiliki potensi dan menjanjikan sebagai pakan ternak bernutrisi tinggi adalah limbah kulit pisang. Kandungan nutrisi kulit pisang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air. Unsur-unsur gizi ini menjadi sumber energi bagi pertumbuhan dan pencapaian kinerja ternak ayam. Beberapa kajian dan inovasi para peneliti membuktikan bahwa kulit pisang dapat direkomendasikan sebagai produk pakan ternak, khususnya pakan ayam.

Kata Kunci : Produk, Kulit Pisang, Sumber Energi, Pakan, Ayam

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara penghasil berbagai keragaman pisang baik pisang segar, olahan dan pisang liar. Terdapat 200 jenis pisang yang tumbuh dan dibudidayakan di negeri ini. Pisang adalah tanaman asli Indonesia (Kuswanto, 2003). Hal ini di buktikan dengan beragam jenis pisang yang tumbuh di hutan asli pulau seluruh Indonesia. Selain tumbuh sebagai tanaman liar, tanaman pisang juga banyak dibudidayakan dan diklasifikasikan dalam berbagai jenis. Beberapa jenis pisang yang familiar dikalangan masyarakat luas antara lain, pisang ambon, pisang nangka, pisang mas, pisang klutuk, pisang tanduk, pisang hias, pisang kapok, pisang gapih dan goroho dan lain-lain. Produksi pisang di Indonesia selama tiga tahun berturut-turut mulai dari 2016 hingga 2018 terus mengalami peningkatan.

Berdasarkan data BPS dan Dirjen Hortikultura (2016), Indonesia memproduksi pisang 7 juta ton di tahun 2017; 7,16 ton di tahun 2018 meningkat kembali 7,26 juta (Anonim, 2019). Peningkatan produksi ini berbanding lurus dengan daya konsumsi masyarakat yang meningkat dari waktu ke waktu. Sejalan dengan itu, peningkatan permintaan dan kebutuhan masyarakat akan buah pisang menimbulkan dampak baru, yaitu banyaknya limbah kulit pisang. Tentu saja, persoalan ini tidak

begitu mengkhawatirkan disebabkan limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak sehingga limbah kulit pisang dapat memberikan nilai tambah. Sejalan dengan Wilar *et al* (2014), produksi pisang yang melimpah juga menghasilkan permasalahan klasik, yaitu limbah kulit pisang. Kulit pisang merupakan bahan buangan yang jumlahnya cukup banyak. Umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara efektif, dibuang sebagai limbah organik atau digunakan sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi, dan kerbau. Apabila dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan, kulit pisang akan menguntungkan.

Apriliani dan Agustinus (2013) melaporkan bahwa kulit pisang mengandung komponen yang bernilai seperti karbohidrat, vitamin C, kalsium dan nutrient lainnya. Kulit pisang yang difermentasi dengan probiotik mampu meningkatkan kandungan protein kasar 6,56 %, Serat kasar 15,32 %, lemak 6,7 %dan abu 11,15 % menjadi protein kasar 14,88 %, serat kasar 11,43 %, lemak 7,0 %, dan abu 23,86 % (Ujianto, 2003). Pertumbuhan, produksi dan efisiensi pakan yang maksimal ternak ayam, dapat diperoleh dengan penambahan pakan berkualitas. Konsumsi dan efisiensi pakan *broiler* jantan tergantung pada kualitas pakan. Protein kasar dan energi yang terkandung dalam ransum dapat menentukan kualitas pakan (Wahju, 2004 dalam (Kumalasari *et al.* 2014*).*

Dari berbagai komposisi kulit pisang yang merupakan kebutuhan nutrisi penting ayam pedaging dalam proses pembuatan pakan antara lain air, lemak, karbohifrat, dan protein (Sudaro & Siriwa, 2005 *dalam* Hidayat *et al*. 2016). Karbohidrat merupakan bahan penting sebagai sumber energi, fungsi utama karbohidrat dalam ransum ayam adalah untuk memenuhi kebutuhan energi dan panas bagi semua proses-proses tubuh. Pergerakan ayam yang cukup aktif akan membutuhkan energi secara berkesinambungan, sehingga kulit pisang sangat tepat untuk dijadikan sebagai salah satu alternatif pakan sumber energi bagi pertumbuhan ternak ayam. Disamping justifikasi ketersediaan stok kulit pisang tentu sangat mendukung upaya pengolahan limbah tersebut menjadi sumber pakan ternak bernutrisi tinggi.

KEUNGGULAN BUAH PISANG SEBAGAI SUBSTITUSI PAKAN AYAM

Menjamurnya industri rumahan maupun pabrik yang mengolah pisang yang menghasilkan limbah dan tidak diberdayakan dengan benar akan menjadi sumber pencemar (Kumalaningsih, 1993). Limbah agroindustri kulit pisang jika dimanfaatkan dengan baik akan akan memberikan keuntungan ekonomis baik skala *home industry* maupun dari segi usaha peternakan rakyat. Komposisi kimia dari kulit pisang berupa air 68,90 %, lemak 2,11 %, karbohidrat 18,50 %, protein 0,32 %, kalsium 715 mg/ 100 g, pospor 117 mg/ 100 g, besi 0,6 mg/ 100 g, vitamin B 0,12 mg/ 100 g, dan vitamin C 17,5 mg/ 100 g (Retno *et al*, 2011)

Terobosan inovasi akan mendukung pemanfaatn limbah kulit pisang sebagai pakan ternak, karena limbah kulit pisang memiliki anti nutrisi berupa tanin yang berpengaruh negatif terhadap pemanfaatan zat-zat makanan sehingga membutuhkan perlakuan khusus (Salombre *et al.* 2018).

Disamping mampu memperbaiki mutu pakan, limbah hasil pertanian proses fermentasi mampu menurunkan kadar residu pestisida pada pakan ternak (Indraningsih *et al*, 2005). Metoda fisik yang terdiri dari pemotongan, pemanasan, penggilingan, pengeringan, dan penyinaran tidak merubah nilai nutrisi suatu bahan pakan ternak. Pendekatan ini jarang dilakukan akan tetapi khususnya pemanasan dan pengeringan digunakan untuk mengurangi toksisitas suatu tanaman. Metoda kimiawi berupa penambahan asam, basa, dan oksidasi sering diterapkan peternak untuk meningkatkan mutu nutrisi pakan ternak (Doyle *et al*. 1986) *dalam* (Indraningsih *et al*. 2005) .

Peningkatan mutu limbah hasil pertanian sebagai pakan ternak umumnya dilakukan melalui: (1) Perlakuan fisik: pemotongan menjadi bagian yang lebih kecil, penggilingan, (2) Pemanasan, perendaman, pengeringan atau penyinaran; (3) Perlakuan kimia: dengan penambahan basa, asam

dan oksidasi seperti penambahan NaOH, Ca(OH)2, ammonium hidroksida, gas klor dan sulfur dioksida; (4) Perlakuan biologi: melalui pengomposan, fermentasi, penambahan enzim, atau menumbuhkan jamur dan bakteri; dan (5) Kombinasi ketiga perlakuan tersebut diatas.

Ujianto (2003) menjelaskan cara pengolahan limbah kulit pisang sebagai pakan ternak untuk limbah pisang yang mudah busuk dilakukan melalui tahapan: (1) Pengumpulan limbah kulit pisang pada tempat khusus yang terbuka dan terlindung dari sinar matahari langsung dan air hujan; (2) Penyemprotan secara merata probiotik tumbuh cair dengan dosis 50 cc probiotik dicampur 1000 cc air bersih untuk 100 kg, bahan baku limbah kulit pisang. Setelah itu diamkan selama 4 hari untuk proses fermentasi sambil di bolak-balik. Kemudian keringkan pada suhu tempemtur 60°C selama 24-30 jam. Selanjutnya limbah kulit pisang yang telah kering digiling hingga halus.

Untuk limbah yang sulit busuk, perlakuannya diawali dengan cara memotong tangkai pisang dan daun dengan ketelalan 1 – 2 cm. Bahan yang telah dirajang ditempatkan pada tempat khusus yang terbuka dan terlindung dari sinar matahari dan hujan, lalu semprotkan larutan probiotik dengan dan gula dosis 1 liter/100 kg bahan baku limbah.

Setelah itu diamkan selama 7 hari untuk proses fermentasi. Kemudian keringkan pada temperatur 60°C selama 24-30 jam.Setelah kering digiling hingga halus.

RESPONS PERTAMBAHAN BOBOT HARIAN AYAM TERHADAP PERLAKUAN KULIT PISANG DALAM RANSUM

Tabel 1. Respon Ternak Ayam Terhadap Pemberian Produk Kulit Pisang

Konsentrasi Terbaik (% Kulit Pisang)	***PBBH (gr/e/h)***	***Peneliti***
25	259,20 ± 215,40	Hidayat *et al* (2016)
5	1022,166	Ujianto *et al* (2005)
7,5	372,01 ± 42,83	Safitri *et al* (2016)
5	32,74	Koni (2013)
5	33	Situmorang *et al* (2016)

Diketahui bahwa pada konsentrasi 25% tepung kulit pisang dengan campuran pakan komersil dengan rerata berat ayam pedaging 514,07 gram merupakan hasil yang paling baik khususnya diantara campuran pakan kulit pisang yaitu 50%,75% dan 100% dalam hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi ini ayam pedaging dapat menyerap pakan tersebut untuk dimanfaatkan sebagai aktifitas pertumbuhannya.

Hasil analisa dari penelitian Ujianto et al (2005) menunjukan, bahwa pertumbuhan anak ayam pada pemberian limbah kulit pisang fermentasi pada konsentarasi 5 % dapat memberikan respon positif. Pada pemberian LKPF diatas 10 % dapat menurunkan kinerja pertumbuhan ayan pedaging. Safitri *et al* (2016) menyatakan bahwa walaupun terjadi peningkatan protein kasar pada kulit pisang kepok yang difermentasi, namun penggunaannya terbatas hingga 10% dalam ransum ayam pedaging. Bila digunakan lebih dari 10% dapat menurunkan bobot badan.

Penggunaan kulit pisang fermentasi 15% dalam ransum mempunyai bobot karkas yang paling rendah daripada ketiga perlakuan lainnya hal ini disebabkan karena pada perlakuan 15% kulit pisang fermentasi, pertambahan bobot badan terendah yang pada akhirnya menghasilkan bobot potong rendah dan diikuti oleh bobot karkas yang rendah juga, dengan meningkatnya penggunaan kulit pisang fermentasi maka makin tinggi penurunan bobot karkas (Koni, 2013)

Situmorang *et al* (2016) dalam penelitiannya menemukan bahwa perlakuan dengan pemberian kulit pisang T1 (5%), T2 (10%) dan T3 (15%) tidak berbeda nyata dengan T0 (ransum tanpa kulit pisang biokonversi). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kulit pisang biokonversi sampai level 15% masih efisien digunakan dalam pakan ayam broiler. Serat kasar yang tinggi dalam kulit pisang tidak mempengaruhi pertambahan bobot badan karena serat kasar sudah mengalami degradasi dalam proses fermentasi dengan cairan rumen.

KESIMPULAN

Limbah kulit pisang dapat menjadi pakan substitusi dalam ransum ayam yang mendukung kinerja pertumbuhan ayam karena mengandung nutrisi tinggi. Akan tetapi penggunaanya harus dibatasi karena mengandung tanin. Perbaikan mutu sebagai pakan ternak dapat dilakukan dengan memberikan sentuhan teknologi pengolahan. Pemberian limbah kulit pisang dalam ransum ayam sebaiknya pada konsentrasi 5 % karena ayam masih bisa mencerna zat yang terkandung didalamnya. Konsentrasi 10 % ke atas dapat menurunkan bobot badan ayam.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2019. Keren, Produksi dan Ekspor Komoditas Pisang Indonesia Membanggakan [Internet]. [diunduh 2019 Okt 27] Tersedia dari https://www.wartaekonomi.co.id.

Asteria Apriliani dan Franky Agustinus. 2013. Pembuatan Etanol Dari Kulit Pisang Secara Fermentasi. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri. 2(2).

Indraningsih, R. Widiastuti Dan Y. Sani. 2005. Limbah Pertanian Dan Perkebunan Sebagai Pakan Ternak: Kendala Dan Prospeknya. Lokakarya Nasional Ketersediaan IPTEK dalam Pengendalian Penyakit Stategis pada Ternak Ruminansia Besar. [Internet]. [diunduh tanggal 27 Oktober 2019]. Tersedia dari balitnak.litbang.pertanian.go.id.

Hidayat, R., Setiawan, A., Nofyan, E. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Lilin (Musa paradisiaca) Sebagai Pakan Alternatif Ayam Pedaging (Gallus galus domesticus). Jurnal Ilmu Lingkungan. 14(1: 11-17.

Kuswanto, H. 2003. Teknologi Pemrosesan, Pengemasan, dan Penyimpanan Benih. Yogyakarta: Kanisius.

Kumalaningsih, S. 1993. Sistem Penanganan dan Pengolahan Pisang Segar Modern. Malang: Sekolah Tinggi Pertanian Tribhuwana.

Kumalasari, D.A., Warsito, S.H., Prawesthirini, S. 2014. Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok Kuning (Musa Balbisiana) Sebagai Sumber Energi Terhadap Konsumsi dan Efisiensi Pakan Broiler Jantan Agroveteriner. (2)2: 104-109.

Koni TNI. 2013. Pengaruh pemanfaatan kulit pisang yang difermentasi terhadap karkas broiler. JITV 18(2): 153-157.

Retno D T, Nuri W. 2011. Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang. Prosiding Seminar Nasional Tekhnik Kimia "Kejuangan" : 1693- 4393.

Safitri, Y, Zulfan, Latif, H. 2016. Pengaruh Penggunaan Tepung Kulit Pisang Kepok Fermentasi (Musa paradisiaca normalis) terhadap Performan Ayam Broiler. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah, 1(1): 781-789.

Situmorang, N.A., B. Sukamto, E. Suprijatna. 2016. Pengaruh Penggunaan Kulit Pisang Biokonversi Dalam Ransum Terhadap Performans Ayam Broiler. Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah. 14(2): 215-222.

Salombre, V.J., Najoan, M, Sompie, F.N., Imbar, M.R., 2018. Pengaruh Penggunaan Silase Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica) Sebagai Pengganti Sebagian Jagung Terhadap Karkas Dan Viscera Broiler. Jurnal Zootek. 38(1) : 27 – 36.

Ujianto, A. 2003. Peluang pemanfaatan limbah pisang sebagai pakan ternak. Prosiding Temu Teknis Fungsional Nonpeneliti. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

Udjianto, A., E. Rostiati, dan D.R. Purnama. 2005. Pengaruh pemberian limbah kulit pisang fermentasi terhadap pertumbuhan ayam pedaging dan analisa usaha.

Wilar, G., Indriyati, W. dan Subarnas, A. 2014. Pemanfaatan dan Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Permen Kulit Pisang yang Berkhasiat Antidepresi dalam Upaya Pemberdayaan Kesehatan dan Perekonomian Masyarakat Desa Di Kecamatan Karang Tengah Kabupaten Cianjur. Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat. 3(1):5 – 8.

IDENTIFIKASI SENYAWA FITO KIMIA EKSTRAK DAUN DAN BATANG SORGUM MANIS

Luh Gde Sri Astiti[1] dan Nurul Agustini[1]

[1]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB-*
Jl Raya Peninjauan Narmada Lombok Barat
E-luhde_astiti@yahoo.com

ABSTRACT

Sweet sorgum(Sorgum bicolar L. Moench) is the one multifunction cerealia used as an alternative for food, feed and biofuel. This plant is easy to cultivar, resistant to drought including on dry land and ex pumice minning land. The purpose of this study was to analysis the fitochemical ekstract of leaf and stem of sweet sorgum in methanol solvent. The study used 105 days old plant. The fresh leaves and stems of sweet sorgum taken than dried in 70^{0}C oven for about 7 days to reduces water content and get a constant weight. Futhermore the dried leaves and stem floured using of the SR-2 type Retsch mill then solve by the methanol to fitochemical analyze. The results showed that the leaves and stems of sweet sorghum have flavonoids, alkaloids, steroids / triterpenoids, tannins and tepernoids that have anti-oxidants, sedatives, analgesics, antibacterial, anti-inflammatory, anti-virus, anti-cancer, biofuel product development and it is a good as feed for ruminant.

Keywords: Phytochemical, leaves, stems and sweet sorghum

ABSTRAK

Sorgum manis (*Sorgum bicolar L. Moench*) merupakan salah satu tanaman serealia yang multifungsi dapat digunakan sebagai sumber makanan bagi manusia, pakan ternak dan biofuel. Tanaman ini mudah ditemukan dan dibudidayakan di Indonesia dengan berbagai kondisi lahan termasuk lahan bekas tambang batu apung. Penelitian ini ditujukan untuk melakukan analisis fitokimia ekstrak daun dan batang sorgum manis dengan pelarut metanol. Tanaman sorgum manis yang digunakan berumur 105 hari. Daun dan batang sorgum yang telah dipanen kemudian dikeringkan dengan oven dengan suhu 70^{0}C kurang lebih selama 7 hari dan selanjutnya di buat menjadi tepung dengan alat penepung SR-2 dan dilarutkan dalam pelarut methanol untuk selanjutnya dianalisis. Hasil analisis fitokimia ekstrak methanol daun dan batang sorgum manis mengandung senyawa flavanoid, alkaloid, steroid/triterpenoid, tanin dan tepernoid yang memiliki aktivitas anti oksidan, sedative, analgesik, antibakteri, antiinflamasi, antiviral, antikanker, sebagai pengembangan produk biofuel dan juga merupakan pakan yang baik untuk ternak ruminansia.

Kata kunci: Fitokimia, daun, batang dan sorgum manis

PENDAHULUAN

Sorgum batang manis *(Sorgum bicolar L. Moench)* merupakan salah satu tanaman serealia yang mudah dibudidayakan dan telah dikenal sebagai sumber makanan yang baik bagi manusia dan sebagai sumber pakanbagi ternak ruminansia dan unggas (Agbangnan *et al*. 2012). Di Indonesia, areal yang berpotensi untuk pengembangan sorgum sangat luas meliputi daerah kurang subur ataupun di daerah marginal bahkan di daerah bekas tambang batu apung (Sasongko *et al.* 2017).

Bila dibandingkan dengan tanaman jagung tanaman sorgum membutuhkan air 30-50% lebih sedikit sehingga tanaman sorgum memiliki daya adaptasi yang tinggi dan toleran terhadap kekeringan (Rooney *et al*. 2007). Daun dan batang sorgum sangat digemari oleh ternak baik sapi ataupun kambing. Khusus untuk batang sorgum, batang tanaman sorgum ini mengandung kadar nira antara 11,3% Noerhartati dan Rahayuningsih (2013) sehingga menjadi keunggulan tersendiri bila digunakan sebagai pakan ternak. Mengingat fungsinya maka banyak penelitian yang telah dilaksanakan untuk mengetahui manfaat dan kandungan tanaman sorgum, akan tetapi informasi tentang komposisi kimia sorgum masih perlu dikaji. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui komposisi kimia daun dan batang Sorgum manis dengan menggunakan pelarut Metanol.

METODE PENELITIAN

Daun dan batang Sorgum yang digunakan dalam penelitian ini dibudidayakan di wilayah Lombok Timur dengan karakter lahan merupakan lahan bekas tambang batu apung. Daun dan batang sorgum yang digunakan merupakan daun dan batang tanaman yang berumur 105 hari. Sampel daun dan batang diperoleh dengan cara panen pada petak tanaman di masing-masing pojok dan tengah petak. Masing-masing sampel kemudian di pool menjadi satu untuk selanjutnya dikeringkan menggunakan oven suhu 70^{0}C kurang lebih selama 7 hari atau sampai mencapai berat kering yang konstan. Setelah kering, masing-masing sampel baik daun dan batang sorgum manis di giling dan dibuat menjadi tepung menggunakan alat penepug tipe SR-2. Analisis fitokimia dalam pelarut metanol dilakukan di laboratorium FMIPA Universitas Mataram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil skrening fitokimia ekstrak methanol daun dan batang Sorgum ditampilkan dalam tabel 1. Berdasarkan hasil pada tabel 1. diketahui bahwa ekstrak methanol daun dan batang Sorgum mengandung berbagai macam metabolit sekunder. Unsur metabolit sekunder ini merupakan unsur yang bertanggungjawab terhadap aktivitas farmakologi yang dihasilkan oleh ekstrak daun dan batang Sorgum (Odhiambo *et al*.2014). Senyawa steroid dan tanin merupakan senyawa yang diperoleh dengan konsentrasi tinggi pada daun sedangkan senyawa flavanoid, alkaloid dan terpenoid merupakan senyawa yang terdeteksi dengan konsentrasi tinggi pada batang.

Flavanoid merupakan senyawa kimia yang memiliki aktivitas antioksidan (Belch and Belch 2000). Senyawa alkaloid memiliki aktivitas sedative dan analgesik dapat digunakan untuk meringankan rasa sakit, kecemasan dan depresi (Jisika *et al.* 1992). Senyawa triterpenoid menunjukkan aktivitas antibakteri, antiinflamasi, antiviral, antikanker dan sebagai inhibisi terhadap sintesis kolesterol (Nassar *et al*. 2010). Tanin dapat berfungsi sebagai astringent melalui presipitasi protein dan jaringan untuk mempercepat kesembuhan (Tyler 1988) dan dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan sehingga mengurangi daya cerna karbohidrat dan protein (Widowati 2010). Penelitian lain menunjukkan bahwa tanin juga dapat menurunkan produksi gas metan, total VFA, populasi protozoa dan bakteri metanogen sehingga dapat meningkatkan efisiensi pakan (Hidayah 2016). Terpenoid memiliki peranan dalam bidang pangan farmasi dan industri kimia serta digunakan dalam pengembangan produk biofuel (Tholl 2015).

Tabel 1. Identifikasi senyawa fitokimia ekstrak daun dan batang sorgummanis *(Sorgum bicolar L. Moench)*dalam pelarut methanol

Metabolit sekunder	Daun	Batang
Flavanoid	+	+++
Alkaloid	+	+++
Steroid/triterpenoid	+++	++
Tanin/polifenol	+++	++
Saponin	-	-
Antrakuinon/Antracena	-	-
Terpenoid	+	+++

Keterangan: (+): terdeteksi; (++) : terdeteksi dalam konsentrasi sedang;
(+++) : terdeteksi dalam konsentrasi tinggi
(-) : tidak terdeteksi

KESIMPULAN

Hasil idetifikasi senyawa fitokimia ekstrak methanol daun dan batang sorgum manis mengandung flavanoid, alkaloid, steroid/ triterpenoid, tanin dan terpenoid yang memiliki aktivitas anti oksidan, sedative, analgesik, antibakteri, antiinflamasi, antiviral, antikanker dan sebagai pengembangan produk biofuel.

Mengingat senyawa fitokimia yang terkandung dalam batang dan daun tanaman Sorgum manis merupakan senyawa yang baik untuk pakan ternak maka disarankan untuk pengembangan tanaman ini secara lebih intensif terutama di lahan marginal dan lahan kering sehingga dapat membantu permasalahan sumber pakan ternak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada petani kooperator dan laboran FMIPA Universitas Mataram, anggota tim pengkajian dan semua pihak atas kerjasama dan dukungannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Agbangnan PDC, Tachon C, Bonin H, Chrostowka A, Fouquet E, Sohounhloue DCK. 2012. Phytochemical study of a tinctorial plant of benin traditional pharmacopoeia: the red sorghum (*sorghum caudatum*) of benin. Scientific Study & Research Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry13 (2): 121-135.

Belch JF, Belch PA. 2000. Prescription for Nutritional Healing. New York: A very penguin puntam Inc. 267-270.

Hidayah N. 2016. Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (Tanin dan Saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. Jurnal Sain Peternakan Indonesia 11 (2): 89-98.

Jisika M, Ohigashi H, Nogaka H, Tada T, Hirota M. 1992. Bitter steroid glycosides, Vernon sides A1, A2, and A3 and related B1 from the possible medicinal plant *Vernonia amygdalina* used by the wild chimpanzees. Tetrahedron, 48: 625-630.

Endang N, Tri R. 2013. Karakterisasi gula cair batang sorgum (Sorgum sp.) Jurnal Agroteknologi vol 7 (2): 111-119.

Nassar, Zeyad, Abdalrahim, Amin MS. 2010. The Pharmacological Properties of terpenoid from Sandoricum Koetjape. Journal Medcentral, 2010, 1- 11.

Odhiambo RS, Patrick KG, Helen KL, Gathu NC, Francis NK, Richard WW. 2014. Evaluation of in vitro ovicidal activity of ethanolic extracts of Prosopis juliflora(Sw.) DC (Fabaceae).IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS) 9 (3) Ver. II: 15-18

Rooney WL, Blumenthal J, Bean B, Mullet JE. Designing sorghum as a dedicated bioenergy feedstock. Biofuels Bioprod Bioref 200 (1):147–57.

Sasongko W R, Astiti LGS dan Erawaty B T R. 2017. Potensi tanaman sorgum manis untuk pemanfaatan lahan bekas penambangan batu apung sebagai pakan sapi betina di kelurahan ijobalit. Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. 2017: 900-906.

Tholl D. 2015. Biosynthesis and Biological Functions of Terpenoids in Plants. In: Schrader J., Bohlmann J. (eds) Biotechnology of Isoprenoids. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, vol 148.

Tyler, VE, Braddyu LR, Roberts JE. 1998. A textbook of pharmacology Lea and Pernoager, Philadelphia Pg 85-90

Widowati S. 2010. Karakteristik mutu gizi dan diversifikasi pangan berbasis Sorgum (*Sorghum vulgare*). PANGAN, Vol. 19 No. 4 Desember 2010: 373-382.

PELUANG PENGEMBANGAN JAGUNG MANADO KUNING SEBAGAI SUMBER PANGAN FUNGSIONAL

Meivie Lintang

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
mlintang71@gmail.com

ABSTRACT

Manado Kuning'scorn is a superior variety from North Sulawesi, as one of the local food sources.It is high interest to the community and has advantages compared to corn's hybrid varieties that are intensively developed. This commodity is preferred because it resistance to disease and sweet taste, but in some areas in North Sulawesi the development has begun to diminish. Besides being a source of prime food and feed, Manado Kuning'scorn is potential as a functional food that is benefit for health. Some research results that manadokuning's corn contains several nutrients such as fiber, carotene compounds and phenolic compounds that function as antioxidants, so that they can be processed into various types of functional food, both primary and secondary products, as the main ingredients and substitutes products. Various types of functional food that can be processed from Manado kuning's corn are corn flour, analog rice, flakes, and cheese and corn instant noodles. The functional food processing process is also closely related to the post-harvest stage based on Standard Operating Procedures to produce quality raw materials. Manado Kuning's corn processing,beside addition to increasing added value, is expected to encourage farmers in North Sulawesi develop this local commodity. This paper describes the opportunities for Manado Kuning's corndeveloping as functional food sources.

Key words: Manado Kuning's corn, development, functional food, processing

ABSTRAK

Jagung varietas manado kuning merupakan varietas unggul Sulawesi Utara, sebagai salah satu sumber pangan lokal, diminati masyarakat dan mempunyai kelebihan dibandingkan jagung jenis varietas hibrida yang gencar dikembangkan. Komoditi ini disukai karena tahan penyakit dan rasa jagungnyamanis, namun di beberapa daerah di Sulawesi Utara pengembangannya mulai berkurang. Selain sebagai sumber pangan pokok dan pakan, jagung manado kuning berpotensi sebagai pangan fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa jagung manado kuning mengandung beberapa zat gizi seperti serat, senyawa karoten dan senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan, sehingga dapat diolah menjadi berbagai jenis pangan fungsional, baik olahan primer maupun sekunder sebagai bahan utama dan subtitusi. Berbagai jenis pangan fungsional yang dapat diolah dari jagung manado kuning adalah tepung jagung, beras analog, flake, cheese dan mie instan jagung. Proses pengolahan pangan fungsional juga sangat terkait dengan tahapan pasca panen berdasarkan Standar Operasional Prosedur untuk menghasilkan bahan baku bermutu. Pengolahan jagung manado kuning selain dapat meningkatkan nilai tambah diharapkan dapat mendorong petani di Sulawesi Utara untuk mengembangkan komoditi lokal ini. Tulisan ini menguraikan tentang peluang pengembangan jagung varietas manado kuning sebagai sumber pangan fungsional.

Kata kunci : Jagung manado kuning, pengembangan, pangan fungsional, pengolahan

PENDAHULUAN

Jagung varietas Manado Kuning merupakan varietas unggul Sulawesi Utara, sebagai salah satu sumber pangan lokal, diminati masyarakat dan mempunyai kelebihan dibandingkan jagung varietas hibrida yang gencar dikembangkan dan komoditi ini disukai karena rasa jagungnya manis. Walaupun potensi produktivitas relatif lebih rendah jika dibandingkandengan jenis hibrida maupun jagung komposit yang dilepas oleh Kementerian Pertanian, akan tetapi sampai sekarang jagung manado kuning masih banyak ditanam oleh petani di daerah ini. Ada beberapa hal yang menjadi alasan sehingga jagung ini tetap dibudidayakan, sebagaimana ciri-ciri varietas lokal umumnya, jagung Manado Kuning lebih toleran terhadap naungan, lebih tahan hama sitopilus, mampu memberikan hasil memuaskan pada pemupukan yang tidak optimal, bahkan mampu memberikan

hasil pada lahan marginal sekalipun, dan yang paling utama adalah tanaman jagung Manado Kuning menjadi pakan yang disukai ternak sapi (Erungan et al, 2012)

Jagung mempunyai kandungan gizi seperti lemak dan protein lebih tinggi dibanding beras, sehingga berpotensi sebagai sumber pangan pokok dan sebagai pakan ternak.Begitu pula untuk kandungan kalsium, fosfor dan besi jagung lebih unggul dibanding beras.Disamping itu, jagung juga mengandung komponen pangan fungsional antara lain; serat pangan yang dibutuhkan tubuh (*dietary fiber*), asam lemak esensial, isoflavon, mineral Fe (tidak ada dalam terigu), β-karoten (pro vitamin A), komposisi asam amino esensial, dan vitamin serta mineral lainnya (Suarni, 2009 dalam Lailiyati, 2014). Dengan komposisi tersebut jagung termasuk jagung manado kuning dapat diolah menjadi berbagai jenis pangan fungsional.

Pangan fungsional adalah bahan pangan yang mengandung komponen bioaktif yang memberikan efek fisiologis multifungsi bagi tubuh, antara lain memperkuat daya tahan tubuh, mengatur ritme kondisi fisik, memperlambat penuaan, dan membantu mencegah penyakit. Komponen bioaktif tersebut adalah senyawa yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu di luar zat gizi dasar (Suarni, 2017). Menurut Hassan (2014) pangan fungsional adalah bahan pangan yang dikonsumsi sebagai salah satu dietdalam pola makan sehari-hari yang mampu memberikan pengaruh positif terhadapkesehatan seseorang. Pengaruh positif inidiperoleh dari kandungan komponen bioaktifyang ada dalam bahan pangan tersebut.Komponen aktif dalam bahan pangan yangmemberikan efek fisiologis atau menimbulkanadanya sifat fungsional dapat berasal daripangan nabati maupun hewani.

Permintaan pangan fungsional mulai meningkat dewasa ini.Seiring perkembangan tingkat pendidikan dan pendapatan masyarakat Indonesia, keinginan konsumen akan produk pangan semakin kompleks. Konsumen tidak hanya menginginkan pangan enak dan mengenyangkan, namun juga memiliki nilai tambah terhadap kesehatan meskipun dibandrol dengan harga sedikit lebih tinggi dibandingkan ëproduk pangan biasa (Food Review, 2016). Faktor pendorong meningkatnya permintaan terhadap pangan fungsional diantaranya adalah populasi dan pendapatan, kesadaran konsumen, biaya kesehatan, dan tumbuhnya Industri-industri pangan pengguna probiotik (Nuraida, 2016). Seperti jagung pada umumnya, jagung manado kuning berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional. Dalam tulisan ini dibahas tentang Peluang Pengembangan Jagung Varietas Manado Kuning Sebagai Sumber Pangan Fungsional.

KARAKTERISTIK JAGUNG MANADO KUNING

Jagung varietas Manado kuning digunakan sebagai pangan lokal dan juga sebagai sumber pakan karena disukai oleh ternak. Tanaman jagung kuning memiliki kualitas lebih baik dibandingkan jagung putih, karena warna kuning diakui sebagai sumber provitamin A (Hwang et al, 2016).Hasil penelitian Landeng (2017) menunjukkan komposisi jagung manado kuning mendekati komposisi jagung srikandi kuning varietas jagung dan bisi 2. Ini menunjukkan bahwa jagung manado kuning berpotensi digunakan sebagai sumber pakan.

Jagung manado kuning banyak dibudidayakan oleh petani di kabupaten Minahasa. Berdasarkan hasil penelitian Erungan et al (2012), untuk peningkatan produksi jagung manado kuning diperlukan perlakuan seperti pemupukan dan pengaturan jarak tanam. Rata-rata berat biji jagung Manado Kuningyang diperoleh dipengaruhi oleh jarak tanam dan pemupukannitrogen, dan rata-rata berat biji per tongkol berkisar94,18 g sampai dengan 115,68 g, Jagung Manado Kuning bersifatresponsif terhadap pemberian pupuk nitrogen dan penambahan pupuk nitrogen, perlakuan pemupukan mampu meningkatkanpanjang tongkol, diameter tongkol dan berat bijipertanaman (Erungan, et al, 2012).

Komposisi jagung manado kuning telah diteliti oleh Landeng et al (2017), dan apabila dibandingkan dengan jagung varietas Srikandi kuning dan Bisi 2, ternyata perbedaannya, seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi jagung manado kuning dibandingkan dengan Jagung Srikandi kuning dan Bisi 2

Komponen	Jagung Manado kuning*	Jagung Srikandi kuning **	Jagung Bisi 2**
Kadar Air	12,62	11,03	9,70
Kadar Abu	2,2	1,85	1,00
Kadar Protein	7,71	9,95	8,40
Kadar Serat	2,76	2,97	2,20
Kadar Lemak	6,09	5,10	3,60

*Sumber : * Landeng et al (2017), ** Arief dan Asnawi (2009)*

Jagung manado kuning berdasarkan penelitian dari Landeng (2017) juga mengandung antioksidan terlihat dari jumlah kandungan senyawafenol sebesar 54,69 mg/kg. Masyarakat di Minahasa umumnya mengolah jagung manado kuning menjadi beras jagung dan bahan olahan pangan sinduka. Hasil penelitian dari Lalujan et al (2016) disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi beras jagung (Grits) dan sinduka vareitas Manado Kuning

Komposisi	Beras jagung (grits)	Sinduka
Kadar air (%)	11,17	11,04
Kadar Abu (%)	0,47	1,84
Protein (%)	10,68	10,24
Lemak (%)	1,78	6,44
Serat Kasar (%)	0,26	1,17
Karbohidrat (%)	75,64	69,27
Kalori	361,30	376,00
Total karoten (mg/100g)	11,37	7,16

Sumber : Lalujan et al (2017)

Secara spesifik jagung manado kuning mengandung asam-asam amino esensial yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti tersaji pada tabel 3.

Tabel 3.Kandungan asam amino tepung jagung manado kuning

No	Asam amino	Jumlah (%)
1	Asam aspartat	0,67
2	Asam glutamate	1,95
3	Serin	0,69
4	Histidin	0,55
5	Glisin	0,86
6	Alanin	0,90
7	Metionin	0,36
8	Arginin	0,73
9	Triptofan	0,75
10	Fenilalanin	0,62
11	Isoleusin	0,50
12	Leusin	1,26
13	Lisin	0,54

Sumber : Landeng, et al (2017)

SIFAT FUNGSIONAL JAGUNG MANADO KUNING

Jagung manado kuning berdasarkan komposisi gizinya mengandung berbagai dan senyawa bioaktif yang dapat memberikan efek fisiologis bagi manusia bila mengkonsumsinya. Menurut Suarni (2017), unsur-unsur pangan fungsional yang ada di jagung adalah serat pangan, asam lemak esensial, zat warna alami untuk jagung kuning beta karoten dan untuk jagung ungu adalah antosianin, dan asam amino terutama lisin dan triptopan.Selain zat gizi tersebut jagung mengandung kandungan mineral dan fenol dan mempunyai sifat indeks glikemik.

Kandungan serat

Jagung manado kuning mengandung serat kasar sebesar 2,76% (Landeng,et al, 2017). Kandungan serat ini penting untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Kandungan serat yang cukup tinggi dalam jagung dapat membantu dalam mengurangi masalah pencernaan seperti sembelit dan wasir, serta menurunkan resiko kanker usus(Hassan, 2014).

Serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan.Secara umum serat pangan didefinisikan sebagai kelompok polisasakarida dan polimer-polimer lain yang tidak dapat dicerna oleh system gastro intestinal bagian atas tubuh manusia. Serat pangan total terdiri dari komponen serat pangan larut dan serat pangan tidak larut. Serat pangan larut diartikan sebagai serat pangan yang dapat larut dalam air hangat atau panas, sedangkan serat pangan tidak larut adalah serat pangan yang tidak dapat larut dalam air panas maupun air dingin (Mucthadi, 2009)

Zat warna alami

Warna kuning beras jagung disebabkan oleh adanya pigmen xantofil yang terdapat di dalam biji jagung.Pigmen ini termasuk ke dalam golongan pigmen karotenoid yang memiliki gugus hidroksil (Lalujan et al, 2017).Karotenoid merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan sedikit larut dalam minyak atau lemak (Rao et al, 2007).Karotenoid terdapat dalam buah pepaya, kulit pisang, tomat, cabai merah, mangga, wortel, ubi jalar, labu kuning, jagung dan pada beberapa bunga yang berwarna kuning dan merah.Diperkirakan lebih dari 100 juta ton karotenoid diproduksi setiap tahun di alam.Senyawa ini baik untuk mewarnai margarin, keju, sop, pudding, es krim dan mie dengan pemakaian 1 sampai 10 ppm.

Beta-karoten adalah senyawa yang terkandung pada jagung, sebuah karotenoid yang larut dalam lemak yang dianggap pro-vitamin karena mereka dapat dikonversi menjadi vitamin A aktif (retinol), yang penting untuk penglihatan.Vitamin A secara alami ada dalam makanan, tetapi tidak sebagai senyawa tunggal.Vitamin A terutama ada dalam bentuk retinil ester bukan retinol, dan beta-karoten selalu ditemukan dalam bentuk campuran karotenoid dengan klorofil.Beta-karoten dianggap sebagai antioksidan kuat dan peredam oksigen tunggal yang terbaik. Beta-karoten memberikan perlindungan antioksidan untuk jaringan yang kaya lipid (Silvia, et al, 2016). Jagung mengandung senyawa karotenoid sebesar 6,4-11,3 μ/g, 22% merupakan karoten dan 51% xantofil sehingga akan memberikan warna kuning alami pada makanan (Koswara, 2009 dalam Sari et al, 2018), dan menurut Bacchetti dkk. (2013) dalam Landeng et al (2017) biji jagung mengandung senyawa karotenoid (zeaxantin) yang melimpah dalam konsentrasi berkisar antara 176-218 mg/100 g, beta-karoten dan lutein berkisar 27-39 mg/100 g dan 23-49 mg/ 100 g.

Kandungan asam lemak esensial

Sifat fungsional yang dimiliki oleh jagung diantaranya kandungan minyak nabatiyang cukup tinggi yang merupakan sumber asam lemak omega-6 yang bermanfaat dalamproses pertumbuhan anak, menjaga kesehatan kulit, mencegah penyakit jantung, dan stroke.Kandungan lemak jagung varietas manado kuning sebesar 6,09%, cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jagung lainnya.

Asam lemak pada jagung meliputi asam lemak jenuh (palmitat dan stearat) dan asam lemak tak jenuh (oleat dan linoleat), dan pada QPM terkandung linolenat Linoleat dan linolenat merupakan asam lemak esensial. Lemak jagung terkonsentrasi pada lembaga, sehingga dari segi gizi dan sifat fungsionalnya (Suarni dan Subagjo, 2013)

Kandungan antioksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa kimia yang pada konsentrasi rendah secara signifikan dapat mencegah oksidasi substrat dalam reaksi rantai. Kemampuan antioksidan adalah dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dan dapat mencegah proses oksidasi radikal bebas(Silvia, et al, 2016; Darmawati et al. 2016). Radikal bebas tanpa kita sadari terbentuk secara terus-menerus di dalam tubuh baik berupa proses metabolisme sel normal, peradangan, kekurangan gizi, serta akibat respon terhadap pengaruh dari luar tubuh, misalnya polusi lingkungan, ultraviolet (UV), dan asap rokok. Radikal bebas sering dihubungkan dengan berbagai peristiwa fisiologis misalnya peradangan, penuaan, dan penyebab kanker (Bhaigyabati et al. 2011).Konsumsi antioksidan dapat menurunkan terjadinya penyakit degeneratif, misalnya kardiovaskular, kanker, aterosklerosis, dan osteoporosis.Golongan fenolik, flavonoid, beta-karoten, katekin, vitamin C dan E merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok antioksidan (Arief et al 2014).

Sembiring dkk.(2016) dalam Landeng, et al (2017) menyatakan bahwa jagung hibrida memiliki potensi aktivitas antioksidan dikarenakan jagung hibrida mengandung senyawa fenolik dan karotenoid.Jagung berpigmen mengandung beberapa fitonutrien bioaktif, salah satunya memiliki aktivitas antioksidan. Kandungan fenolik biji jagung 54,69 mg/kg (ekstrak etanol) 51,83 mg/kg (ekstrak etil asetat) dan 37,75 mg/kg (ekstrak n-heksana) (Landeng et al, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian (Saleh, dkk,2012), jagung banyak mengandung senyawa fitokimia dalam bentuk terikat yang kekuatan antioksidannya tidak kalah dengan antioksidandalam buah dan sayuran. Komponen fitokimia ini bermanfaat membantu serat menurunkanresiko kanker terutama kanker usus. Proses pemasakan pada suhu tinggi (115°C) dalamwaktu lama (10 - 15 menit) diketahui akan meningkatkan aktivitas antioksidan jagungmeskipun kandungan vitamin C-nya berkurang. Sebab selama proses pemasakan, pengeluaranasam ferulat yaitu senyawa fitokimia yang berperan sebagai antioksidan untuk melawankanker akan meningkat (Hassan, 2014)

Kandungan asam folat

Kandungan asam folat dalam jagung berperan dalam menurunkan kadar homosisteindalam pembuluh darah. Homosistein merupakan suatu jenis asam amino yang bila kadarnyameningkat dalam darah dapat merusak pembuluh darah sehingga meningkatkanserangan jantung dan stroke.Asam folat juga sangat baik untuk wanita hamil, sebab asamfolat bermanfaat untuk mencegah kerusakan otak bayi saat lahir yang dapat mengakibatkancacat neural tube (Hassan, 2014).Kandungan lisin pada manado kuning adalah 0,54 dan triptofan 0,75.

Indeks Glikemik

Indeks glikemik (IG) adalah tingkatan pangan menurut efeknya terhadap gula darah. Pangan yang menaikkan kadar gula darah dengan cepat memiliki IG tinggi, sebaliknya pangan yang menaikan kadar gula darah dengan lambat memiliki IG rendah (Budijanto, 2014). Indeks glikemik memberikan informasi kecepatan perubahan karbohidrat menjadi glukosa darah, tetapi tidak memberikan informasi mengenai banyaknya karbohidrat dan dampak pangan tertentu terhadap glukosa darah.Salah satu langkah yang dapat ditempuh untuk mengetahui banyaknya karbohidrat terhadap kenaikan glukosa dapat dilihat dari beban glikemik.

Indeks glikemik jagung berkisar antara 28.66 – 41.37, lebih tinggi dari beras 67.0 (Arief, et al, 2013). Jagung : jenis pangan yang menaikkan kadar glukosa darah lebih lambat dibanding beras.

Nilai IG yang rendah pada beras analog dapat diperoleh karena kandungan serat pangan dan senyawa fenolik yang terkandung di dalam bahan bakunya.Serat pangan berperan dalam memperlambat kecepatan pencernaan bahan pangan dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, serta memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi makin sedikit.Oleh karena itu, pangan yang memiliki serat tinggi umumnya memiliki nilai IG yang rendah. Senyawa fenolik juga diketahui dapat menurunkan IG pangan melalui proses penghambatan enzim (Budijanto, et al, 2017)

PELUANG PRODUK PANGAN FUNGSIONAL ASAL JAGUNG MANADO KUNING

Pengolahan produk pangan fungsional dilakukan dengan bahan dasar tepung jagung. Tepung jagung diperoleh dengan mengolah jagung melalui proses pemipilan jagung, pengeringan, penggilingan dan penyaringan. Berbagai produk dapat diolah menjadi produk olahan yang berfungsi sebagai sumber pangan fungsional.

Beras analog berbasis jagung

Beras analog adalah produk olahan yang dapat dibuat dari sebagian atau seluruhnya bahan non-beras (Mishra *et al*. 2012), sedangkan Budijanto dan Yuliyanti (2012) menyatakan beras analog yang berbentuk seperti butiran beras dapat dibuat dari seluruhnya tepung non-beras. Beras analog dapat dijadikan sebagai produk diversifikasi pangan yang dapat dikonsumsi seperti layaknya makan nasi dari beras padi. Pemanfaatan pangan lokal sebagai sumber karbohidrat dapat menghasilkan beras analog dengan kandungan gizi yang lebih baik, tidak kalah dengan beras (Noviasari et al 2015). Beras analog jagung dapat diolah dengan subtitusi dengan bahan pangan lain seperti kedelai, kacang hijau dan lainnya.

Dalam mencapai manfaat penggunaannya beras analog dirancang sehingga memiliki kandungan gizi hamper sama bahkan melebihi beras padi, dan juga dapat memiliki sifat fungsional sesuai dengan bahan baku yang digunakan (Noviasari,et al, 2013).

Beras analog dapat dibuat dari berbagai macam bahan baku menggunakan teknologi *hot extrusion*. Bahan baku yang digunakan akan menghasilkan beras analog yang memiliki kandungan gizi lebih beragam. Oleh karena itu, pemilihan bahan baku harus dilakukan dengan sangat baik maupun kimia dari beras analog yang dihasilkan.

Bahan baku utama dalam pembuatan beras analog adalah sumber karbohidrat yang dapat diperoleh dari umbi-umbian dan serealia non-beras. Selain itu, pati juga ditambahkan sebagai bahan perekat yang berfungsi untuk mendapatkan butiran beras yang kokoh sehingga beras tidak mudah hancur dan tidak rapuh saat dimasak (Herawati dkk.,2014). Peralatan yang digunakan untuk pembuatan beras analog adalah *extruder, disc mill*, dan oven pengering

Hasil penelitian pembuatan beras analog dengan bahan dasar tepung jagung dengan penambahan berbagai bahan subtitusi seperti sagu aren, tepung talas, ubi jalar. Beberapa hasil penelitian terhadap uji organoleptik produk beras analog terutama warna menunjukkan produk ini dapat diterima oleh konsumen terutama produk beras yang berwarna kekuningan (Noviasari et al 2015).

Salah satu penentu bahan pangan dikategorikan sebagai sumber pangan fungsional adalah kandungan seratnya.Serat pangan memiliki karakteristik yang diperlukan dan dianggap sebagai unsur penting dalam formulasi makanan fungsional. Hasil penelitian beras analog disajikan pada tabel 4

Tabel 4. Karakteristik beras analog berbasis bahan olahan jagung

No	Uraian	Karakteristik
1	Pengolahan beras analog berbasis tepung maizena, tepung talas dan ubi jalar (Srihari, et al, 2016)	Beras analog memiliki rata-rata nilai kadar air 5,37 %, daya serap air 1,84, daya pengembangan 8,8 %, kerapatan curah 0,61 gr/ml, expansion ratio 0,99, Water Absorption Index 1,71, water Solubility Index sebesar 0,13,dan waktu rehidrasi sebesar 15,37 menit.
2	Pengolahan beras analog jagung putih dan penambahan kedelai (Noviasari, et al, 2015)	Kadar pati resisten sebanyak 2,59%-3,31%, total fenol sekitar 0,18-0,25 mg GAE/g sampel dan serat pangan antara 5,35%-6,14%.
3	Pengolahan beras analog jagung, sorghum dan aren (Budiyanto, et al, 2017)	Total fenol beras analog (0,10 ± 0,00 mg GAE/g sampel), serat panganberas analog (5,18%) dan nilai IG nasi analog 47,09 ± 4,79

Serat pangan beras analog yang dihasilkan sebesar dari jagung dengan penambahan tepung sorghum dan aren (5,18% dan 5,22%) sudah lebih tinggi jika dibandingkan dengan beras sosoh yaitu 0,19%. Makanan dapat disebut sebagai sumber serat jika mengandung serat pangan minimal 3%.Sedangkan makanan disebut tinggi serat jika mengandung serat pangan minimal 6%.Berdasarkan kandungan seratnya, beras analog dari jagung dapat dikatakan sebagaimakanan sumber serat pangan (Budijanto, 2017).

Beras jagung instan

Beras instan merupakan salah satu bentuk olahan divesifikasi jagung. Beras instan menurut Richana et al (2012) mempunyai kelebihan yaitu daya simpan lama, tidak mudah terkontaminasi Aflatoxin, nilai cerna yang lebih tinggi sehingga tidak menimbulkan rasa sebah di perut, indeks glikemik rendah sehingga baik untuk dikonsumsi penderita diabetes, mempunyai flavor yang tidak asam, sebagaimana yang sering terjadi padapengolahan beras jagung di pedesaan, lebih cepat tanak hanya memerlukan waktu sekitar 15 menit di *rice cooker*seperti halnya beras padi, sehingga seandainya mau substitusi dengan berasmisalkan 50:50 maka beras padi dan berasan jagung dapat bersamaan tanak.

Gambar 1 Diagram alir pengolahan berasan jagung (Lailayati, et al, 2014)

Proses pembuatan beras instanadalah pencucian jagung pipilan, perendaman 2malam, pencucian dan pengukusan, pengeringan dan pengemasan. Apabila akan dikonsumsi, beras tersebut dikukus sebentar. Kelebihan cepat dimasak dan tidak menyebabkan sebah dan lebih mudah dicerna.

Pengolahan jagung menjadi jagung instan menghasilkan produk beras jagung instan yang dapat dimasak dalam waktu 4-6 menit.Namun, nasi jagung instan yang selama ini sudah ada memiliki kandungan gizi yang kurang mencukupi kebutuhan gizi tubuh terutama protein.Sehingga perlu adanya penambahan protein yang bisa berasal dari protein hewani maupun nabati.Salah satu sumber protein nabati adalah kacang-kacangan dan turunannya. Pembuatan beras instan dapat dilakukan menggunakan tepung tempe. Hasil penelitian dari Lailayati et al (2014), Beras jagung dengan penambahan tepung tempe 20% merupakan nasi jagung yang paling disukai panelis.

Penambahan tepung tempe tidak berpengaruh terhadap aroma dan tekstur nasi jagung instan. Hasil penelitian Lailayati, et al (2014), diperoleh lama masak nasi jagung instan formula terbaik 3,2 menit, rasio rehidrasi 3,59 (b/b), penyerapan air 157% dan densitas kamba 0,53 (g/ml). Nasi jagung instan formula terbaik memiliki nilai gizi yang lebih besar terutama protein, lemak dan abu sedangkan kadar air dan karbohidrat mengalami penurunan. Pengolahan nasi jagung instan diperoleh kadar air 7,56%, kadar abu 0.70%, kadar protein 17.30%, kadar lemak 5.17% dan kadar karbohidrat 76.84% (Lailayati, et al, 2014)

Flakes

Flakes adalah salah satu bentuk produk pangan kering, berbentuk bulat pipih dengan tepi yang tidak beraturan, berkadar air rendah serta mempunyai daya rehidrasi dan terbuat dari bahan utama tepung (Susanti, 2017).*Flakes* merupakan makanansereal siap santap yang umumnyadikonsumsi dengan susu. Awalnya,*flakes* dibuat dari biji jagung utuh yangdikenal dengan nama *corn flakes*.Namun, pada saat ini telahdikembangkan inovasi dalampengolahan *flakes.*

Flakes merupakansalah satu bentuk dari produk panganyang menggunakan bahan panganserealia seperti beras, gandum ataujagung dan umbi-umbian. *Flakes*digolongkan kedalam jenis makanansereal siap santap yang telah dandirekayasa menurut jenis dan bentuknyadan merupakan makanan siap saji yangpraktis (Susanti et al, 2017), *dalam penyajiannya*membutuhkan kurang dari 3 menit dalam penyajiannya dan umumnya dikonsumsi dengan menambahkan susu cair (Sari, et al, 2018)

Proses pembuatan *Flakes* dibuat dengan cara pemanggangan adonan yang telah dicetak pada suhu dan lama waktu pemanggangan yang beragam berdasarkan bahan baku yang digunakan. *Flakes* yang diperoleh biasanya dipanggang untuk mengurangi kadar air, menimbulkan aroma dan untuk menghasilkan efek melembung (Susanti et al, 2017).

Penelitian tentang pembuatan flakes telah dilakukan, tabel 5 menyajikan hasil penelitian tentang pembuatan flakes berbasis tepung jagung

Gambar 2. Diagram Alur Pembuatan Flakes (Suarni, 2009).

Tabel 5 Hasil penelitian pembuatan flakes berbasis tepung jagung dan karakteristiknya

No	Uraian	Hasil penelitian
1	Pengolahan flakes berbasis tepung jagung dan subitusi dengan tepung Mocaf (Susanti et al, 2017)	Formulasi tepung mocaf 80% : tepung jagung 20%, diperoleh flake dengan kadar protein 1,82%, lemak 13.90%, serat pangan 3,56% dan karbohidrat 81.83%)
2	Pengolahan flakes tepung jagung dan tepung ikan tembang (Sari et al, 2018)	Formulasi dari tepung jagung 95% dengan tepung ikan tembang dihasilkan produk dengan kadar air, abu, protein, lemak, serat, karbohidrat, dan energi total masing-masing 5,1985%, 4,0522%, 19,652%, 9,3956%, 1,5575%, 61,702% dan 363,000 Kkal
3	Pengolahan flake berbasis jagung dan kacang hijau serta ubi kayu (Suarni, 2009)	Pembuatan flakes dari tepung komposit dengan perbandingan tepung jagung 70%, ubikayu 20%, kacang hijau 10%) lebih disukai panelis termasuk uji rasa, warna, kerenyahan, dan aroma
4	Pengolahan flake berbasis jagung, tepung pisang goroho dan tepung kacang hijau (Papunas et al, 2015)	Pembuatan flakes dari campuran tepung jagung 60%, tepung pisang goroho 35%, tepung kacang hijau 5% adalah yang terbaik, berdasarkan pada waktu ketahanan kerenyahan kerenyahan selama 4 menit 47 detik, kadar air 1,7%, abu 1,55%, protein 6,59%, 88,56%.

Peningkatan protein dari flake dapat diperoleh dengan penambahan tepung ikan, hal ini terlihat dari penelitian dari semakin meningkat formulasi tepung ikan tembang maka meningkat pula kadar protein flake dan juga kadar air (Sari et al, 2018).

Mie Instan Jagung

Mie merupakan bahan pangan yang sering dikonsumsi masyarakat selain beras sebagai bahan makanan pokok.Produk mie baik berupa mie basah, mie kering, maupun mie instan kini sudah menjadi bahan makanan utama kedua di Indonesia (Usu et al, 2016).

Pembuatan Mie instan jagung dapat diformulasi dengan bahan lain seperti tepung kacang hijau.Sebelum pembuatan mie instan jagung dengan subtitusi tepung kacang hijau, dilakukan pembuatan tepung kacang hijau menggunakan 2 macam perlakuan yaitu perendaman dan perebusan.Pembuatan tepung kacang hijau dengan perlakuan perendaman yaitu biji kacang hijau kering dicuci dan direndam selama 8 jam, sedangkan pembuatan tepung kacang hijau dengan perebusan yaitu kacang hijau kering dicuci dan direbus selama 20 menit.Tahap berikutnya dilakukan pengupasan kulit dan penirisan.Biji kacang hijau kemudian dikeringkan pada suhu 70°C selama 7 jam, dilanjutkan dengan penggilingan dan pengayakan dengan ayakan 60 mesh.

Pengolahan mi jagung dapat dilakukan dengan beberapa teknik.Teknik-teknik yang telah dikembangkan oleh peneliti adalah teknik kalendering, ekstrusi dan gabungan antara teknik ekstrusi dengan teknik kalendering (Ekafitri, 2010).Karakteristik fisik mieyang terpenting adalah KPAP dan elongasi. Mie basah jagung dinyatakan bermutu baik apabila memiliki persen elongasi yang tinggi dan KPAP yang rendah. Kedua parameter ini dipengaruhi oleh rasio amilosa-amilopektin dan sifat fungsional pati yang dimiliki bahan baku pembuatan mie. Hasil penelitian dari Canti et al (2018) menyatakan bahwa Mi instan dengan penambahan tepung kacang hijau rendam 20% mampu meningkatkan kandungan protein sebesar 1,38 kali dengan kadar protein sebesar 13,14% db

Cheeze analog

Pembuatan *cheese analog* diawali dengan pembuatan susu jagung. Sebanyak 300 gram jagung pipil yang telah direbus diblender dengan 375 ml air hangat dan disaring hingga didapatkan susu jagung. Susu jagung lalu ditambahkan susu skim sebanyak 30 gram dan 1,5 gram agar-agar kemudian dipasteurisasi pada suhu 60°C selama 30 menit. Setelah didinginkan hingga mencapai suhu ruang susu jagung ditambah dengan 90 ml ektrak buah nanas dan diaduk hingga rata. Susu jagung dipanaskan pada suhu 70°C hingga terbentuk *curd* yang kemudian disaring dan diberi garam. Berat yang dihasilkan dari proses tersebut adalah sebesar 34,38 gram *cheese analog*. Dari hasil uji yang dilakukan didapatkan kadar air yang terkandung di dalam *cheese analog* adalah 60% dan kadar proteinnya adalah 7,52% (Rahartya, 2016)

POTENSI PENGEMBANGAN

Luas lahan di Propinsi Sulawesi Utara khusus tegalan yang diusahakan adalah 180.883 ha, ladang yang diusahakan adalah 167.108 ha sedang yang belum diusahakan adalah 69.371 ha.Hal ini menunjukkan terdapat potensi lahan yang cukup luas untuk diusahakan tanaman jagung (BPS Sulut, 2019). Jagung dikenal sebagai komoditi unggulan di Sulawesi Utara terutama di daerah potensi seperti Minahasa, Minahasa Selatan, Minahasa Tenggara, Bolaang Mongondow utara, Bolaang Mongondow selatan, Bolaang Mongondow timur dan daerah Kotamobagu. Apabila sebagian lahan tersebut dikembangkan jagung varietas manado kuning maka akan mendukung ketersediaan bahan baku selain sebagai pangan pokok, pakan ternak tapi juga sebagai sumber bahan baku pangan fungsional.

Kebiasaan masyarakat Sulawesi Utara untuk mengkonsumsi jagung cukup besar sehingga tidak sulit untuk melakukan diversifikasi pangan.Saat ini produk olahan jagung yang ada di masyarakat terbatas pada pangan olahan tradisional diantaranya beras milu (beras jagung), perkedel, pudding, sup, aneka sayuran dan bahan pencampur untuk makanan tradisional tinutuan, belum pada produk olahan yang berdaya saing.

Dilain pihak permintaan pangan fungsional saat ini cenderung meningkat, hal ini disebabkan biaya kesehatan di Indonesia semakin meningkat dan merupakan peluang untuk pengembangan pangan fungsional.Permintaan pasar pangan fungsional dunia sebesar di tahun 2020 lebih dari $305.4 (Nuraida, 2016). Pangan fungsional dari jagung manado kuning sangat berpeluang untuk dikembangkan karena minat petani untuk mulai mengembangkannya varietas ini cukup tinggi dan keinginan masyarakat untuk hidup sehat semakin meningkat.

TANTANGAN DAN LANGKAH PENGEMBANGAN KE DEPAN

Tantangan pengembangan kedepanpangan fungsional dari jagung varietas manado kuning adalah ketersediaan bahan baku, yang saat ini produksinya masih terbatas pada konsumsi pakan ternak dan beras jagung. Hal ini disebabkan jagung ini mulai berkurang dibudidayakan masyarakat dengan derasnya jagung hibrida yang beredar di pasaran serta terbatasnya ketersediaan benih yang bermutu ditingkat petani. Tantanganlainnya adalah informasi tentang manfaat dan teknik pengolahan pangan fungsionalserta manajemen pengolahan masih terbatas diketahui oleh masyarakat, terutama mengubah pola pikir dan kebiasaan masyarakat untuk mengkonsumsi pangan yang berdampak positif bagi kesehatan.Selain itu sistem pemasaran dan sistem permodalan serta mitra swasta yang akan berinvestasi juga menjadi kendala.

Hal yang perlu dipersiapkan adalah perlu adanya pembinaan secara berkelanjutan tentang pengolahan pangan fungsional dari jagung yang sesuai dengan SOP, mulai dari tahapan pasca panen, pengolahan tepung jagung dan penyiapan produk sesuai dengan permintaan pasar, dengan tetap memperhatikan keamanan pangan dan regulasi yang berlaku.

PENUTUP

Pengembangan Pangan fungsioanal dari jagung sangat terbuka lebar dan berpotensi untuk dikembangkan. Proses pengolahan pangan fungsional sangat terkait dengan tahapan panen dan pasca panen berdasarkan Standar Operasional Prosedur untuk menghasilkan bahan baku bermutu. Pengolahan jagung manado kuning selain dapat meningkatkan nilai tambah diharapkan dapat mendorong petani di Sulawesi Utara untuk secara optimal mengembangan komoditas ini dengan sistem usahatani yang intensif dan sesuai anjuran sehingga mampu meningkatkan produksi dan pendapatan petani

DAFTAR PUSTAKA

Arief, R. W Dan R. Asnawi, 2009. Kandungan Gizi Dan Komposisi Asam Amino Beberapa Varietas Jagung. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol: 9 (2) 61-66.

BPS Sulawesi Utara, 2019.Sulawesi dalam Angka. BPS Sulut. Manado

Budijanto, Yanica Ivory Andri, Didah Nur Faridah, Santi Noviasari. 2017. Karakterisasi Kimia dan Efek Hipoglikemik Beras Analog Berbahan Dasar Jagung, Sorgum, dan Sagu Aren.AGRITECH, Vol. 37, No. 4, November 2017.

Budijanto.2015. Beras Analog Sebagai Vehicle Penganekaragaman Pangan Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap.Fakultas Teknologi Pertanian

Canti, M. Anggrahini, Triwitono, 2018. Peningkatan Kandungan Protein Mi Instan Dari Substitusi Tepung Jagung Dengan Tepung Kacang Hijau.Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian Vol. 2 No. 1 Thn. 2018

Darawati, Hadi Riyadi, Evy Damayanthi, Lilik Kustiyah. Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Pangan Lokal Sebagai Produk Sarapan Untuk Remaja Gemuk. J. Gizi Pangan, Maret 2016, 11(1):43-50

Ekafitri, R. 2010. Teknologi Pengolahan Mie Jagung: Upaya Menunjang Ketahanan Pangan Indonesia. Pangan, Vol. 19 No. 3 September 2010: 283-293

Erungan, R. Runtunuwu, Rogi, 2012. Produksi Jagung Manado Kuning Pada Jarak Tanam Dan Dosis Pupuk Nitrogen Berbeda. Eugenia Vo. 18 no 3

Foodreview Indonesia In-Depth Seminar Challenges And Opportunities Of Functional Food Industry (13 Oktober 2016), Bogor. www.foodreview.co.id/download.Html

Hassan,.2014. Aneka Tepung Berbasis Bahan Baku Lokal Sebagai Sumber PanganFungsional Dalam Upaya Meningkatkan Nilai Tambah ProdukPangan Lokal.PANGAN, Vol. 23 No. 1 Maret 2014 : 93 – 107

Hwang, T., Ndolo, V.U., Katunndu, M., Nyirenda, B. Kerr, K.R., Artifield, S. &Beta, T. 2016. Provitamin A Potential Of Landrace Orange Maize Variety (Zea Mays L.) Grown In Different Geographical Locations Of Central Malawi. Food Chemistry.196(1):1315-1324.

Lailiyati, Dian Rahmawanti , MAM Andriani, 2014. Formulasi Dan Kajian Karakteristik Nasi Jagung (Zea Mays L) Instan dengan Penambahan Tepung Tempe

Lalujan, G.S. Suhartati Djarkasi, Thelma J.N. Tuju, Dekie Rawung, And Maria F. Sumual. Komposisi Kimia Dan Gizi Jagung Lokal Varietas 'Manado Kuning' Sebagai Bahan Pangan Pengganti Beras 1jurnal Teknologi Pertanian Volume 8, Nomor 1, Juni 2017

Landeng P, Edi Suryanto, Lidya Irma Momuat. 2017. Komposisi Proksimat Dan Potensi Antioskidan Dari Biji Jagung Manado Kuning (Zea Mays L.)Chem. Prog. Vol. 10. No. 1, Mei 2017.

Lienargo B. Bonaventura Rizky, Semuel D. Runtunuwu, Johannes E.X. Rogi, Pemmy Tumewu. Pengaruh Waktu Penyemprotan Dan Konsentrasi Paclobutrazol (Pbz) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (Zea Mays L.) Varietas Manado Kuning

Mayai, Slamet Budijanto, Nancy Dewi Yuliana, 2016. Karakterisasi Dan Indeks Glikemik Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Jagung.J. Gizi Pangan, November 2016, 11 (3):169-174

Mishra A, Mishra Hn, Rao Ps. 2012. Preparation Of Rice Analogues Using Extrusion Technology. Int J Food Sci Tech(9):1789-1797. Doi:10.1111/J.1365-2621.2012.03035.X.

Noviasari, S. Kusnanadar Dan Budijanto, 2013. Pengembangan Beras Analod Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. J. Teknologi Dan Industri Pangan Vol 24. No 2

Nuraida.L. 2016.Pangan Fungsional Untuk Kesehatan Pencernaan. Seafast Center Dan Departemen Ilmu Dan Teknologi Pangan IPB

Papunas, Djarkasi, Moningka. 2014. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung (Zea Mays L), Tepung Pisang Goroho (Musa Acuminafe,Sp) dan Tepung Kacang Hijau (Phaseolus Radiates). Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No 1 Januari 2014

Rahartya, 2016.Pembuatan Cheese Analog Berbahan Dasar Susu Jagung Manis Dengan Metode Pengasaman Langsung Menggunakan Ekstrak Buah Nanas. Laporan Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Santi Noviasari, Feri Kusnandar1, Agus Setiyono, Slamet Budijanto. 2015.. Beras Analog Sebagai Pangan Fungsional Dengan Indeks Glikemik Rendah (Rice Analogues As Functional Food With Low Glycemic Index). J. Gizi Pangan, November 2015, 10(3): 225-232

Silvia, Kezia Katharina, Stefanny Agness Hartono, Vanessa Anastasia, Yunita Susanto.Pengumpulan Data Base Sumber Antioksidan Alami Alternatif Berbasis Pangan Lokal Di Indonesia.Department Of Nutrition And Food Technology, Surya University.Surya Octagon Interdisciplinary Journal Of Technology, Maret 2016, 181- 198 Vol.1, No.2 ISSN : 2460-8777

Srihari E. Lingganingrum, Alvina, S. Anastasia. 2016. Rekayasa Beras Analog Berbahan Dasar Campuran Tepung Talas, Tepung Maizena Dan Ubi Jalar.Jurnal Teknik Kimia Vol.11, No.1, September 2016

Suarni Dan Herman Subagio. 2013. Potensi Pengembangan Jagung Dan Sorgum Sebagai Sumber Pangan Fungsional. Potential Of Corn And Sorghum Development As Functional Food Sources. J. Litbang Pert. Vol. 32 No. 2 Juni 2013: 47-55

Suarni. 2009. Produk Makanan Ringan (Flakes) Berbasis Jagung dan Kacang Hijau Sebagai Sumber Protein Untuk Perbaikan Gizi Anak Usia Tumbuh. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009 ISBN :978-979-8940-27-9

Susanti, I, Enny Hawani Lubisa Dan Shilvi Meilidayani. 2017. Flakes Sarapan Pagi Berbasis Mocaf Dan Tepung Jagung Wihp – Issn: 0215-1243.

Usu, Ansharullah, Nur Asyik. 2016. J. Sains Dan Teknologi Pangan Vol. 1, No. 2, P. 136-143, Th. 2016.Pembuatan Mie Subtitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Jagung Putih (Zea Mays L) And Sifat Organoleptik

Yesti Sari J, Ansarullah, Kobajashi Togo Isamu. 2018. Pengaruh Formulasi Tepung Jagung (Zea Mays L.) dan Tepung Ikan Tembang (Sardinella Fimbriata) terhadap Penilaian Sensoris, Kimia dan Angka Kecukupan Gizi (Akg) Produk Flakes. J. Sains Dan Teknologi Pangan Vol. 3, No.3, P. 1420-1434, Th. 2018

KAJIAN BEBERAPA JENIS MIKROORGANISME LOKAL PADA TANAMAN SELADA

Milawati Lalla[1], Yuyun M.Yanjode[2]

[1]*Dosen Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo*
[2]*Alumni Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo*
E-mail ade_emharla@ymail.com

ABSTRACT

Local microorganisms are liquidsthat are ekstarcted from various organic materials that contain bacteria and nutriens for plant growth. The research aims to assess the respons of lettuce plants by administering Local Microorganisms (MOL) and obtain the best types of MOL in lettuce plants. The research lasted for ± 3 months (November 2019-February 2019) in the East Bulotalangi village, Bone Bolango regency Gorontalo Province. The study was arranged in a Randomized Block Design 1 factor consisting of 4 treantments including control and repeated 3 times. M0 without MOL (control), M1 : MOL Rice, M2 : MOL Papaya Fruit, M3 : MOL Mustard. The research variables consisted of the number of leaves, harvest weight, consumption weight, root weight and root volume. The results showed that the lettuce plant showed a positive response to the observed variables. MOL rice provides the best results compared to MOL papaya and MOL mustard.

Keywords :Local Microorganisms, MOL Rice, MOL Papaya, MOL Mustard, Lettuce

ABSTRAK

Mikroorganisme Lokal adalah cairan yang diekstrak dari berbagai bahan organik yang mengandung bakteri dan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman.Penelitian bertujuan untuk mengkaji respon tanaman selada dengan pemberian Mikroorgansme Lokal (MOL) dan memperoleh jenis MOL yang terbaik pada tanaman selada.Penelitian berlangsung selama ±3 bulan (November 2018-Februari 2019) di Desa Bulotalangi Timur Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo.Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok 1 Faktor yang terdiri atas 4 perlakuan termasuk kontrol dan diulang sebanyak 3 kali.M0 : tanpa MOL (kontrol), M1 : MOL Nasi, M2 : MOL Buah Pepaya, dan M3 : MOL Sawi. Variabel penelitian terdiri atas jumlah daun, bobot panen, bobot konsumsi, bobot akar dan volume akar.Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman selada menunjukkan respon yang positif terhadap variable yang diamati.MOL nasi memberikan hasil yang terbaik dibanding dengan MOL pepaya dan MOL Sawi.

Kata Kunci :Mikroorganisme Lokal, MOL Nasi, MOL Pepaya, MOL Sawi, Selada

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan komoditi hortikultura penting untuk pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditi sayuran yang memiliki prospek dan komersil yang cukup baik. Kebutuhan selada semakin meningkat seiring dengan berkembangnya industri makanan. Selada dapat dijadikan sebagai lalapan, campuran salad, hamburger dan masakan lainnya. Selada mengandung kalsium 22 g, posfor 25 g, vitamin A 162 mg, protein 1,2 g untuk setiap 10 gram selada. Selain itu mengandung vitamin, B, C, lemak dan karbohidrat (Haryanto, 2007).Selada juga mengandung serat, provitamin A (Karotenoid) (Supriati dan Herlina, 2014).

Budidaya tanaman selada di Indonesia khususnya di kota Gorontalo saat ini belum begitu meluas dan masih sangat kurang dapat dilihat dari masih kurangnya petani yang membudidayakan tanaman ini sehingga peredarannya di pasaran masih sulit ditemukan. Padahal apabila ditinjau dari segi iklim, selada sesuai untuk ditanam di Gorontalo. Dilihat dari konsumsi selada yang banyak dijadikan sebagai sayur lalapan atau dikonsumsi dalam keadaan mentah, maka dalam pembudidayaan tanaman selada hendaknya menghindari penggunaan bahan kimia sintetik.

Tanaman sayuran yang menggunakan bahan kimia akan terserap ke dalam jaringan tanaman sehingga tidak aman untuk dikonsumsi secara langsung tanpa melalui pemanasan.

Sebagian besar petani dalam pembudidayaan tanaman sayuran menggunakan pestisida kimia dan pupuk kimia menyebabkan ketergantungan petani terhadap input bahan kimia. Sehingga berdampak pada menurunnya kesuburan tanah akibat menurunnya populasi mikroorganisme tanah yang berperan dalam daur biogeokimia tanah, mengakibatkan pencemaran lingkungan dan menimbulkan residu pada hasil tanaman.Oleh karena itu perlu pengembangan tanaman yang menggunakan bahan organik dengan melibatkan mikroorganisme sebagai pengganti bahan kimia.Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan mikroorganisme lokal.

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah cairan hasil fermentasi dari substrat atau media tertentu yang berada di sekitar kita (misalnya nasi, buah-buahan, telur, susu, keong, dan lain-lain). MOL dapat juga diartikan mikroorganisme yang berasal dari substrat/bahan tertentu dan diperbanyak dengan bahan alami yang mengandung karbohidrat (gula), protein, mineral, dan vitamin (Mursalim, 2018).Sumber mikroorganisme lokal dapat diperoleh dengan mudah karena memanfaatkan sisa-sisa bahan organik yang telah membusuk seperti nasi basi, buah papaya busuk dan sayuran daun yang tidak termanfaatkan.

Mikroorganisme local adalah (MOL) adalah cairan yang berbahan dari berbagai sumber daya alam yang tersedia setempat. MOL mengandung unsur hara makro dan mikro dan juga mengandung mikroba yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendalian hama penyakit tanaman (Fitriani, *et.al*., 2015). Adanya mikroorganisme di dalam tanah dapat menentukan tingkat kesuburan tanah dan memperbaiki kondisi tanah (Mulyono, 2016).

Mikroorganisme Lokal berperan sebagai pengurai selulotik, dapat memperkuat tanaman dari infeksi penyakit, dan berpotensi sebagai fungisisda hayati. Pemanfaatan pupuk cair MOL lebih murah, ramah lingkungan dan menjaga keseimbangan alam. Perbedaan antara MOL dan pupuk organik lainnya terutama yang dibuat oleh pabrik memiliki keunggulan, antara lain : bahan pembuatan MOL mudah didapat dan ramah lingkungan, cara pembuatan MOL lebih mudah dan ekonomis, masa produksi tanaman yang diberikan MOL lebih lama, buah yang dihasilkan lebih banyak dan ukuran buah relatif lebih besar (Aliksa, 2011).

Menurut Panundju (2011), MOL juga dapat berfungsi sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman, yang dikembangkan dari mikroorganisme yang berada di tempat tersebut sehingga mampu menambah sumber nutrisi bagi tanaman. Maspary (2012), mengatakan bahwa ada 3 sumber nutrisi dalam pembuatan MOL, yaitu karbohidrat sebagai sumber energi untuk menyediakan karbohidrat bagi mikroorganisme, glukosa sebagai sumber energi bagi mikroorganisme dan sumber bakteri yaitu bahan yang mengandung banyak bahan mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman.

Bahan mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain buah-buah busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bambu, bonggol pisang, urin kelinci, pucuk daun labu, tape singkong, dan buah maja. Biasanya dalam MOL terdapat jenis Mikroorganisme diantaranya *Rizobium* sp., *Azospirilium* sp., *Azotobacter* sp.,*Pseudomanas* sp., *Bacillus* sp., dan bakteri pelarut phospat (Maspary, 2012).

"Nasi basi dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik cair dan terdapat jumlah Nitrogen total pada pupuk organik cair nasi sebanyak 92 mg/L (92 ppm)" (Sriyundiyati*et.al*., 2013). Menurut Pratiwi *et.al* (2013), penambahan MOL nasi basi dapat meningkatkan suhu pada proses termofilik diawal pembuatan kompos, menurunkan kadar C dan menaikkan kadar N sehingga dapat menurunkan rasio C/N pada bahan pembuatan kompos.Jumlah Nitrogen Total dapat teramati pada

pembacaan skala alat Spectro Direct. Kadar N-Total pada pupuk organik cair dari nasi basi adalah sebesar 92 mg/L (Sriyundiyati,*et.al*., 2013).

MOL limbah papaya yaitu MOL yang berbahan dasar dari buah papaya busuk.MOL papaya mengandung bakteri *Basillus sp*., *Sterptomyces sp*., dan cendawan *Aspergilusniger*, (Herniwati, 2016).Pemberian MOL papaya sebagai pupuk organic dapat dimanfaatkan untuk tanaman karena terdapat kandungan usur hara, terutama nitrogen yang tinggi sehingga dapat memacu banyaknya daun pada tanaman cabai (Rahayu, 2017).

Menurut (Handayani *et al*, 2015), "larutan MOL papaya setelah fermentasi 15 hari memiliki kandungan unsur N tertinggi (0,45%), memiliki nilai pH (3,68) dan juga memiliki kandungan C-organik C/N rasio karena telah terdekomposisi oleh mikroorganisme. MOL papaya juga terdapat kandungan hara makro N,P,K,Ca, dan Mg serta unsur hara mikro. MOL buah papaya juga sangat baik dijadikan sebagai pupuk hayati, pestisida organik dan dekomposer". Pupuk organik dari limbah sayuran dapat dijadikan sebagai alternative pengganti pupuk kimia. Karena penggunaan pupuk kimia yang berlebihan akan berdampak yang tidak baik untuk petani. Tetapi, pupuk organic dari limbah sayuran ini merupakan pupuk yang ramah lingkungan.(Rinanto *et.al*, 2015).

Pupuk organik cair yang berbahan dasar limbah sayur sawi mengandung karbon 0,83%, karbon merupakan hara makro yang berperan sebagai sumber energi yang dibutuhkan tanaman. Kandungan Nitrogen sebanyak 0,13.Limbah sayuran merupakan tempat yang disukai oleh mikroorganisme sebagai media untuk hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat penghancuran bahan-bahan organik (dekomposer) atau sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman (Sundari *et.al*, 2012). Larutan MOL limbah sayuran mengandung unsur hara makro, mikro, dan mengandung mikroorganisme yang berpotensei sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan pestisida organik. Kandungan MOL sayuran setelah fermentasi 15 hari mengandung N (0,18), P (278,63 ppm), K (155,93 ppm), Ca (180,45 ppm), Mg (1201,36 ppm), C-Organik (19,38%0 dan pH 4,52 (Handayani *et al*, 2015).

Pemanfaatan mikroorganisme lokal pada tanaman merupakan salah satu penerapan teknologi dalam peningkatan kualitas dan kuantitas tanaman yang ramah lingkungan yang murah dan mudah dilakukan.Larutan mikroorganisme lokal dapat dijadikan sebagai pupuk yang mudah dibuat karena hanya difermentasi selama ± 2 minggu dan murah sehingga dapat menekan biaya pupuk dan pestisida.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, blender, jerigen dan alat untuk penanaman. Bahan terdiri atas benih selada varietas Grand Rapids, nasi basi, buah (pepaya), sayuran daun (sawi),gula merah, air cucian beras, pupuk kandang sapi.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu M0 (kontrol), M1 (MOL Nasi), M2 (MOL Buah Pepaya) dan M3 (MOL sayuran daun). Dilaksanakan pada bulan November 2018-Februari 2019 di kebun percontohan BPP Bulango Timur Bone Bolango. Petakan berukuran 1 m x 1 m ditanam pada jarak ±25 cm x 25 cm.

Parameter pengamatan adalah jumlah daun, bobot segar panen, bobot segar konsumsi,bobot akar dan volume akar. Data dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (*Anlysis of Varian*).Data yang diperoleh dari analisis dengan menggunakan persamaan sesuai Hanafiah(2011), sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \lambda_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Daun

Jumlah daun selada dihitung selama 4 minggu pengamatan yaitu 14, 21, 28 dan 35 hari setelah tanam.Rata-rata jumlah daun tanaman selada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Rata-rata Jumlah Daun Setiap Perlakuan

Gambar 1 memperlihatkan perbedaan jumlah daun pada setiap perlakuan. M1 menghasilkan jumlah daun terbanyak dibanding dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan analisis sidik ragam perlakuan jenis MOL menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman selada yang tidak diberikan perlakuan MOL menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit dibanding dengan perlakuan MOL.M1 menghasilkan jumlah daun terbanyak dari semua perlakuan.

Tabel 1. Hasil Uji BNJ Tinggi Tanaman Selada

Perlakuan	14HST		21HST		28HST		35HST	
M0	5.00	a	7.58	a	9.92	a	14.42	a
M1	6.50	b	10.17	b	14.42	b	21.58	b
M2	6.50	b	9.83	ab	13.25	ab	19.25	ab
M3	6.42	b	9.83	ab	13.67	ab	21.25	a

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Bobot Segar Panen

Data bobot segar panen diperoleh pada saat panen dengan menimbang bagian tanaman beserta akar. Daun yang kuning atau rusak dibuang. Rata-rata bobot segar selada disajikan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Rata-rata Bobot Segar Panen Selada

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan M2 (MOL buah pepaya) menghasilkan bobot segar panen tertinggi yaitu rata-rata 0,206 kg/tanaman. Perlakuan tanpa menggunakan MOL menghasilkan bobot yang paling randah dari perlakuan MOL.Meskipun demikian variabel ini tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dari perlakuan lainnya.

Bobot Konsumsi

Data bobot konsumsi adalah bobot selada yang telah dihilangkan akarnya. Berdasarkan analisis sidik ragam (anova), perlakuan Mikroorganisme Lokal berpengaruh nyata terhadap bobot konsumsi tanaman selada dengan Koefisien Keragaman (KK) sebesar 23,56% sehingga dilakukan pengujian menggunakan Uji Jarak Nyata Duncan (UJND).Hasil uji UJND 5% rata-rata bobot konsumsi tanaman selada disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Jarak Nyata Duncan (UJND) 5% Rata-Rata Bobot Konsumsi Tanaman Selada

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Konsumsi Tanaman Selada	Notasi UJND 5%
M0	0.074	a
M1	0.159	b
M2	0.118	ab
M3	0140	b
Nilai UJND 5%	0059	

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji JND 5%

Tabel 2 adalah hasil Uji Jarak Nyata Duncan 5% diperoleh nilai sebesar 0,059.Berdasarkan nilai tersebut diperoleh hasil bahwa M0 berbeda nyata dengan M1 (MOL nasi) dan M3 (MOL Sayuran).M0 tidak berbeda nyata dengan M2 (MOL Buah).M1, M2 dan M3 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata.Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada dasarnya ketiga jenis MOL (nasi, sayuran dan buah) memberikan pengaruh terhadap bobot konsumsi selada yang dihasilkan.Namun MOL nasi memberikan hasil tertinggi dibanding dengan kedua jenis MOL lainnya.Dilihat dari segi ekonomis, ketiga jenis bahan yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan MOL (nasi basi, sayuran daun dan buah busuk) dapat digunakan karena merupakan bahan yang tidak dimanfaatkan.Namun nasi basi lebih mudah diperoleh sehari-hari.

Bobot Akar

Variabel Bobot akar selada diketahui setelah dipisahkan dari batangnya kemudian ditimbang.Bobot akar menunjukkan jumlah dan ukuran akar yang terbentuk berdasarkan aplikasi MOL pada tanah.Hasil pengamatan bobot akar selada setiap perlakuan disajikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Bobot Akar Selada Akhir Percobaan

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan M1 (MOL nasi basi) menghasilkan rata-rata bobot akar lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.M0 menghasilkan bobot akar terendah dari semua perlakuan. Meskipun demikian bobot akar tidak menujukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan Analisis Sidik Ragam.

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh terlihat bahwa pada dasarnya pemberian MOL pada tanah dapat meningkatkan bobot akar.Hal ini dapat dilihat pada perlakuan yang tidak diberikan MOL (control) menghasilkan bobot akar yang terendah.Pemberian MOL pada tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga akar lebih berkembang baik dari pertambahan jumlah, panjang dan ukuran akar.Perkembangan akar yang optimal dapat mempengaruhi ukuran dan jumlah hasil panen.

Kesuburan tanah merupakan kesanggupan tanah untuk menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman.Kesuburan tanah dan faktor luar sekitar tanaman dapat menunjang pertumbuhan tanaman secara optimal.Penyerapan hara dapat terjadi dengan perpanjangan akar sehingga laju peningkatan hara dapat ditingkatkan (Jumin, 2012).

Volume Akar

Volume akar diamati dengan cara mencelupkan akar pada gelas ukur yang telah diberikan air. Data diperoleh dengan menghitung volume air akhir dan volume air awal.Rata-rata hasil pengamatan volume akar disajkan pada Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan M1 (MOL) nasi basi menghasilkan volume akar terbesar dibanding perlakuan lainnya kemudian disusul dengan perlakuan M3 (MOL sayuran daun).

Gambar 4. Volume Akar Selada Akhir Percobaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian MOL dapat meningkatkan volume akar tanaman dibandingkan dengan tanpa pemberian MOL.Meskipun demikian tidak ada perlakuan yang berbeda nyata berdasarkan hasil Analisis Sidik Ragam. Volume akar merupakan gambaran jumlah dan ukuran akar yang terbentuk akibat perlakuan pemberian MOL. MOL mengandung sejumlah bakteri yang dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga meningkatkan ketersediaan hara pada tanaman.Akar yang berkembang lebih baik merupakan indicator kesuburan tanah pada area perakaran.

KESIMPULAN

Tanaman selada menunjukkan respon yang positif terhadap pemberian Mikroorganisme Lokal yang ditandai dengan peningkatan jumlah daun, bobot panen, bobot konsumsi, bobot akar dan volume akar tanaman selada. Mikroorganisme Lokal nasi basi memberikan hasil terbaik pada jumlah daun, bobot konsumsi, bobot akar dan volume akar tanaman selada.Pada dasarnya beberapa jenis bahan organik dapat dijadikan sebagai sumber mikroorganisme yang pada akhirnya dapat mendukung pertumbuhan tanaman.Pada penelitian ini perlu kajian lebih lanjut pemanfaatan MOL nasi pada beberapa jenis tanaman dalam mendukung pertanian organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Yayasan Pendidikan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Ichsan Gorontalo bersama Lembaga Penelitian Universitas Ichsan Gorontalo yang telah membantu pendanaan penelitian ini.Kepala BPP Bulango Timur yang telah memberikan kesempatan penelitian pada lahan percontohan beserta staf yang banyak membantu selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aliksa. 2011. Sri organik consultant. Jawa Barat :Kabupaten Tasikmalaya.

Fitriani,M.S., Evita dan Jasminarni, 2015. Uji Efektivitas Beberapa Mikroorganisme Lokal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.).Jurnal Penelitian Universitas Jambi Vol.17 No.2 Juli-Desember 2015 hal.67-74.

Handayani,S.H., Yunus,A dan Susilowati, 2015. Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (MOL).Jurnal El Vivo Vol.3 No.1 Hal.54-64.

Haryanto,E., 2007. Sawi dan Selada.Jakarta, Penebar Swadaya.

Herniawati.2016 "Karakteristik Mikroorganisme Lokal Sebagai Biodekomposer Pada Pengomposan Bahan Organik".Jurnal Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.

Jumin, Hasan., 2012. Dasar-dasar agronomi.Jakarta, Rajawali Press.

Maspary, 2011, Tricoderma Sp sebagai pupuk biologis dan biofungisi dahttp://www.Gerbangpertanian .Com/2011/02/Tricoderma-Sp-Sebagai-Pupuk-Biologis.Html

Mulyono, 2016.membuat mikroorganisme lokal (mol) dan kompos dari sampah rumah tangga.Jakarta :Agro Media Pustaka.

Mursalim,I., Mustami,K. dan Ali,A., 2018. Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Mikroorganisme Lokal Media Nasi, Batang Pisang, dan Ikan Tongkol Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.).Jurnal Biotek Vol.6 No.1 Hal.32-42 Juni 2018.

Panudju, T. I. 2011. Pedoman teknis pengembangan rumahkompostahun anggaran 2011.Jakarta, Direktorat Perluasan dan Pengelolaan Lahan, Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementrian Pertanian.

Pratiwi I Gusti, A. P., Atmaja, dan Soniari. Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan Dengan Mol Sebagai Dekomposer. E-Jurnal Agroteknologi Tropika. Vol. 2, No. 4, Oktober 2013

Supriati dan Herliana, 2014.15 sayuran organik dalam pot.Jakarta :Penebar Swadaya.

Sriyundiyati, N. P. Supriadi dan Siti Nuryanti, 2013.Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Pupuk Organik Cair Dan Aplikasinya Untuk Pemupukan Tanaman Bunga Kertas Orange (Bougainvillea Spectabilis).Jurnal Akademika Kimia Vol.2 No.4, 187-195.

Sundari E., Sari E., dan Rinaldo, R. 2012. Pembuatan Pupuk Organik cair menggunakan bioaktivator Biosca dan EM.Skripsi Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Palembang.

PENGARUH LAPISAN LILIN LEBAH DENGAN PENAMBAHAN CMC UNTUK MEMPERTAHANKAN KARAKTERISTIK CABAI RAWIT SELAMA PENYIMPANAN

M. Darmawan[1], Ary Muhammad [2], Muhammad Fitrah Irawan[3]

[1]Universitas Ichsan Gorontalo-
Jl. Drs. Achmad Nadjamuddin, Kota Gorontalo, Gorontalo 96138
[2]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan-
Jl. Perintis Kemerdekaan No.Km. 17 Makassar 90242
[3]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo-
Jl. Kopi No. 270, Gorontalo 96119
E-mail : m.darmawan98@yahoo.com

ABTRACT

Edible coating is an edible thin layer that serves to withstand the loss of moisture in the product, maintain the natural pigment color of nutrition, as a preservative and maintain color so as to maintain product quality. Material requirements used for coating are able to withstand the permeability of oxygen and water vapor, colorless, tasteless, and more importantly do not cause changes in food properties. The research method used was completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications. The treatments of this study were R0 (control), R1 (CMC 5g), R2 (CMC 10g), R3 (CMC 15g). The results showed the best treatment in the application of beeswax-based edible coatings with the addition of different CMCs, namely in the treatment of R2 the concentration of CMC 10g. Where the results of the analysis after 12 HSP on the parameters of weight loss are 6.67, color 45.30, brightness 41.30, vitamin C levels 2.57, and damage 13.33. Application of edible coatings made from beeswax with the addition of different CMC doses can maintain the physical quality of the chili. The use of edible beeswax coating with the addition of different CMC doses significantly affects the weight loss, color, brightness, and vitamin c parameters. But no significant effect on the level of damage to the chili.

Keywords : chili, beewax, CMC, storability

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi lilin lebah dan CMC pada pembuatan lapisan edible coating yang akan diaplikasikan pada cabai rawit. Metode penelitian yang digunakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dari penelitian ini adalah R0 (control), R1 (CMC 5g), R2 (CMC 10 g), R3 (CMC 15g). Hasil penelitian menunjukan perlakuan terbaik dalam aplikasi *edible coating* berbahan dasar lilin lebah dengan penambahan CMC yang berbeda yaitu pada perlakuan R2 konsentrasi CMC 10g. Dimana hasil analisis setelah 12 HSP pada parameter susut bobot yaitu 6.67, warna 45.30, kecerahan 41.30, kadar vitamin C 2.57, dan kerusakan 13.33. Aplikasi *edible coating* berbahan dasar lilin lebah dengan penambahan dosis CMC yang berbeda dapat mempertahankan mutu fisik buah Cabai rawit. Penggunaan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan dosis CMC yang berbeda berpengaruh nyata terhadap parameter susut bobot, warna, kecerahan, dan vitamin c. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan Cabai rawit.

Kata Kunci : Cabai rawit, lilin lebah, CMC, daya simpan

PENDAHULUAN

Cabai rawit adalah salah satu rempah yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia. Produksi cabai rawit dalam kurun waktu 7 tahun terakhir ini terus naik. Data BPS dan Dirjen Jendral Holtikultura menunjukkan bahwa pada tahun 2017 produksi cabai rawit mencapai 1 juta ton (BPS, 2017). Meningkatnya tingkat produksi dari cabai rawit ini memerlukan adanya penanganan pasca panen terhadap Cabai rawit. Hal ini disebabkan karena cabai rawit memiliki umur simpan yang relatf pendek, yaitu 2-3 hari setelah masa panen. Faktor yang menyebabkan pendeknya masa simpan pada Cabai rawit adalah terjadinya kontak atau respirasi (Suyonto *et al*., 2016).

Umumnya buah-buahan mempunyai lapisan lilin secara alami yang dapat berfungsi untuk mengendalikan proses transpirasi sehingga kerusakan seperti keriput dan layu tidak berlangsung secara cepat. Namun, saat pemanenan dan pertambahan umur buah terjadi gesekan pada lapisan alami tersebut sehingga terdegradasi dan menghilang. Untuk itu diperlukan pelapisan (*coating)* untuk mencegah proses transpirasi yang cepat dan pembusukan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Salah satu metode untuk memperpanjang masa simpan sayuran atau buah dan tetap mempertahankan mutu produk adalah dengan menerapkan *edible coating* pada buah tersebut.

Aplikasi *edible coating* yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *coating* lilin lebah. Lilin lebah merupakan komponen lipid yang diperoleh dari ampas perasan madu yang dimasak dan kemudian disaring sehingga diperoleh lilin. Keunggulan lilin lebah sebagai bahan baku sebagai bahan baku *edible coating* adalah tergolong *food grade*, tersedia sepanjang tahun, relatif murah dan mudah diperoleh (Santoso, 2014). Penelitian ini juga akan digunakan CMC (*carboxy methy cellulose*) sebagai pengemulsi dan penstabil larutan *edible coating*. CMC merupakan derivate selulosa yang sifatnya mengikat air dan sering digunakan sebagai pembentuk tekstur halus (Indriyani, 2006). Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi lilin lebah dan CMC pada pembuatan lapisan *edible coating* yang akan diaplikasikan pada cabai rawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada Februari sampai April 2019 di Kelurahan Kayubulan Kecamatan Limboto dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Gorontalo. Pendekatan penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dari penelitian ini adalah:

R0 = sebagai kontrol
R1 = *Carboxy methyl cellulose* (CMC) 5gr
R2 = *Carboxy methyl cellulose* (CMC) 10gr
R3 = *Carboxy methyl cellulose* (CMC) 15gr

Prosedur Penelitian

Pembuatan Emulsi Lilin Lebah (Christina *et al*, 2014)

Lilin lebah sebanyak 120 gr diletakkan pada panci A dan aquades sebanyak 840 mL dimasukkan ke dalam panci B, keduanya dipanaskan hingga suhu mencapai 90-95°C (diukur menggunakan thermometer) sambil keduanya terus diaduk. Setelah mencapai suhu 90-95°C, asam oleat sebanyak 20 mL dimasukkan ke dalam panci sedangkan trietanolamin 40 mL dimasukkan ke dalam panci B. Setelah tercampur, didinginkan sampai suhu mencapai 65°C sambil terus diaduk. Campuran dari panci B dimasukkan ke dalam panci A sambil terus diaduk sampai campuran semua bahan mencapai suhu ruang, setelah itu dilakukan penyaringan emulsi lilin lebah 12% agar hasil yang didapatkan lebih bersih.

Hasil yang diperoleh adalah 1 liter emulsi lilin lebah 12%. Pada penelitian ini dibuat emulsi lilin dengan konsentrasi yang diinginkan, dilakukan pengenceran emulsi lilin 12% (larutan stock) dengan aquades pada saat emulsi mencapai suhu ruang dengan cara dicampur langsung sambil terus diaduk. Setelah itu, lilin lebah kemudian ditambahkan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) sebanyak 5gr, 10gr, dan 15gr. Setelah itu, didinginkam sampai suhu ruang.

Pelapisan dan Penyimpanan Cabai Rawit

Cabai Rawit setelah disortir untuk mendapatkan buah dengan ukuran seragam dan dibersihkan dari kotoran-kotoran yang melekat pada kulit Cabai Rawit. Cabai Rawit dicelupkan ke dalam larutan

lilin lebah, selama 30 detik, ditiriskan dan diangin-anginkan agar cepat kering dan pelapisan merata sekitar 5-15 menit (Christina *et al*, 2014). Kemudian Cabai Rawit disimpan di dalam lemari es. Sebagian buah tanpa diberi pelapisan *edible coating* untuk kontrol perbandingan. Cabai Rawit disimpan selama 12 hari dan di analisis atau diamati sifat fisik kimianya setiap 6 hari sekali.

Parameter Pengamatan

Pengukuran Susut Bobot (Hidayah, 2013)

Susut bobot merupakan salah satu faktor yang mengindikasikan mutu Cabai Rawit. Penentuan susut bobot dilakukan dengan mengukur bobot buah Cabai Rawit setiap 4 hari sekali. Bobot awal (W0) ditentukan pada bobot buah Cabai Rawit sebelum perlakuan, sedangkan bobot akhir (W1) ditentukan pada bobot buah setelah perlakuan. Jadi susut bobot adalah selisih dari bobot pada sebelum perlakuan dan setelah perlakuan.

Pengukuran Kadar Vitamin C (Hary Susanto, 2018)

Pengukuran vitamin C dilakukan dengan menggunakan metode titrasi. Menimbang 10 gram bahan yang sudah ditumbuk halus, kemudian menambahkan aquades, setelah itu disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtratnya, mengambil 5 ml filtrat dengan pipet tetes ke dalam gelas ukur kemudian memasukkan ke dalam *Erlenmeyer* 259 ml dan menambahkan indikator amilum 1% sebanyak 1-2 tetes, kemudian melalakukan titrasi dengan 0,01 n Yodium sampai berwarna abu-abu atau biru, 1 ml N yodium = 0,88 mg asam askorbat.

Ml titrasi X 0,88 = ... mg

Pengukuran Warna dan Kecerahan (Pradhana *et al*, 2013)

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan alat *Chromameter*. *Chromameter* merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh tingkat intensitas cahaya dengan sistem notasi warna Hunter dalam bentuk 3 parameter,yaitu L, a, dan b. Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan [L= 0 (hitam dan L= 100 (putih)]. Nilai a terdiri dari a= yang menunjukkan warna merah dengan nilai 0 hingga 60 dan –a yang menunjukkan warna hijau dengan nilai 0 hingga -60. Nilai L, a*, dan b* yang semakin meningkat pada buah Cabai Rawit menunjukkan adanya proses pemasakan buah Cabai Rawit.

Pengukuran Kerusakan (Mutia, 2015)

Uji kerusakan pada buah diukur berdasarkan tingkat kebusukan yang terjadi pada buah. Pengukuran kerusakan dilakukan secara manual dengan menggunakan timbangan analatik. Pengukuran dilakukan dengan cara memilih buah yang sudah busuk kemudian seluruh buah tersebut ditimbang. Pemilihan buah danpenimbangan buah yang sudah busuk ini dilakukan setiap 3 hari sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut bobot

Susut bobot merupakan proses penurunan berat buah akibat proses respirasi, transpirasi dan aktivitas bakteri. Susut bobot menjadi salah satu faktor penentu terhadap kuantitas produk holtikultura selama penyimpanan. Susut bobot pada produk holtikultura dapat terjadi sejak panen hingga dikomsumsi, dan besarnya susut bobot yang terjadi tergantung pada jenis komoditi dan cara penanangannya (Pitaloka*et* al, 2015).

Pengamatan susut bobot dilakukan setiap 6 hari sekali dengan menggunakan timbangan analitik. Pada setiap perlakuan (hari ke 0) susut bobot Cabai Rawit bernilai 0 karena Cabai Rawit belum mengalami penyusutan. Hasil uji lanjut dengan uji BNJ 5% pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Rata-Rata Pengukuran Susut Bobot Cabai Rawit

Perlakuan	Waktu Pengamatan	
	6 HSP	12 HSP
R0	7.2	8.61b
R1	5.66	8.22b
R2	5.21	6.67a
R3	5.25	7.67ab

Keterangan : HSP : hari setelah perlakuan; R0: kontrol ; R1 : 5gr CMC ; R2 : 10gr CMC ; R3 : 15gr CMC

Menunjukkan bahwa berbagai perlakuan berbeda nyata selama penyimpanan pada suhu rendah. Berdasarkan hasil analisis sidik ragammenunjukkan bahwa pelapisan Cabai Rawit dengan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan CMC memberikan pengaruh yang nyata pada hari ke-12 setelah perlakuan, dimana perlakuan R2 yang memiliki nilai susut bobot yang rendah. Hal ini diduga pelapisan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan CMC yang berbeda dan disimpan pada suhu rendah dapat menekan terjadinya susut bobot pada Cabai Rawit.

Pengukuran Warna

Warna adalah parameter mutu yang pertama dilihat konsumen dalam memilih buah karena dapat dilihat secara langsung dan visual. Pengukuran warna pada Cabai Rawit dilakukan pada hari ke-0, ke-6, dan ke-12. Hasil uji lanjut dengan menggunakan uji BNJ taraf 5% (tabel 2) memperlihatkan bahwa pengukuran warna pada buah Cabai Rawit berbeda nyata pada setiap perlakuan. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pelapisan Cabai Rawit dengan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan dosis CMC yang berbeda memberikan pengaruh nyata pada hari ke-12 setelah perlakuan.

Tabel 2. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Rata-Rata Pengukuran Warna

Perlakuan	Waktu Pengamatan	
	6 HSP	12 HSP
R0	63.49	51.33b
R1	58.68	47.05ab
R2	56.66	45.30a
R3	57.29	49.32ab

Keterangan : HSP : hari setelah perlakuan; R0: kontrol ; R1 : 5gr CMC ; R2 : 10gr CMC ; R3 : 15gr CMC

Hal ini diduga karena perlakuan *edible coating* berbahan dasar lilin lebah dengan penambahan dosis CMC yang berbeda mampu menghambat proses pematangan lebih besar, dimana laju respirasai dan transpirasi dihambat. Adapun perlakuan R2 memilki nilai terendah yaitu 45,30, disebabkan beberapa faktor, seperti pada saat menganalisis sampel titik letak pengukuran warna berada pada bagian buah yang memiliki warna gelap sehingga mengakibatkan nilai warna menjadi turun.

Tingkat Kecerahan (L)

Nilai L merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kecerahan buah. Tabel 2 menunjukkan bahwa berbagai perlakuan berbeda nyata untuk tingkat kecerahan selama penyimpanan. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (lampiran 3) menunjukkan bahwa pelapisan *edible coating* lilin lebah pada Cabai Rawit yang di simpan pada suhu rendah dan dosis CMC yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata pada hari ke-6 dan ke-12 setelah perlakuan.

Nilai L* semakin menurun atau meningkat berarti kecerahan warna buah semakin gelap atau semakin terang selam penyimpanan. Dari hasil penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 7, bahwa

dari hari ke 0 sampai hari ke 6 nilai L meningkat hal ini disebabkan aplikasi *edible* coating lilin lebah dengan penambahan CMC yang berbeda dapat mempengaruhi tingkat kecerahan pada Cabai Rawit.

Tabel 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Rata-Rata Kecerahan

Perlakuan	Waktu Pengamatan	
	6 HSP	12 HSP
R0	41.33a	33.77a
R1	46.60ab	32.07a
R2	47.63bc	41.30b
R3	53.77c	38.23ab

Keterangan : HSP : hari setelah perlakuan; R0: kontrol ; R1 : 5gr CMC ; R2 : 10gr CMC ; R3 : 15gr CMC.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Sofie (2015) bahwa CMC memiliki warna yang cerah sehingga dengan menambahkan CMC dapat meningkatkan tingkat kecerahan buah. Namun pada hari ke-12 mengalami penurunan nilai L, karena semakin lama penyimpanan maka nilai kecerahan akan semakin turun. Hal ini sesuai dengan penelitian Usman (2014) yang menyatakan bahwa nilai kecerahan yang semakin menurun seiring dengan lamanya penyimpanan sesuai dengan warna fisik buah yang awalnya cerah semakin lama semakin gelap.

Kadar Vitamin C

Vitamin C adalah komponen gizi yang penting untuk buah termasuk Cabai Rawit. Hasil uji lanjut dengan uji BNJ taraf 1% pada Tabel 4, menunjukkan bahwa berbagai perlakuan berbeda nyata untuk kadar vitamin C selama penyimpanan pada suhu rendah. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pelapisan Cabai Rawit dengan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan dosis CMC yang disimpan pada suhu rendah memberikan pengaruh nyata pada hari ke-6 setelah perlakuan. Hal ini diduga penggunaan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan CMC yang berbeda dapat menarik partikel-partikel koloid yang lebih banyak pada buah sehingga dapat menekan terjadi kerusakan pada vitamin C. Hal ini sejalan dengan penelitian Feri (2006) yang menyatakan bahwa dengan adanya penarikan partikel koloid yang banyak, maka kemungkinan oksigen bebas yang akan menyebabkan reaksi oksidasi pada buah rendah sehingga rusaknya vitamin C akibat reaksi oksidasi dapat ditekan. Pada hari ke-12 pelapisan Cabai Rawit dengan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan CMC yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata hal ini diduga disebabkan karena pada hari ke-12 seluruh buah telah mengalami proses kematangan, sehingga menyebabkan kadar vitamin C pada hari ke-6 dan ke-12 tidak memberikan pengaruh yang nyatra.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kadar Vitamin C Selama Penyimpanan dengan Berbagai Dosis Perlakauan CMC

Perlakuan	Waktu Pengamatan	
	6 HSP	12 HSP
R0	2.61a	2.33
R1	2.84ab	2.52
R2	2.98b	2.57
R3	3.12b	2.63

Keterangan : HSP : hari setelah perlakuan; R0: kontrol ; R1 : 5gr CMC ; R2 : 10gr CMC ; R3 : 15gr CMC.

Kerusakan

Indikator kerusakan Cabai Rawit pada penelitian ini berdasarkan pengamatan visual yaitu terdapat tekstur yang sudah lunak, tangkai buah sudah layu bahkan kering dan terjadi kebusukan dalam wadah keranjang plastik. Pengamatan kerusakan dilakukan setiap 6 hari sekali. Pada setiap

perlakuan (hari ke 0) kerusakan Cabai Rawit bernilai 0 karena Cabai Rawit belum mengalami kerusakan.

Tabel. 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Rata-Rata Kerusakan

Perlakuan	Waktu Pengamatan	
	6 HSP	12 HSP
R0	10.67	20.00
R1	8.67	16.33
R2	8.00	13.33
R3	7.00	13.67

Keterangan : HSP : hari setelah perlakuan; R0: kontrol ; R1 : 5gr CMC ; R2 : 10gr CMC ; R3 : 15gr CMC.

Hasil analisis pada tabel 5 menunjukkan disetiap perlakuan berbeda nyata untuk kerusakan selama penyimpanan rendah. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (lampiran 5) memperlihatkan bahwa lapisan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan CMC tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan. Hal ini diduga karena lapisan *edible coating* dengan penambahan CMC yang berbeda tidak dapat menghambat tumbuhnya cendawan pada cabai rawit.

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik dalam aplikasi *edible coating* berbahan dasar lilin lebah dengan penambahan CMC yang berbeda yaitu pada perlakuan R2 konsentrasi CMC 10g. Dimana hasil analisis setelah 12 HSP pada parameter susut bobot yaitu 6.67, warna 45.30, kecerahan 41.30, kadar vitamin C 2.57, dan kerusakan 13.33.

Aplikasi *edible coating* berbahan dasar lilin lebah dengan penambahan dosis CMC yang berbeda dapat mempertahankan mutu fisik buah Cabai Rawit. Penggunaan *edible coating* lilin lebah dengan penambahan dosis CMC yang berbeda berpengaruh nyata terhadap parameter susut bobot, warna, kecerahan, dan vitamin c. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan Cabai Rawit.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, 2017. Produksi Cabai Merah dan Cabai Rawit 2017. Badan Pusat Statistik. Jakarta.

Christina Dhyan S, Sumardi Hadi Sumarlan, Bambang Susilo, 2014. Pengaruh Pelapiasan Lilin Lebah dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Buah Jambu Biji (Psidium guajavva L.). Jurnal Keteknikan Pertanian- Fakultas Teknologi Pertanian- Universitas Brawijaya. Vol 4. Hal. 22-31.

Feri Manoi, 2006. Pengaruh Konsentrasi Karbosil Metil Selulosa (CMC) Terhadap Mutu Sirup Jambu Mete (Anacardium occidentale L). Jurnal Agroecular. Vol. 9 No.2 Hal 11-22.

Hary Susanto. 2018. Pengaruh Lapisan Lidah Buaya (Aloe vera L) dengan penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) yang berbeda terhadap daya simpan buah tomat [skripsi]. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gorontalo.

Hidayah. 2013. Pengaruh Perbandingan Sari Biji Nangka Dengan Sari Buah Naga Merah Dan Perbandingan Zat Penstabil Terhadap Mutu Yoghurt Buah Naga. J. Rekayasa Pangan dan Pertanian. 2 (4) : 9-19.

Indriyani, L. Indrarti, & E. Rahimi. 2006. Pengaruh Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) dan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Lapisan Tipis Komposit Bakterial Selulosa. JurnalSains Materi Indonesia. Vol. 2. Hal. 12-25.

Mutia, Khairun. 2015. Penyimpanan Bawang Merah (Allium ascolanicum L.) pada Suhu Rendah dan Tingkat Kadar Air Awal yang Berbeda. Tesis. Jurusan Teknologi Pascapanen. Fakultas Teknologi Pertainan. Institut Pertanian Bogor.

Pitaloka, A. B., Hidayah, N. S., Saputra, A. H. dan Nasikin, M., 2015. Pembuatan CMC dari Selulosa Eceng Gondok dengan Mediasi Reaksi Campuran Larutan Isopropanol-isobutanol Untuk Mendapatkan Viskositas dan Kemurnian Tinggi. Jurnal Integrasi Proses. 5(2) : 108-114.

Pradhana AY, Hasbullah R, Purwanto YA. 2013. Pengaruh Penambahan Kalium Permanganat Terhadap Mutu Pisang (cv. Mas Kirana) pada Kemasan Atmosfir Termodifikasi Aktif. [Jurnal Pasxapanen]. 10(2);83-94.

Santoso, B. 2006. Karakteristik Komposisi Edible Film Biah Kolang-Kaling dan Lilin Lebah. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 17(2);125-135.

Santoso, B., D. Saputra.,& R. Pambayun, 2014. Kajian Teknologi Coating Dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemas Priner Lempok Durian. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 15(3);239-244.

Sofie Imsa, 2015. Pengaruh Penggunaan Lesitin dan CMC Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Margarin Sari Apel Manalagi (Syifertris mill) Tersuplemenentasi Minyak Kacang Tanah. Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol.3 No.1. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.

Suyonto, M., Fettiyuna, dan Tiara, J. 2017. Kajian Iradiasi Sinar GammaTerhadap Karakteristik Cabai Rawit Untuk Memperpanjang Masa Simpan [skripsi]. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran.

TEKNOLOGI SILASE SOLUSI RAWAN PAKAN SAPI MUSIM KERING

Paulus C. Paat

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
Jl. Kampus Pertanian Kalasey, Kotal Pos 1345 Manado 95013,
email: paul.bptpsulut@gmail.com

ABSTRAK

Pakan masih merupakan factor pembatas utama peningkatan produksi peternakan sapi rakyat yang mendominasi sekitar 95% kepemilikan sapi di Indonesia. Pada musim kemarau jumlah produksi dan mutu hijauan pakan mengalami penurunan yang berdampak pula pada produksi ternak sapi. Sebaliknya pada musim penghujan, tanaman pakan produktivitasnya melebihi kebutuhan ternak. Berkaitan dengan permasalahan tersebut maka salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah pembuatan silase, sebuah produk pakan awetan segar dengan metode fermentasi anaerob. Prinsip pembuatan silase adalah pertama, menciptakan kondisi anaerobic dalam lingkungan silo dan kedua, menghambat aktivitas bakteri *Clostridia yang bekerja* merombak karbohidrat terlarut menjadi asam butirat dan asam amino menjadi amoniak. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas silase adalah; (1) jenis hijauan pakan, (2) kandungan karbohidrat terlarut, (3) kandungan bahan kering, (4) kapasitas buffer dari hijauan, (5) jenis mikroba dalam proses fermentasi, (6) ukuran partikel hijauan, dan (7) kondisi anaerobik lingkung silo. Umur pemotongan hijauan pakan ternak sebaiknya dilakukan pada periode akhir vegetative atau menjelang berbunga untuk menjamin pertumbuhan kembali yang optimal dan kandungan nutrisi yang tinggi. Beberapa keunggulan teknologi silase adalah dapat dibuat dari berbagai jenis hijauan, tidak tergantung cuaca, dapat menghindari pencucian nutrisi pakan, produk awetannya tetap segar, umur panen dapat diatur pada fase dimana kandungan nutrisi tertinggi, dan dapat terhindar dari bahaya kebakaran tanaman pakan.

Kata Kunci: Sapi, Silase, Pakan musim kemarau

ABSTRACT

Feed is still the main limiting factor in increasing production of smallholder cattle farms that dominate around 95% of cattle ownership in Indonesia. In the dry season the amount of production and quality of forage has decreased which also affects cattle production. Conversely in the rainy season, forages productivity exceeds livestock needs. In connection with these problems, one of the innovations that can be applied is silage, a fresh preserved feed product with anaerobic fermentation method. The principle of silage making is firstly, creating anaerobic conditions in the silo environment and secondly, inhibiting the activity of the Clostridia bacteria which ferment carbohydrates into butyric acid and amino acids into ammonia. The factors that influence the quality of silage are; (1) forage type, (2) ready available carbohydrate content, (3) dry matter content, (4) buffer capacity of forage, (5) microbial type in the fermentation process, (6) forage particle size, and (7) anaerobic environment of silo. The age of forage cutting should be done in the late vegetative period or before flowering to ensure optimal regrowth and high nutrient content. Some of the advantages of silage technology are that it can be made from various types of forage, oksigen containt of silo, can avoid leaching of nutrient, preserved products still fresh, harvest age can be set at the phase where the highest nutrient content, and can avoid the danger of forage fire.

Keywords: Cattle, Silage, Dry season feed

PENDAHULUAN

Jumlah populasi sapi di Indonesia tahun 2018 adalah 16,8 juta ekor dengan pertumbuhan sebesar 3,8% per tahun (Kementan RI, 2018). Peternakan sapi potong di Indonesia belum mampu menutupi kebutuhan permintaan daging dalam negeri sehingga harus terus berupaya meningkatkan produksinya.

Pakan masih merupakan factor pembatas utama peningkatan produksi peternakan sapi rakyat yang mendominasi sekitar 95% kepemilikan sapi di Indonesia (Nulic, 2013, Rachman, 2013, Paat,

2016). Dalam memenuhi kebutuhan pakan, petani selalu berhadapan dengan masalah ketersediaan hijauan pakan yang sangat berfluktuasi sebagai dampak perubahan iklim tropis yaitu musim kemarau dan musim hujan.

Pada musim kemarau tanaman hijauan pakan mengalami kesulitan pertumbuhan antara lain karena kesulitan air dan suhu udara yang tinggi. Pada saat itulah jumlah produksi dan mutu hijauan pakan mengalami penurunan yang berdampak pula pada produksi ternak ruminansia termasuk sapi. Sebaliknya pada musim penghujan, tanaman hijauan pakan tumbuh dengan baik sehingga produktivitasnya mengalami peningkatan bahkan melebihi kebutuhan ternak.

Berkaitan dengan problema pakan ternak sapi di atas maka perlu menerapkan inovasi pengawetan hijauan pakan, artinya menyiapkan cadangan hijauan pakan yang

dilakukan pada saat pasokan berlimpah pada musim hujan untuk kebutuhan pada saat krisis pakan dalam kualitas yang baik (Paat, 1999). Salah satu inovasi pengawetan yang umum dilakukan adalah pembuatan silase. Silase adalah produk pakan awetan segar yang diawetkan dengan metode fermentasi anaerob (Van Soest, 1994). Silase juga adalah makanan ternak yang diawetkan dengan teknologi fermentasi untuk mengatasi kesulitan pakan di musimm kemarau (LIPI, 2019).

Pada proses silase output pakan yang diharapkan adalah hijauan pakan awetan dalam keadaan mendekati segar dan stabil pada kondisi nutrisi optimal. Dalam hal ini setidak-tidaknya masalah kehilangan nutrient akibat dekomposisi pada proses pengawetan diminimalkan. Apabila suatu hijauan pakan yang akan diawetkan sengaja dipanen pada fase *critical point,* yaitu suatu fase di mana tanaman berada pada stadium menghasilkan produksi bahan kering dan nutrisi yang optimal maka kondisi tersebut diupayakan tetap dipertahankan pada proses silase (Van Soest, 1994).

Makalah reviu ini bertujuan memaparkan beberapa inovasi pengawetan hijauan pakan melalui metode silase, baik yang berasal dari tanaman hijauan pakan maupun limbah pertanian segar untuk mengantisipasi kekurangan pasokan pakan di musim kemarau. Dipaparkan juga prinsip-prinsip silase, factor-faktor pengaruh kualitas silase, beberapa jenis produk silase hijauan pakan, dan tantangan peluang strategi pengembangan inovasi silase.

PRINSIP DAN TUJUAN SILASE HIJAUAN PAKAN

Silase merupakan hijauan pakan awetan dalam kondisi yang masih segar dan sedapat mungkin mendekati keaslian, dengan tingkat kerusakan (*deterioration*) dan kehilangan nutrien yang minimum (Banerjee, 1978). Forbes et al. (1967) mengemukakan bahwa satu cara pengawetan hijauan pakan adalah dengan membuat silase melalui suatu proses fermentasi suhu dingin yang dikenal dengan ensilase. Menurut Crowder dan Chheda (1982) bahwa silase adalah pakan hijauan segar yang dihasilkan dari suatu proses fermentasi terkontrol yang disimpan pada suatu tempat tertutup di bawah kondisi tertutup. Proses fermentasi terkontrol dalam proses ensilase yang dimaksud adalah reaksi oleh katalis yang digunakan untuk mengubah substrat untuk menjadi produk baru, selanjutnya biokatalis tersebut dapat berasal dari bakteri, jamur, dan khamir (Soeharto, 1994).

Secara prinsip terdapat 2 tujuan proses silase: (1) Menciptakan kondisi anaerobic dalam lingkungan silo. Dalam praktek anaerobiosis dapat diperoleh dengan berbagai metode dan yang paling praktis adalah membuat ruang pengawetan tertutup (silo). Oksigen yang masih tertinggal di silo akan segera digunakan oleh tanaman untuk aktivitas respirasi enzimatis dan oleh bakteri untuk aktivitas fermentasi aerobic. Dalam hal ini pembuatan silo yang kurang baik akan menyebabkan terjadinya penyusupan oksigen baru dari luar dan penguraian nutrient akan berlangsung lama; (2) Menghambat aktivitas bakteri *Clostridia.* Bakteri ini memang sudah ada pada tanaman sewaktu di alam bebas dalam bentuk spora. Kemudian akan tumbuh segera setelah kondisi dalam silo menjadi

anaerobik. Aktivitasnya adalah merombak karbohidrat terlarut menjadi asam butirat dan merombak asam amino menjadi amoniak.

Cara yang umum digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Clostridia* adalah mempromosikan produksi asam laktat oleh fermentasi bakteri asam laktat. Sebagaimana bakteri lainnya maka bakteri asam laktat ini juga sudah terkontaminasi pada hijauan pakan dan dapat tumbuh dengan dan tanpa oksigen (*facultative anaerobic*) sebagaimana dilaporkan Van Soest (1994). Oleh karena bakteri ini mencerna kabohidrat terlarut maka cepat atau lambat perkembangannya tergantung pada ketersediaan kabohidrat terlarut dalam pakan yang difermentasi.

Produk utama fermentasi kabohidrat terlarut oleh bakteri asam laktat adalah asam laktat dan beberapa asam organic lainnya. Produksi asam-asam organic ini meningkatkan konsentrasi ion-ion hydrogen yang pada level tertentu menekan pertumbuhan bakteri Clostridia. Penghambatan ini bukan hanya adanya ion-ion hydrogen tetapi juga karena adanya fenomena antagonis antar asam-asam organic tersebut. Selama proses ensilase maka kadar bahan kering pakan akan menurun. Proses ensilase tanpa pelayuan mengakibatkan hilangnya bahan kering pakan sampai 19,95% (Mc Donald, 1981). Kehilangan bahan kering tersebut dipengaruhi oleh adanya udara yang terperangkap dan kadar air bahan pakan (Health, 1973).

Berbagai penelitian dengan cara memanipulasi fermentasi seperti pengkayaan karbohidrat terlarut, inokulasi mikroba yang menguntungkan, penghambatan pertumbuhan mikroba yang merugikan, dan penambahan bahan kimia. Hasil-hasil penelitian tersebut terbukti mempercepat terciptanya kondisi asam dalam silo terbukti telah memberikan produki silase yang lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan.

FAKTOR-FAKTOR PENGARUH KUALITAS SILASE

Faktor-faktor biologi dan teknologi yang saling berkaitan satu sama lain mempengaruhi hasil akhir dari proses silase sehingga sulit untuk menentukan besarnya kontribusi masing-masing (Hartadi, 1992). Factor-faktor yang penting antara lain adalah; (1) jenis hijauan pakan, (2) kandungan karbohidrat terlarut, (3) kandungan bahan kering, (4) kapasitas buffer dari hijauan, (5) jenis mikroba dalam proses fermentasi, (6) ukuran partikel hijauan, dan (7) kondisi anaerobik lingkung silo (Mc Dodald, 1981 dan Wiliamson and Payne, 1993).

Masing-masing jenis hijauan berbeda hasil akhir silasenya dan kasus ini sangat berkaitan dengan karbohidrat terlarut yang dikandungnya. Karbohidrat terlarut adalah sumber dari asam laktat (Carr et al., 1975) yang pada proses fermentasi akan menentukan cepat lambatnya iklim dalam silo mencapai keasaman kritis yaitu pada titik pH 4,0.

Pada proses silase hijauan segar tanpa perlakuan sumber karbohidrat, dilaporkan kehilangan bahan kering dan nitrogen berkisar 20% (Mc Donald, 1981). Penurunan bahan kering ersebut disebabkan karena adanya aktivitas enzim oleh sel tanaman dan fermentasi aerobic yang sebagian tidak terhindarkan (*unavoidable*). Penurunan juga disebabkan kurang cepatnya pertumbuhan bakteri asam laktat yang menhghasilkan asam laktat, padahal asam organic ini berperan dominan dalam mempercepat tercapainya pH rendah.

Suatu hasil penelitian melaporkan bahwa asam laktat juga, oleh karena sifat antagonismenya dapat menekan aktivitas dan pertumbuhan bakteri Clostridium yang bersifat proteolisis (Bockle et al., 1985 dan Dessroiser, 1988). Akan tetapi jika kadar bahan kering hijauan pakan memenuhi syarat (30-40%)maka kandungan karbohidrat terlarut menjadi tidak penting karena biasanya akan menghasilkan silase yang baik (Hartadi, 1992).

Faktor ukuran partikel pakan yang diawetkan untuk silase terkait dengan mudahnya bakteri asam laktat mendapatkan nutrisi karbohidrat terlarut. Kemudahan itu mempercepat terciptanya kondisi pH kritis untuk berlangsungnya pengewetan. Semakin kecil ukuran partikelhijauan pakan maka semakin cepat suplai karbohidrat terlarut, sebaliknya semakin besar ukuran partikel maka semakin lambat suplai karbohidrat terlarut. Oleh karena itu dalam praktek umumnya hijauan pakan untuk silase dicacah terlebih dahulu menggunakan *grass chopper* (mesin pencacah rumput.

Hal yang tidak kalah pentingnya dalam menetukan kualitas silase adalah kapasitas buffer hijauan pakan. Kapasitas buffer adalah jumlah mol basa kuat yang dibutuhkan untuk mengubah derajat keasaman (pH) 1 liter larutan sebesar 1 pH satuan (Paat, 1999). Telah diteliti bahwa hijauan pakan jenis-jenis leguminosa biasanya memiliki kapasitas buffer yang lebih tinggi daripada jenis rumput (Mc Donald, 1981). Dengan demikian jika hijauan pakan yang diawetkan mengandung daun legume, tidak saja bertujuan meningkatkan kandungan protein kasar pakan tetapi juga meningkatkan kualitas silase itu sendiri.

Menyangkut jenis mikroba dalam proses silase, terdapat terutama tiga kelompok mikroba yang berperan dalam proses silase yakni bakteri selulolitik aerobic, bakteri selulolitik fakultatif anaerobic, dan bakteri asam laktat anaerobic (Paat, 1999). Kelompok bakteri selulolitik aerobic beraktivitas di awal proses silase di mana iklim silo masih terdapat oksigen terperangkap (*trap oxygen*). Kondisi ini berlangsung selama beberapa hari awal proses tergantung ketarsediannya. Semakin tipis oksigen terperangkap ini maka semakin singkat aktivitas bakteri selulolitik aerobic (Basri, 1999.

Kelompok bakteri fakultatif selulolitik anaerobic beraktivitas setelah fase awal (bakteri selulolitik aerobic beraktivitas) berakhir di mana iklim silo hampir tidak terdapat lagi persediaan oksigen terperangkap (Soewarso, 1999). Aktifitas fermentasi kelompok bakteri asam laktat akan mulai bekerja ketika kondisi anaerob lingkungan silo tercapai (Paat, 1999).

Kelompok bakteri asam laktat akan beraktivitas terus dan setelah lingkungan silo mencapai pH kritis (pH 4) maka aktifitas fermentasi bakteri ini akan berakhir. Terhentinya aktivitas kelompok bakteri asam laktat sebagai mikroba terakhir yang tahan kondisi asam adalah menandai dimulainya ndisi tanpa kehidupan, maka pengawetan hijauan pakan sudah dimulai. Jika tidak ada oksigen yang menyusup ke dalam silo selapa penyimpanan maka pakan akan awet dalam waktu yang cukup lama. Oleh karena itu pembuatan silase dengan perlakuan penambahan bakteri asam laktat terbukti meningkatkan kualitas silase hijauan pakan (Paat, 1999).

UMUR OPTIMUM PANEN HIJAUAN PAKAN UNTUK SILASE

Umur optimum panen hijauan pakan untuk pembuatan silase sangat berkaitan dengan umur panen optimum atau interval panen tanaman pakan tersebut. Interval panen suatu tanaman ditetapkan berdasarkan produksi dan kualitas nutrisi yang optimum tanaman pakan, serta menjami pertumbuhannkembali setelah panen (*regrowth*). Aminudin (1990) mengatakan bahwa umur pemotongan hijauan pakan ternak sebaiknya dilakukan pada periode akhir vegetative atau menjelang berbunga untuk menjamin pertumbuhan kembali yang optimal dan kandungan nutrisi yang tinggi.

Siregar et al, (1972), Horn (1985), Sajimin dan Purwantari (2006) mengatakan bahwa hijauan pakan yang dipanen pada umur yang lebih lama mampu memproduksi hijauan nyang lebih tinggi dan cadangan makanan untuk pertumbuhan kembali lebih banyak. Akan tetapi hiajau yang dipanen pada saat umur berbunga produksi segarnya tidak maksimal. Alla (1992) juga mengatakan bahwa peningkatan umur hiajuan pakan diikuti oleh peningkatan pada produksi dan proporsi ranting, serta penurunan proporsi daunnya yang berhubungan juga dengan peningkatan kandungan dinding sel (Djuned et al. (2005).

Menurut Hartadi dkk (1997) bahwa maturitas atau juga tingkat kematangan adalah faktor yang penting yang mempengaruhi nilai gizi dari hijauan. Ada suatu tingkat kedewasaan optimal dari tanaman-tanaman hijauan di mana lewat batas tersebut komposisi kimia, perbandingan daun dan batang, banyaknya biji atau butiran sangat besar pengaruhnya terhadap nilai gizi.

Secara teori botani (Van Soest, 1994) bahwa untuk memperoleh kualitas hijauan pakan yang tertinggi yang ditandai dengan kandungan nutrisi yang maksimum maka harus dipanen pada usia optimum. Titik optimum yang disebut titik kritis (*critical point*) memang berbeda-beda untuk masing-masing tanaman pakan (Gambar 1). Zat-zat gizi tanaman pakan umumnya mencapai puncaknya atau titik kritisnya pada usia fisiologis baru mulai berbunga, meskipun ada variasinya tergantung pada kondisi lingkungan dan tingkat kedewasaan (*maturity*) varietas tanaman (Gambar 1).

Gambar 1. Hubungan antara hasil bahan kering dan dayacerna dan fase fisiologis tanaman pakan (Van Soest, 1994).

Tanaman rumput yang samapun terkadang berbeda umur optimumnya pada musim yang berbeda. Rumput gajah dwarf (*Pennisetum cv. Mott*) dilaporkan pada musim hujan akan berbunga pada umur 45 hari setelah devoliasi (pemangkasan) dan pada musim kemarau berbuynga pada 50 hari (Paat dkk, 2012; Taulu dkk, 2012).

Rumput benggala (*Panicum- maximum*) pada musim hujan akan berbunga pada umur 30 hari setelah devoliasi (pemangkasan) dan pada musim kemarau berbuynga pada 40 hari (Paat dkk, 2012). Tabel 1 menyajikan interval panen beberapa tanaman pakan ternak jenis rumput.

Tabel 1. Interval panen beberapa tanaman pakan ternak dan hasil bahan kering (t/ha/tahun)

Nama rumput	Interval panen	Hasil bahan kering
Brachiaria decumbens	45 hari	36-37
Setaria spacelata	45 hari	24-37
Digitaria sp.	45 hari	34
Andropogon gayanus	45 hari	27-28
Panicum maximum	45 hari	30
Euchlaena Mexicana	40 hari	17-18
Pennisetum purpureum	40 hari	40-60

Sumber: diolah dari Prawiradiputra dkk (2006)

APLIKASI INOVASI SILASE

Memang silase merupakan proses yang sangat umum dilakukan di negara-negara yang mempunyai 4 musim karena pada musim dingin, tidak tersedia stok rumput segar untuk diberikan ternak. Namun sesungguhnya di wilayah tropis seperti di Indonesia tingkat kemanfaatnya tidak kalah penting, misalnya pada musim kemarau. Banyak daerah-daerah yang sangat kekurangan pakan pada musim kemarau sehingga performans ternaknya menurun drastic. Di sisi lain pada musim hujan terjadi over produksi hijauan pakan sehigga berpeluang untuk melakukan panen serentak untuk diproses silase dalam rangka cadangan pakan musim kemarau.

Inovasi yang sangat sederhana dalam aplikasi silase adalah dengan mengepak hijauan pakan yang sudah menjadi partikel kecil setelah di cacah dalam kantong plastic hampa udara. Selain itu dapat juga menggunakan tong atau kotak hampa udara. Bahkan dalam sekala besar dibuatkan silo berbentuk tower dengan vasilitas otomatis untuk memenuhi kebutuhan pakan dalam waktu cukup lama (Van Soest, 1994 dan Santosa, 2010). Dengan prinsip hampa udara ini (Santoso, 2010) maka silo juga dapat terbuat dari lobang tanah berbentuk silender atau kotak (*pit silo*).

Silase yang asli hanya terdiri dari hijauan pakan segar yang sudah dihancurkan sedemikian rupa agar ukuran partikelnya jauh lebih kecil dari aslinya, lalu diproses silase. Pada sekitar minggu ke tiga maka pengawetan sudah berjalan dengan asumsi kadar air hijauan sudah berkurang sekitar 20-30% dari kadar air bahan segar, dinding silo kedap usara dan kedap air, pengisian silo culup padat agar udara yang terperangkap seminim mungkin.

Bebera inovasi praktis untuk mempercepat terjadinya pengawetan adalah dengan menambahkan bahan pakan sumber karbohidrat terlarut seperti dedak padi, tepung jagung, tepung gaplek dan lain-lain. Hal ini agar kondisi asam dalam lingkungan silo lebih cepat tercapai karena produksi asam laktat lebih cepat. Penambahan daun leguminosa yang secara alami memiliki kapasitas buffer yang tinggi juga dapat dimanfaatkan sebagai suplemen. Di wilayah-wilayah yang terdapat produksi molasses maka bahan ini praktis digunakan sebagai suplemen pembuatan silase tanaman pakan. Bahkan di suatu tempat di mana sudah tersedia secara komersil stater bakteri asam laktat, mikroba yang ditambahkan biasanya bakteri penghasil asam laktat. Secara komersil lapangan dikenal *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus bucheneri*, *Pediococcus acidilactici*, *Enterococcus faecium*, yang menyebabkan pH silase cepat turun (NUSIO, 2005).

Selain terbuat dari tanaman pakan maka limbah pertanian seperti jerami jagung juga merupakan bahan yang potensil di untuk silase di Indonesia. Bahkan untuk seluruh bagian tanaman jagung, termasuk buah mudanya atau buah yang hampir matang atau limbah yang berupa tanaman jagung setelah buah dipanen dan kulit jagung dapat diproses menjadi silase.

Bagian tanaman jagung yang tersisa dari panen jagung umumnya masih berkadar air tinggi. Syarat untuk pembuatan silase adalah berkadar air sekitar 60%. Untuk itu tanaman jagung yang segar harus dikeringkan sekitar 2 – 3 hari. Limbah dipotong menjadi potongan-potongan dengan ukuran partikel kecil (3-5 cm) lalu dimasukkan sambil dipadatkan sepadat mungkin ke dalam kantong-kantong plastik kedap udara atau dalam silo-silo yang berbentuk *bunker* (NUSIO, 2005).

Dalam kondisi seluruh tanaman jagung termasuk buahnya dibuat menjadi silase maka karbohidrat terlarut yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri sudah mencukupi. Jika bahan silase tidak ada buahnya maka biasanya menambahkan sumber karbohidrat lain seperti dedak padi. Atau, jika bahan yang dibuat silase hanya jerami jagung atau kulit jagung, maka dapat ditambahkan molases sebagai sumber karbohidrat terlarut atau dapat pula ditambahkan *starter* (bakteri atau campurannya) untuk mempercepat terjadinya silase.

Banyak sekali penelitian yang telah dilaporkan untuk melihat pengaruh jenis tanaman jagung, ukuran cacahan, umur panen, dan sebagainya, terhadap kualitas silase maupun performans ternak, namun sampai saat ini proses adopsi teknologi ini tetap saja rendah di tingkat peternak dan ini merupakan tantangan tersendiri. Padahal di Indonesia terutama di daerah Indonesia bagian Timur sering terjadi kemarau panjang yang mengakibatkan kekurangan pakan berkualitas.

Dalam perkembangannya, aplikasi silase menjadi dua jenis yakni: (1) silase pakan tunggal, dan (2) silase palak lengkap. Pertama, silase pakan tunggal hanya dibuat dari satu bahan saja seperti silase rumput gajah atau silase jerami jagung. Dalam praktek pembuatan silase tunggal tetap saja menggunakan bahan tambahan tetapi hanya sebatas mempercepat tercapainya kondisi anaerob. Bahan tambahan tersebut umunya adalah bahan yang mengandung karbohidrat terlarut *(ready available carbohydrate*) yang tinggi seperti bekatul, tepung jagung, atau teoung singkong, dan lain-lain. Ke dua, untuk silase pakan lengkap, selain dari bahan hijauan pakan maka konsentrat yang ditambahkan tidak hanya untuk kebutuhan karbohidrat terlarut tetapi juga sudah cukup memenuhi kebutuhan energy dan protein bahkan mineral lengkap (*mineral mix*) untuk sapi yang akan mengkonsumsinya (Paat dkk, 2019).

TANTANGAN PENGEMBANGAN SILASE

Relatif butuh biaya besar. Alasannya karena hijauan pakan untuk dibuat silase mensyaratkan umur fisiologis tanaman pada fase hidup yang optimum baik jumlah bahan kering maupun nilai nutrisinya yang umumnya dicapai pada awal berbunga. Hal ini menuntut melakukan panen serentak sehingga tersedia volume produksi yang cukup besar yang harus segera ditangani fasilitas, bahan perlengkapan, dan tenaga kerjanya. Rumput raja (Pennisetum-purpuroides) dapat menghasilkan sekitar 50 ton bobot segar per musim panen per ha (Paat dan Kindangen, 2016) sedangkan tebon jagung matang susu dapat menghasilkan sekitar 99 ton bobot segar per musim panen per ha (paat dkk, 2019).

Memerlukan keterampilan khusus. Kualitas hasil proses silase sering masih bervariasi yang disebabkan baik factor biokimia maupun factor teknologi. Ini berarti bahwa pembuatan silase yang baik memerlukan keterampilan khusus. Inilah yang menjadi salah satu tantangan penerapan inovasi silase di Indonesia karena walaupun inovasinya sudah lama tetapi belum massif dipraktekan. Kondisi ini menyebabkan di kalangan petani peternak mengalami kekurangan pengetahuan dan keterampilan tentang aplikasi teknologi silase hijauan pakan ternak. Oleh karena itu untuk mengembangkan aplikasi silase di tingkat petani masih memerlukan upaya untuk meningkatkan pengetahuan petani bagaimana mengolah silase dengan hasil yang baik dan berkuaitas tinggi.

Kemungkinan terbentuknya asam butirat berlebihan yang bersifat toksik. Asam butirat merupakan produk fermentasi karbohidrat oleh bakteri anaerob Clostridium, sering dinamakan bakteri pembusuk. Jika terbentuknnya asam butirat terjadi berlebihan maka kualitas silase dinyatakan kurang baik, bahan bersifat dapat meracuni ternak sapi yang mengkonsumsinya. Selain itu pakan yang diawetkan banyak kehilngan nutrisinya. Aktifitas fermentasi baktwri Clostridium dapat berlangsung lama jika kadar air hijauan yang diawetkan masih tinggi, padahal silase yang baik berasal dari bahan baku dengan kadar bayan kering sekitar 60%.

Bau khas silase dapat mengkontambinasi produk susu. Biasanya produk silase yang baru dikeluarkan dari silo mengeluarkan aroma asam organic bersifat alkoholik. Hal Ini normal karena hasil dari produk fermentasi antara lain adalah asam-asam organic berupa asetat, butirat, dan lain-lain yang mengeluarkan aroma khas. Jika tidak ditangani dengan baik maka pada kasus peternakan sapi perah dapat saja terjadi produk susu terkontaminasi aroma silase.

PELUANG PENGEMBANGAN INOVASI SILASE DI INDONESIA

Silase dapat diaplikasikan pada semua hijauan pakan. Indonesia memiliki kekayaan alam yang berlimpah termasuk berbagai hijauan pakan yang tumbuh dengan subur di musim hujan, bahkan beberapa dari itu tahan di musim kemarau.silase juga dapat dibuat dari campuran beberapa jenis hijauan bauk antar jenis rumput, antar jenis jegum, ataupun campuran rumput dan legume. Legume, bahkan memiliki kapasitas buffer yang tinggi sehingga menjadi salah satu bahanyang dapat meningkatkan mutu silase. Limbah pertanian yang masih hijaupun dapat diawetkan dengah inovasi silase termasuk jerami jagung yang dipanen masih hijau seperti jagung manis, atau brangkasan yang dipanen lebih dulu daripada tongkolnya, jerami kacang tanah, dan lain-lain.

Pembuatan dan pemanfaatan silase tidak tergantung cuaca. Waktu yang paling baik untuk membuat silase adalah pada musim hujan di saat terjadi kelimpahan produksi hijauan pakan. Akan tetapi dimusim kemaraupun tidak masalah membuat silase jika musim panennya jatuh pada musim kemarau. Penggunaan silase sebagai pakan juga tidak mengenal musim, biasanya sebagai cadangan pakan di masa paceklik pada musim kemarau tetapi dapat juga menjadi cadangan pakan pada musim hujan. Untuk sapi-sapi yang sudah dikandangkan dapat melakukan panen hijuan pakan secara serentak pada umur optimum (produksi bahan kering dan nilai nutrisi tertinggi) dan dibuat silase. Hal ini membuat system pemberian pakan menjadi sangat mudah dan efisien, selain itu ternak mendapatkan pakan dengan jumlah dan mutu yang stabil.

Mengurangi terjadinya pencucian (bleaching) nutrisi pakan. Bleaching selalu terjadi pada bahan pakan yang berada di ruang terbuka apakan di ladang atau di gudang atau ditempat penyimpanan terbuka. Bleaching dapat terjadi oleh karena factor mekanik misalnya adanya gesekan dengan benda lain, factor alami misalnya terjangan angin atau terjangan air hujan atau air banjir yang melewatinya. Bleaching juga terjadi karena factor biologis seperti terjadi fermentasi karena kondisi lembab, gangguan binatang hama serangga atau hama pengerat, atau hewan yang menggesek-gesek menyebabkan terjadi pencuciann atau penguraian untuk terjadinya penyusutan unsur-unsur gizi pada bahan pakan hijauan. Pada proses silase penyusutan gisi tetap terjadi hanya pada awal proses ketika kondisi lingkungan silo belum bersifat anaerobic yang berlangsung sekitar selama 3 minggu awal.

Silase dihasilkan dalam bentuk segar. Produk silase tetap merupakan pakan hijauan yang sama dengan keadaan segar. Kondisi ini membuat pemberian kepada ternak sapi lebih mudah terutama sapi sapi yang memang terbiasa mengkonsumsi pakan hijauan segar. Bahkan hijauan untuk silase dapat dipanen pada saat yang tepat mutu dan jumlah atau pada fase hidup hijauan yang edang berada pada periode kabdungan gizi yang tinggi. Sebagai contohnuntuk rumput gajah atau rumput raja dapat dipanen perdana serentak pada umur sekitar 70 hari setelah tanam, kemudian interval panen berikut-berikutnya adalah pada 45 hari setelah panen.

Pembuatan silase dapat mencegah kebakarannkebun rumput. Hijauan yang dibiarkan menua atau mongering di ladang terbuka dapat menimbulkan bahaya kebakaran. Dengan dipanen serentak untuk pembuatan silase secara serentak sebelum berumur tua atau sebelum mongering maka dapat terhindar dari kebakaran. Jerami jagung sering dijadikanhijauan pakan dalam bentuk standing hay atau tetap berdiri di lahan sekalipaun sudah dipanen tongkolnya. Salah satu kelemahan standing hay adalah bahaya kebakaran karena kadar airnya sudah lebih kecil dari 20%, berbeda dengan hijauan segar yang masih sangat tinggi kadar airnya masih sekitar 80%.

PENUTUP

Inovasi silase hijauan pakan berguna untuk diterapkan demi mengatasi kerawanan hijuan pakan ternak sapi dan ruminansia lainnya pada muusim kemarau. Faktor-faktor yang

mempengaruhi kualitas silase adalah jenis hijauan pakan, kandungan karbohidrat terlarut, kandungan bahan kering, kapasitas buffer dari hijauan, jenis mikroba dalam proses fermentasi, ukuran partikel hijauan, dan kondisi anaerobik lingkung silo. Umur pemotongan hijauan pakan ternak sebaiknya dilakukan pada periode akhir vegetative atau menjelang berbunga untuk menjamin pertumbuhan kembali yang optimal dan kandungan nutrisi yang tinggi. Beberapa keunggulan teknologi silase adalah dapat dibuat dari berbagai jenis hijauan, tidak tergantung cuaca, dapat menghindari pencucian nutrisi pakan, produk awetannya tetap segar, umur panen dapat diatur pada fase dimana kandungan nutrisi tertinggi, dan dapat terhindar dari bahaya kebakaran tanaman pakan.

DAFTAR PUSTAKA

Alla A., G.J. Blair, W.W,. Stur. 1991. Effect of age os forage tree legumes at the firt cutting on subsequent production. Tr opical grassland 25. Indonesia.

Aminudin, S. 1990. Beberapa jenis dan metode pengawetan hijauan pakan ternak tropic. Depdukbud Undsoed Purwokerto.

Carr, J.G., C.V. Cutting and G.C. Withing. 1975. Lactic Asid Bacteria nin Baverage and Fppd. Academin Press London,

Bannerjee, G.C. 1978. Animal Nutrition. Oxford and IBH Publishing Co. New Dehli.

Basri, M. 1999. Inokulasi bakteri selulolitik aerobic pada proses silase rumput raja. Thesis. Program Pasca Sarjana Univ. Gadjah Mada. Yogyakarta.

Crowder, L.V. and H.R, Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Group Limited . London and New York.

Djuned H., Mansyur, dan H.B. Wijayanti. 2005. Pengaruh umur pemotongan terhadap kandungan fraksi serat hijauan murbei , Seminar Nasional teknologi Pakan dan Veteriner.

Forbes, J.M., J.K. Rees and T.G. Boas. 1967. Silase as e feed for pregnant ewes. J. Of Anim. Prod, 9:339

Hartadi, H., Soedomo, R, dan A.D. Tillman. 1997. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Gadjah Mada Univ. Press.

Hartadi, H. 1992. Fermentasi silase sorgum biji dan kedelai yang ditumpangsarukan. Buletin Peternakan, Vol. 16, 1992. Fakultas Peternakian UGM. Yogyakarta.

Health, M.E, D.S. Metcalee and RS. Barnes. 1973. Forages. and RS. Barnes. 1973. Forages. 3rd Edition. The Iowa State Univ. Press, Iowa.

Horn, P.M., D.W. Catchpoole. End A. Ella. 1985. Cuttig management of tree and shrubs legumes. Forage in South and East Asian and South pacific Agricultura.

Kementan RI. 2018. Statistik Peternaan Indonesia. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

LIPI. 2019. Teknologi Pembuatan Silase. Pusat Penelitian Bioteknologi Bidang Pengelolaan Diseminasi dan Hasil Penelitian LIPI. *www.biotek,lipi.go.id*

McDonald, P. 1981. Biochemestry of Silage. Jhon Wiley and Sons, New York.

Nulik,J. 2015. Kinerja hasil pendampingan PSDSK di NTT tahun 2014. Makalah pada: Workshop Pendampingan Kawasan Sapi Potong, BBP2TP Bogor.

Paat. P.C. 2016. Limbah pertanian padi dan jagung untuk pakan sapi. Cetakan I. Penerbit IAARD. Bogor. 120p.

Paat P.C., D. Polakitan, A.A. Kairupan, Mardiana, W.J. Rembang, dan R.R. Ivada, 2019. Laporan Tengan Tahun Model Pertanian Bioindistri Integrasi jagung-Sapi. BPTP Sulut.

Paat P.C. 2019. Inovasi Silase Jerami Jagung Untuk Pakan Sapi. Makalah pada Pendampingan Inovasi Peternaian Sapi di Bolmong Utara oleh Bank Ind0nesia di Manado.

Paat, P.C. 1999. Inokulasi bakteri asam laktat pada proses silasi rumput raja. Thesis. Program Pasca Sarjana Univ. Gadjah Mada. Yogyakarta.

Paat, P.C. dan L.A. Taulu. 2012. Introduksi tanaman npakan unggul Pennisetum purpureum cv Mott di sentra produksi sapi potong di Sulawesi Utara. Pros. Semnas Teknologi Peternkian. Mataram, 11 Desenber 2012. Puslit Bioteknologi LIPI dan Kemenristek RI. p:284-392

Prawiradiputra, R.B., Sajimin, N.D. Purwantari, dan I. Herdiawan. 2006. Hijauan Pakan Ternak di Indonesia. Balitbangtan, Departemen Pertanian. 163p.

Rachman, R. 2013. Laporan Perkembangan Pendampingan PSDSK di Sulsel tahun 2013. Makalah pada: Rakor Pendampingan PSDSK Sulut 2013. Rakor PSDSK di Jambi, Puslitbangnak Bogor.

Sajimin dan N.D. Purwantari. 2006. Produksi beberapa jenis hijauan leguminosa pohon untuk pakan ternak. Balai Penelitian Ternak Bogor.

Santoso, U. 2010. Mengelola Peternakan Sapi Secara Profesional. Penerbit Penebar Swadaya. Depok-Jawa Barat. 179p.

Siregar, S. 1994. Ransum ternak ruminansia. Penebar Swadaya. Jakarta.

Soeharto, P. 1994. Ilmu Gizi Komparatif. BPEF Yogyakarta.

Soewarso, J. 1999. Inokulasi bakteri asam selulolitik dakultatif anaerobic pada proses silasi rumpur raja. Thesis. Program Pasca Sarjana Univ. Gadjah Mada. Yogyakarta.

Taulu, L.A. dan P.C. Paat. 2012. Kajian organism pengganggu tanaman pada tanaman pakan unggul Pennisetum purpureum cv Mott yang diintroduksikan di perkebunan kelapa Sulawesi Utara. Pros. Semnas Teknologi Peternkian. Mataram, 11 Desenber 2012. Puslit Bioteknologi LIPI dan Kemenristek RI. p:376-383

Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of Ruminant, Edisi II. Cornell University Press. Ithaca and London. P 476.

Williamson, G. and W.J. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropik. Ed. 3. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.

SIFAT FISIKOKIMIA BERAS JAGUNG INSTAN BEBERAPA VARIETAS DI SULAWESI UTARA

Payung Layuk, Herlina Salamba, Meivie Lintang

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
E-mail: playuk21@gmail.com

ABSTRACT

The assessment was carried out from January 2017 to December 2017. Processing into instant corn rice, consumers are expected to be more interested in consuming corn because it is easily obtained and fast in its presentation. Besides that, in the form of Instant rice, storage is easier and more durable than in the form of seeds. Of the five varieties studied, namely "Bisma, Sukmaraga, Srikandi Kuning, Provit A and Manado Kuning", the highest yield of instant corn rice was "Manado Kuning" at 80.78%. However, the highest protein content was Srikandi Kuning (9.95%), followed by "Manado Kuning" (7.90%), Provit A (7.10%), Bisma (6.6%) and "Sukmaraga" (6.1%). The carbohydrate composition of the five varieties ranged from 72.70 - 75.50%. Until the storage of eman month of instant rice, maize had not experienced a significant increase in water content and there were no Sitophilus Zeamais pests.

Keywords: Corn Varieties, processing, corn rice

ABSTRAK

Berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ke tiga setelah gandum dan padi. Permintaan jagung terus mengalami peningkatan berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk, sebagai dampak dari peningkatan kebutuhan pangan, konsumsi protein hewani dan energi. Pengkajian dilaksanakan dari bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2017. Pengolahan menjadi beras jagung instan, diharapkan konsumen lebih tertarik untuk mengkonsumsi jagung karena mudah diperoleh dan cepat dalam penyajiannya. Selain itu dalam bentuk beras Instan penyimpanannya lebih mudah dan tahan lama, dibanding dalam bentuk biji. Dari lima varietas yang diteliti yaitu Jagung Bisma, Sukmaraga, Srikandi Kuning, Provit A dan Manado Kuning, rendemen beras jagung instan tertinggi adalah Manado Kuning yaitu 80,78%. Namun untuk Kadar protein tertinggi adalah Srikandi Kuning (9,95%) disusul oleh Manado Kuning (7,90%), Provit A (7,10%), Bisma (6,6%) dan Sukmaraga (6,1%). Komposisi karbohidrat ke lima varietas berkisar 72,70 – 75,50%. Sampai penyimpanan eman bulan beras instan jagung belum mengalami kenaikan kadar air yang signifikan dan tidak dijumpai adanya hama *Sitophilus Zeamais*.

Kata Kunci : Varietas Jagung, pengolahan, beras jagung

PENDAHULUAN

Salah satu cara mendukung ketahanan pangan adalah pemanfaatan hasil pertanian yang lain selain beras dengan pertimbangan ketersediaanya besar dan nilai gizi yang memadai atau sama dengan beras. Jagung sebagai sumber karbohidrat merupakan komoditas strategis yang dapat dijadikan sebagai pangan pokok, karena produksinya lebih tinggi dari beras yaitu sekitar 5-10 ton/ha dan mengandung proteinyang lebih tinggi (9,5%) dari beras (7,1 %). Selain itu di beberapa daerah jagung sudah dijadikan sebagai makanan pokok antara lain NTT dan Sulawesi Utara dan beberapa daerah lainnya.

Luas panen jagung di Provinsi Sulawesi Utara tahun 2014 adalah 80.8127.475 ha dengan produksi 488.362 ton (BPS , 2015). Jagung mempunyai nilai gizi yang hampir sama dengan beras. Komponen utama jagung adalah pati (72 – 73 persen), dengan perbandingan amilosa dan amilopektin 25 – 30 persen : 70 – 75 persen. Kandungan protein lebih tinggi yaitu sebesar 9,5 persen dibandingkan dengan beras yaitu sebesar 7,1 persen (Sugiyono, dkk., 2004).

Menurut Suarni dan Widowati (2009) protein dalam jagung terdiri dari 5 fraksi yaitu albumin, globulin, prolamin, glutelin dan nitrogen non-protein. Komposisi tersebut sangat tergantung pada faktor genetik, varietas, dan kondisi penanamannya. Jagung dari beberapa varietas dan jenis lokal mempunyai Indeks Glikemik rendah rata-rata IG<40 (Richana *et al*., 2014). Dengan demikian jagung merupakan pangan alternatif yang sangat baik di konsumsi oleh penderita diabetes karena dapat menstabilkan glukosa dalam darah. Produk olahannya juga dapat disubstitusi dengan bahan pangan lain untuk meningkatkan kandungan gizi dan citarasa khususnya bagi penderita diabetes mellitus. Riandani (2013) menambahkan kedelai sebagai sumber protein pada nasi jagung instan sehingga kandungan proteinnya meningkat dari 7,02% menjadi 7,41% dan seratnya dari 0,68% menjadi 0,84%.

Beras jagung instan atau beras jagung termodifikasi atau disebut juga jagung sosoh pratanak merupakan produk pangan instan berbentuk berasan. Cara pemasakannya p hampir sama dengan beras padi. Teknologi pembuatan beras jagung ini dilakukan karena hasilnya memiliki banyak keunggulan dibanding berasan jagung biasa, yaitu: 1) daya simpan lama dan tidak mudah terkontaminasi Aflatoxin, 2) nilai cerna yang lebih tinggi sehingga tidak menimbulkan rasa sebah di perut, 3) Indeks Glikemik rendah sehingga baik untuk dikonsumsi penderita diabetes, 4) lebih cepat tanak hanya memerlukan waktu sekitar 15 menit di *rice cooker* seperti halnya beras padi, sehingga jika disubstitusi dengan beras padi dapat bersamaan tanak, dan 5) mempunyai flavor yang tidak asam, sebagaimana yang sering terjadi pada pengolahan beras jagung secara tradisional (Richana, 2010). Terdapat beberapa alternatif teknologi pembuatan berasan jagung instan yaitu dengan menggunakan penambahan starter mikroba (Richana, 2010), perebusan pada suhu 100^0 C selama 30-60 menit (Sugiyono, dkk., 2004), dan pembekuan pada suhu -20^0 C dalam *freezer* selama 24 jam (Erlisa dan Hambali, dkk., 2006).

Jagung mempunyai nilai gizi yang hampir sama dengan beras. Komponen utama jagung adalah pati (72 – 73 persen), dengan perbandingan amilosa dan amilopektin 25 – 30 persen : 70 – 75 persen. Kandungan protein lebih tinggi yaitu sebesar 9,5 persen dibandingkan dengan beras yaitu sebesar 7,1 persen (Sugiyono, dkk., 2004). Menurut Suarni dan Widowati (2009) protein dalam jagung terdiri dari 5 fraksi yaitu albumin, globulin, prolamin, glutelin dan nitrogen non-protein. Penelitian bertujuan untuk mengetahui komponen kimia beras jagung dan beras jagung instan dari beberapa varietas jagung yang dikembangkan di Sulawesi Utara dan pengaruh pengolahannya terhadap instan jagung yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengkajian dilaksanakan di daerah sentra jagung Kabupaten Minahasa Untuk Kajian penyimpanan dan pengolahan dilakukan di Laborotorium BPTP. Pengkajian dilaksanakan dari bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2017.

Bahan pengkajian berupa jagung, bahan kemasan dan bahan pembantu lainnya. Peralatan yang digunakan, alat penggilingan beras jagung, alat pengering, alat peyimpanan jagung pipilan kering dan alat yang digunakan dalam kemasan dan pengolahan jagung antar lain kompor, dandang, tirisan, frizeer, oven kabinet, dan alat untuk analisis.

Tahapan penelitian

Biji Jagung di giling berbentuk grits. Kemudian pencucian dengan air bersih. Diaron selama 30 menit pada suhu 85-93oC sambil diaduk secara kontinyu. Pengaronan bertujuan untuk pra-gelatinisasi pati dalam beras jagung. Volume air yang digunakan adalah 1 bagian beras jagung dan 4 bagian air (Lalitya, 2009). Setelah pengaronan selesai, beras jagung dikukus dan didinginkan. Proses pendinginan dilakukan sampai tidak terdapat uap panas dalam beras jagung, dan beras jagung siap dibekukan pada suhu (-17) – (-20)^{o}C dengan lama pembekuan sesuai perlakuan 24 jam.

Gambar 1. Proses pembuatan beras jagung instan

Setelah proses pembekuan tercukupi, beras jagung berserat selanjutnya di-*thawing* dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* suhu 60°C sampai diperoleh kadar air beras jagung instan berkisar antara 10-11 persen.

Beras jagung dan beras jagung instan dikemas dengan plastik standing pouch 12X16/l sebanyak 500 gram. Selama penyimpanan di beri perlakuan yaitu arang aktif, zeolit dan bubuk sereh wangi masing2 10% dari berat bahan dengan cara dibungkus dengan kain tile halus selanjutnya dimasukkan ke dalam kemasan. Penyimpanan selama 0 bulan, 3 bulan dan 6 bulan. Setiap perlakuan dilakukan pengukuran kadar air dan pengamatan terhadap tumbuhnya janur dan hama.

Prosedur Analisis

Beras jagung dan beras jagung instan yang dihasilkan dihitung rendemennya dan di analisis kadar air, kadar protein, kadar serat, kadar lemak, kadar abu, karbohidrat dengan metode Sudarmatji dkk. (2007). Hama dan jamur diamati secara visual dengan menggunakan kaca pembesar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Beras

Hasil perhitungan rendeman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen beras jagung dan instan jagung 2017

Varietas Jagung	Beras Jagung		Instan Jagung	
	Rendemen (%)	Kadar air	Rendemen (%)	Kadar air (%)
Bisma	66,00	11,06	89,50	8,10
Sukmaraga	67,20	11,20	74,00	7,15
Srikandi kuning	76,35	11,90	86,60	8,01
Manado Kuning	80,78	11,80	90.02	8,15

Terlihat bahwa rendemen beras jagung bervariasi dari 66,00 – 80,78%. Rendemen tertinggi adalah jagung lokal yaitu manado kuning. Berdasarkan pengalaman petani (Minahasa Selatan) selama ini konsumsi beras jagung pada umumnya diperoleh dari Jagung manado Kuning karena rendemen berasnya lebih tinggi dibanding dengan jagung lainnya. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang diperoleh bahwa ada selisih rendemen beras sebanyak 10-20%. Hal ini yang menyebabkan di beberapa daerah di Sulawesi Utara seperti di Kec. Motoling Kabupaten Minahasa selatan dan Tondano (tonsea lama) Kabupaten Minahasa, masih mempertahankan varietas ini. Kebiasaan daerah tersebut masih mengkonsumsi beras jagung dicampur dengan beras tetap bertahan sampai sekarang.

Komposisi Kimia Jagung

Hasil analisis proksimat beras jagung dan beras jagung instan ditampilkan pada Tabel 1.Air di dalam setiap bahan makanan di bedakan atas dua yaitu air bebas dan air terikat. Kandungan air beras instan rata-rata di bawah 10%. Dimana kadar air seperti ini dapat menjaga stabilitas produk tetap baik dalam jangka waktu yang lama selama penyimpanan. Kandungan air beras jagung

instan lebih kecil dari pada kandungan beras jagung biasa. Hal ini disebahkan terjadinya penguapan air selama pengolahan terutama pada saat pengeringan. Secara keseluruhan terjadi penurunan kadar air sekitar 2 – 3 %.

Kadar Karbohidrat beras jagung pada 5 varietas berkisar antara 75,50 – 72,70% dan terjadi peningkatan pada beras jagung instan yaitu 75,60-79,40%. Kenaikan ini disebabkan terjadinya penurunan komponen lain seperti kadar air dan hilangnya sebagian pericap bagian pangkal dan lembaga selama proses. Hal yang sama dilaporkan oleh Haimasa (2016), bahwa terjadinga kenaikan protein pada beras jagung instan karena terjadi penurunan pada komponen yang lainnya menyebabkan total yang lainnya meningkat seperti protein.

Demikian halnya dengan kadar protein mengalami peningkatan dimana proten jagung terbesar pada endosperma (73%) dan lembaga 26% . Protein jagung pada endosperma terbesar adalah Zein dan pada lembaga yaitu albumin dan globulin. Pada proses pengolahan beras jagung instan melalui berapa tahapan mulai dari penggilingan menjadi ukuran partikel beras jagung, pengupasan perikap dan hancurnya lembaga dan bagian pangkal biji jagung, mengakibatkan pengurangan kandungan protein. Menurut Suarni dan Widowati (2009), protein dalam jagung terdiri dari 5 fraksi yaitu albumin, globulin, prolamin, glutelin dan nitrogen non-protein.

Demikian juga dengan perlakuan pemasakan membuat protein bisa berkurang karena protein larut air akan larut dalam air menyababkan total protein dalam beras jagung berkurang. Pada Tabel 2, dapat dilihat dari 5 varietas yang diuji terdapat peningkatan protein 2-4%, diduga disebabkan penurunan kandungan lainnya seperti kadar air, lemak dan abu, juga diduga karena turunnya kandungan mineral beras jagung instan .

Serat makanan memberikan manfaat terhadap metabolisme tubuh, antara lain meningkatkan jumlah mikroba yang menguntungkan dalam saluran pencernaan, meningkatkan imunitas dan resistensi terhadap bakteri patogen mem-perlancar buang air besar dan mencegah kanker (Gong dan Yang, 2012). Kandungan serat dan abu beras jagung instan mengalami penurunan dibanding dengan beras jagung. Serat ada jagung banyak terdapat pada bagian pericap, pada saat proses pengolahan beras jagung biji jagung menyebabkan sebagian pericap terkelupas dan hancur, menyebabkan turunnya kandungan serat dan abu pada beras jagung Instan. Hal yang sama dilaporkan oleh Sugiona dkk .,(2004)

Tabel 1. Hasil Rata-rata Analisis proksimat beberapa varietas beras jagung 2017

Komposisi	Bisma		Sukmaraga		Srkandi kuning		Manado Kuning		Provit A	
	Beras jagung	Instan jagung	Beras jagung	Instan Jagung	Beras jagung	Instan Jagung	Beras jagung	Instan jagung	Beras jagung	Instan jagung
Kadar air (%)	12,6	10,6	12,9	10,2	11,3	9,80	11,9	10,9	11,2	10,6
Protein (%)	6,60	7,82	6,16	7,64	9,95	10,40	7,90	9.56	7,10	9,60
Lemak (%)	0,60	0,30	0,50	0,20	0,50	0,40	0,60	0,30	0,30	0,20
Kadar abu (%)	0,50	0,45	0,60	0,54	0,90	0,70	0,60	0,50	0,80	0,60
Karbohidrat (%)	75,10	79,20	75,50	79,40	72,70	75,60	74.50	76,20	74,50	76,20
Serat (%)	4,60	3,56	4,60	3,50	4,70	3,16	4,50	3,05	6,10	4,12

Sumber : Data primer 2017

Gambar 2. Pengaruh peyimpanan beras jagung terhadap kadar air selama penyimpanan 6 bulan

Penyimpanan beras jagung instan dilakukan dengan menggunakan plastik standing pouch 10 X 16 sebanyak 500 g disimpan selama 6 bulan.

Kadar air beras jagung dan instan jagung berkisar antara 9,80 – 12,60, kondisi ini mengakibatkan berasan jagung instan dengan kandungan kadar air di bawah 10% memiliki waktu penyimpana yang lebih lama karena stabilitas produknya terjaga baik (Sugiyono, dkk., 2004).

Faktor lain yang juga sangat berperan pada umur simpan berasan jagung instan adalah kemasan. Kemasan platik PE 0,08 mm dikombinasikan dengan aluminium foil dapat mempertahankan kualitas berasan jagung instan 12.8 hingga 13.4 bulan (Sugiyono, dkk., 2004).

Kemasan plastik yang tebal memiliki kemampuan untuk menjaga sifat higroskopis beras jagung instan dari kerusakan mutunya (tumbuhnya jamur) dan hama akibat penetrasi uap air dari luar kemasan lebih baik dibanding kemasan dari bahan lainnya. Sampai penyimpanan 6 bulan belum dijumpai adanya jamur dan hama *Sitophilus Zeamais.* Menurut Tandiabang dkk.,(2015) dan Baco dkk., (2000), hama S. Zeamays dapat dikendalikan dengan menggunakan bahan nabati seperti sereh A. Nandus namun keefetifannya sebagai bahan pestisida relatif pendek. Hal sama dilaporkan oleh Astriani (2012), bahwa akar wangi dan sereh wangi dengan dosis 5-20% dapat menekan populasi hama bubuk Sitpphilus spp. pada benih jagung selama 9 minggu, juga dapat memperkecil penurunan bobot benih dan namun tidak mempengaruhi daya tumbuh.

KESIMPULAN

Dari lima varietas yang diteliti yaitu Jagung Bisma, Sukmaraga, Srikandi Kuning, Provit A dan Manado Kuning, rendemen beras jagung instan tertinggi adalah Manado Kuning yaitu 80,78%. Namun untuk Kadar protein tertinggi adalah Srikandi Kuning (9,95%) disusul oleh Manado Kuning (7,90%), Provit A (7,10%), Bisma (6,6%) dan Sukmaraga (6,1%). Komposisi karbohidrat ke lima varietas berkisar 72,70 – 75,50%. Sampai penyimpanan eman bulan beras instan jagung belum mengalami kenaikan kadar air yang signifikan dan tidak dijumpai adanya jamur dan hama *Sitophilus Zeamais.*

DAFTAR PUSTAKA

Astriani, D. 2012. Kajian Bioaktivitas Formulasi Akar Wangi Dan Sereh Wangi Terhadap Hama Bubuk Jagung Sitophilus Spp. Pada Penyimpanan Benih Jagung. Jurnal Agri Sains Vol.3 No.4, Mei 2012 ISSN : 2086-7719 44

Baco, D., M. Yasin, J. Tandiabang, S. Saenong, dan T.M. Lando. 2000. Penanggulangan kerusakan biji jagung oleh hama S. zeamays dengan berbagai alat/cara penyimpanan. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 19:1-5.

BPS.2015 Sulawesi Utara dalam Angka.

Erlisa dan Hambali. 2006. Membuat Aneka Olahan Jagung. Jakarta: Penebar Swadaya.

Gong, J , Yang, C. 2012. Advances in The Methods for Studying Gut Microbiota and Their Relevance to The Research of Dietary Fiber Functions. Food Research International Journal. Vol.48: 916–929.

Hamaisa Atika. 2016. Prospek Teknologi Pengolahan Beras Jagung Instan Di Provinsi Nusa Tenggara Timur Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN

Hasnah, Rahim dan Suryanti, 2014. Efikasi Serbuk Lada Hitam Dalam Mengendalikan Hama Sitophilus zeamais Pada Biji Jagung Selama Penyimpanan. Volume 16, Nomor 2, Hal. 23-32 ISSN:0852-8349. Juli – Desember 2014

Lalitya, N. 2009. Optimasi Teknologi Pengolahan dan Penyusunan Standard Operating Procedures (SOP) Penanakan Beras Jagung dengan Alat Penanak Nasi Otomatis (Rice Cooker). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Richana N dan Suarni. 2010."Teknologi Pengolahan Jagung". Teknologi Produksi Jagung. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen, Bogor

Sudarmadji, S, Haryono dan Sutardi., 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta

Saenong dan Mas'ud, 2009. Keragaan Hasil Teknologi Pengelolaan Hama Kumbang Bubuk Pada Tanaman Jagung Dan Sorgum. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009 ISBN :978-979-8940-27-9 410. Balai Penelitian Tanaman Serealia

Sudarwati, 2014. Penyimpanan Jagung. www.kaltim.litbang.go.id. Diakses 15 Nopember 2015

Sudarmajdi, S. Suhardi, Haryono,B. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Sugiyono, Soewarno, T.S., Purwiyatno, H., Agus, S. 2004. Kajian OptimasiTeknologi Pengolahan Beras Jagung Instan. Jurnal. Teknol. dan IndustriPangan, XV (2): 119-128.

Tandiabang, J.A. Tenriawe, dan Surtikanti, 2015. Pengelolaan Hama Pascapanen Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros (http:balitsereal litbang.pertanian.go.id)

Widowati, S., R. Nurjanah, W. Amrinola. 2010. Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorghum Instan. Prosiding Pekan Serealia Nasional. Balai Besar Penelitian Serealia. http://www.balitsereal. litbang.deptan.co.id. [14 Juli 2014]

SOSIAL EKONOMI

PEMASYARAKATAN INOVASI TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI RAWA PASANG SURUT BERBASIS MEKANISASI

Bunaiyah Honorita, Herwenita Dan Budi Raharjo

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan, Palembang
e-mail: bunaiyahhonorita@gmail.com

ABSTRAK

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji beberapa metode pemasyarakatan inovasi teknologi yang telah dilakukan dan pengaruhnya terhadap peningkatan pengetahuan dan sikap petani sehingga inovai teknologi yang didiseminasikan mudah dikenal, dipahami, dan diadopsi oleh petani. Kajian dilaksanakan pada bulan Juli – Desember 2018 dengan petani padi rawa pasang surut Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin sebagai responden. Data diambil dengan menggunakan daftar pertanyaan (kuesioner) dan *on farm research*, dianalisis secara deskriptif dan dilanjutkan dengan analisis menggunakan Uji Wilcoxon Match Pairs Test. Hasil kajian menunjukkan bahwametode pemasyarakatan inovasi teknologi budidaya padi rawa pasang surut melahirkan sikap positif dan petani terbuka terhadap inovasi teknologi yang didiseminasikan meskipun tidak langsung dapat meningkatkan pengetahuan petani. Oleh karena itu, upaya pemasyarakatan teknologi budidaya padi rawa pasang surut berbasis mekanisasi ini perlu untuk terus ditingkatkan secara intensif agar inovasi teknologi yang diintroduksikan dapat diadopsi cepat oleh petani. Selain itu, metode pemasyarakatan yang digunakan dapat dilakukan dengan beberapa cara dengan dikombinasikan dengan metode diseminasi lainnya untuk meningkatkan efektivitas adopsi teknologi.

Kata kunci: Budidaya padi, mekanisasi, pemasyarakatan, rawa pasang surut, teknologi

PENDAHULUAN

Sulaiman, et al. (2018) menyebutkan lahan rawa diidentikkan seperti "raksasa tidur" yang selama ini belum diperhatikan sebagaimana mestinya. Dimana kontribusi lahan rawa terhadap pangsa produksi pangan nasional masih tergolong rendah, tidak sebanding dengan potensi luasannya yang mencapai 34,12 juta hektar. Dari total luas lahan tersebut, 41% nya atau sebesar 14,18 juta hektar dapat digunakan untuk pengembangan pertanian. Namun, lahan rawa yang telah dikembangkan hingga saat ini baru sekitar 6,77 juta hektar, diantaranya adalah lahan rawa yang dibuka oleh pemerintah (sekitar 3,77 hektar) dan swadaya masyarakat sekitar 3,0 juta hektar. Sebagian besar lahan rawa yang telah dibuka tersebut telah digunakan untuk pengembangan tanaman semusim (padi dan palawija) sedangkan sisanya untuk tanaman tahunan (karet, kelapa, kakao) dan hortikultura (sayuran, jeruk, pisang, dan aneka buah lainnya). Penggunaan lahan rawa oleh masyarakat masih terbatas hanya pada pola tanam setahun sekali (IP 100), hal ini juga menyebabkan kontribusi lahan rawa jauh lebih rendah dibandingkan potensinya.

Berbagai terobosan usaha telah dilakukan oleh pemerintah sebagai komitmen untuk meningkatkan produksi padi, salah satunya adalah menjadikan lahan rawa sebagai areal produksi pertanian tanaman pangan. Meskipun lahan rawa digolongkan lahan suboptimal secara teknis dikarenakan kondisi sifat fisik dan kimia tanahnya termasuk keasaman tanah, akan tetapi lahan ini berpotensi sebagai lahan pertanian yang produktif (Suriadikarta dan Sutriadi, 2007). Senada dengan hal tersebut, Susanto (2010) juga menyebutkan bahwa lahan rawa menjadi salah satu alternatif lahan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi tanaman pangan.

Pemanfaatan lahan suboptimal tersebut untuk tanaman pangan sudah cukup optimal dilakukan dan bahkan di beberapa lokasi di Sumatera Selatan sudah mencapai indeks pertanaman (IP) 200. Namun, hasil yang diperoleh masih belum seoptimal penggunaan lahannya. Bahkan, senjang hasil masih sangat besar terutama pada sentra pertanaman padi di lahan suboptimal seperti lahan pasang surut.Alihamsyah et al. (2003) menyebutkan bahwa produktivitas lahan pasang surut dapat ditingkatkan dengan melakukan pengelolaan lahan yang tepat seperti pemberian bahan amelioran,

pemupukan, penggunaan varietas yang sesuai dengan kondisi lahan dan sistem penyiapan lahan yang tepat.Disamping itu, pemanfaatan lahan suboptimal tentunya terus dipacu dengan juga didukung oleh teknologibudidaya berbasis mekanisasi.

Potensi lahan pasang surut di Sumatera Selatan yang luas tetapi tidak didukung dengan tenaga kerja mengharuskan petani menanam padi dengan sistem tanam benih langsung (TABELA).Di daerah pasang surut Sumatera Selatan, tabur benih rata (broadcast seeding) cukup populer dengan sebutan sistem tanam "sonor". Namun, permasalahan yang muncul dengan penanaman sistem sonor ini adalah jarak tanam yang rapat sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman serta meningkatnya serangan hama penyakit serta gulma. Penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan) pada lahan rawa pasang surut menjadi penting karena mampu mengatasi kelangkaan tenaga dan sekaligus kapasitas kerja yang rendah pada kegiatan-kegiatan budidaya padi mulai dari pengolahan tanah, tanam atau tabur, pemeliharaan tanaman, panen dan pasca panen. Selain itu, mekanisasi juga dapat mempercepat waktu kerja, mempertahankan kualitas hasil dan meningkatkan nilai tambah, memperluas cakupan kerja (luas garapan) serta biaya operasional yang lebih rendah. Dalam hal pembuatan alur jajar legowo, dapat dilakukan dengan penggunaan alat tanam benih langsung atau atabela. Teknologi ini penggunaannya sangat praktis sehingga diharapkan dapat dengan mudah diadopsi oleh petani.

Saat ini, teknologi-teknologi tersebut sebagian telah berkembang dan sebagian lagi masih perlu terus didesiminasikan pada skala/hamparan yang lebih luas. Beberapa inovasi teknologi tersebut dirasakan masih belum teradopsi dengan baik dan menyeluruh di lahan pasang surut sehingga peningkatan produktivitas masih sangat sulit dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat agar inovasi teknologi yang telah dihasilkan Balitbangtan dapat terdiseminasi dengan baik dan memasyarakat sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan produksi padi di lahan pasang surut. Hal ini tentunya mendukung program upaya khusus yang membutuhkan waktu yang cepat untuk implementasi dan pemasyarakatannya. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa metode pemasyarakatan inovasi teknologi yang telah dilakukan dan pengaruhnya terhadap peningkatan pengetahuan dan sikap petani sehingga inovai teknologi yang didiseminasikan mudah dikenal, dipahami, dan diadopsi oleh petani.

Djamhari (2009) menyebutkan bahwa upaya dalam penerapan teknologi baru baik yang diperoleh dari luar maupun yang dikembangkan dari dalam daerah sendiri hendaknya disesuaikan dengan kondisi setempat, contohnya penggunaan traktor di daerah pertanian yang sampai sekarang masih belum banyak berkembang karena adanya beberapa kendala yang dapat terjadi dari petani pengguna maupun pengusaha sebagai penyedia. Sedangkan permasalahan yang dihadapi oleh petani berupa lahan yang sempit, produktivitas lahan rendah, belum adanya jaminan pasar yang mantap dari produk, kerjasama antara kelompok tani dan kelembagaan desa masih sangat rendah, yang akan berakibat pada rendahnya pendapatan petani.

METODOLOGI

Kajian dilaksanakan pada Juli – Desember 2018 terhadap petani padi rawa pasang surut di Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin sebagai responden. Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer menggunakan kuesioner. Teknik analisa data yang digunakan berupa metode analisa kualitatif. Data-data yang diperoleh di lapangan dianalisa dengan tahapan sebagai berikut: *pertama*, Menelaah seluruh data yang tersedia. *Kedua,* Menyusun data yang berkaitan langsung dengan penelitian secara sistematis, dan *terakhir*, interpretasi data. Agar data tingkat ordinal dapat dianalisis secara statistik, maka sebelumnya ditransformasi ke tingkat data interval.

Data kemudian dianalisis menggunakan SPSS 17.0 mengaplikasikan analisis statistik non parametrik *Wilcoxon Match Pair Test* yang merupakan pengujian efektivitas (Narbuko, 2004),

dilakukan dengan memperhatikan hal-hal berikut ini: (i) hasil nilai skor aspek pengetahuan sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan, (ii) nilai total dan rata-rata dari aspek pengetahuan, (iii) perbedaan sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan serta jenjang nilai dari masing-masing peserta (Sugiyono 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Pengetahuan dan Sikap Petani Melalui Metode Pelatihan

Tingkat pengetahuan dan sikap petani diukur melalui 5 (lima) indikator, yaitu (1) Inovasi teknologi budidaya padi rawa pasang surut dengan pendekatan RAISA; (2) Traktor; (3) *Combine harvester;* (4) *Transplanter* dan (5) AMATOR. Perubahan pengetahuan petani diukur dengan menggunakan *before and after test*dan dilanjutkan dengan analisis statistik non parametrik *Wilcoxon Match Pair Test*(Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis statistik uji *Wilcoxon Match Pairs Test*

	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest-pretest	11.45	114.50
	11.54	138.50
Z		-0.392a
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.695

Sumber: Data primer, 2018

Dari hasil uji Wilcoxon Match Pairs diperoleh hasil mean sesudah pelatihan (11,54) lebih besar dibandingkan sebelum pelatihan (11,45) yang mengindikasikan terdapat perubahan pengetahuan petani. Akan tetapi dengan taraf kesalahan 5% menunjukkan nilai p value sebesar 0,695 yang mengindikasikan bahwa hasil tidak signifikan atau tidak ada perbedaan pengetahuan petani sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Hal ini disebabkan karena petani sebelumnya sudah mengenal teknologi yang disampaikan selama pelatihan. Tingginya pengetahuan petani ini tidak terlepas dari peran penyuluh pertanian dan kelompok tani yang aktif dalam mencari informasi. Namun tingginya tingkat petani ini tidak berarti petani sudah paham dengan teknologi yang diajarkan dikarenakan petani baru sekedar mengenal teknologi budidaya padi maupun mekanisasi di lahan pasang surut dan belum memahami secara lebih terutama cara aplikasi dan penerapan di lapangan. Oleh karena itu selain pemaparan materi, pelatihan juga berfokus pada pengenalan alsintan secara langsung maupun demonstrasi penayangan video di lapangan.

Setelah pelaksanaan pelatihan, selain diberikan pertanyaan dalam post test, responden (petani) juga diminta untuk memberikan penilaian terhadap materi untuk mengetahui sikap dan respon selanjutnya. Penilaian yang diberikan terkait dengan: manfaat materi yang diberikan, kemudahan materi untuk diterapkan, kelebihan keuntungan yang didapat dalam penerapan materi, kesesuaian materi dengan kebutuhan usahatani, kesukaan atau ketertarikan terhadap materi yang diberikan, dan keingian untuk menerapkan materi yang diberikan

Berdasarkan Tabel 2, kriteria manfaat materi yang diberikan dinilai tinggi untuk materi Inotek RAISA (81,8%), traktor 72,7%), dan combine harvester (81,8%); sementara hanya sebagian responden yang menilai materi transplanter (42,4%) dan amator (48,5%) sangat bermanfaat. Untuk kriteria kemudahan materi untuk diterapkan, responden menilai materi relatif mudah untuk diterapkan. Terdapat 51,5 persen responden menilai materi inotek Raisa sangat mudah diterapkan, dan 54,5 persen responden menilai combine harvester sangat mudah diterapkan. Untuk item materi traktor, masing-masing 16 responden (48,5%) menilai materi traktor sangat mudah dan cukup mudah untuk diterapkan. Sementara untuk materi transplanter dan amator masing-masing 51,5 persen responden menilai cukup mudah diterapkan.

Tabel 2. Sikap dan Respons Petani Terhadap Materi yang Disampaikan

Kriteria	Inotek RAISA		Transplanter		Traktor		Amator		Combine Harvester	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1. Manfaat materi yang diberikan										
Sangat Bermanfaat	27	81,8	14	42,4	24	72,7	16	48,5	27	81,8
Cukup Bermanfaat	6	18,2	15	45,5	8	24,2	11	33,3	5	15,2
Kurang Bermanfaat	0	0,0	4	12,1	1	3,0	6	18,2	1	3,0
2. Kemudahan materi untuk diterapkan										
Sangat Mudah	17	51,5	10	18,2	16	48,5	13	39,4	18	54,5
Cukup Mudah	14	42,4	17	51,5	16	48,5	17	51,5	12	36,4
Kurang Mudah	2	6,1	6	30,3	1	3,0	3	9,1	3	9,1
3. Keuntungan yang didapat dalam penerapan materi										
Sangat Menguntungkan	29	87,9	13	39,4	26	78,8	17	51,5	26	78,8
Cukup Menguntungkan	4	12,1	15	45,5	5	15,2	14	42,4	6	18,2
Kurang Menguntungkan	0	0,0	5	15,2	2	6,1	2	6,1	1	3,0
4. Kesesuaian materi dengan kebutuhan										
Sangat Sesuai	23	69,7	15	45,4	22	66,7	14	42,4	27	81,8
Cukup Sesuai	10	30,3	14	42,4	11	33,3	17	51,5	5	15,2
Kurang Sesuai	0	0,0	4	12,1	0	0,0	2	6,1	1	3,0
5. Ketertarikan terhadap materi										
Sangat Tertarik	25	75,8	14	42,4	23	69,7	14	42,4	28	84,8
Cukup Tertarik	7	21,2	16	48,5	10	30,3	17	51,5	5	15,2
Kurang Tertarik	1	3,0	3	9,1	0	0,0	2	6,1	0	0,0
6. Keinginan menerapkan materi										
Sangat Ingin	29	87,9	22	66,7	26	78,8	19	57,6	26	78,8
Cukup Ingin	4	12,1	8	24,2	7	21,2	11	33,3	7	21,2
Kurang Ingin	0	0,0	3	9,1	0	0,0	3	9,1	0	0,0

Sumber: Data primer, 2018

Dalam hal keuntungan yang didapat dalam penerapan materi, responden menilai inotek RAISA (87,9%), traktor (78,8%), amator (51,5%), dan combine harvester (78,8%) sangat menguntungkan untuk diterapkan. Sedangkan 45,5 persen responden menilai transplanter cukup menguntungkan apabila diterapkan. Responden juga menilai tinggi untuk materi Inotek Raisa (69,7%), traktor (66,7%), dan combine harvester (81,8%) dalam hal kesesuaian dengan kebutuhan usahatani. Sedangkan hampir separuh responden (45,4%) menilai transplanter sangat sesuai dan 51,5 persen responden menilai amator cukup sesuai dengan kebutuhan.

Petani sebagai responden sangat tertarik terhadap materi inotek RAISA (75,8%), traktor (69,7%), dan combine harvester (84,8%). Sedangkan petani cukup tertarik untuk menerapkan transplanter (48,5%) dan amator (51,5%). Untuk keinginan menerapkan materi, responden menilai tinggi akan semua materi yang diajarkan yaitu 87,9 persen sangat ingin untuk menerapkan inotek RAISA; 66,7 persen sangat ingin menerapkan transplanter; 78,8 persen sangat ingin menerapkan traktor dan combine harvester; serta 57,9 persen sangat ingin menerapkan amator. Untuk rencana penerapan materi yang diberikan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rencana Penerapan Materi

Rencana Penerapan	Inotek RAISA		Transplanter		Traktor		Amator		Combine Harvester	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
Ya	33	100	28	84,8	33	100	28	84,8	33	100
Tidak	0	0,0	5	15,2	0	0,0	5	15,2	0	0,0

Sumber: Data primer, 2018

Berbanding lurus dengan keinginan untuk menerapkan materi pelatihan, responden juga berencana untuk menerapkan teknologi yang diajarkan dalam materi pelatihan. Seluruh responden (100%) menyatakan bahwa mereka akan menerapkan teknologi inotek RAISA, traktor, dan combine harvester; dan 84,8 persen menyatakan akan menerapkan transplanter dan amator. Untuk penerapan traktor dan combine harvester sendiri pada dasarnya petani telah banyak menerapkan teknologi ini terutama sejak banyaknya bantuan alsintan dari pemerintah melalui UPJA dan Brigade Alsintan. Petani banyak merasakan manfaatnya sehingga akan terus menerapkan teknologi ini.

Dalam hal cara penerapan materi, terdapat tiga tingkatan rencana responden dalam rencana penerapannya, yaitu: a) ketegori tinggi dimana responden (petani) berencana untuk mencoba menerapkan senditi, mencoba menerapkan di kelompok tani, dan menyampaikan kepada petani lain di pertemuan kelompok; b) kategori sedang artinya responden (petani) berencana mencoba menerapkan sendiri dan di kelompok tani; c) ketegori sedang artinya responden (petani) hanya berencana mencoba menerapkan sendiri.

Berdasarkan hasil tabulasi data pada Tabel 3 diketahui bahwa sebanyak 12 responden (36,4%) menilai pada kategori tinggi dan 20 responden (60,6%) menilai pada ketegori sedang dan hanya satu responden menilai pada kategori rendah. Hal ini berarti petani memiliki motivasi tinggi untuk bersama-sama menerapkan teknologi baik melalui kelompok tani maupun menyebarkan teknologi kepada petani lain.

Tabel 4. Cara Penerapan Materi

Cara Penerapan	Jumlah	%
Mencoba menerapkan sendiri, menerapkan di kelompok tani, dan menyampaikan kepada petani lain di pertemuan kelompok	12	36,4
Mencoba menerapkan sendiri dan di kelompok tani	20	60,6
Hanya berencana mencoba sendiri	1	3,0

Sumber: Data primer, 2018

Tingkat Pengetahuan dan Sikap Petani Melalui Metode Demonstrasi Cara Alsintan *Laser Land Levelling*(LLL)

Efektivitas pelaksanaan demonstrasi LLL diketahui dengan cara menilai perubahan sikap dan pengetahuan petani sebelum dan sesudah mengikuti demonstrasi dengan menggunakan bantuan kuesioner. Dari hasil analisis deskriptif diketahui bahwa 50% responden cukup mengenal LLL dan 50% orang lainnya belum mengenal LLL, 80% cukup mengetahui dan 20% belum mengetahui cara menggunakan LLL, sedangkan 80% cukup memahami dan 20% belum memahami cara menggunakan LLL. Dalam hal pengalaman mengikuti pelatihan dan melakukan praktek LLL, 80% menyatakan belum pernah mengikuti pelatihan dan belum pernah mempraktekkan penggunaan LLL yang menunjukkan bahwa teknologi LLL merupakan teknologi baru ini sehingga layak untuk didiseminasikan.

Hasil analisis dengan menggunakan uji Wilcoxon Match Pairs Testmemperlihatkan bahwa terdapat perubahan pengetahuan petani terhadap alsintan LLL sebelum dan sesudah

dilaksanakannya demonstrasi cara. Hasil kajian menunjukkan bahwa hasil *mean* sesudah pelatihan (10,2) lebih besar dibandingkan sebelum pelatihan (6,0) yang menunjukkan terdapat perubahan pengetahuan petani. Dengan taraf kesalahan 5% menunjukkan nilai *p value* sebesar 0,004 yang mengindikasikan bahwa hasil signifikan atau terdapat perbedaan pengetahuan responden sebelum dan sesudah mengikuti demo LLL. Hal ini menunjukkan bahwa demonstrasi yang dilakukan efektif dalam merubah pengetahuan responden dikarenakan responden melihat langsung cara praktek aplikasi teknologi di lapangan dan bahkan mencoba sendiri dalam pengoperasian mesin LLL.

Tabel 5. Hasil analisis statistik uji *Wilcoxon Match Pairs Test*

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pretest - Posttest	Negative Ranks	0a	.00	.00
	Positive Ranks	10b	5.50	55.00
	Ties	0c		
	Total	10		
		Pretest – Posttest		
Z		-2.842a		
Asymp. Sig. (2-tailed)		.004		

Sumber: Data primer, 2018

Dari hasil tabulasi diketahui bahwa seluruh responden setuju bila lahan dilakukan perataan lahan dengan menggunakan LLL. Sebanyak 6 orang (60 %) menyatakan bahwa LLL mudah diaplikasikan di tingkat petani dan efisien dari segi tenaga. Akan tetapi 50 persen menyatakan LLL kurang efisien dari segi biaya dan 70 persen menyatakan kurang efisien dari segi waktu. Hal ini dikarenakan harga teknologi yang cukup mahal dan responden harus mengalokasikan tambahan waktu untuk pengerjaan lanjutan untuk perataan lahan.

Dikarenakan biaya modal relatif mahal maka 80 persen responden menyatakan pengadaan alat dapat dilakukan dengan mengajukan bantuan ke Dinas Pertanian. Sedangkan apabila alat tersebut sudah ada di petani maka 70 persen menyatakan setuju apabila diterapkan sistem pembayaran di akhir setelah panen (yarnen) untuk jasa pemakaian alat.

Upaya pengembangan lahan rawa ke depan bukan berarti tidak dimulai dari nol. Pengembangan lahan rawa sangat berhubungan dengan berbagai aspek penting seperti reklamasi dan kesesuaian lahan, pemilihankomoditas dan teknologi pengelolaan, serta dukungan prasaranadan kelembagaan. Oleh karena itu, pembukaan atau reklamasi lahan rawa untuk pertanian seharusnya direncanakan dan dilakukan secara cermat dan hati-hati terutama dalam pengelolaan air. Stabilitas dan kontinuitas menjadi hal yang penting untuk diperhatikan karena sifat lahan rawa yang sangat rapuh,sensitif dan rentan terhadap intervensi dan perubahan iklim,serta lingkungan sekitarnya. Sehingga jika teknik pengembangan dalam pengelolaan lahan rawa salah dilakukan, maka akan mengakibatkan kerusakan lahan dan lingkungan. Padahal untuk rehabilitasi dan pemulihan kerusakaan lahan rawa sangat memerlukan biaya tinggi dan waktu yang relatif lama.

Penambahan tenaga kerja manusia sebenarnya menjadi alternatif terbaik karena dapat mengurangi tenaga kerja pengangguran, namun pada kenyataannya sumberdaya manusia sudah banyak beralih pekerjaan di luar pertanian. Sedangkan penambahan tenaga kerja hewan juga dihadapkan pada semakin berkurangnya populasi hewan pekerja karena lebih diprioritaskan sebagai hewan potong sehingga alternatif yang dapat ditawarkan adalah dengan mendatangkan mesin-mesin pertanian.

Tabel 6. Persepsi dan Respon terhadap LLL

	Pertanyaan	Setuju		Ragu-ragu		Tidak Setuju	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	Di lapang sering kita temui kondisi lahan tidak rata, apakah bapak setuju bila dilakukan perataan lahan ?	10	100	0	0	0	0
2	Apakah lebih memilih perataan lahan menggunakan LLL dibanding tanpa menggunakan LLL?	10	100	0	0	0	0
3	Apakah menurut anda perataan lahan menggunakan laser land leveling mudah dilaksanakan ditingkat petani?	6	60	4	40	0	0
4	Apakah menurut anda perataan lahan menggunakan laser land leveling efisien dari segi tenaga?	6	60	4	40	0	0
5	Apakah menurut anda perataan lahan menggunakan laser land leveling efisien dari segi biaya?	3	30	5	50	2	20
6	Apakah menurut anda perataan lahan menggunakan laser land leveling efisien dari segi waktu?	3	30	7	70	0	0

Sumber: Data primer, 2018

KESIMPULAN

Hasil analisis statistik non parametrik Uji Wilcoxon Match Pair Test menunjukkan bahwa metode pemasyarakatan inovasi teknologi budidaya padi rawa pasang surut melahirkan sikap positif dan petani terbuka terhadap inovasi teknologi yang didiseminasikan meskipun tidak langsung dapat meningkatkan pengetahuan petani. Oleh karena itu, upaya pemasyarakatan teknologi budidaya padi rawa pasang surut berbasis mekanisasi ini perlu untuk terus ditingkatkan secara intensif agar inovasi teknologi yang diintroduksikan dapat diadopsi cepat oleh petani. Selain itu, metode pemasyarakatan yang digunakan dapat dilakukan dengan beberapa cara dengan dikombinasikan dengan metode diseminasi lainnya untuk meningkatkan efektivitas adopsi teknologi.

DAFTAR PUSTKA

Alihamsyah, T., M, Sarwani dan I. Ar. Riza. 2003. Lahan pasang surut sebagai sumber produksi padi masa depan. Dalam Kebijakan Perberasan dan Inovasi Teknologi Padi. Buku dua. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. Hal. 263-287.

Djamhari, Sudaryanto. 2009. Kajian Penerapan Mekanisasi Pertanian di Lahan Rawa Lebak Desa Putak-Muara Enim. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 11 (3), Desember 2009 Hlm. 157-161.

Raharjo, B., *et al.* 2018. Laporan Hasil Kajian Diseminasi Teknologi Budidaya Berbasis Mekanisasi untuk Menekan Senjang Hasil Padi di Lahan Pasang Surut. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan.

Sulaiman, Andi Amran, dkk. 2018. Buku Seri Pembangunan Pertanian 2015-2018: Membangkitkan Lahan Rawa, Membangun Lumbung Pangan Indonesia. IAARD Press.

Suriadikarta, DA dan Sutriadi, MT, 2007. Jenis-Jenis Lahan Berpotensi Untuk Pengembangan Pertanian Di Lahan Rawa. Jurnal Litbang Pertanian. Badan Litbang Pertanian.

Susanto, R. H. 2010. Pengelolaan Lahan Rawa Untuk Pembangunan Berkelanjutan. Seminar Universitas Sriwijaya, Inderalaya 6 September 2010. 63 Hal.

KONTINUITAS KETERSEDIAAN BAHAN PANGAN BERSUMBER DARI PEKARANGAN

Conny N Manoppo dan August Polakitan

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
Connybptpsulut17@gmail.com

ABSTRACT

A Home garden has a great potential that is not small in providing a variety of food and meet the family's food needs, even if it needs to be increased can increase family income. The objective of this study is to analyse the factors corelated to the continuity of food supply sourced from the home garden. The study was conducted from March to December 2015. The research sites were in Bitung City and Minahasa Regency, North Sulawesi Province. The number of samples is 267 people. Data was analysed descriptively and the Spearman Rank correlation test.The results showed: continuity of availability of food sourced from the home garden was in the medium category. Continuity of food supply in the home gardens correlated significantly with the level of formal education, non-formal education, time allocation on home gardens, availability and suitability of information, availability of production facilities, perceptions about the function and benefits of the home gardens, and perceptions about food diversification.

Keywords:continuity of food supply, home garden

ABSTRAK

Pekarangan mempunyai potensi yang tidak kecil dalam menyediakan bahan pangan yang beranekaragam dan mencukupi kebutuhan pangan keluarga, bahkan kalau dikembangkan secara baik dapat meningkatkan pendapatan keluarga. Tujuan penelitian menganalisis faktor-faktor yang berkorelasi dengan kontinuitas ketersediaan bahan panganbersumber dari pekarangan. Penelitian dilaksanakan bulan Maret sampai Desember 2015. Lokasi penelitian di Kota Bitung dan Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Jumlah sampel 267 orang. Data dianalisis secara deskriptif dan uji korelasi Rank Spearman. Hasil penelitian menunjukkan: kontinuitas ketersediaan bahan pangan bersumber dari pekarangan berada pada kategori sedang. Kontinuitas bahan pangan di pekarangan berkorelasi nyata dengan tingkat pendidikan formal, pendidikan nonformal, curahan waktu, ketersediaan dan kesesuaian informasi, ketersediaan sarana produksi, persepsi tentang fungsi dan manfaat pekarangan, persepsi tentang diversifikasi pangan.

Kata kunci: kontinuitas bahan pangan, pekarangan

PENDAHULUAN

Pekarangan mempunyai potensi yang tidak kecil dalam mencukupi kebutuhan pangan keluarga, bahkan kalau dikembangkan secara baik dapat bermanfaat lebih, karena dapat meningkatkan pendapatan keluarga. BP2TP (2011) mengatakan bahwa, pemanfaatan pekarangan sangat penting artinya dan dapat mempunyai nilai yang sama pentingnya dengan usaha pertanian pokok (sawah, kebun). Selanjutnya dikatakan pula bahwa, luas lahan pekarangan secara nasional sekitar 10,3 juta ha atau 14% dari keseluruhan luas lahan pertanian. Luas lahan pekarangan tersebut merupakan salah satu sumber potensial bagi penyedia bahan makanan yang bernilai gizi dan memiliki nilai ekonomi tinggi (BP2TP 2011).

Pemanfaatan pekarangan untuk pemenuhan kebutuhan pangan keluarga di Sulawesi Utara sudah dilakukan oleh masyarakat sejak lama dan terus berlangsung hingga sekarang, namun belum dirancang dengan baik dan sistematis pengembangannya, terutama dalam menjaga kelestarian sumber daya (keberlanjutan usaha pekarangan). Sampai saat ini pemanfaatan pekarangan untuk pemenuhan kebutuhan pangan keluarga belum mendapat perhatian serius dari keluarga, bahkan cenderung dibiarkan begitu saja. Kalaupun pekarangan ditanami dengan bermacam tanaman (tanaman campuran), jenis tanaman yang umumnya ditanam adalah tanaman yang tidak produktif

(sekedar mengisi kekosongan lahan) dan tidak tertata dengan baik.Selain itu, pemenuhan pangan keluarga masih bersumber dari luar (membeli), belum berorientasi pada penguatan pangan lokal.

Komitmen pemerintah untuk melibatkan rumah tangga dalam pemenuhan pangan melalui pemanfaatan pekarangan perlu diaktualisasikan dengan menggerakkan kembali budaya menanam di lahan pekarangan, baik di perkotaan maupun di pedesaan. Resmayeti (2012) mengatakan bahwa salah satu upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan dan gizi keluarga dapat dilakukan melalui pemanfaatan sumberdaya yang tersedia maupun yang dapat disediakan di lingkungannya secara berkelanjutan.

Kementerian Pertanian telah mengembangkan konsep pemanfaatan lahan pekarangan dengan sebutan Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL). Pengembangan KRPL menjadi salah satu alternatif dengan menggunakan potensi lahan pekarangan yang dikelola secara ramah lingkungan untuk pemenuhan kebutuhan pangan, gizi keluarga, dan peningkatan pendapatan, yang akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan sehingga mampu mewujudkan kemandirian pangan.Karena konsep KRPL ini berbasis keluarga, maka pelaku utama dari program ini adalah seluruh anggota keluarga. Namun demikian, karena lingkup kegiatan ini berada disekitar rumah atau tempat kediaman keluarga, maka kegiatan ini lebih diarahkan bagi kaum perempuan (ibu rumah tangga) agar mereka lebih produktif dalam membantu pemenuhan kebutuhan pangan keluarga.

Peran perempuan yang menjadi lebih dominan didukung anggapan bahwa, wanita lebih banyak di rumah dari pada pria, dan pemanfaatan lahan pekarangan juga merupakan bagian dari program PKK. Komalawati *et al*. (2012) dan Adenkule (2013), menyatakan bahwa perempuan memiliki peran yang dominan dalam pengelolaan pekarangan rumah tangga, baik dalam hal perencanaan penataan pekarangan, pemilihan komoditas, maupun pengambilan keputusan terkait pengelolaan lahan pekarangan. Ijinu *et al*. (2011) menyatakan perempuan dianggap kunci untuk pengembangan kebun rumah. Menurut Yamasaki (2012), tantangan utama untuk ketahanan pangan rumah tangga berasal dari peran ganda perempuan dalam menyediakan pangan untuk keluarga.

Program kegiatan Pemerintah yang dilakukan di suatu wilayah, pada umumnya tidak berkelanjutan. Kegiatan dilakukan apabila ada pendampingan pelaksanaan program kegiatan tersebut. Setelah program kegiatan berakhir, maka inovasi teknologi yang diterapkan pada program kegiatan tersebut akan berakhir pula. Sehingga apabila program kegiatan telah berakhir maka masyarakat sebagai sasaran program,akan kembali ke kondisi semula tanpa ada keberlanjutan dalam penerapan teknologi. Tidak berlanjutnya program kegiatan yang telah dirintis akan menyebabkan sulitnya penerapan teknologi secara berkesinambungan.

Melanjutkan kegiatan pengelolaan pekarangan pasca program merupakan salah satu potensi dan strategi untuk mewujudkan kemandirian pangan di tingkat rumahtangga. Kesadaran tentang pentingnya upaya pemenuhan pangan melalui program-program pengelolaan pekarangan telah sejak lama dilaksanakan di Indonesia, namun demikian hasil yang dicapai belum seperti yang diharapkan. Seiring berjalannya waktu, kebiasaan pengelolaan pekarangan semakin ditinggalkan, dan banyak pekarangan di perdesaan justru kembali tidak dimanfaatkan, dibiarkan terlantar dan gersang (tidak berkelanjutan).

Keberlanjutan penerapan inovasi teknologi pengelolaan pekarangan berkaitan erat dengan lingkungan, sosial dan ekonomi suatu teknologi. Artinya, suatu inovasi akan terus berlanjut jika secara teknis sesuai dengan lingkungan, secara sosial dapat diterima masyarakat dan secara ekonomi menguntungkan. Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan, serta menganalisis faktor-faktor yang berkorelasi dengan kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode survey, pada Maret sampai Desember 2015 di Kota Bitung dan Kabupaten Minahasa sebagai lokasi pelaksana program percepatan penganekaragaman konsumsi pangan (P2KP) dan model kawasan rumah pangan lestari (MKRPL). Populasi penelitian adalah kelompok wanita tani pemanfaat pekarangan yang telah mengikuti program percepatan penganekaragaman konsumsi pangan (P2KP) dan model kawasan rumah pangan lestari (MKRPL) sejumlah 803 orang. Unit analisis adalah rumah tangga. Besarnya jumlah sampel yang diambil sebanyak 267 orang responden.

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder.Data primer diperoleh dari pengamatan langsung, wawancara, dan indepth interview. Data sekunder diperoleh dari hasil-hasil penelitian yang sudah ada, kajian pustaka yang relevan dengan diversifikasi pangan (dokumentasi buku, internet, media massa, serta sumber lainnya), serta data yang sudah ada di instansi pemerintah dan instansi terkait lainnya seperti BPS, BPTP, Badan Ketahanan Pangan (BKP) dan Kantor Desa.

Tabel 1.Indikator, definisi operasional dan parameter pengukuran penelitian kontinuitas bahan pangan di pekarangan

Indikator	Definisi Operasional	Parameter Pengukuran	Kategori Pengukuran
Kontinuitas bahan pangan di pekarangan	Ketersediaan bahan pangan di pekarangan secara berkelanjutan	Diukur berdasarkan ketersediaan sumber benih/bibit, frekuensi penananam yang diterapkan responden, frekuensi pengambilan bahan pangan, pola dan rotasi tanaman	Rendah Sedang Tinggi Sangat tinggi

Instrumen yang digunakan berupa kuesioner,dibuat berdasarkan skala Likert dengan empat skala: rendah (skala 1), sedang (skala 2), tinggi (skala 3) dan sangat tinggi (skala 4).Pengolahan dan analisis data untuk melihat keeratan hubungan antar peubah, dan faktor yang berkorelasi dengan kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan, dilakukan menggunakan uji korelasi Rank Spearman. Peubah yang diukur pada tahapan penelitian: (1) kontinuitas bahan pangan di pekarangan; serta (2) faktor-faktor yang diduga berkorelasidengan kontinuitas bahan pangan meliputi: karakteristik wanita; aksesibilitas terhadap informasi; lingkungan; peran kelompok; penyuluhan; serta persepsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kontinuitas bahan pangan di Pekarangan

Prinsip berkelanjutan (kontinuitas), adalah melakukan usaha tanaman pekarangan tidak hanya sekali tanam atau hanya pada waktu diprogramkan saja, namun harus dilakukan terus-menerus karena pada hakekatnya usaha yang berkelanjutan itu akan memberikan kemanfaatan secara terus menerus. Melalui intensifikasi tanaman di pekarangan, diharapkan pemenuhan bahan pangan dapat tercukupi, karena salah satu tujuan dari intensifikasi pekarangan adalah untuk memenuhi kebutuhan hidup (bahan pangan) sehari-hari.

Analisis terhadap tingkat kontinuitas bahan pangan di pekarangan sebagai sumber pangan dilakukan dengan melihat upaya responden dalam menjaga agar pangan di pekarangan dapat berkelanjutan melalui: ketersediaan sumber benih/bibit di pekarangan, frekuensi penanaman, frekuensi pengambilan bahan pangan yang bersumber dari pekarangan, serta pola rotasi/pergiliran tanaman.Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat kontinuitas bahan pangan yang bersumber dari pekarangan dikategorikan sedang.

Tabel 2. Kontinuitas bahan pangan di pekarangan

No	Indikator	Kategori	Jumlah	%
1.	Ketersediaan sumber benih/bibit	Rendah	9	3.37
		Sedang	141	52.81
		Tinggi	111	41.57
		Sangat Tinggi	6	2.25
2.	Frekuensi penanaman yang diterapkan responden	Rendah	2	0.75
		Sedang	153	57.30
		Tinggi	88	32.96
		Sangat Tinggi	24	8.99
3.	Frekuensi pengambilan bahan pangan bersumber dari pekarangan	Rendah	14	5.24
		Sedang	105	39.33
		Tinggi	82	30.71
		Sangat Tinggi	66	24.72
4.	Intensitas rotasi/pergiliran tanaman	Rendah	4	1.50
		Sedang	144	53.93
		Tinggi	104	38.95
		Sangat Tinggi	15	5.62

Sumber: Data primer yang telah diolah, 2015

Hasil analisis terhadap tingkat kontinuitas bahanpangan di pekarangan (Tabel 2) adalah: ketersediaan benih/bibit sebesar 52.81% berada pada kategori sedang.Hal ini disebabkan karena responden mengharapkan benih/bibit yang akan mereka gunakan berasal dari kebun bibit desa yang dikelola oleh kelompok. Sementara, beberapa masalah yang ditemui terkait dengan kebun bibit desa, adalah letak kebun bibit berjauhan dengan tempat tinggal, dan tidak terdapat sumber air di kebun bibit, sehingga pertumbuhan bibit/tanaman yang berada di kebun bibit terganggu, bahkan banyak yang mati. Kondisi ini juga didukung oleh tingkat pengetahuan responden dalam menghasilkan benih/bibit masih tergolong rendah terutama responden yang berada di Kota Bitung.

Frekuensi penanaman yang diterapkan responden berada pada kategori sedang, dengan persentase sebesar 57.30%. Khusus untuk Kabupaten Minahasa, kelompok wanita tani yang terlibat pada kegiatan MKRPL dan P2KP adalah wanita petani, yang curahan waktu lebih banyak digunakan di sawah dan kebun. Di halaman rumah mereka terdapat tanaman (cabe, tomat) yang ditanam di polibag hampir mati karena sudah selesai berproduksi. Mereka tidak lagi menanam seperti yang dianjurkan oleh pendamping teknologi. Kebutuhan akan cabe, tomat dan sayuran lainnya diperoleh dari kebun.

Lahan pekarangan dapat dijadikan sebagai kegiatan untuk memenuhi diversifikasi pangan. Responden dapat memanfaatkan pekarangan yang mereka miliki dengan menanam tanaman sayur, tanaman obat, tanaman buah, tanaman pangan, serta memelihara ternak maupun ikan. Semua unsur diversifikasi pangan seharusnya dapat diaplikasikan pada pekarangan yang mereka miliki. Implementasi pemanfaatan pekarangan dengan usaha diversifikasi pangan, tergantung pula pada strata pekarangan (luas pekarangan) yang mereka miliki. Apabila strata pekarangan yang dimiliki luas, seharusnya terlihat implementasi diversifikasi tanaman pangan lebih nyata dibandingkan dengan strata lahan yang sempit karena mempunyai peluang yang lebih untuk mengusahakan berbagai komoditas usaha pekarangan. Tanggung jawab implementasi pola pemanfaatan pekarangan seharusnya sudah dapat dikuasai oleh responden. Namun sebagian besar tingkat kemampuan responden terhadap implementasi pemanfaatan pekarangan menurut luas pekarangan yang mereka miliki masih tergolong sedang. Sebagian dari responden belum mampu memanfaatkan pekarangan yang mereka miliki dengan memilih jenis komoditas usaha yang sesuai diaplikasikan menurut luas pekarangan yang mereka miliki.

Frekuensi pengambilan bahan pangan bersumber dari pekarangan berada pada kategori sedang dengan persentase sebesar 39.33%.Kecukupan pangan mikro yang dikonsumsi oleh responden dan anggota keluarganya belum sepenuhnya berasal dari hasil pekarangan. Intensitas pengambilan bahan pangan bersumber dari pekarangan dilakukan tidak setiap hari, terutama jenis sayuran dan buah-buahan. Karena jumlah ketersediaan bahan pangan (sayuran) di pekarangan masih terbatas, maka kebutuhan pangan untuk keluarga masih lebih banyak diperoleh dari luar (membeli). Jenis komoditas bahan pangan yang hampir selalu tersedia di pekarangan adalah kelompok tanaman untuk bumbu (jahe, kunyit, sereh dan, kemangi).

Pola rotasi/pergiliran tanaman berada pada kategori sedang, dengan nilai persentase sebesar 53.93%. Sebagian responden masih jarang melakukan pergiliran tanaman. Alasan mereka karena tanaman yang mereka tanam adalah tanaman yang mereka butuhkan, sehingga menurut mereka tidak perlu adanya pergiliran jenis tanaman. Selain itu, responden lebih memilih menggantikan tanaman mereka jika tanaman mereka sudah mati.

Faktor-faktor yang berkorelasi dengan kontinuitas bahan pangan

Karakteristik Responden

Mangkunegara (Rosihan dan Rahmah 2010) mengatakan bahwa, pengetahuan gizi yang dimiliki ibu rumahtangga merupakan bagian dari proses pembelajaran dalam proses pengambilan keputusan. Pengetahuan gizi yang berbeda dapat menimbulkan perbedaan pemahaman gizi yang berdampak pada keputusan yang diambil oleh ibu rumahtangga khususnya dalam melakukan konsumsi makanan beragam. Tabel 3 menunjukkan bahwa, tingkat pendidikan berkorelasi nyata (=0.05) dengan kontinuitas bahan pangan. Ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan formal yang dimiliki oleh ibu rumahtangga akan meningkatkan kemampuan mereka dalam memanajemen usaha pekarangan, agar bahan pangan bersumber dari pekarangan dapat selalu tersedia dan berkelanjutan.

Rata-rata tingkat pendidikan responden di kedua lokasi penelitian (Kabupaten Minahasa dan Kota Bitung) berada pada kategori pendidikan tinggi (SMA). Dengan modal pendidikan yang tergolong tinggi ini, responden lebih mudah memahami isi dari informasi tentang program pemanfaatan pekarangan dan responden dapat menyerap dengan baik teknologi pemanfaatan pekarangan yang merupakan salah satu sumber bahan pangan untuk keluarganya. Disamping itu pula, dengan mengetahui fungsi dan manfaat dari pekarangan, serta dengan berbekalkan materi penyuluhan tentang pemanfaatan pekarangan, responden dapat memilih jenis-jenis komoditas usaha pekarangan yang lebih bermanfaat bagi kecukupan pangan keluarganya.

Widadie (Rosihan dan Rahmah 2010) menunjukkan bahwa, tingkat diversifikasi konsumsi pangan rumahtangga perdesaan dipengaruhi oleh pendidikan ibu rumahtangga. Responden yang memiliki pendidikan tinggi cenderung untuk menerapkan informasi-informasi mengenai pemanfaatan pekarangan guna meningkatkan kesejahteraan rumah tangga, dan lebih aktif mencari informasi pemanfaatan pekarangan dan pengolahan pangan yang mereka butuhkan. Responden yang memiliki tingkat pendidikan yang rendah cenderung kurang berminat menerapkan informasi yang mereka terima, karena mereka belum memahami bagaimana cara agar usaha pekarangan tetap berkelanjutan.

Pendidikan non formal berkorelasi nyata (=0.05) dengan kontinuitas bahan pangan di pekarangan. Ini berarti bahwa semakin sering responden mengikuti penyuluhan dan pelatihan tentang pemanfaatan pekarangan dan pengolahan pangan bersumber dari pekarangan, akan meningkatkan kemampuan responden dalam memelihara/menjaga agar bahan pangan bersumber dari pekarangan tetap berkelanjutan. Kegiatan pemanfaatan pekarangan sudah dilakukan oleh wanita dan keluarganya sebelum adanya program P2KP dan MKRPL. Namun, jenis usaha di

pekarangan masih terbatas, dan pemeliharaannya hanya sekedarnya saja. Melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan yang diikuti oleh ibu rumahtangga, maka pengetahuan dan keterampilan mereka tentang budidaya sayuran di pekarangan, serta pemilihan jenis-jenis komoditas usaha pekarangan yang mempunyai nilai ekonomi dan kemanfaatan bagi pemenuhan pangan keluarga semakin meningkat. Peningkatan pengetahuan tersebut, berdampak pada peningkatan usaha ibu rumahtangga dalam menjaga agar ketersediaan bahan pangan di pekarangan selalu ada.

Tabel 2. Nilai Korelasi antara karakteristik ibu rumah tangga dengan kontinuitas bahan pangan

Karakteristik	KK	P
Tingkat pendidikan formal	0.134*	0.029
Pendidikan nonformal	0.238*	0.000
Jumlah anggota keluarga	0.094	0.124
Pendapatan keluarga	0.077	0.213
Curahan waktu	0.169**	0.066
Motivasi	0.049	0.427

***. Signifikan korelasi pada level 0.01*
**. Signifikan korelasi pada level 0.05*

Curahan waktu pada kegiatan pekarangan berkorelasi nyata (=0.01) dengan kontinuitas bahan pangan di pekarangan. Menurut hasil penelitian, alokasi curahan waktu yang dikeluarkan oleh ibu rumahtangga pada kegiatan pemanfaatan pekarangan, sebagian besar hampir pada semua aspek kegiatan, mulai dari kegiatan budidaya/pemeliharaan komoditas usaha di pekarangan (penyiapan media tanam, penentuan jenis tanaman, penentuan tata letak tanaman, pemeliharaan tanaman), serta pascapanen dan pengolahan hasil. Ini berarti besarnya curahan waktu yang diberikan pada kegiatan pemanfaatan pekarangan sangat berkorelasi dengan ketersediaan bahan pangan di pekarangan. Semakin sering atau banyaknya waktu yang dicurahkan ibu rumahtangga dalam kegiatan pemanfaatan pekarangan akan semakin meningkatkan kemampuan mereka dalam memelihara/menjaga agar bahan pangan bersumber dari pekarangan tetap berkelanjutan.

Aksesibilitas terhadap Informasi

Aksesibilitas informasi adalah ketepatan dan kecepatan responden dalam mengakses berbagai informasi teknologi pertanian yang dibutuhkan. Informasi teknologi pertanian memegang peran penting dalam proses pembangunan pertanian. Ilmu pengetahuan dan teknologi tidak akan dapat dengan mudah dimanfaatkan, apabila informasinya tidak dihimpun, diolah, dan disajikan dengan baik, sesuai dengan harapan dan keinginan pengguna.

Kemudahan akses terhadap informasi pemanfaatan pekarangan diharapkan dapat mendorong pemanfaat pekarangan untuk terus mencari informasi dalam mendukung kegiatan usaha pekarangannya. Ketersediaan sumber informasi di dekat responden akan berpengaruh terhadap intensitas akses responden terhadap informasi yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan usahatani pekarangan.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suryantini (2004), tersedianya berbagai informasi teknologi pertanian akan mempercepat kemajuan usaha pertanian. Ketersediaan informasi teknologi pertanian di suatu wilayah akan berdampak terhadap tingkat pemenuhan kebutuhan informasi petani. Glendenning et al. (Andriaty dan Setyorini 2012), dalam memanfaatkan informasi, petani dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain reliabilitas, relevansi, dan kemudahan informasi untuk dipahami, yang ketiganya dapat dicapai melalui bantuan penyuluh pertanian. Penerapan inovasi juga ditentukan oleh aksesibilitas terhadap inovasi itu sendiri, ketersediaan dan kredibilitas sumber informasi serta sarana akses informasi juga akan menentukan kebutuhan informasi pengguna.

Tabel 3 menunjukkan bahwa, ketersediaan informasi berkorelasi nyata (=0.05) dengan kontinuitas bahan pangan di pekarangan. Sumber informasi teknologi pertanian yang tersedia di Kabupaten Minahasa dan Bitung dalam bentuk tercetak, siaran radio, televisi, internet, dari penyuluh/petugas lapang, serta dari kelompok. Sejalan dengan perkembangan iptek, penyebaran informasi melalui media cetak dan elektronik di daerah ini semakin meningkat.

Kedua media ini sangat potensial bagi responden sebagai sumber untuk memperoleh informasi pertanian termasuk teknologi pemanfaatan pekarangan dan pengolahan pangan hasil dari pekarangan. Namun ketersediaan sumber informasi tersebut belum menjamin informasi digunakan sepenuhnya oleh responden. Sarana akses informasi seperti warnet, perpustakaan desa, dan media cetak dari lembaga penelitian/pengkajian masih kurang tersedia. Adanya perkembangan teknologi menimbulkan perubahan besar-besaran pada cara dalam memanfaatkan data, informasi, dan pengetahuan. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, sebagian ibu rumahtangga menyatakan bahwa telepon genggam berfungsi sebagai sarana dalam mengakses informasi yang mereka butuhkan. Hampir semua responden memiliki telepon genggam, demikian pula radio/televisi. Sumber informasi juga diperoleh dari kegiatan penyuluhan pertanian dan internet. Media pertemuan (penyuluhan dan kegiatan rutin kelompok

Sebagian besar responden mempersepsikan kelembagaan komunikasi tersedia di lokasi dalam rangka memenuhi kebutuhan akan informasi pertanian khususnya pemanfaatan pekarangan. BPP/penyuluh lapangan yang ada, memudahkan responden untuk berinteraksi atau berkomunikasi dengan BPP/penyuluh untuk memperoleh informasi yang mereka butuhkan. Namun pada kenyataannya, responden enggan untuk datang berkunjung ke instansi pemerintah termasuk BPP untuk mencari informasi yang mereka butuhkan. Ini dikarenakan formalitas yang ada di kantor tersebut. Menurut mereka pelayanan di kantor atau instansi pemerintah, lambat dan lebih banyak tidak mendapatkan solusi yang diharapkan.

Kontak atau komunikasi dengan petugas lebih banyak dilakukan oleh ketua kelompok atau pengurus kelompok. Sehingga responden yang berstatuskan anggota lebih bersifat menunggu jadwal kunjungan penyuluh pendamping ke lokasi mereka. Menurut persepsi responden terhadap pertemuan/penyuluhan, melalui pertemuan/penyuluhan responden dapat memperoleh berbagai informasi yang berkaitan dengan teknologi produksi komoditas pekarangan dan pengolahan hasil pangan bersumber dari pekarangan.

Menurut Tologbonse et al. (2008), ketersediaan media personal seperti pertemuan sangat penting karena media tersebut paling disukai petani sebagai sarana untuk memperoleh informasi pertanian. Selain itu, penyuluh merupakan salah satu sumber utama petani dalam memperoleh informasi pertanian. Dengan mengikuti penyuluhan, responden dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan usaha tani pekarangan, menambah wawasan mengenai teknologi pemanfaatan pekarangan, serta meningkatkan keterampilan dalam usaha pekarangan dan pengolahan hasil pangan. Apriantono (Andriaty dan Setyorini 2012), mengatakan beberapa masalah informasi yang dihadapi petani adalah informasi teknologi masih terbatas, informasi stok kebutuhan komoditas belum terbangun, pemanfaatan teknologi informasi belum menyentuh petani, minat petani mencari informasi lemah, dan penggunaan informasi pertanian belum meluas. Salah satu kendala dalam usaha pemanfaatan pekarangan di Indonesia juga disebabkan karena kurangnya informasi teknologi mengenai pemanfaatan pekarangan yang spesifik lokasi.

Hasil penelitian Saptana et al. (Ashari et al. 2012) terkait dengan KRPL mengemukakan bahwa secara umum permasalahan yang dihadapi dalam pemanfaatan dan pengembangan lahan pekarangan adalah: pilihan jenis komoditas dan bibit terbatas, kurang tersedianya teknologi budidaya spesifik lahan pekarangan, kurang tersedianya teknologi panen dan pasca panen

komoditas pangan lokal, bersifat sambilan, serta hanya untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dan belum berorientasi pasar.

Menurut responden, ketersediaan informasi mengenai pemanfaatan pekarangan dan pengolahan pangan bersumber dari pekarangan yang ada di kedua lokasi penelitian, dikategorikan tersedia. Adanya atau tersedianya informasi teknologi di kedua lokasi penelitian tersebut, memudahkan responden dalam mengembangkan usaha pemanfaatan pekarangan ke arah yang lebih baik. Melalui informasi yang diperoleh, responden dapat memilih jenis-jenis komoditas yang sesuai dikembangkan di lahan pekarangan miliknya, serta jenis-jenis komoditas yang mempunyai nilai kemanfaatan yang baik, terutama bermanfaat bagi kecukupan pangan dan gizi keluarga. Semakin tersedianya jumlah dan jenis komoditas usaha di pekarangan, maka akan berpengaruh pada besarnya kontribusi hasil pekarangan bagi kecukupan pangan keluarga.

Ketersediaan jumlah dan jenis komoditas usaha di pekarangan, juga berkorelasi dengan kontribusi hasil pekarangan terhadap pendapatan keluarga. Kelebihan produksi hasil pangan yang telah dipanen, dapat dijual, sehingga keluarga mendapatkan tambahan pendapatan secara tunai. Dari nilai korelasi yang diperoleh, diindikasikan bahwa semakin tersedianya informasi tentang pemanfaatan pekarangan dan pengolahan pangan bersumber dari pekarangan, yang ada di lokasi penelitian, maka akan meningkatkan: kemampuan responden dalam mengusahakan kontinuitas bahan pangan di pekarangan. Penerapan informasi inovasi teknologi juga ditentukan oleh sifat inovasi itu sendiri. Suatu informasi inovasi teknologi yang diterima, akan diterapkan pengguna jika secara teknis mudah dilaksanakan, secara ekonomi menguntungkan, dan secara sosial budaya dapat diterima masyarakat. Untuk mengetahui tingkat kesesuaian informasi yang dibutuhkan responden, digunakan parameter: seberapa sering informasi yang diperoleh tersebut diterapkan, bagaimana nilai kemanfaatan dari informasi yang diterima oleh responden, apakah penerapan informasi teknologi yang diperoleh sesuai dengan ketersediaan sarana, apakah informasi yang diperoleh sejalan dengan tujuan yang ingin responden capai.

Tabel 3 menunjukkan bahwa, kesesuaian informasi berkorelasi nyata (=0.01) dengan kontinuitas bahan pangan di pekarangan. Meskipun ketersediaan informasi di lapangan dikategorikan tinggi, tetapi apabila informasi tersebut tidak sesuai dengan yang dibutuhkan oleh responden serta tidak sesuai dengan kondisi riil yang ada di lapangan, misalnya informasi tersebut sulit diterapkan (sarana produksi yang akan digunakan tidak tersedia/tidak mendukung, dari segi biaya termasuk mahal, tidak sesuai kondisi iklim), maka inovasi teknologi yang termuat dalam informasi yang ada, sulit diterapkan. Kondisi ini dikarenakan intensitas akses ditentukan oleh kebutuhan informasi; responden akan jarang mengakses sumber informasi tertentu jika informasi yang tersedia kurang sesuai dengan kebutuhannya, meskipun sumber tersebut mudah diakses. Oleh karena itu, penyediaan informasi yang sesuai dengan kebutuhan responden serta penyediaan sarana akses yang memadai sangat dibutuhkan.

Melalui kesesuaian informasi yang diperoleh, responden dapat memilih jenis-jenis komoditas usaha pekarangan yang sesuai dikembangkan di lahan pekarangan miliknya, serta jenis-jenis komoditas yang mempunyai nilai kemanfaatan terutama bermanfaat bagi pemenuhan pangan dan gizi keluarga serta mempunyai nilai ekonomi. Semakin banyaknya jumlah dan jenis komoditas usaha di pekarangan, terutama komoditas pangan, maka akan berpengaruh pada besarnya kontribusi hasil pekarangan bagi kecukupan pangan keluarga. Ketersediaan jumlah dan jenis komoditas usaha di pekarangan, juga berkorelasi dengan kontribusi hasil pekarangan terhadap pendapatan keluarga. Kelebihan produksi hasil pangan yang telah dipanen, dapat dijual, sehingga keluarga mendapatkan tambahan pendapatan.

Tabel 3. Korelasi antara aksesibilitas terhadap informasi dengan kontinuitas bahan pangan di Pekarangan

Aksesibilitas terhadap Informasi	KK	P
Ketersediaan informasi yang diterima	0.142*	0.021
Kesesuaian informasi yang diterima	0.231**	0.000
Kredibilitas orang/ pemberi informasi	0.039	0.524

***. Signifikan korelasi pada level 0.01*
**. Signifikan korelasi pada level 0.05*

Lingkungan

Lingkungan merupakan faktor eksternal yang dapat memberikan kontribusi, baik secara positif maupun negatif dalam mempengaruhi seseorang. Delgado (Rakhmat 2002) menyatakan baik lingkungan fisik (bersifat kealaman) maupun lingkungan sosial, secara signifikan mempengaruhi perilaku individu. Ditambahkan pula bahwa, respons otak dan perilaku individu dipengaruhi oleh setting atau suasana yang melingkupi individu tersebut. Faktor lingkungan yang dikaji dalam penelitian ini adalah luas pekarangan, ketersediaan sarana produksi, sosial budaya, dan dukungan keluarga.Tabel 4, menunjukkan bahwa faktor lingkunganketersediaan sarana produksi berkorelasi sangat nyata dengan kontinuitas bahan pangan di pekarangan.

Pekarangan di lokasi penelitian umumnya mempunyai daya hasil atau produktivitas lahan yang rendah, serta luas lahan pekarangan yang terbatas, terutama yang ada di Bitung. Kondisi demikian antara lain disebabkan oleh penggunaan pekarangan secara terus-menerus tanpa memberikan input hara yang dibutuhkan tanaman, serta merupakan lokasi perumahan yang sudah ditentukan luas tanahnya. Ini juga ditambah dengan anggapan responden, bahwa usaha pekarangan hanya merupakan usaha sambilan.

Kondisi ini diperkuat dengan harga sarana produksi di lapangan dianggap mahal, sehingga alokasi dana untuk pembelian input pupuk yang menambah daya dukung lahan dan sarana produksi lainnya termasuk benih, cenderung tidak dilakukan. Pemerolehan sarana produksi baik benih maupun pupuk, serta media tanam (polibag) masih menggunakan benih bantuan dari pemerintah. Dengan adanya bantuan sarana produksi dari pemerintah (benih, pupuk, polibag dan sarana produksi pendukung lainnya), terlihat jelas perbedaan kuantitas komoditas bahan pangan yang ada di pekarangan, dibanding dengan kuantitas bahan pangan yang ada di pekarangan non peserta program.

Sosial budaya yang berlaku di lokasi penelitian tidak berkorelasi nyata dengan kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan. Jenis komoditas usaha di pekarangan tidak lagi tergantung pada adat/budaya leluhur misalnya, dulu setiap rumah tangga menanam kucai dan jahe, yang diyakini dapat mengusir roh jahat terutama yang dapat mengganggu kesehatan anak mereka. Tetapi setelah mengetahui manfaat dari tanaman kucai dan jahe tersebut, mereka bukan lagi menanam tanaman ini dengan tujuan agar terhindar dari roh jahat, tetapi lebih memperhatikan nilai kemanfaatan (dapat dijadikan tanaman obat dan sebagai bumbu makanan) tanaman tersebut.

Jenis tanaman yang ditanam di pekarangan merupakan tanaman yang bernilai ekonomi sehingga jika produksi dari tanaman ini berlebihan maka hasilnya dapat dijual. Beberapa jenis komoditas berasal dari pekarangan, yang dijual oleh responden seperti: daun gedi, kemangi, sereh, cabe, terong, tomat, jahe, seledri, daun bawang, labu kuning, labu siam, daun singkong, pakcoi, kembang kol, ubi kayu, jeruk nipis, pisang, sirsak, ayam buras dan babi. Pemilihan komoditas usaha ditentukan dengan mempertimbangkan pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi keluarga serta kemungkinan pengembangannya secara komersial. Konsumsi sayuran dari hasil budidaya di pekarangan sendiri

akan membantu perekonomian rumah tangga. Bila sayuran harus dibeli dari pedagang maka rumah tangga harus mengeluarkan uang untuk membeli, namun dengan budidaya sendiri maka rumah tangga bisa berhemat, dan uang bisa dipergunakan untuk kebutuhan lain.

Mirjam de Bruijn (2006) mengatakan bahwa perempuan merupakan motor perubahan dan sebagai pusat produksi makanan. Sebagai motor bagi perubahan ke arah yang lebih baik, wanita memerlukan dukungan dari keluarga. Dukungan keluarga dalam upaya mempertahankan kontinuitas bahan pangan, dapat diberikan melalui keterlibatan langsung pada kegiatan pemanfaatan pekarangan. Pada dasarnya kegiatan pemanfaatan pekarangan tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak, tidak seperti usaha sawah atau kebun.

Usaha pekarangan hanya melibatkan tenaga kerja dari luar, yaitu pada kegiatan pembersihan lahan dari rumput atau gulma. Sumber tenaga kerja bagi kegiatan pemanfaatan pekarangan dapat tercukupi, jika semua anggota keluarga terlibat di dalamnya. Masing-masing dari anggota keluarga, mendapat tugas untuk melakukan kegiatan pemanfaatan pekarangan. Kondisi keterlibatan anggota keluarga dalam usaha pemanfaatan pekarangan di kedua lokasi penelitian, dikategorikan rendah. Ini disebabkan karena kebanyakan anggota keluarga adalah anak-anak yang masih kecil dan masih bersekolah.

Sehingga fokus kegiatan dari anak adalah sekolah, bukan pada kegiatan pemanfaatan pekarangan. Demikian juga suami, yang fokus kerja di luar rumah. Sehingga curahan waktu yang dikeluarkan oleh anggota keluarga (suami dan anak) dikategorikan rendah. Dukungan keluarga yang diberikan pada responden, adalah dukungan agar responden mengikuti kegiatan penyuluhan pemanfaatan pekarangan dan pengolahan hasil pangan.

Tabel 4. Korelasi antara lingkungan dengankontinuitas bahan pangan

Lingkungan	KK	P
Luas pekarangan	0.028	0.646
Ketersediaan sarana produksi	0.242**	0.000
Sosial budaya	0.103	0.092
Dukungan keluarga	0.105	0.088

***. Signifikan korelasi pada level 0.01*
**. Signifikan korelasi pada level 0.05*

Peran Kelompok

Keberadaan kelompok tani sejak awal dimaksudkan sebagai wahana pemberdayaan petani. kelompok tani dinilai sebagai organisasi yang efektif untuk memberdayakan petani, meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan petani dengan bantuan fasilitasi pemerintah melalui program dari berbagai kebijakan pembangunan pertanian. Kelompok tani merupakan kelembagaan petani yang langsung mengorganisir para petani sebagai anggota kelompok dalam mengembangkan usahataninya.

Kelompok tani berfungsi menjadi titik penting untuk menjalankan dan menterjemahkan konsep hak petani ke dalam kebijakan, strategi, dan program yang layak dalam satu kesatuan utuh dan sebagai wadah transformasi dan pengembangan ke dalam langkah operasional.

Menurut Mosher (Nuryanti dan Swastika 2011), bahwa kelompok tani penting sebagai wadah pembinaan petani yang tergabung di dalamnya, sehingga dapat memperlancar pembangunan pertanian. Tabel 5 menunjukkan bahwa peran kelompok sebagai kelas belajar mengajar, unit produksi dan wahana kerjasamatidak berkorelasi nyata dengan kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan.

Kelas belajar yang ada di lokasi penelitian dilakukan melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan, yang disampaikan dengan menggunakan cara ceramah, diskusi, dan praktik/penerapan di lapangan (pembuatan demplot berupa kebun bibit). Penyuluhan dalam kelas belajar diartikan sebagai kegiatan penyebarluasan informasi dan penjelasan yang diberikan oleh petugas Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) kepada peserta didik agar dapat merangsang terjadinya proses perubahan perilaku peserta didik, sedangkan pelatihan dalam kelas belajar dapat diartikan sebagai bentuk pendidikan berkelanjutan untuk mengembangkan kemampuan dan pengetahuan peserta didik dengan penekanan pada penguasaan keterampilan.

Tabel 5. Korelasi antara peran kelompok dengankontinuitas bahan pangan

Peran Kelompok	KK	P
Kelas belajar mengajar	0.039	0.524
Unit produksi	0.025	0.686
Wahana kerjasama	-0.017	0.777

Penyuluhan

Penyuluhan dan pelatihan pada berbagai aspek pemanfaatan pekarangan sangat diperlukan dan dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia yang mengelola lahan pekarangan. Rogers (2003) menyatakan bahwa penyuluh bertugas untuk mempengaruhi proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh petani dalam mengadopsi inovasi. Menurut Sumardjo (2012) penyuluhan pada dasarnya merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas perilaku seseorang atau individu, yang meliputi kognitif, afektif dan psikomotorik/konotif sehingga memiliki individualitas (human capital bukan individualistis) yang siap mewujudkan kesejahteraan keluarga dan masyarakatnya.

Penyuluhan sebagai suatu pendidikan untuk kelompok wanita tani dan keluarganya haruslah menggunakan falsafah kerja meningkatkan potensi dan kemampuan para petani dan keluarganya, sehingga mereka akan dapat mengatasi sendiri kekurangannya, dan dapat memenuhi sendiri kebutuhannya tanpa harus tergantung pada orang lain (Slamet 2003). Tabel 6 menunjukkan bahwa materi penyuluhan, metode penyuluhan intensitas penyuluhan, dan kemampuan penyuluh, tidak berkorelasi nyata dengan kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan.

Materi penyuluhan merupakan pesan-pesan yang dikomunikasikan penyuluh kepada masyarakat sasaran (petani). Pesan tersebut harus bersifat inovatif yang mampu mengubah atau mendorong terjadinya perubahan perilaku, sehingga terwujud perbaikan-perbaikan mutu hidup setiap individu dan seluruh masyarakat (Mardikanto 1996).

Materi penyuluhan yang diberikan meliputi: (1) pengoptimalan lahan yang masih kosong; (2) penentuan jenis bibit sayuran, buah, umbi-umbian; (3) pengolahan lahan dan pembibitan; (4) pemupukan; (5) pengendalian hama dan penyakit; serta (6) pengolahan hasil pangan bersumber dari pekarangan (materi pengolahan hasil pangan diberikan oleh Badan Ketahanan Pangan).

Menurut responden, ke enam materi yang diberikan dilihat dari isi materi, kesesuaian dengan usaha dan tujuan pemanfaatan pekarangan, kesesuaian dengan alokasi waktu, urutan penyajian materi, perbandingan waktu antara teori dan praktik, sudah sesuai. Namun tingkat kemudahan dalam menerapkan materi yang digunakan masih kurang sesuai dengan apa yang mereka butuhkan dan inginkan juga bahasa yang digunakan oleh petugas kurang dimengerti oleh responden.

Meskipun responden menilai materi yang diberikan hampir semuanya "sesuai", namun menurut mereka materi lebih diarahkan pada teknologi produksi, belum pada teknologi usaha pekarangan secara terpadu. Materi tentang teknologi panen, pengolahan, serta peluang pasar belum mendapat perhatian dari petugas lapangan. Sebagaimana dikemukakan Tjitropranoto (2005) materi penyuluhan

selama tiga dekade lebih didominasi oleh aspek alih teknologi, berorientasi pada kepentingan program/proyek untuk mencapai target suatu produksi.

Pemahaman responden mengenai materi yang disampaikan, menurut sebagian responden, masih kurang dimengerti. Karena penggunaan bahasa dan istilah-istilah yang digunakan oleh petugas lapangan, tidak dimengerti oleh responden, ditambah lagi mereka malu bertanya jika apa yang disampaikan tidak dimengerti oleh mereka. Untuk itu, cakupan materi penyuluhan dan penggunaan bahasa perlu dikemas.

Materi penyuluhan seharusnya tidak lagi terbatas pada teknologi produksi, namun juga memperhatikan teknologi yang mendukung usaha pekarangan seperti teknologi panen, pengolahan, pengemasan, transportasi, dan informasi pasar, sehingga usahatani pekarangan yang dikelola dapat menguntungkan dan berkelanjutan. Materi penyuluhan yang dibutuhkan responden harus didasarkan pada kesempatan, kemauan dan kemampuan mereka untuk menerapkan, bukan karena perhitungan ilmiah yang dinilai menguntungkan.

Metode penyuluhan menurut Ibrahim et al. (2003) adalah cara-cara penyampaian materi penyuluhan secara sistematis sehingga materi penyuluhan tersebut dapat dimengerti dan diterima oleh masyarakat sasaran. Metode penyuluhan dalam pelaksanaan pemanfaatan pekarangan yang dilakukan di kedua lokasi, adalah metode sekolah lapang dengan membuat demonstrasi plot (demplot) berupa sebidang kebun bibit milik kelompok yang luasnya ditentukan oleh kelompok.

Kegiatan penyuluhan tentang pemanfaatan pekarangan sejalan dengan kegiatan pelatihan, yaitu praktik lapang yang semuanya dilakukan di lokasi kebun bibit. Hasil wawancara tentang penilaian responden terhadap metode yang dilakukan oleh petugas lapang dinilai sudah sesuai. Beberapa saran dari responden adalah sebaiknya metode serta pendekatan penyuluhan yang digunakan, ditambah dengan kunjungan ke lokasi atau lahan pekarangan milik anggota. Sehingga lebih tercipta komunikasi yang lebih akrab antara anggota dan petugas, juga petugas lapangan dapat melihat langsung kondisi riil yang ada di lapangan.

Tabel 6. Korelasi antara penyuluhan dengan kontinuitas bahan pangan di pekarangan

Penyuluhan	KK	P
Materi penyuluhan	0.028	0.647
Metode penyuluhan	0.066	0.279
Intensitas penyuluhan	0.043	0.488
Kemampuan penyuluh	0.025	0.687

Intensitas penyuluhan atau banyaknya kontak penyuluh dengan petani merupakan frekuensi dari petani bertatap muka dengan penyuluh untuk membicarakan hal-hal yang terkait dengan usahatani mereka. Dalam proses penyuluhan pemanfaatan pekarangan selain teknis budidaya komoditas usaha di pekarangan, banyak hal lain yang dibutuhkan oleh responden, diantaranya informasi peluang pasar komoditas usaha pekarangan serta informasi lainnya yang mendukung usa pekarangan. Tabel 6 menunjukkan bahwa intensitas penyuluhan tidak berkorelasi nyata dengan kontinuitas bahan pangan dari pekarangan. Intensitas penyuluhan yang dilakukan di kedua lokasi penelitian umumnya dilakukan satu kali setiap bulan. Safaruddin et al. (2010) bahwa intensitas penyuluhan memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap jenis adopsi inovasi. Artinya tinggi rendahnya intensitas penyuluhan yang diikuti oleh petani, akan meningkatkan produksi dan pendapatan petani padi. Hasil penelitian Slameto et al. (2014) menunjukkan intensitas penyuluhan berpengaruh nyata dan arahnya positif terhadap kemungkinan efektivitas proses pembelajaran SLPTT padi sawah pada petani etnis jawa.

Kemampuan penyuluh pertanian adalah keterpaduan kemampuan yang dilandasi oleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang didukung tersedianya sistem sarana penunjang yang memadai, sehingga mampu melaksanakan tugasnya dalam memberdayakan petani. Peranan penyuluh pertanian sangat penting, terutama dalam mengatasi permasalahan petani di lapangan menuju peningkatan produktivitas dan kesejahteraan petani. Oleh karena itu, rendahnya kemampuan penyuluh pertanian merupakan tantangan bagi semua pihak, khususnya pemerintah, lembaga penyuluhan, perguruan tinggi yang menyiapkan tenaga penyuluh serta penyuluh yang bersangkutan. Sapar et al. (2012); Tedy (2009), dan Suprijanto (2011) dalam hasil penelitian mereka menyimpulkan bahwa,kemampuan penyuluh berpengaruh secara positif pada kinerja mereka.

Tabel 6 menunjukkan bahwa kemampuan penyuluh tidak berkorelasi nyata dengan kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan. Hasil penelitian Yumi (2011) menyatakan bahwa, kemampuan penyuluh mempengaruhi intensitas belajar petani. Selanjutnya ditambahkan pula bahwa, aspek kemampuan penyuluh yang berpengaruh terhadap intensitas belajar adalah kemampuan penyuluh dalam: menganalisa permasalahan, meningkatkan kapasitas petani dan mengembangkan wawasan teknis petani.

Jarmie (Sundari 2015) menyatakan bahwa, penyuluhan pertanian merupakan agen perubahan yang langsung berhubungan dengan petani. Fungsi utamanya yaitu mengubah perilaku petani dengan pendidikan nonformal sehingga petani mempunyai kehidupan yang lebih baik secara berkelanjutan. Penyuluh dapat mempengaruhi sasaran dalam perannya sebagai motivator, edukator, dinamisator, organisator, komunikator maupun sebagai penasehat petani. Dalam proses penyuluhan pertanian diharapkan terjadi penerimaan sesuatu yang baru oleh responden yang disebut adopsi. Penerimaan di sini mengandung arti tidak sekedar tahu, tetapi sampai benar-benar dapat melaksanakan atau menerapkan dengan benar serta menghayatinya dalam usahatani. Jika teknologi produksi yang diajarkan penyuluh dapat diterapkan oleh responden akan terjadi peningkatan produksi usahatani pekarangan.

Persepsi

Tabel 7 menunjukkan bahwa persepsi ibu rumahtangga tentang fungsi dan manfaat pekarangan, serta persepsi tentang diversifikasi pangan bersumber dari pekaranganberkorelasipositif nyata terhadap kontinuitas bahan pangan.Meningkatnya persepsi positif yang dimiliki oleh ibu rumahtangga tentang fungsi pekarangan sebagai sumber kenekaragaman bahan makanan yang dibutuhkan oleh keluarga dalam upaya pemenuhan gizi yang berimbang, cenderung akan diikuti oleh peningkatan kemampuan perempuan dalam memanfaatkan pekarangan.

Atau dengan kata lain, untuk meningkatkan kemampuan perempuan dalam memanfaatkan pekarangan sebagai penghasil keanekaragaman pangan yang bergizi dan aman bagi keluarga, maka perempuan sebagai pemilik dan pemanfaat pekarangan, harus memiliki persepsi yang positif terhadap fungsi pekarangan sebagai sumber makanan sehat. Oleh sebab itu, perlu upaya untuk terus memotivasi perempuan dan keluarganya akan pentingnya fungsi pekarangan terutama sebagai sumber pangan bagi keluarga.

Tabel 7. Korelasi antara persepsidengan kontinuitas bahan pangan di pekarangan

Persepsi	KK	P
Persepsi tentang fungsi dan manfaat pekarangan	0.134*	0.029
Persepsi tentang diversifikasi pangan bersumber dari pekarangan	0.136*	0.026
Persepsi tentang pentingnya makanan sehat	-0.041	0.504

*. *Signifikan korelasi pada level 0.05*

KESIMPULAN

Kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan yang dimiliki oleh ibu rumahtangga peserta program KRPL dan P2KP berada pada kategori sedang. Faktor-faktor yang berkorelasipositif nyatadengan kontinuitas bahan pangan bersumber dari pekarangan adalah: (1) Karakteristik responden, meliputi: tingkat pendidikan formal,pendidikan nonformal dan curahan waktu pada usaha pemanfaatan pekarangan; (2)Aksesibilitas informasi, meliputiketersediaan dan kesesuaian informasi (3) Lingkungan yakni: ketersediaan sarana produksi, serta (4) Persepsi:persepsi tentang fungsi dan manfaat pekarangan dan persepsi tentang diversifikasi pangan.

Strategi pengembangan pekarangan secara berkelanjutan dilaksanakan lebih bersifat keberpihakan (*affirmative*) kepada perempuan dan masyarakat. Untuk itu, lembaga penelitian dan perguruan tinggi perlu bersinergi untuk mengembangkan teknologi siap terap di masyarakat. Teknologi yang perlu dikembangkan khususnya untuk kebun bibit desa yang kekurangan sumber air adalah sistem irigasi hemat air dan hemat tenaga kerja, pengembangan media non tanah, pengolahan hasil produk pekarangan, pengendalian organisme pengganggu tanaman, serta teknik budidaya tanaman spesifik lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

Adenkule OO. 2013. "The Role of Home Gardens in Household Food Security in Eastern Cape: A Case Study of Three Villages in Nkonkobe Municipality." Journal of Agricultural Science; Vol. 5, No. 10; 2013 Published by Canadian Center of Science and Education. [diunduh 9 September 2014]. Tersedia pada:

http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jas/article/viewFile/27277/17938

Andriaty E, Setyorini E. 2012. Ketersediaan Sumber Informasi Teknologi Pertanian di Beberapa Kabupaten di Jawa. Jurnal Perpustakaan Pertanian. Vol. 21 No. 1 April 2012: 30-35. [Diunduh 31 Agustus 2014] Tersedia pada: http://203.176.181.72/index.php/jpp/article/viewFile/493/pdf

Ashari, Saptana, dan Purwantini TB. 2012. Potensi dan Prospek Pemanfaatan Lahan Pekarangan untuk Mendukung Ketahanan Pangan. Forum Penelitian Agro Ekonomi. 30 (1), 13-20.

Ibrahim JT. Sudiyono A, Harpowo. 2003. Komunikasi dan Penyuluhan Pertanian. Malang: Bayu Media Publishing

Ijinu TP, Anish N, Shiju H, George V, Pushpangadan. 2011. "Home gardens for nutritional and primary health security of rural poor of South Kerala. Amity Institute for Herbal and Biotech Products Development, Peroorkada PO, Thiruvananthapuram, Kerala, India-695 005." Indian Journal of Traditional Knowledge. Vol. 10(3), July 2011, pp. 413-428

Komalawati, Renie O, Agus H, Ahmad R. 2012. Peran Wanita dalam Memanfaatkan Lahan Pekarangan Guna Mendukung Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Optimalisasi Pekarangan, Semarang 6 November 2012 Hal. 70-76. Undip Press

Mardikanto. 1996. Penyuluhan Pembangunan Pertanian. Sebelas Maret University Press. Jakarta.

Mirjam de Bruijn. 2006. "Gender Equality and Food security: A Development Myth."African Studies Centre, Leiden, The Netherlands. CODESRIA Bulletin, Nos 1 & 2, 2006 Page 63.

Nuryanti S, Swastika DKS. 2011. Peran Kelompok Tani dalam Penerapan Teknologi Pertanian. Forum Penelitian Agro Ekonomi, Volume 29 No. 2, Desember 2011: 115 - 128

Permana R. Sarwititi S. Susanto D, Saleh A. 2014. Efektivitas Komunikasi Program Optimalisasi Lahan Pekarangan. (Kasus Program Kawasan Rumah Pangan Lestari di Desa Mulyasari Kecamatan

Ciampel Kabupaten Karawang Jawa Barat). Prosiding Pengembangan Masyarakat Berbasis Modal Sosial. Yogyakarta.

Pusat Penyuluhan Pertanian. 2012. Materi Penyuluhan Penguatan Kelembagaan Petani. Buku III. Kelompok Tani sebagai Unit Produksi. Badan Penyuluhan Pengembangan SDM Pertanian. Kementerian Pertanian.

Rakhmat. 2002. Psikologi Komunikasi. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Rogers EM. 2003. Diffusion of Innovations: Third Edition The Free Press. New York.

Rosihan A, Rahmah BN. 2010. Analisis Pemahaman Gizi Ibu Rumahtangga dalam Diversifikasi Pangan. AGRISE Volume X No. 1 Bulan Januari 2010 ISSN: 1412-1425

Safaruddin, M Shawwal, M Arsyad. 2010. Kontribusi Penyuluhan Terhadap Peningkatan Produksi dan Pendapatan Petani (Kasus Petani Padi di Kabupaten Luwu Utara). Jurnal pasca Universitas Hasanuddin. Makassar. http://pasca.unhas.ac.id

Sapar, Jahi A, Asngari PS, Amiruddin, Purnaba IGP. 2012. Kinerja Penyuluh Pertanian dan Dampaknya pada Kompetensi Petani Kakao di Empat Wilayah Sulawesi Selatan. Jurnal Penyuluhan, Maret 2012 Vol. 8 No. 1

Slamet 2003. "Memantapkan Penyuluhan Pertanian di Indonesia". Dalam Membentuk Pola Perilaku Manusia Pembangunan. Penyunting IdaYustina dan Adjat Sudrajat. Bogor: IPB Press.

Slameto, Haryadi FT, Subejo. 2014. Efektivitas Proses Pembelajaran Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah Oleh Komunitas Petani di Lampung. Jurnal Agro Ekonomi. Volume 32 No. 1. Mei 2014: 35-55. Tersedia di http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi/jurnal-agro-ekonomi/419-jurnal-agro-ekonomi-vol-32-no-01-2014/2640

Sundari, Hamid A, Yusra, Nurliza. 2015 Peran Penyuluh Pertanian Terhadap Peningkatan Produksi Usahatani di Kabupaten Pontianak. Jurnal Social Economic of Agriculture, Volume 4 Nomor 1, April 2015, hlm 26-31.

Sumardjo 2012. Review dan Refleksi Model Penyuluhan dan Inovasi Penyuluhan Masa Depan. Makalah utama dalam Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Penyuluhan Pembangunan Indonesia (PAPPI) tanggal 22 Februari 2012 di IPB Bogor.

Suprijanto H. 2011. Pendidikan Orang Dewasa dari Teori hingga Aplikasi. Jakarta: Bumi Aksara.

Suryantini H. 2004. "Pemanfaatan Informasi Teknologi Pertanian oleh Penyuluh Pertanian: Kasus di Kabupaten Bogor, Jawa Barat." Jurnal Perpustakaan Pertanian. 13(1): 17-23

Tedy RM. 2009. "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Penyuluh Pertanian dan Dampaknya pada Perilaku Petani Padi di Jawa Barat". Disertasi. Bogor: Sekolah Pascasarjan Institut Pertanian Bogor.

Tjitropranoto, P. 2005. Konsep Pemahaman Diri, Potensi/Kesiapan Diri, dan Pengenalan Inovasi. Jurnal Penyuluhan. 1(1):62-67.

Tologbonse D, Fashola O, Obadiah M. Policy issues in meeting rice farmer agricultural information needs in Niger State. J. Agric. Extension, 12 (2): 84-94.

Yamasaki C. 2012.Food Security: The Challenges Faced By Rural Women And The Impact Of Food Insecurity On Women's Personal Security: Human Rights Advocates. Edith Coliver Intern Representing Human Rights Advocates through University of San Francisco School of Law's International Human Rights Clinic.

Yumi. 2011. Model Pengembangan Pembelajaran Petani dalam Pengelolaan Hutan Rakyat Lestari (Kasus di Kabupaten Gunung Kidul Provinsi DI Yogyakarta dan Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah). Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan. Vol. 8 No. 3 September 2011. Hlm. 196-210.

INKORPORASI AGRIBISNIS BUAH NAGA DALAM PENGEMBANGAN DESA WISATA BANUROJA

Dewa Oka Suparwata[1*], Ramlan Pomolango[2], Moh. Muchlis Djibran[3], Taufik Jarot Andrayanto[4]

[1,3,4]Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Program Studi Agribisnis
[2]Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Program Studi Peternakan
Jl. Prof. Dr. Ir. H. Mansoer Pateda, Gorontalo, 96181
**)E-mail: suparwata_do@umgo.ac.id*

ABSTRACT

The study aimed to examine the incorporation of the development of Banuroja Tourism Village through dragon fruit agribusiness. The study was conducted in Banuroja Village, Randangan District, Pohuwato Regency, Gorontalo Province, from March 2019 to June 2019. The approach used a Focus Group Discussion (FGD), with a total sample of 48 respondents. Data analysis used was descriptive qualitative, with several steps namely data collection, data reduction, data presentation, and concluding. The results showed that: the incorporation of the development of an integrated tourism village with dragon fruit agribusiness was categorized into 3 aspects namely planning, implementation and evaluation. 1. The planning includes: (a) intensification of socialization, counseling, coordination with various parties, (b) planning of replanting plants with new varieties, (c) increasing community participation. 2. The implementation phase includes: (a) organizing plants, (b) constructing tourist village marker buildings, (c) involving various elements in implementation, (d) carry out assistance and empowerment for processing post-harvest of dragon fruit. 3. The evaluation includes: (a) data collection and analysis of the success of farming and village tourism, (b) assistance and coaching in the context of evaluating the tourism village program.

Keywords: Corporation, Dragon Fruit Agribusiness, Tourism Village

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengkaji inkorporasi pengembangan Desa Wisata Banuroja melalui agribisnis buah naga. Penelitian dilakukan di Desa Banuroja, Kecamatan Randangan, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo, pada Bulan Maret sampai Juni 2019. Pendekatan menggunakan pendekatan *Focus Group Discussions* (FGD), dengan jumlah sampel berjumlah 48 responden. Analisis data digunakan ialah deskriptif kualitatif, dengan beberapa langkah yakni pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: dalam inkorporasi pengembangan desa wisata terintegrasi dengan agribisnis buah naga dikategorikan ke dalam 3 aspek yakni perencanaan, pelaksanaa dan evaluasi. 1. Pada perencanaan meliputi: (a) intensifikasi sosialisasi, penyuluhan, koordinasi dengan berbagai pihak, (b) perencanaan penyulaman tanaman dengan varietas baru, (c) peningkatan partisipasi masyarakat. 2. Tahap pelaksanaan meliputi: (a) melakukan penataan tanaman, (b) pembuatan bangunan penanda desa wisata, (c) pelibatan berbagai elemen dalam pelaksanaan, (d) melaksanakan pendampingan dan pemberdayaan untuk pengolahan pasca panen buah naga. 3. Evaluasi meliputi: (a) dilakukan pendataan dan analisa terhadap kerberhasilan usahatani dan desa wisata, (b) pendampingan dan pembinaan dalam rangka evaluasi program desa wisata.

Kata Kunci: *Inkorporasi, Agribisnis Buah Naga, Desa Wisata*

PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian yang berkelanjutan akan selalu mengintegrasikan bentuk-bentuk kearifan baik kearifan sumberdaya alam dan kearifan sosial-budaya dari masyarakat. Menurut Fadhilah (2013), bahwa kearifan akan memediasi nilai yang didukung oleh kinerja inteligensi praktis. Pola pembangunan tersebut secara eksplisit dijadikan pedoman dalam merubah cara pandang masyarakat terhadap kehidupannya. Pembangunan yang tepat akan berkontribusi secara maksimal terhadap peningkatan sosial-ekonomi masyarakat, baik di daerah, maupun di tingkat nasional, sekaligus tetap mengendalikan dan mengkonservasi sumber daya alam (SDA) yang ada agar tetap lestari (Suparwata, 2018). Potensi alam dan kearifan lokal merupakan modal besar yang dapat

diimplikasikan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Hilman, 2017). Kemajuan teknologi di pertanian mengarahkan pada upaya integrasi antar berbagai sektor dengan memanfaatkan sumber daya lokal.

Adanya upaya kreatif dan inovatif agar lahan yang ada tetap mampu memberikan hasil yang optimal, termasuk menjadikan daya tarik wisata. Pengembangan pariwisata berbasis sumber daya pertanian atau yang sering disebut agrowisata (Marwanti, 2015). Secara ekonomi, agrowisata berbasis usahatani dapat meningkatkan pendapatan petani dan masyarakat, sedangkan secara sosial budaya, agrowisata turut menjaga kelestarian dan kearifan lokal dalam pengelolaan usahatani (Handayani, 2016). Agroekowisata dapat menjadi nilai tambah lahan pertanian melalui jasa wisata (Dwiridotjahjono et al., 2017). Strategi yang dapat dikembangkan oleh Rustiono (2014), ialah pengembangan kapasitas sumber daya yang dimiliki masyarakat lokal, strategi edukasi dan pemberdayaan ekonomi masyarakat dan pengembangan kewirausahaan sosial serta strategi kemitraan antara pemerintah, swasta dan masyarakat. Dengan demikian pengembangan pertanian berbasis wisata buah naga dapat dikembangkan dengan keberagaman kearifan lokal yang terdapat di Desa Banuroja.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret Juni 2019, di Desa Banuroja, Kecamatan Randangan, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo yang dipilih secara purposive atau sengaja. Pertimbangan pemilihan lokasi yakni: (1) kesesuaian dnegan topic penelitian yang di bahas, (2) masyarakat di Desa Banuroja telah mengembangkan usahatani buah naga sejak tahun 2009, (3) desa banuroja juga merupakan desa wisata multi etnis, (4) masyarakat dominan bermata pencaharian sebagai petani (68,8%). Oleh karena itu, peneliti berasumsi bahwa desa ini sangat potensi untuk dilakukan pengembangan program wisata pertanian dengan melakukan inkorporasi/penyatuan dengan wisata multikultur.

Desain Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Focus Group Discussions* (FGD). Peneliti berupaya untuk menggali informasi dari masyarakat petani yang berkaitan dengan pola, kebiasaan, tindak usahatani, dukungan, saran, penyataan, dalam suatu diskusi terarah. Pada kegiatan ini peneliti menempatkan diri sebagai fasilitator dan moderator. Peneliti hanya mengarahkan, mencatat, dan memfasilitasi responden dalam diskusi. Hal ini dilakukan agar tidak terdapat intervensi dan tendensi dari peneliti terhadap apa yang akan disampaikan ataupun diungkapkan oleh masyarakat.

Populasi dan Sampel

Populasi dimaksud dalam penelitian adalah petani buah naga yang terdapat di Desa Banuroja yakni sebanyak 160 orang. Sampel ditentukan sebesar 30% dari populasi, sehingga diperoleh 48 responden. Dari sampel ini telah dapat mewakili dari keeluruhan populasi yang ada dalam suatu kegiatan diskusi.

Teknik Pengumpulan Data

Beberapa teknik pengumpulan data yang dilakukan ialah (1) observasi; bertujuan untuk mendalami perilaku masyarakat dalam melakukan usahatani buah naga di pekarangan, serta memahami lokasi penelitian yang dijadikan sebagai pilot projek penelitian, (2) dokumentasi; bertujuan untuk melakukan perekaman data melalui foto, gambar, dan juga pengumpulan dokumen-dokumen data sekunder yang dibutuhkan penelitian, (3) diskusi; bertujuan untuk

mempertemukan masyarakat dalam satu forum diskusi untuk mengungkap solusi dari topic penelitian yang dilakukan, dan (4) wawancara; bertujuan untuk memperoleh keterangan terhadap usahatani buah naga yang dilakukan, dan juga aspek sosial ekonomi masyarakat.

Analisis Data

Analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Untuk memperoleh sajian data yang baik dalam penelitian ini, beberapa langkah dilakukan dalam analisis data (Sugiyono, 2013), yang meliputi: (1) pengumpulan data, (2) reduksi data, (3) penyajian data, dan (4) penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan sektor pariwisata merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan ekonomi masyarakat baik di tingkat lokal maupun global (Trisnawati et al., 2018). Aspek pariwisata di desa sangat berdampak kepada perkembangan jasa, finansial, serta sosial ekonomi masyarakat. Hal ini menurut Wuri et al., (2015), bahwa pariwisata merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia terutama menyangkut kegiatan sosial dan ekonomi. Adanya desa wisata turut serta memberikan suplai terhadap perekonomian masyarakat sekitar dan sebagai ruang baru dalam upaya pemberdayaan masyarakat desa yang *nota bene* sebagai subjek dari program tersebut.

Selanjutnya juga dikatakan oleh Trisnawati et al., (2018), bahwa pengelolaan desa wisata yang berbasis potensi lokal memerlukan kepedulian dan partisipasi masyarakat untuk senantiasa berinovasi dan kreatif dalam mengembangan wilayah desa yang dijadikan sebagai desa wisata. Paradigma pariwisata kerakyatan dalam berbagai bentuknya telah menjadi paradigma alternative untuk dapat memberi pemerataan kesejahteraan masyarakat dan pemberdayaan masyarakat menuju pariwisata yang berkelanjutan. Pembangunan pariwisata pedesaan diharapkan menjadi suatu model pembangunan pariwisata berkelanjutan sesuai dengan kebijakan pemerintah di bidang pariwisata (Atmoko, 2014).

Daya saing desa wisata juga tidak terlepas dari peranan pemerintah dalam memberikan layanan secara prima dan total serta partisipasi aktif masyarakat sebagai ujung tombak sekaligus pelaku pariwisata. Oleh karena itu masyarakat desa tersebutlah yang harus terlebih dahulu dibenahi untuk memperkuat daya tawar dan daya saing desa wisata sebagai produk unggulan kepariwisataan dalam negeri (Adawiyah et al., 2017). Strategi pengembangan desa wisata yang optimal ialah dengan memanfaatkan potensi-potensi lokal daerah yang dapat dirubah menjadi peluang bisnis untuk masyarakatnya.

Dalam penelitian ini, desa banuroja merupakan satu daerah yang telah mengembangkan diri menjadi desa wisata dengan keberagaman adat, suku, dan agama. Olehnya, desa ini dikatakan sebagai desa wisata multikultural. Untuk lebih berkembangnya desa wisata banuroja, peneliti berupaya untuk melakukan penyatuan program terhadap promosi wisata di bidang pertanian. Hal ini dikarenakan bahwa penduduk masyarakat desa banuroja yang secara umum bermata pencaharian sebagai petani. Disamping itu, pada pekarangan rumah masyarakat terdapat satu usaha yang dikembangkan yakni usahatani buah naga. Kondisi ini menjadi menarik bila dikembangkan menjadi satu wisata pertanian di dalam desa wisata multikultural.

Untuk mencapai kesepakatan bersama dalam upaya inkorporasi agribisnis buah naga ke dalam desa wisata di banuroja maka dilakukan proses diskusi terarah bersama masyarakat, tokoh adat, tokoh pemuda, dan pemerintah setempat (Gambar 1a,b). Tujuan dari diskusi ini tidak lain untuk menggali informasi, potensi, dan kesepakan bersama dari berbagai pihak untuk menentukan arah pengembangan desa wisata yang berdampingan dengan pertanian. Dalam diskusi ini masyarakat begitu antusias untuk mengikutinya, banyak hal-hal yang diusulkan demi kemajuan desa banuroja.

Posisi peneliti dalam diskusi ini adalah sebagai mediator dan pengarah dalam diskusi. Posisi ini peneliti ambil untuk memberikan keleluasaan dan keterbukaan kepada masyarakat.

Pada kegiatan diskusi ini beberapa hal yang diusulkan oleh masyarakat yang peneliti kategorikan menjadi 3 aspek usulan yakni pada perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Usulan-usulan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kegiatan FGD bersama masyarakat dalam upaya pengembangan agribisnis buah naga

Aspek Usulan:	Materi Usulan:
Perencanaan: (*Planning*)	Melakukan sosialisasi dan penyuluhan kepada seluruh masyarakat terhadap rencana pengembangan wisata pertanian. Melakukan koordinasi dengan berbagai pihak dan lembaga yang berkaitan dengan wisata untuk promosi desa wisata. Merencanakan melakukan penyulaman dan atau mengganti tanaman buah naga dengan memilih varietas yang lebih digemari oleh konsumen. Menginformasikan kepada seluruh elemen masyarakat untuk lebih berpartisipasi pada program desa wisata terintegrasi dengan usahatani buah naga.
Pelaksanaan: (Implementation)	Melakukan penataan tanaman dalam usaha pengelolaan lahan pekarangan termasuk kegiatan-kegiatan: pemangkasan, pemupukan, perbaikan pola tanam dan perbaharuan penggunaan tiang penyangga buah naga. Pembuatan petunjuk-petunjuk arah desa dan bangunan-bangunan penanda desa wisata, untuk menambah daya tarik konsumen. Dalam pelaksanaannya melibatkan berbagai elemen untuk lebih memperomosikan desa wisata. Pemerintah desa perlu memprioritaskan program desa wisata dalam pelaksanaan kerja desa. Selalu dilakukan pendampingan dan pemberdayaan kepada masyarakat dalam hal pemunculan produk olahan buah naga yang nantinya dapat dipromosikan kepada konsumen.
Evaluasi: (evaluation)	Perlu dilakukan pendataan usahatani buah naga ditingkatan masyarakat terhadap keberhasilannya. Perlu dilakukan analisa terpisah terhadap keberhasilan desa wisata yang mempromosikan keberagaman budaya dalam keberhasilannya. Selalu dilakukan pendampingan dan pembinaan kepada masyarakat demi perkembangan desa wisata yang menguatkan bidang pertanian.

Usulan-usulan masyarakat dalam kegiatan diskusi sangat membantu dalam rangka sustainability desa wisata. Dalam hal ini masyarakat menjadi subjek dan bagian pelaku usaha pengembangan desa wisata berbasis pertanian. Oleh karena itu, untuk lebih mempromosikan desa wisata terintegrasi dengan agribisnis buah naga diperlukan merubah strategi dari hanya terfokus pada budidaya saja kearah pengembangan Agrowisata, pemilihan varietas trend dan disukai konsumen dan perlunya membentuk kelompok tani dalam pengelolaan agrowisata berbasis buah naga di Desa Banuroja.

Dalam hal ini, pengembangan agroekowisata dapat menjadi nilai tambah lahan pertanian melalui jasa wisata dan pemasaran produk pertanian yang lebih baik. Agroekowisata sebagai suatu bentuk pariwisata yang memanfaatkan budaya petani sebagai daya tarik wisata. Agrowisata hampir sama dengan ecotourism kecuali penekanan pemanfaatannya bukan terhadap natural landscape (Dwiridotjahjono et al., 2017). Lebih lanjut Avenzora dan Teguh dalam Dwiridotjahjono et al., (2017), menjelaskan ekowisata tidak hanya menawarkan rekreasi, namun juga dapat meningkatkan pengetahuan pertanian pengunjungnya dan mengurangi arus urbanisasi dengan memandirikan dan memajukan perekonomian setempat terutama petani.

KESIMPULAN

Dalam inkorporasi pengembangan desa wisata terintegrasi dengan agribisnis buah naga dikategorikan ke dalam 3 aspek yakni perencanaan, pelaksanaa dan evaluasi. 1. Pada perencanaan meliputi: (a) intensifikasi sosialisasi, penyuluhan, koordinasi dengan berbagai pihak, (b) perencanaan penyulaman tanaman dengan varietas baru, (c) peningkatan partisipasi masyarakat. 2. Tahap pelaksanaan meliputi: (a) melakukan penataan tanaman, (b) pembuatan bangunan penanda desa wisata, (c) pelibatan berbagai elemen dalam pelaksanaan, (d) selalu melaksanakan pendampingan dan pemberdayaan untuk memunculkan keanekaragaman produk olahan buah naga. 3. Evaluasi meliputi: (a) dilakukan pendataan dan analisa terhadap kerberhasilan usahatani dan desa wisata, (b) pendampingan dan pembinaan dalam rangka evaluasi program desa wisata.

Upaya untuk mensukseskan program desa wisata, pemerintah desa perlu melakukan pendekatan secara holistik dan komprehensif dengan melakukan pemberdayaan kepada masyarakat sehingga peran dan partisipasi masyarakat menjadi lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih penulis haturkan kepada Kemenristekdikti yang telah memberikan support dana pada skim penelitian dosen pemula (PDP), serta kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Gorontalo yang telah memberikan pelayanan yang baik kepada peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah WR, Praptapa A, dan Mafudi. 2017. Strategi pengembangan desa wisata berbasis masyarakat (community based rural tourism) di Desa Papringan. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII, 17-18 November 2017, pp. 1072–1083.

Atmoko TPH. 2014. Strategi pengembangan potensi Desa Wisata Brajan Kabupaten Sleman. Jurnal Media Wisata. 12(2): 146–154.

Dwiridotjahjono J, Arifin Az, Sasongko PE, Maroeto, dan Santoso W. 2017. Pengembangan agroekowisata berbasis perkebunan kopi rakyat di Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan. Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat Agrokreatif. 3(2): 157–165.

Fadhilah A. 2013. Kearifan lokal dalam membentuk daya pangan lokal komunitas molamahu Pulubala Gorontalo. Jurnal Al-Turas Kearifan Lokal. 19(1): 25-37.

Handayani S. 2016. Agrowisata berbasis usahatani padi sawah tradisional sebagai edukasi pertanian (studi kasus Desa Wisata Pentingsari). Habitat. 27(3): 133–138.

Hilman YA. 2017. Strategi pembangunan pariwisata internasional berbasis pertanian organik "shining batu". Aristo. 5(1): 82-100. doi: 10.24269/ARS.V5I1.402.

Marwanti S. 2015. Pengembangan agrowisata berbasis masyarakat di Kabupaten Karanganyar. Caraka Tani - Journal of Sustainable Agriculture. 30(2): 48–55.

Rustiono, Trimurti dan Suparwi. 2014. Model desa wisata pendidikan pertanian berbasis kewirausahaan sosial dan kemitraan (studi pengembangan pariwisata Di Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah). Agronomika. 09(02): 191–212.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Suparwata DO. 2018. Pandangan masyarakat pinggiran hutan terhadap program pengembangan agroforestri. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan. 15(1): 47–62.

Trisnawati AE, Wahyono H, dan Wardoyo C. 2018. Pengembangan desa wisata dan pemberdayaan masyarakat berbasis potensi lokal. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan. 3(1): 29–33.

Wuri J, Hardanti YR, dan Hartono LB. 2015. Dampak keberadaan kampung wisata terhadap kehidupan ekonomi dan sosial masyarakat. Jurnal Penelitian. 18(2): 143–156.

DUKUNGAN PENYULUHAN DALAM AKSELERASI INOVASI PERTANIAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0.

Hartin Kasim

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sulawesi Utara

ABSTRAK

Munculnya fenomena industri 4.0 dalam konteks penyuluhan inovasi pertanian dapat disikapi menjadi peluang sekaligus tantangan untuk akselerasi inovasi pertanian.Makalah bertujuan untuk: (a) mengelaborasi perspektif kegiatan penyuluhan pertanian dalam mendukung percepatan (akselerasi) inovasi pertanian di Era Industri 4.0, dan (b) Mengidentifikasi faktor-faktor yang diduga mempengaruhi kinerja penyuluhan pertanian. Pembahasan didasarkan hasil observasi lapangan di Wilayah Sulawesi Utara tahun 2018 diperkaya dengan tinjauan pustaka yang relevan. Data dan informasi yang dikumpulkan meliputi antara lain: Performa penyuluh pertanian, kegiatan penyuluhan, capaian hasil penyuluhan, karakteristik petani, dan identifikasi faktor-faktor yang diprediksi mempengaruhi kinerja penyuluhan. Data dan informasi yang terkumpul dideskripsikan secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan pendekatan SCP kemudian dipertajam dengan SWOT. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa pada dasarnya keberadaan penyuluhan masih diperlukan dalam era industry 4.0.Orientasi dukungan penyuluh ditujukan pada kegiatan yang tidak dapat disubstitusi kemajuan teknologi yaitu antarta lain mendorong penumbuhan sikap yang positif sehingga sasaran (petani) menjadi apresiatif terhadap inovasi pertanian, dorongan peningkatan pengetahuan sehingga petani memiliki wawasan yang luas dan bimbingan teknis keterampilan sehingga petani bekerja efektif dan efisien. Hal yang perlu dilakukan penyuluh dalam menghadapi era industri 4.0, adalah mengadaptasi metoda penyuluhan, memformulasikan kemasan materipenyuluhan danrekayasa mekanisme penyuluhan pertanian.

Kata Kunci: Era Industri 4.0, penyuluhan, akselerasi inovasi, SCP, SWOT

PENDAHULUAN

Dalam era pembangunan pertanian yang sangat dinamis seperti saat ini, kegiatan penyuluhan menjadi faktor determinan strategis untuk mendukung percepatan atau akselerasi inovasi pertanian menuju tercapainya peningkatan kesejahteraan masyarakat. Di dalam Permentan No 18 tahun 2018,penyuluhan pertanian adalah proses pembelajaran bagi pelaku utama dan pelaku usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengorganisasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumberdaya lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraannya, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup.

Keberhasilan penyuluhan pertanian ini pada tataran empiris tidak terlepas dari kondisi dinamika perubahan lingkungan strategis. Banyak faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluhan pertanian, salah satunya adalah munculnya fenomena disrupsi sebagai indikasi terjadinya era revolusi 4.0. Menurut para pakar ekonomi dan manajemen yang dimaksud era revolusi 4.0 adalah suatu era yang menunjukkan terjadi perubahan besar dan mendasar dalam berbagai aspek kehidupan (Rhenald Kasali, 2017). Era disrupsi ini tentu akan menuntut perubahan dalam berbagai aspek, mencakup kebijakan, budaya, pola pikir (mindset) dan termasuk pada pendekatan penyuluhan pertanian.

Berkenaan dengan kondisi dinamika perubahan itu, maka melakukan antisipasi era disrupsi dalam perspektif penyuluhanpertanian menjadi krusial.Persoalannya adalah:(1) Bagaimanakah performapenyuluhan pertanian di era industri 4.0 atau era disrupsi?, (2) Bagaimanakah cara mengubah tantangan menjadi peluang yang terjadi dalam era disrpsi?, dan (3) Bagaimanakah strategi efektif penyuluhan di era disrupsi ?. Makalah ini secara umum bertujuan untuk mengungkap dukungan penyuluhan pertanian dalam akselerasi inovasi pertanian di era industry 4.0, dan

menyusun strategi penyuluhan efektif menghadapi era industry 4.0. Secara spesifik, makalah bertujuan untuk: (a) mengetahui performa penyuluhan era disrupsi dalam perspektif akselerasi pertanian, (b) mengetahui peluang penyuluhan di era disrupsi, dan (c) memformulasikan strategi penyuluhan yang efektif menghadapi era disrupsi.

PENDEKATAN

Makalah disusun berdasarkan hasil observasi dan dan data hasil tinjauan, yang mengakomodasi berbagai sumber informasi yang relevan. Pengumpulan data dilakukan dalam periode 2017 – 2018, dengan cara desk study, penelusuran data statistik, laporan dan surfing web. Cakupan wilayah studi adalah Provinsi Sulawesi Utara.

Jenis data dan informasi yang dikumpulkan terdiri dari: sebaran data penyuluh pertanian, rumah tangga yang menjadi sasaran penyuluhan, penguasaan lahan oleh rumah tangga usaha pertanian, dan perkembangan rumah tangga usaha pertanian. Data dan informasi yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan SWOT (Strenghtening, Weaknesses, Opportunities, Threats) atau Kekuatan, Kelemahan, Peluang dan Ancaman) mengikuti cara Hendayana, R (2016) yang mengutipRangkuti (1999), Fardiaz, et.al.(2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberadaan Penyuluh

Penyuluh pertanian adalah perorangan warga negara Indonesia yang melakukan kegiatan penyuluhan pertanian, baik penyuluh PNS, penyuluh swasta, maupun penyuluh swadaya. Penyuluh PNS, disebut juga Aparat Sipil Negara (ASN) yakni penyuluh yang diangkat oleh pemerintah, dan mendapat bayaran berupa gaji dan tunjangan tiap bulan. Penyuluh swasta, dikenal oleh masyarakat awam sebagai tenaga pemasaran yang menjajakan berbagai sarana input pertanian, antara lain menjual benih dan obat-obatan pertanian, serta pestisida. Dalam UU No. 16 tahun 2006 dan Permentan No. 61 tahun 2008 disebutkan bahwa yang disebut penyuluh swasta adalah penyuluh yang berasal dari dunia usaha dan/atau lembaga yang mempunyai kompetensi dalam bidang penyuluhan.

Berbeda dengan penyuluh PNS dan penyuluh swasta yang memiliki organisasi atau wadah yang mapan, penyuluh swadaya keadaannya beragam. Hal itu juga dipertegas oleh Indraningsih et al. (2013) yang melakukan kegiatan penyuluhan di tiga propinsi. Dijelaskan bahwa kemampuan penyuluh swadaya relatif beragam, namun penguasaan dari aspek teknis sudah memadai. Sebagian memperolehnya karena mengikuti pelatihan dari pemerintah, dan sebagian lagi karena belajar secara mandiri dari pengalaman yang sudah puluhan tahun di sawah dan ladang. Penyuluh swadaya memiliki kelebihan dalam hal keterampilan dan praktek, pada subsistem pengolahan dan pemasaran, lebih piawai dalam metoda demontrasi dibandingkan teori, serta juga lebih memahami segmen petani yang paling dekat dengan dirinya secara sosial psikologis.

Secara nasional jumlah penyuluh pertanian di Indonesia pada tahun 2016 berjumlah 68.263 orang. Penugasan penyuluh tersebut ada yang ditempatkan di kantor pusat, di provinsi dan di lapangan. Berdasarkan informasi dari Dari jumlah penyuluh tersebut terdapat 16 orang yang bertugas sebagai penyuluh pertanian pusat dan 10 orang penyuluh pertanian di Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Selebihnya (68.237 orang) tersebar di 34 wilayah provinsi.Ditinjau dari cakupan wilayah kerja yang menjadi domain penyuluh, secara administratif meliputi 34 wilayah provinsi, yang terdiri dari 6.998 wilayah kecamatan dan 80.888 desa.

Penyuluh di Provinsi Sulawesi Utara yang tercatat pada tahun 2016 ada 1.795 orang. Menurut statusnya penyuluh tersebut dibedakan menjadi penyuluh PNS, penyuluh THL-TBPP, penyuluh

swadaya dan penyuluh swasta. Dari Tabel 1, diketahui penyuluh paling banyak berstatus sebagai penyuluh swadaya, diikuti penyuluh yang berstatus PNS, kemudian THL dan penyuluh paling sedikit adalah penyuluh swasta. Jika dibandingkan dengan jumlah wilayah kerja penyuluhan, secara umum masing-masing kecamatan ditangani oleh 10 – 11 orang penyuluh. Namun demikian rataan penyuluh per kecamatan tersebut tidak merata keadaannya ti tiap wilayah kecamatan.

Tabel 5. Kondisi Penyuluh di Sulawesi Utara

No	Status	Jumlah	Rasio Penyuluh	
			Kecamatan	Desa
1	PNS	685	4	0,4
2	THL-TBPP	111	0,6	0,1
3	Swadaya	992	5,8	0,6
4	Swasta	7	0	0
	Jumlah	1795	10,50	1,0

Sumber: Survey Sosial Ekonomi, 2013.

Dengan kondisi penyuluh pertanian seperti itu, tampaknya Sulawesi Utara masih perlu ada tambahan penyuluh, mengingat jangkauan wilayahnya yang luas. Meskipun dari perhitungan pada Tabel 1, rata-rata penyuluh ada satu orang per desa namun sebarannya tidak merata. Bahkan ada beberapa desa dilayani oleh satu orang penyuluh.

Sasaran Penyuluhan

Obyek yang menjadi sasaran penyuluhan adalah masyarakat tani yang dibedakan ke dalam dua kelompok, yaitu pelaku utama dan pelaku usaha. Pelaku Utama (petani) adalah Warga Negara Indonesia perseorangan dan/atau beserta keluarganya yang melakukan usahatani di bidang tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan/atau peternakan, sedangkan Pelaku Usaha adalah setiap orang yang melakukan usaha sarana produksi pertanian, pengolahan dan pemasaran hasil pertanian, serta jasa penunjang pertanian yang berkedudukan di wilayah hukum Republik Indonesia (Permentan 82/2013). Materi yang disuluhkan adalah kegiatan usahatani, yang meliputi kegiatan dalam bidang pertanian, mulai dari produksi/budidaya, penanganan pascapanen, pengolahan, sarana produksi, pemasaran hasil, dan/atau jasa penunjang. Komoditas yang diusahakan terdiri dari tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan. Sasaran anggota rumah tangga yang menjadi target penyuluhan di Sulawesi Utara, tercatan sekitar 540.520 jiwa. Dari jumlah sasran tersebut, sebagian adalah laki-laki (465.617 jiwa) dan sisanya (74.903 jiwa) perempuan.. Ditinjau dari bidang usahanya, sebagian besar petani di Sulawesi Utara memiliki pilihan bidang usaha di subsektor perkebunan (35,9 persen). Subsektor berada dalam posisi kedua, lalu subsektor hortikultura dan terakhir subsektor peternakan (Tabel 2).

Tabel 2. Rumah Tangga Usaha Pertanian yang menjadi sasaran penyuluhan di Sulawesi Utara

Berdasarkan Subsektor	laki-laki (jiwa)	Perempuan (jiwa)	Jumlah (jiwa)	Proporsi (%)
Tanaman Pangan	119.028	19.382	138.410	25,61
Hortikultura	95.574	21.561	117.135	21,67
Perkebunan	172.148	21.831	193.979	35,89
Peternakan	78.867	12.129	90.996	16,83
Jumlah	465.617	74.903	540.520	100

Sumber: Survey Sosial Ekonomi, 2013.

Berdasarkan sensus pertanian 2013, dalam kurun waktu 10 tahun (2003 – 2013) terjadi perubahan jumlah rumah tangga usaha pertanian (RTUP) seperti tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian di Sulawesi Utara 2003 - 2013

No	Sub Sektor	2003	2013	Perubahan	(%)
1	Tanaman Pangan	179525	123354	-56171	-31,29
2	Hortikultura	141817	101763	-40054	-28,24
3	Perkebunan	197482	179843	-17639	-8,93
4	Peternakan	106300	82881	-23419	-22,03
5	Perikanan	51483	34992	-16491	-32,03
6	Kehutanan	36706	44761	8055	21,94
7	Jasa Pertanian	41861	13327	-28534	-68,16
	Jumlah	755174	580921	-174253	-23,07

Dari Tabel 3, terlihat secara keseluruhan jumlah RTUP berkurang mencapai 23,07 persen, yaitu dari semula sekitar 750 ribu RTUP pada tahun 2003 berkurang menjadi tinggal 580 ribu RTUP, atau berkurang sekita 174 ribu RTUP.Menurunnya jumlah RTUP tersebut, terjadi pada hampir seluruh RTUP yang bergerak di semua bidang, kecuali kehutanan. Bahkan RTUP di sektor kehutanan itu dalam kurun waktu 10 tahun meningkat lebih dari 20 persen.

Penurunan jumlah RTUP paling banyak terjadi pada RTUP yang bergerak di bidang jasa pertanian, diikuti RTUP di sektor perikanan. Sementara itu penurunan paling rendah terjadi pada RTUP yang bergerak di subsektor tanaman perkebunan.

Tabel 6. Penguasaan Lahan Pertanian oleh RTUP di Sulawesi Utara

Luas lahan (ha)	RTUP		Persentase	
	2003	2013	2003	2013
<0,1	62086	30179	19,14	11,9
0,1-0,19	18185	13789	5,61	5,44
0,2-0,49	45780	35090	14,11	13,84
0,5-0,9	70646	53546	21,78	21,12
1,0-1,9	80301	68733	24,76	27,11
2,0-2,9	26626	26595	8,21	10,49
>3	20750	25571	6,4	10,09
Jumlah	324374	253503	100	100

Sumber: Survey Sosial Ekonomi, 2013.

Menurunnya jumlah RTUP dapat disebabkan beberapa faktor, antara lain ada yang pindah mata pencaharian ke sektor non formal. Berdagang atau pindah untuk mengadu nasib di kota. Namun ada juga RTUP yang keluar karena faktor usia. Jika ditinjau dari penguasaan lahan pertanian yang menjadi basis melakukan usahatani, terjadi dinamika sebagaimana disajikan dalam Tabel 4. Proporsi petani yang memiliki lahan sempit berkurang proporsinya, sementara itu yang lahannya relatif luas jumlahnya meningkat. Kondisi tersebut menunjukkan adanya perbaikan performa pemilikan luas lahan.

Dimensi Dukungan Penyuluhan

Era disrupsi atau era revolusi industri 4.0 merubah tatanan kehidupan, akan berpengaruh pada kegiatan penyuluhan. Bukan berarti penyuluhan tidak lagi diperlukan di era revolusi industri, akan tetapi cara atau pendekatan penyuluhan perlu menyesuaikan dengan dinamika perubahan yang terjadi.Bahwa dukungan penyuluhan masih tetap akan diperlukan di era revolusi industri, hal itu

antara lain karena penyuluhan memiliki dimensi kegiatan yang berbeda dengan introduksi teknologi. Banyak pakar komunikasi menjelaskan bahwa peran-peran penting penyuluh ini di era revolusi industri 4.0 adalah sebagai berikut :

Pertama, penyuluh berperan sebagai inisiator, yang mampu memberikan gagasan-gagasan dan ide-ide baru yang berhubungan dengan topik penyuluhan. *Kedua*, penyuluhberperan sebagai fasilitator, memberikan jalan keluar/kemudahan-kemudahan, baik dalam menyuluh/proses belajar mengajar, maupun fasilitas dalam memajukan usahataninya.

Ketiga, penyuluh berperan sebagai motivator, yang senantiasa mendorong sasaran penyuluhan agar menjadi tahu, mau dan mampu melakukan kegiatan yang diperkenalkan kepadanya.*Keempat*, penyuluhberperan sebagai penghubung dengan pemerintah dan peneliti untuk menyampaikan inspirasi, dan menyampaikan kebijakan, peraturan-peraturan bidang pertanian dan membawa inovasi baru hasil-hasil penelitiaan untuk diintroduksikan kepada calon pengguna.

Kelima, penyuluh sebagai guru, pembimbing petani, yang senantiasa mengajar, melatih petani sebagai orang dewasa.*Keenam*, penyuluh sebagai organisator dan dinamisator, yang selalu menumbuhkan dan mengembangkan kelompok tani agar mampu berfungsi sebagai kelas belajar-mengajar, wahana kerjasama dan sebagai unit produksi.*Ketujuh*, penyuluh sebagai penganalisis, yang mampu menganalisismenjalankan fikiran yang rasional dalam menghadapi permasalahan di lapangan, dan *Kedelapan*, penyuluh sebagai agen perubahan yang akan mempengaruhi sasarannya agar dapat merubah dirinya ke arah kemajuan.

Akselerasi Inovasi Pertanian

Istilah "akselerasi" dimaknai dalam tataran empiris untuk menyatakan terjadinya percepatan aliran inovasi dari sumbernya (hulu) ke pengguna (hilir) (Hendayana, 2018).Dalam kaitan denganakselerasi inovasi pertanian inipenyuluhan menjadi faktor kunci keberhasilan.Oleh karena itu rancang bangun penyuluhan yang efektif menjadi krusial. Dalam tataran praktis percepatan adopsi mengandung dua makna. *Pertama*, memperpendek jarak antara penciptaan teknologi hingga penerapannya oleh pengguna. *Kedua*, memperpendek jarak waktu antara pertama kali inovasi disosialisasikan hingga diterapkan.

Dalam teori penyuluhan, kesenjangan waktu yang dialami petani semenjak ia menerima informasi hingga diterapkannya inoasi yang sudah didengarnya itu dikenal dengan istilah "lag adoption" (Baldwin dan Rafiquzzaman, 1998; dan Stanley Wood, Liangzhi You dan Wilfred Baitx, 2001). Dengan demikian, percepatan adopsi itu berarti meminimalkan *lag adoption* tersebut. Semakin singkat *lag adoption*, menunjukkan semakin cepat adopsi.

Hendayana (2006) mengidentifikasi faktor kesenjangan antara teknologi yang diintroduksikan dengan teknologi yang dibutuhkan petani dan tidak efektipnya cara penyebaran informasi teknologi (infotek), serta kurangnya pelibatan penyuluh di lapangan merupakan beberapa aspek yang memberikan andil terhadap akselerasi adopsi.

Rogers (1983) mengemukakan kecepatan adopsi dan difusi inovasi teknologi terkait dengan persepsi petani terhadap sifat- sifat inovasi inovasi itu sendiri. Faktor yang tak kalah pentingnya adalah faktor lingkungan strategis (Fagi, 2008). Dalam upaya akselerasi inovasi teknologi, Badan Litbang Pertanian menginisiasi percepatan hilirisasi dengan pemanfaatan banyak saluran komunikasi yang dikenal *Spectrum Penyuluhan Multi Channel (SDMC).*Dengan menerapkan SDMC, penyuluhan tidak terbatas dilakukan melalui jalur kelembagaan birokratis yang formal, akan tetapi juga dilakukan melalui kelembagaan non formal antara lain melalui *leader champion.*

Strategi Efektifitas Penyuluhan

Era revolusi industri 4.0, memberi peluang sekaligus tantangan untuk rancang bangun penyuluhan pertanian dalam mempercepat inovasi pertanian kepada masyarakat calon pengguna inovasi. Menghadapi kondisi demikian penyuluh dituntut mampu beradaptasi, dan mengakomodasi perubahan yang terjadi untuk dijadikan landasan dalam mengatur strategi penyuluhan.

Dalam tataran empiris, kita menyaksikan dan bahkan telah terlibat didalam aktivitas seperti: telekonferensi, video call, website atau blog, vlog, FB, IG, WA, line, telegram yang semuanya memanfaatkan keberadaan telepon pintar atau smartphone.Keberadaan inovasi di era revolusi 4.0 ini dapat mengubah pendekatan penyuluhan konfensional yang selama ini dilakukan.

Pola penyebarluasan informasi teknologi pertanian dengan cara konvensional melalui penampilan materi yang tercetak (leaflet, folder, brosur dan sejenisnya), akan tergantikan dengan inovasi disruptif berupa e-book.Mau tak mau, suka tidak suka, sistem penyuluhan inovasi pertanian cara lama harus mulai disesuaikan bahkan jika perlu ditinggalkan untuk beralih ke cara baru, karena sasaran yang menjadi target penyuluhan juga sudah berubah (Hendayana, 2018). Di sisi lain disadari untuk mengaplikasikan pendekatan yang mengakomodasi inovasi disruptif seperti dikemukakan di atas masih banyak yang menghadapi kendala literasi. Hal itu ditunjukkan antara lain dari masih adanya respon yang tidak sinergi terhadap informasi yang dibacanya dalam media sosial.

Materinya belum dipahami dengan jelas, sudah langsung memberikan reaksi dengan klik "subscribe, comment, like dan atau share". K*emampuan literasi yang baik menjadi tantangan dalam memanfaatkan inovasi disruptif, sehingga fenomena disruptif memberikan makna positif.*Tantangan lainnya dalam menyikapi munculnya fenomena disrupsi adalah masih adanya dichotomy peran yang membatasi aktifitas fungsional peneliti dan penyuluh. Berikutnya, tantangan penyuluhan teknologi pertanian di era disrupsi ke depan yaitu masih lemahnya dukungan logistik inovasi. Jika kondisi disruptif ini tidak diikuti kebijakan penyediaan logistik inovasi yang memadai, bukan tidak mungkin inovasi dsisruptif yang menyertai fenomena disrupsi ini akan menjadi bumerang. Strategi *untuk mengantisipasi dan mengakomodasi munculnya inovasi disruptif dalam penyuluhan inovasi pertanian, dituntut peningkatan kompetensi peneliti/penyuluh.*

Dengan mengacu saran Menristek Dikti, Mohamad Nasir (2018) dikutip Hendayana (2018) ,untuk memenuhi tuntutan disrupsi itu diperlukan: (1) *Educational competence*. Peneliti/penyuluh perlu memiliki kompetensi berbasis *Internet of Thing* sebagai *basic skill*, (2) *Competence in research*, kompetensi membangun jaringan untuk menumbuhkan ilmu, arah riset, dan terampil mendapatkan *grant internasional*; (3) *Competence for technological commercialization,* punya kompetensi membawa grup dan petani pada komersialisasi dengan teknologi atas hasil inovasi dan penelitian; (4) *Competence in globalization*, dunia tanpa sekat, tidak gagap terhadap berbagai budaya, kompetensi hybrid, yaitu *global competence* dan keunggulan memecahkan national problem; serta (5) *Competence in future strategies*, di mana dunia mudah berubah dan berjalan cepat, sehingga punya kompetensi memprediksi dengan tepat apa yang akan terjadi di masa depan dan strateginya, dengan cara *joint-lecture, joint-research, joint-publication, joint-lab, staff mobility* dan lain sebagainya.

Untuk percepatan hilirisasi inovasi pertanian mendorong perlunya melibatkan banyak pelaku untuk mengembangkan strategi supaya bisa beradaptasi di era yang serba cepat seperti sekarang. Salah satunya mengintensifkan kolaborasidisamping mengedepankan transformasi digital. Dengan melibatkan berbagai pihak yang mewakili sistem penyuluhan, diskusi ini memberikan pandangan menarik terkait untuk menyikapi disrupsi sebagai siklus yang patut disikapi secara lebih positif. Strategi berikut, perlu memahami kebutuhan dan kebiasaan calon pengguna inovasi. Ketika menerapkan strategi penyuluhan, kita harus memahami karakter generasi milenial. Masalahnya kini generasi yang lebih tua pun seperti generasi baby boomers juga terinspirasi oleh selera generasi

milenial. Jadi meskipun target inovasi pertanian bukan generasi milenial, tetapi carapenyuluhannya tetap harus menyesuaikan dengan karakter milenial, karena generasi lebih tua yang memiliki kapital juga terpengaruh oleh selera anak muda "zaman now".

Agar kita bisa mengakomodasi era disrupsi ini, langkah yang perlu ditempuh adalah: (1) Memahami kebutuhan sasaran penyuluhan. Pahami kebiasaan mereka dalam mengakses inovasi tekologi dari awal sampai akhir termasuk kebiasaan akses online dan offline, (2) Memilih dan menyediakan logistik teknologi yang paling pas sesuai dengan pilihan petani secara spesifik, (3) Mengintegrasikan semua pilihan cara mengakses teknologi baik online maupun offline menjadi satu data tunggal yang tidak terpisahkan, sehingga petani mendapatkan pengalaman yang tidak terputus-putus dalam mengakses inovsi baik secara online ataupun offline.

KESIMPULAN

Dalam era revolusi industri 4.0, dukungan penyuluh masih tetap akan diperlukan karena kegiatan penyuluhan lebih ditujukan pada pemberian motivasi dan fasilitasi kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, meskipun kegiatan pertanian sudah mengakomodasi perubahan karena revolusi 4.0 kedudukan penyuluh tetap urgen. Agar keberadaan penyuluh tetap eksis di era industri 4.0, maka penyuluh perlu terus meningkatkan kapasitas dan kapabilitasnya dengan cara proaktif mengikuti pelatihan, meningkatkan kemampuan literasi, dan meningkatkan keterampilan terkait inovasi teknologi digital.

DAFTAR PUSTAKA

Baldwin, John R and Mohammed Rafiquzzaman. 1998. The Determinant of The Adoption Lag for Advanced Manufacturing Technologies. Management of Technology, Sustainable Development and Eco-Efficiency. Elsevier Science Ltd, UK

Fagi, A.M., 2008. Alternatif Teknologi Peningkatan Produksi Beras Nasional. Iptek Tanaman Pangan Vol.3 No.1

Fardiaz, D., Joerg Hartmann, Edi armanto, Soetrisno Kusumohadi, Edjen Djenal Arifin. 1999. Pedoman Analisis SWOT BPTP/LPTP/IPPTP. Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Deartemen Pertanian Republik Indonesia.

Fathan Muhammad Taufiq, 2016. PP No. 18 Tahun 2016 Tidak Mengubah Tugas dan Fungsi Penyuluh Pertanian. Kompasiana.

Hendayana, R., 2006. Lintasan dan Peta Jalan (Road Map) Diseminasi Teknologi Pertanian Menuju Masyarakat Tani Progresif. Prosiding Lokakarya Nasional Akselerasi Diseminasi Inovasi Pertanian Mendukung Pembangunan Berawal dari Desa. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

Hendayana, R., 2011. Analisis Efektivitas Pendampingan Program Strategis Kementerian Pertanian. Prosiding Seminar Nasional. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Litbang Pertanian.

Hendayana, R., 2014. Akuntabilitas Diseminasi Teknologi Hasil Penelitian dan Pengkajian oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian.

Hendayana, R., 2015. Aplikasi Analisis Adopsi dan Difusi Teknologi Pertanian. Contoh dan Latihan. Materi dalam Workshop Pemanfaatan dan Penggunaan Alat Analisa Sosial Ekonomi Dalam

Menganalisis Penerapan Teknologi Pertanian 6 – 11 September 2015. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Kementerian Pertanian.

Hendayana, R., 2016. Analisis Data Pengkajian. Cerdas dan Cermat Menggunakan Alat Analisis Data Untuk Karya Tulis Ilmiah. IAARD.PRESS

Hendayana, R., 2018. Membangun Sistem Diseminasi Inovasi Pertanian Di Era Disrupsi Untuk Mempercepat Hilirisasi Teknologi Pada Masyarakat Tani. Orasi Purna Tugas. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

Rangkuti, F., 2009. Analisis SWOT. Teknik Membedah Kasus Bisnis. Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis Untuk Menghadapi Abad 21. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Rhenald Kasali. 2017. Disruption: "Tak Ada Yang Tak Bisa Diubah Sebelum Dihadapi". Menghadapi lawan-lawan tak Kelihatan Dalam Peradaban Uber. PT Gramedia Pustaka Utama

Rogers, E.M. dan Shoemaker, F.F., 1971, Communication of Innovations, London: The Free Press.

Rogers, Everett M, 1995, Diffusions of Innovations, Forth Edition. New York: Tree Press.

Stanley Wood, Liangzhi You dan Wilfred Baitx, 2001. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C

PERENCANAAN POLA TANAM BERDASARKAN LENGAS TANAH UNTUK PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI DI LAHAN KERING KABUPATEN SUMBAWA

Ieke Wulan Ayu[1], Soemarno[2], Sugeng Prijono[3], Husni Thamrin Sebayang[4], Nina Dwi Lestari[5], Reyga Yhosa Novantara[6]

[1] Fakultas Pertanian Universitas Samawa,
Jalan By Pass Sering Kecamatan Unter Iwes, Kabupaten Sumbawa
[2,3,5,6]Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang,
Jl. Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145
[4]JurusanBudidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang,
Jl. Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145
iekewulanayu002@gmail.com

ABSTRACT

Soil moisture is the main barrier to food crop production in areas with low rainfall. Planting patterns with the use of soil moisture can increase food crop production. The study aims to determine the planning of planting patterns according to the availability of soil moisture and farm income levels obtained by farmers. The research was conducted from March 2015 to May 2018 located in Unter Iwes Subdistrict, Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara Province. The research method used a survey of 347 farmers as respondents using a questionnaire. The data analysis method used in the research is descriptive analysis by combining qualitative and quantitative approaches. Cropwat Model 8.0 with monthly meteorological data input in the last two years to calculate soil moisture balance and crop water requirements, to adjust planting time and to evaluate field crop production in the arid zone. The research results revealed that the potential planting time, based on the moisture balance was November, with the cropping pattern that had higher benefits than monoculture. Namely intercropping, corn with either green beans, or peanuts.

***Keywords**: rainfall, dry land, income, farming*

ABSTRAK

Lengas tanah merupakan pembatas utama produksi tanaman pangan pada wilayah yang memiliki curah hujan rendah.Pola tanam dengan pemanfaatan lengas tanah dapat meningkatkan produksi tanaman pangan.Penelitian bertujuan untuk mengetahui perencanaan pola tanam sesuai ketersediaan lengas tanah dan tingkat pendapatan usahatani yang diperoleh petani.Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret 2015 sampai dengan bulan Mei 2018 berlokasi di Kecamatan Unter Iwes, Kabupaten Sumbawa, Propinsi Nusa Tenggara Barat.Penelitian menggunakan surveipada 347 orang responden dengan menggunakan kuesioner.Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis deskriptif dengan memadukan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Model Cropwat 8.0 dengan input data meteorologi bulanan dari tahun 2005-2016 untuk menghitung neraca lengas tanah dan kebutuhan air tanaman, untuk penyesuaian waktu tanam dan evaluasi produksi tanaman dibawah kondisi lahan kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu potensial tanam berdasarkan neraca lengas, yaitu bulan Nopember, dengan pola tanam yang memiliki keuntungan tertinggi yaitu pola tanam jagung dan kacang hijau, jagung dan kacang tanah.
Kata kunci: curah hujan, lahan kering, pendapatan,usahatani

PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) adalah provinsi yang memiliki lahan kering iklim kering (LKIK) seluas 1,5 juta ha sehingga memiliki posisi strategis dalam penyediaan kebutuhan pangan (Mulyani *et al*., 2014, dan Ayu *et al*., 2017). Kabupaten Sumbawa, merupakan salah satu daerah di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang memiliki lahan seluas 664.398 Ha, dan baru 86.494 Ha dimanfaatkan sebagai lahan kering pertanian tanaman pangan, sekaligus menjadi lahan kering tanaman pangan terluas di NTB (BPS Kabupaten Sumbawa, 2017).

Pengembangan tanaman pangan di lahan kering, semakin diperburuk oleh perubahan iklim yang berdampak terhadap peningkatan suhu udara rata-rata dan penurunan total curah hujan tahunan akibat dampak perubahan iklim (Chisanga, Phiri dan Chinene, 2017), termasuk yang terjadi di lahan kering Kabupaten Sumbawa. Jumlah curah hujan rata-rata Kabupaten Sumbawa dalam kurun waktu 13 tahun terakhir, relatif rendah dengan distribusi tidak seragam (108,12 mm/tahun) (BPS Kabupaten Sumbawa, 2004-2016). Kondisi curah hujan yang rendah mempengaruhi luas panen dan produksi, terutama pada kondisi terjadi iklim ekstrim El-Nino atau La-Nina (Suciantini, 2015), berdampak terhadap produksi pangan dan ketahanan pangan (Apriyana et al., 2017).

Perubahan iklim di lahan kering mempengaruhi kejadian kekeringan yang ekstrim, awal musim hujan dan kemarau menjadi tidak teratur, kesulitan menentukan waktu menabur benih, keterlambatan waktu tanam, meningkatkan ancaman cekaman air bagi tanaman, kejadian gagal tanam dan gagal panen (Cakir, 2004; Hamdy et al., 2016; Ali et al., 2017; Petrović, Labović dan Dašić, 2019). Kondisi suhu tinggi dalam rentang yang panjang dan penurunan curah hujan mempengaruhi ketersediaan lengas tanah, dan berkorelasi dengan hilangnya air melalui evapotranspirasi pada suatu wilayah (Vogel et al., 2017).

Lengas tanah tersedia mencerminkan banyaknya air yang dapat disimpan dalam profil tanah, sebagai gambaran surplus dan defisit lengas tanah yang berfluktuasi menurut ruang dan waktu. Hal ini sangat penting dalam kaitannya dengan perencanaan waktu tanam, keberhasilan pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman di suatu hamparan lahan kering (Otegui, Andrade, dan Suero, 1995; Cavero et al., 2000; Barron et al., 2003; Chachalis, Lolas dan Zanakis, 2007; Ayu et al., 2013; Bonelliet al., 2016; Petrović, Labović dan Dašić, 2019).

Pemanfaatan lengas tanah merupakan faktor penting dalam pengelolaan pertanian lahan kering, khususnya untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman pangan pada suatu periode tertentu (Denmead dan Shaw, 1960; Doorenbos dan Kassam, 1979). Peningkatan produksi tanaman dengan cara mengoptimalkan ketersediaan lengas tanah menjadi fokus utama dalam pengelolaan tanah dan lengas-tanah di daerah kering dan semi kering, karena secara umum air tersedia dalam solum tanah ini yang dapat diserap oleh tanaman lahan kering, seperti jagung, kedelai, kacangtanah, kacang hijau (Claassen dan Shaw, 1970; Sadras dan Calvino, 2001; Calviño, Andrade dan Sadras, 2003; Payero et al., 2006; Dağdelenet al., 2009; Pejićet al., 2009; Xu, 2014).

Pemilihan teknologi pengelolaan lahan dan pemilihan jenis komoditi tanaman yang sesuai dengan kondisi fisik tanah yang efektif dapat memperbaiki jadwal tanam dan meningkatkan intensitas tanam di lahan kering dari sekali tanam menjadi dua kali tanam (Staggenborg et al., 1999; Sorensen, Stone dan Rogers, 2000; Debaeke dan Aboudrare, 2004; Saseendran et al., 2005; Rost et al., 2009; Tsimba et al., 2013; Zhouet al., 2011). Hal ini akan membawa konsekuensi perubahan sistem sosial petani, dan mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah berkelanjutan di Kabupaten Sumbawa. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pola tanam di lahan kering yang sesuai dengan ketersediaan lengas tanah dan tingkat pendapatan usahatani yang diperoleh petani.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Unter Iwes Kabupaten Sumbawa NTB, dari Maret 2015-Desember 2017. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan secara langsung dilapangan, terkait dengan karakteristik responden, input produksi, dan harga input produksi. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan, kuisioner, wawancara di lapangan dengan petani responden. Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi terkait, yaitu: data meteorologi periode tahun 2005-2016 dari data BMKG Kabupaten Sumbawadata meteorologi

periode tahun 2005-2016 dari data BMKG Kabupaten Sumbawakelompok tani, Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL), Badan Pusat Statistik (BPS), Dinas Pertanian Kabupaten Sumbawa, BAPPEDA.

Penentuan sampel petani responden dilakukan menggunakan rumus Slovin, dengan tingkat kepercayaan yang digunakan dalam penelitian adalah 95 % dan batas kesalahan 5 % sehingga jumlah anggota sampel akan lebih kecil dari jumlah anggota populasi, yaitu 347 orang. Metode pengumpulan data dalam penelitian, yaitu dengan observasi (field Obsevation), survei (field survey), wawancara (interview method), dan kuisioner dianalisis secara deskriptif, dengan pendekatan analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis neraca air (model Thornwaite-Mather), kebutuhan air tanaman (model Cropwat 8.0), dan R/C ratio.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Neraca Lengas Tanah

Hasil analisis neraca lengasmenunjukkanhujanadalah komponen utama keseimbangan air dilahan pertanian dan selalu ada sepanjang tahun, dengan jumlah dan intensitas yang fluktuatif. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai surplus sebesar 244,2 mm/bulan dan defisit sebesar 475,59 mm/bulan, surplus terjadi pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret dan defisit terjadi pada bulan April sampai Nopember. Bulan Desember tidak terjadi surplus dan defisit, karena seluruh presipitasi terserap kedalam tanah.

Tabel 1. Neraca Air Lengas Tanah Lokasi Penelitian

Bulan	P	PE	D	S
Januari	145,4	96,1	0,0	162
Februari	152	97,73	0,0	54,3
Maret	135,2	107,26	0,0	27,9
April	102,1	118,8	0,90	0.0
Mei	57,6	124,31	18,53	0.0
Juni	23,4	117,9	54,29	0.0
Juli	15,7	119,66	81,06	0.0
Agustus	1,6	124	109,62	0.0
September	15,4	125,1	104,45	0.0
Oktober	34,1	126,17	89,83	0.0
November	93,8	111	16,91	0.0
Desember	134,8	99,82	0,0	0.0
Jumlah	911,1	1367.85	475,59	244,2

Sumber: Penelitian (2018)

Keterangan: P:Curah hujan (mm/bulan); PE:Evaporasi potensial (mm/bulan)
D :Defisit (mm /bulan); S:Surplus (mm /bulan)

Jumlah curah hujan tidak selamanya dapat mencukupi untuk kebutuhan evapotranspirasi aktual terutama pada bulan kering.Total curah hujan efektif selama setahun sebesar 911,1 mm, dipergunakan untuk keperluan evaporasi potensial sebesar 1.367,85 mm/bulan dan evapotranspirasi aktual (AE) sebesar 892,25mm/bulan, serta simpanan air di mintakat perakaran (ST) sebesar 898,933 mm/bulan sehingga terjadi defisit air sebesar 475,59 mm/bulan dan surplus 244,2 mm/bulan. Perubahan pola hujan dengan periode hujan lebih singkat, dengan intensitas yang lebih tinggi, berdampak terhadap perubahan waktu tanam dan keberhasilan produksi pangan di masa mendatang (Mati, 2000; Gerten*et al*., 2011; Apriyana dan Siburian, 2014).

Kebutuhan Air Tanaman dan Skenario Waktu Tanam

Curah hujan berdampak terhadap waktu tanam pada lahan kering sangat singkat, sehingga memajukan waktu tanam merupakan upaya untuk memaksimalkan pemanfaatan hujan yang singkat dalam memenuhi kebutuhan air tanaman setiap fase pertumbuhan tanaman.

Pemanfaatan ketersediaan lengas pada tanah melalui memajukan waktu tanam pada bulan November dasarian I merupakan upaya peningkatan produksi tanaman mencapai maksimal.Penanaman yang dilakukan pada bulan Februari menunjukkan bahwa kebutuhan air tercukupi oleh lengas tanah, dan penanaman yang dilakukan setelah bulan Februari membutuhkan irigasi tambahan sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman. Irigasi tambahan menjadi penting, karena penyediaan air yang cukup pada saat periode kritis dapat menghindarkan efek cekaman airpada tanaman dan memperbaiki produksi tanaman (NeSmithdanRitchie,1992; Herrero dan Johnson, 1981; Earl dan Davis, 2003; Mansouri-Faret al., 2010).

Hasil simulasi jadwal pemberian air pada masing-masing pola tanam memperlihatkan perbedaan besar nilai pemberian air pada bulan-bulan tertentu. Pola tanam pada dasarian November menunjukkan suplai penambahan air dapat dilakukan pada bulan Februari sampai bulan Agustus dan bulan Desember dengan jenis tanaman dan kebutuhan air yang berbeda, menunjukkan bahwa peningkatan hasil tanam ditentukan oleh penetapan tanggal tanam, kalender tanam paling awal. Pemahaman kebutuhan air tanaman sangat penting untuk penjadwalan waktu tanam dan pemilihan pola tanam di daerah lahan kering (Grant et al., 1989; Nafziger, 1994; Norwood dan Currie, 1996; Larson, dan Clegg, 1999; Norwood, 2001; Ortega, Peterson dan Westfall, 2002; Hossain et al., 2017). Hasil analisis masing-masing pola tanam dengan jenis tanaman yang berbeda memiliki skema pemberian air yang berbeda. Pada MT I, tidak terdapat penambahan irigasi disebabkan oleh curah hujan efektif tersedia lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan air tanaman (Tabel 2,3).

Tabel 2. Kebutuhan Air Tanaman Skenario Waktu Tanam Potensial MK 1 (Jenis Tanah Lempung)

Tanaman	Tanggal Tanam	Tanggal Panen	Curah Hujan Efektif (mm)	Evapotranspirasi Tanaman (mm /dec)	Kebutuhan Irigasi (mm /dec)	Reduksi Hasil (%)	Defisit Kelembaban saat Panen (mm)
Padi	01/11	28/02	559,0	531,7	248,1	0,0	1,5
	11/11	10/03	598,3	524,3	211,1	0,0	1,5
	21/11	20/03	634,1	518,8	178,4	0,0	4,8
Jagung	01/11	18/02	465,7	282,3	0,0	0,0	1,5
	11/11	28/02	500,4	279,9	0,0	0,0	1,5
	21/11	10/03	515,7	279,9	0,0	0,0	4,8
Kedelei	01/11	24/01	342,3	239,1	0,0	0,0	1,6
	11/11	03/02	363,6	233,9	0,0	0,0	0,0
	21/11	13/02	382,5	231,2	0,0	0,0	0,0
Kacang Tanah	01/11	10/03	573,0	348,3	0,0	0,0	6,6
	11/11	20/03	593,7	348,0	0,0	0,0	6,7
	21/11	30/03	599,6	350,1	0,0	0,0	7,0
Kacang Hijau	01/11	04/01	247,3	203,5	0,0	0,0	2,3
	11/11	14/01	270,0	197,1	0,0	0,0	2,2
	21/11	24/01	285,0	192,1	0,0	0,0	2,3

Sumber: Analisis Cropwat 8.0 (2018)

Dinamika lengas tanah didalam tanah sangat dipengaruhi oleh presipitasi yang terinfiltrasi dan tertahan didalam zona perakaran tanah dan dipengaruhi oleh kondisi tanah.Pengetahuan tentang dinamika kelembaban tanah dalam profil tanah memberikan informasi yang berharga pada variabilitas spasial resapan air tanah (Ries et al., 2015).

Pengembangan pola tanam dari satu kali tanam menjadi dua, adalah untuk meningkatkan intensitas tanam dan dapat diterima petani. Pemilihan kacang hijau sebagai tanaman kedua setelah jagung, didasarkan bahwa secara teknis agronomis dan ekonomis, kacang hijau memiliki beberapa kelebihan, dibanding tanaman kacang lainnya. Kelebihan kacang hijau terletak pada sifat agronomisnya seperti tahanterhadap kekeringan, berumur genjah (55–60 hari), cocok untuk daerah

dengan curahhujan rendah, tumbuh baik di tanah kurang subur, cara budidaya mudah, dan risikokegagalan panen secara total relatif lebih kecil(Prasetiaswatiet al., 2016).Para petani dilahan kering, harus mempertimbangkan sensitivitas kebutuhan air tanaman, ketersediaan benih, dan harga pasar saat memutuskan jenis tanaman yang ditanam, waktu tanam serta pola tanam yang dilakukan (Norwood, 2001; Kizilogluet al., 2009; Ghanbariet al., 2010; Gower et al., 2016).

Tabel 3. Simulasi Tanggal Tanaman Hasil Kebutuhan dan Persediaan Air Irigasi (Pola Tanam Sesuai Lengas Tanah)

Tanaman	Waktu Tanam	Keterangan
	Pola Tanam: Jagung-Jagung	
Jagung	01 Nopember	Tercukupi
Jagung	25 Februari	Tercukupi
	Pola Tanam: Padi gogo- Kacang Hijau	
Jagung	01 Nopember	Tercukupi
Kacang Hijau	07 Februari	Tercukupi
	Pola Tanam: Jagung-Kacang Tanah	
Jagung	01 Nopember	Tercukupi
Kacang Tanah	25 Februari	Tercukupi

Analisis Pendapatan Usahatani

Hasil analisis usahatani berdasarkan pola tanam sesuai ketersediaan lengas pada pola tanam jagung- kacang hijau (Tabel 4), menunjukkan bahwa total biaya produksi usahatani (Rp.8.368.500/ha/Tahun) merupakan penjumlahan biaya produksi usahatani jagung (Rp. 4.532.000/ha) dan dan kacang hijau (Rp. 3.836.500/ha). Pengeluaran biaya produksi usahatani jagung lebih tinggi dibanding usahatani kacang hijau, disebabkan oleh pengeluaran biaya input usahatani jagung lebih tinggi dari usahatani kacang hijau. Pengeluaran biaya saprodi tertinggi untuk usahatani jagung adalah pembelian pupuk NPK dengan berat 250 kg/ha (Rp. 2.250.000/ha). Pengeluaran tertinggi pada kacang hijau adalah pembelian benih dengan berat 28 kg/ha (Rp. 700.000 /ha).

Tabel 4. Analisis Pendapatan Petani dari Usahatani Jagung-Kacang Hijau

Uraian	Jagung		Kacang Hijau		Total
	Jumlah (Kg)	Nilai (Rp)	Jumlah (Kg)	Nilai (Rp)	(Rp)
Produksi (Kg)	7.000	22.400.000	1.000	15.000.000	37.400.000
Sarana Produksi		2.972.000		1.856.500	4.828.500
Tenaga Kerja		1.560.000		1.980.000	3.540.000
Pendapatan Bersih					
Nilai Produksi		22.400.000		15.000.000	37.400.000
Biaya Produksi		4.532.000		3.836.500	8.368.500
Pendapatan Bersih		17.868.000		11.163.500	29.031.500
R/C ratio		4,9		3,9	4,4

Sumber: Penelitian (2018)

Total rata-rata biaya penggunaan untuk mendanai tenaga kerja pada kegiatan usahatani pola 4 (Rp. 3.540.000/ha) terdiri untuk mendanai tenaga kerja pada kegiatan usahatani jagung (Rp. 1.560.000 /ha), dan kacang hijau (Rp. 1.980.000 /ha). Jumlah terbesar yang dikeluarkan untuk biaya jagung yaitu biaya panen (Rp. 600.000 /Ha) dan untuk biaya kacang hijau (Rp.720,000 /ha). Hasil analisis pendapatan bersih (Rp. 29.031.500/ha), terdiri dari pendapatan bersih usaha tani jagung yang lebih besar dibanding usahatani kacang hijau (Rp. 17.868.000 /ha) dan pendapatan bersih usahatani kacang

hijau (Rp. 11.163.500/ha), dan pendapatan yang dihasilkan oleh usahatani jagung dan kacang hijau dapat menutupi semua biaya yang dikeluarkan selama kegiatan budidaya.

Hasil analisis sistem relay jagung dan kacang tanah (Tabel 5) menunjukkan bahwa total biaya produksi (Rp. 9.692.400/ha/tahun) merupakan penjumlahan biaya produksi usahatani jagung (Rp. 4.532.000/ha) dan kacang tanah (Rp. 5.160.400/ha). Pengeluaran biaya produksi usahatani jagung lebih rendah dibanding usahatani kacang tanah, disebabkan oleh pengeluaran biaya input usahatani jagung lebih rendah dibanding usahatani kacang tanah.

Tabel 5. Analisis Pendapatan Petani dari Usahatani Jagung-Kacang Tanah

	Jagung		Kacang Tanah		Total
Uraian	Jumlah	Nilai	(Rp)	Nilai	(Rp)
	(Kg)	(Rp)	(Kg)	(Rp)	
Produksi (Kg)	7.000	22.400.000	1,000	17.000,000	39.400.000
Sarana Produksi		2.972.000		3.060.400	6.032.400
Tenaga Kerja		1.560.000		2.100.000	3.660.000
Pendapatan Bersih					
Nilai Produksi		22.400.000		17.000.000	39.400.000
Biaya Produksi		4.532.000		5.160.400	9.692.400
Pendapatan Bersih		17.868.000		11.839.600	29.707.600
R/C ratio		4,9		3,3	4,1

Sumber: Penelitian (2018)

Pengeluaran biaya saprodi tertinggi untuk usahatani jagung adalah pembelian pupuk NPK sebanyak 250 kg/ha (Rp. 2.250.000/ha). Pengeluaran tertinggi pada kacang tanah adalah pembelian benih dengan berat 78,5 kg/ha (Rp. 1.256.000 /ha). Total rata-rata biaya penggunaan untuk mendanai tenaga kerja (Rp. 3.660.000/ha) terdiri untuk mendanai tenaga kerja pada kegiatan usahatani jagung (Rp. 1.560.000 /ha), dan usahatani kacang tanah (Rp. 2.100.000 /ha). Jumlah terbesar yang dikeluarkan untuk biaya jagung yaitu biaya panen (Rp. 600.000 /ha) dan untuk biaya kacang tanah yaitu biaya panen dan penanaman (Rp.600,000 /ha). Hasil analisis total pendapatan bersih untuk usahatani (Rp. 29.707.600) terdiri dari pendapatan bersih usaha tani jagung (Rp. 17.868.000 /ha) dan pendapatan bersih usahatani kacang tanah (Rp. 11.839.600 /ha), dan pendapatan yang dihasilkan oleh usahatani jagung dan kacang tanah dapat menutupi semua biaya yang dikeluarkan selama kegiatan budidaya.

Analisis kelayakan usahatani di lokasi penelitian merujuk dari efesiensi penggunaan biaya dan besarnya perbandingan antara total penerimaan dengan total biaya yang dikeluarkan dalam memproduksi, dihitung dengan R/C Ratio. Hasil analisis menunjukkan bahwa usahatani yang dilakukan pada musim hujan dan musim kemarau, rata-rata memiliki nilai rata-rata R/C 4,1-4,4 sehingga secara berurutan dari nilai rata-rata R/C tertinggi sampai terendah, yaitu pola jagung dan kacang hijau > jagung dan kacang tanah. Soekartawi (1995), menjelaskan bahwa suatu usahatani dinyatakan layak jika R/C Ratio (Return Cost Ratio) > 1. Meskipun usahatani dinyatakan layak dengan R/C Ratio > 1, namun belum tentu efisien dalam penggunaan biaya.

KESIMPULAN

Pola tanam jagung-kacang hijau, jagung-kacang tanah yang ditanam pada dasarian I November-bulan Februari memiliki kebutuhan air yang tercukupi, dan penanaman yang dilakukan setelah bulan Februari membutuhkan tambahan irigasi. Usahatani jagung-kacang hijau dan jagung kacang tanah merupakan usahatani yang layak dan menguntungkan untuk diusahakan.

Penentuan pola tanam dan tanggal tanam yang tepat berbasis neraca air lahan harus dilakukan untuk meningkatkan produksi pangan dan pengembangan lahan kering yang berkesinambungan.

DAFTAR PUSTAKA

Ali,M.H. and S.Mubarak. 2017. Effective Rainfall Calculation Methods for Field Crops: An Overview, Analysis and New Formulation. Asian Research Journal of Agri., 7(1): 1-12.

Apriyana Y. andSiburian I.M. 2014. Farmers Strategy Responding to ClimateVariability in Rice Production Centers region of West Java. Proceedings of the National Seminar. on Food Sovereignty and Agriculture. Results of Socio-Economic Research, Faculty of Agriculture, UGM, Yogyakarta.

Ayu, I.W. 2013. Simulasi Pendugaan Ketersediaan Lengas Tanah Lahan Kering Kecamatan Unter Iwes Di Kabupaten Sumbawa. [Tesis]. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.

Ayu, I.W.,L. Hakim., S.Nurwahidah dan Y. Hartono. 2017. Kajian One Village One Product (OVOP) Kabupaten Sumbawa. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Samawa. Sumbawa Besar.

Badan Pusat Statistik [BPS]. 2017. Staistik Daerah Kabupaten Sumbawa 2017. BPS. Kabupaten Sumbawa. Sumbawa. ISBN 978-602-5567-19-3.

Barron,J., J.Rockström, F.Gichuki and N.Hatibu. 2003. Dry spell analysis and maize yields for two semi-arid locations in east Africa. *Agricultural and forest meteorology*, *117*(1-2), 23-37.

Bonelli, L. E., J.P.Monzon, A.Cerrudo, R.H.Rizzalli and F.H.Andrade. 2016. Maize grain yield components and source-sink relationship as affected by the delay in sowing date.*Field Crops Research*, *198:* 215-225.

Cakir,R. 2004. Effect of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. *Field Crops Research*, *89*(1): 1-16.

Calviño, P. A., F.H.Andrade and V.O.Sadras. 2003. Maize yield as affected by water availability, soil depth, and crop management. *Agronomy journal*, *95*(2): 275-281.

Chachalis, D., P.C.Lolas and G.Zanakis. 2007. Ultra-early planting effects on maize crop development, yield, and weed control. *Journal of New Seeds*, *8*(2): 57-72.

Chisanga, C. B. 2014. Evaluation of the CERES-Maize model in simulating maize (Zea mays L.) growth, development and yield at different planting dates and nitrogen rates in a subtropical environment of Zambia. *The University of Zambia.*

Chisanga, C. B., E.Phiri and V.R.Chinene. 2017. Climate change impact on maize (Zea mays L.) yield using crop simulation and statistical downscaling models: A review.*Scientific Research and Essays*, *12*(18): 167-187.

Earl, H.J. and R.F.Davis. 2003. Effect of drought stress on leaf and whole canopy radiation use efficiency and yield of maize.*Agronomy journal*, *95*(3): 688-696.

Gerten, D., J.Heinke, H.Hoff, H.Biemans, M.Fader and K.Waha. 2011. Global water availability and requirements for future food production. *Journal of hydrometeorology*, *12*(5): 885-899.

Ghanbari, A., M.Dahmardeh, B.A.Siahsar and M.Ramroudi. 2010. Effect of maize (Zea mays L.)-cowpea (Vigna unguiculata L.) intercropping on light distribution, soil temperature and soil moisture in arid environment. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, *8*(1): 102-108.

Gower, D.B., Jampel Dell'Angelo., Paul F McCord., Kelly K. Caylor, dan Tom P Evans. 2016. Modeling Ecohydrological Dynamics of Smallholder Strategies For Food Production in Dryland Agricultural Systems. Environ. Res. Lett. 11 (2016) 115005. Doi:10.1088/1748-9326/11/11/115005.

Grant, R. F., B.S.Jackson, J.R.Kiniry and G.F.Arkin. 1989. Water deficit timing effects on yield components in maize.*Agronomy journal*, *81*(1): 61-65.

Hamdy, A., Adel Aly, Noureddin Driouech. 2016. Conservation Agriculture Between Concept and Application. AGROFOR International Journal, 1(1).

Herrero, M. P., and R.R.Johnson. 1981. Drought stress and its effects on maize reproductive systems 1. *Crop Science*, *21*(1): 105-110.

Hossain MB, Yesmin S, Maniruzzaman M, Biswas JC (2017) Irrigation Scheduling of Rice (Oryza sativa L.) Using CROPWAT Model in the Western Region of Bangladesh . The Agriculturists, 15: 19-27.

Kiziloglu, F. M., Sahin, U., Kuslu, Y., and T.Tunc. 2009. Determining water–yield relationship, water use efficiency, crop and pan coefficients for silage maize in a semiarid region.*Irrigation science*, *27*(2): 129.

Mansouri-Far, C., Sanavy, S. A. M. M.and S.F.Saberali. 2010. Maize yield response to deficit irrigation during low-sensitive growth stages and nitrogen rate under semi-arid climatic conditions. *Agricultural Water Management*, *97*(1): 12-22.

Mulyani, A., Dedi Nursyamsi, dan Irsal Las. 2014. Percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Kering Iklim Kering di Nusa Tenggara. Pengembangan Inovasi Pertanian Vol. 7 No. 4 Desember 2014: 187-198.

Nila Prasetiaswati, M.M. Muchlis Adie, dan D. Harnowo. 2016. Evaluasi Kelayakan Teknologi dan Analisis Usahatani Kacang Hijau di Lahan Kering Gresik Jawa Timur.Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2016.*https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id › uploads › 2017/07 › pros16_56*.

Pejić, B., Bošnjak, Đ., Mačkić, K., Stričević, R., Simić, D., and Drvar, A. 2009. Response of maize (Zea mays L.) to soil water deficit at specific growth stages. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta*, *33*(1): 155-166.

Petrović, G., Labović, B., and Dašić, B. 2019. The influence of climate elements on the yield of agricultural crops in the area of Sumadija in Serbia. *Economics of Agriculture*, *66*(1): 173-187.

Suciantini. 2015. Hubungan Antara Iklim (curah hujan) dan Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pacitan. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon,1 (2): 358-365.

Tsimba, R., Edmeades, G. O., Millner, J. P.and Kemp, P. D. 2013. The effect of planting date on maize grain yields and yield components. *Field Crops Research*, *150:* 135-144.

Vogel, M. M., Orth, R., Cheruy, F., Hagemann, S., Lorenz, R., van den Hurk, B. J. J. M., and Seneviratne, S. I. 2017. Regional Amplification of Projected Changes in Extreme Temperatures Strongly Controlled by Soil Moisture-Temperature.

Xu,X., M.Zhang, J.Li, Z.Liu, Z.Zhao, Y.Zhang, S.Zhou and Wang. 2018. Improving Water Use Efficiency and Grain Yield of Winter Wheat by Optimizing Irrigations in the North China Plain. Field Crops Research, 221: 219-227.

Zhou, J. B., Wang, C. Y., Zhang, H., Dong, F., Zheng, X. F., Gale, W.and Li, S. X. 2011. Effect of water saving management practices and nitrogen fertilizer rate on crop yield and water use efficiency in a winter wheat–summer maize cropping system.*Field Crops Research*, *122*(2): 157-163.

KELAYAKAN FINANSIAL DAN MANFAAT SOSIAL USAHA PEMBIBITAN KELAPA DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Ika Novita Sari, Sylvia K. Utami, Yohannes G. Bulu

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat
Jln. Raya Peninjauan Narmada Lombok Barat NTB
Korespondensi: ikasbw@yahoo.com. HP.6287870759017

ABSTRACT

Coconut (cocos nucifera L) as a strategic commodity that has high economic value and has a social, cultural and economic role in the lives of Indonesian people. This study aims to: (1) study the profitability of coconut nurseries on Lombok Island; (2) Study the socio-economic benefits of coconuts on the Lombok island. The research uses a case study approach to the coconut nursery business and the utilization of the results from the coconut parts. Data collection through interviews and recording information. Data on coconut nurseries such as production costs, revenues, profits, and income are analyzed economically. Data and information about the use of other parts of coconut for people's daily needs are analyzed in a descriptive qualitative manner. The results showed that the coconut nursery business was relatively profitable at B/C ratio of more than 1. The socio-economic aspects of utilizing other parts of coconut can improve social relations and kinship of the Sasak community in Lombok.

Keywords: Coconut, coconut nursery, Socio-economic benefits

ABSTRAK

Kelapa (*cocos nucifera L*) sebagai komoditas strategis perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk : (1) mengetahui tingkat keuntungan usaha pembibitan kelapa dalam di Pulau Lombok; (2) mengetahui manfaat sosial ekonomi kelapa di Pulau Lombok. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat.Penelitian menggunakan pendekatan studi kasus pada usaha pembibitan kelapa dan pemanfaatan hasil dari bagian-bagian kelapa.Teknik pengumpulan data melalui wawancara dan pencatatan.Data usaha pembibitan kelapa seperti biaya produksi, penerimaan, keuntungan dan pendapatan dianalisis secara ekonomi.Data dan informasi mengenai pemanfaatan bagian-bagian kelapa untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari masyarakat dianalisis secara diskriptif kualitatif.Hasil penelitian menunjukkan bahwa usaha pembibitan kelapa relatif menguntungkan dengan nilai B/C ratio lebih dari 1.Aspek social ekonomi pemanfaatan hasil dari bagian-bagian tanaman kelapa mampu meningkatkan hubungan-hubungan sosial dan kekarabatan masyarakat Sasak di Pulau Lombok.

Kata kunci : Kelapa, Usaha pembibitan, Manfaat sosial ekonomi

PENDAHULUAN

Kelapa (*cocos nucifera L*) merupakan komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia.Tanaman ini merupakan salah satu tanaman perkebunan serbaguna dan mempunyai nilai ekonomi tinggi. Manfaat dari tanaman kelapa tidak hanya terletak pada daging buahnya yang dapat diolah menjadi produk pangan dan pangan fungsional, namun seluruh bagian dari tanaman kelapa memiliki manfaat yang cukup besar untuk kepentingan dan kebutuhan hidup manusia. Manfaat dan nilai ekonomis tinggi tersebut berasal dari akar, batang, daun, buah kelapa yang nantinya dapat difungsikan sebagai bahan utama industry kerajinan mebel, industry kecantikan, serta buahnya sebagai bahan baku minyak goreng (Yohanes dkk, 2018).

Penyebaran kelapa dalam meliputi 10 Kabupaten/Kota di Provinsi NTB.Semua daerah tersebut memiliki potensi yang besar untuk pengembangan kelapa, karena didukung oleh kondisi lahan dan iklim yang sesuai.Menurut data statistik Ditjenbun (2016), luas tanam kelapa di Provinsi NTB seluas

57.951 ha dengan produksi mencapai 48.581 ton.Luas tanam kelapa di NTB semakin lama semakin menurun jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya 2012 seluas 65.310,54 ha, dan pada tahun 2015 seluas 58.387,1 ha.

Penurunan luas tanam kelapa disebabkan oleh banyaknya tanaman kelapa yang sudah tua dan ditebang oleh masyarakat untuk kebutuhan industry mebel di NTB. Dengan berkembangnya industry pariwisata di NTB, berkembang pula beberapa industry kerajinan dan mebel yang menggunakan batang kayu kelapa sebagai bahan baku utamanya. Pengembangan industry ini tidak diikuti dengan perkembangan pertanian/perkebunan dalam meremajakan tanaman kelapa yang sudah ditebang masyarakat.Masyarakat relative lebih lebih mengembangkan tanaman pangan dibandingkan tanaman kelapanya.Hal ini terlihat dari banyaknya kebun kelapa yang beralih fungsi menjadi lahan jagung dan tanaman lainnya.

Bila dilihat dari produksi kelapa yang dihasilkan, rata-rata produksi kelapa per hektar di Provinsi NTB tahun 2016 sangat rendah yaitu berkisar 0,1 ton per hektar. Oleh karenanya, diperlukan varietas unggul untuk meningkatkan produksi kelapa di NTB.Varietas unggul yang diperoleh melalui seleksi pada parameter keunggulan genetik dari beberapa jenis kelapa, diharapkan mampu meningkatkan produksi serta pendapatan petani kelapa.Dari beberapa varietas kelapa dalam yang sudah dilepas oleh Menteri Pertanian sebagai varietas kelapa dalam unggul, salah satunya ada di NTB yaitu varietas mastutin.Dikarenakan kebun benih yang berada di Pulau Sumbawa sedikit menyulitkan untuk penyebaran varietas ini, oleh karenanya perlu adanya pembibitan varietas ini di Pulau Lombok.

Potensi wilayah pengembangan kelapa di Kabupaten Lombok Timur masih relative luas.Banyaknya lahan yang belum termanfaatkan dengan kenyataan masih banyak lahan yang kosong dan masih ditumbuhi alang-alang yang termasuk lahan kritis potensi untuk ditanami kelapa dengan memanfaatkan ketersediaan air pada musim hujan dan sisa hujan di musim kemarau.Usaha penanaman kelapa dalam merupakan hal yang baik untuk memperbaiki kondisi lingkungan atau rehabilitasi lahan dan dapat juga menghasilkan keuntungan bagi masyarakat baik berupa hasil komiditas kelapa dalam berupa buah dan hasil yang lainnya.

Untuk memenuhi kebutuhan benih kelapa, perlu banyak pihak yang melakukan usaha pembibitan kelapa dalam.Usaha pembibitan kelapa mempunyai prospek yang sangat menguntungkan.Dewasa ini sudah terjadi penurunan luas panen kelapa karena ditebang, sehingga perlu dilakukan peremajaan untuk menggantikan tanaman yang telah ditebang.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keuntungan usaha pembibitan kelapa dalam di Pulau Lombok dan manfaat sosial ekonomi kelapa.

METODA PENELITIAN

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat pada tahun 2018 yang merupakan salah satu daerah sentra pengembangan komoditas kelapa di Provinsi NTB. Pendekatan yang digunakan adalah teknik survei menggunakan kuisioner sebagai alat mengumpulkan data. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui hasil wawancara dan observasi langsung. Data sekunder berasal dari instansi terkait diantaranya BPS, Dinas Pertanian, dan lainnya yang mendukung penelitian ini. Untuk mengetahui keadaan finansial dari usaha pembibitan kelapa, dilakukan melalui studi analisis finansial yang mencakup biaya produksi, penerimaan, keuntungan, dan pendapatan.

Biaya Produksi. Biaya produksi merupakan jumlah keseluruhan biaya yang harus dikeluarkan oleh seorang produsen untuk memperoleh faktor-faktor produksi dan bahan penunjang lainnya untuk menghasilkan produk sesuai dengan yang sudah direncanakan. Biaya produksi (TC) menurut

Nengsih (2016) adalah seluruh pembiayaan yang dikeluarkan dalam suatu proses produksi yang terdiri atas biaya tetap (FC) dan biaya variable (VC), yang dihitung dengan formula berikut : TC = TFC + TVC. Dalam hal ini: *TC = Total biaya produksi (Rp/Tahun) ; FC = Biaya Tetap (Rp/Tahun) ; VC = Biaya Variabel (Rp/Tahun)*

Penerimaan. Menurut Sukirno (2002) dalam Wijayanti T dan Saefuddin (2012) jumlah penerimaan yang diperolehdapat dihitung dengan formula berikut : TR = P X Q. Dalam hal ini : *TR = Total penerimaan (Total Revenue) (Rp/volume usaha); P=Harga Produk yang diperoleh dalam usahatani (Rp/Bibit) dan Q= Jumlah Produk (Bibit)*

Pendapatan Bersih. Pendapatan bersih menurut Soekartawi (2004) dalam Akmal (2018) merupakan penerimaan bersih dari sejumlah biaya yang sudah dikeluarkan dalam satu produksi, dihitung dengan formula : Л = TR – TC. Dalam hal ini Л = *Pendapatan usahatani (Rp/Tahun); TR = Penerimaan total (Total Revenue) (Rp/ Tahun) dan TC = Biaya total (Total Cost) (Rp/Tahun).* Untuk menguji apakah penerimaan dan biaya yang telah dikeluarkan dalam usaha pembibitan kelapa dalam mastutin ini layak atau tidak menggunakan analisis BCR (Benefit Cost Ratio). Menurut Suryana (2006, h.194) analisis BCR ini dimaksudkan untuk menghitung rasio biaya manfaat dari manfaat ekonomi yang akan diperoleh, rumus yang digunakan adalah:

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{Ct}{(1+i)^t}}$$

Dimana:

B/C = Benefit Cost Ratio atau manfaat benefit secara ekonomi

Bt = Benefit atau arus kas bersih ; Ct = Biaya tetap yang dikeluarkan

Co = Biaya variabel yang dikeluarkan; i = Tingkat suku bunga Bank dan t = Periode waktu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Pembibitan Kelapa Dalam

Pembibitan kelapa dalam di Kabupaten Lombok Timur Provinsi NTB diawal kegiatan mampu menghasilkan bibit mencapai 5.838 batang bibit kelapa dalam.Lokasi pembibitan strategis dengan dukungan ketersediaan sumber air untuk penyiraman.Penyediaan benih untuk kegiatan pembibitan sudah memperoleh respon yang baik dari Dinas Pertanian Kabupaten Sumbawa untuk pengembangan kelapa dalam mastutin selanjutnya sampai kebun induk di Pulau Lombok siap menghasilkan benih sumber. Pembibitan dengan penyediaan bibit yang cukup besar akan dapat memasok keperluan bibit siap tanam pada daerah yang sangat potensi untuk penanaman kelapa karena hampir setiap kabupaten di NTB mengembangkan komoditas ini.

Biaya Produksi

Pengelolaan pembibitan kelapa dilakukan dalam waktu 6-8 bulan baru kemudian dapat ditanam di lapangan.Oleh karena itu, untuk pengelolaan usaha pembibitan kelapa dalam memerlukan biaya produksi baik sebagai investasi maupun biaya operasionalnya.

Biaya Tetap (Investasi)

Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan selama kegiatan pembibitan kelapa yang jumlahnya tetap setiap tahun antara lain biaya sertifikat dan pelabelan, bahan bakar untuk pengairan, dan penyusutan alat. Besarnya biaya yang dikeluarkan untuk biaya tetap sebesar Rp. 130.883.333 (Table 1). Berdasarkan data dalam Tabel 1, biaya pencetakan label bibit merupakan biaya tetap terbesar dalam kegiatan pembibitan kelapa. Biaya ini tergantung pada jumlah label yang akan dicetak, dimana semakin banyak produksi bibit maka semakin besar pula biaya yang dianggarkan untuk kegiatan ini.

Tabel 1. Jenis dan jumlah biaya tetap usaha pembibitan kelapa per volume usaha di NTB

Uraian	Unit	Satuan	Harga per unit (Rp)	Total (Rp)
Sertifikasi bibit	1	pkt	250.000	250.000
Cetak Label bibit	5.838	lbr	500	2.919.000
Penyusutan alat				1.000.000

Sumber : data primer diolah (2018)

Biaya Variabel atau Biaya Tidak Tetap (Biaya Operasional)

Biaya variabel (biaya operasional) adalah biaya yang dikeluarkan selama kegiatan pembibitan kelapa antara lain biaya-biaya pembelian bibit, pupuk, herbisida, dan upah tenaga kerja. Biaya tersebut dikelompokkan menjadi dua yaitu pertama sarana dan prasarana produksi kedua upah tenaga kerja.Adapun rincian biaya variabel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Biaya Variabel Usaha Pembibitan Kelapa Dalam per volume usaha di NTB.

Uraian	Unit	Satuan	Harga per unit (Rp)	Total (Rp)
Benih kelapa dalam	6.000	butir	6.300	37.800.000
Pupuk Urea	500	Kg	7.300	3.650.000
Pupuk Kandang	1.000	Kg	500	500.000
Bahan penunjang :				-
Polybag	200	Kg	30.000	6.000.000
Tanah subur	1	truk	300.000	300.000
Tenaga kerja :	28	HOK	60.000	1680000
Biaya pendistribusian				720.000

Sumber : data primer diolah (2018)

Total biaya produksi bibit kelapa dalam di Kabupaten Lombok Timur Provinsi NTB sesuai dengan pendapat Soekartawi (2002) bahwa total biaya yang digunakan merupakan jumlah dari seluruh biaya tetap dan biaya variable yang digunakan dalam memproduksi bibit kelapa. Berdasarkan hal tersebut, besarnya biaya operasional yang digunakan dalam usaha pembibitan kelapa dalam sebesar Rp 54.819.000.

Analisis Kelayakan Usaha

Produksi bibit kelapa dalam varietas mastutin dibibitkan di Kabupaten Lombok Timur Provinsi NTB.Benih yang digunakan berasal dari kebun induk yang berada di Kabupaten Sumbawa. Berdasarkan hasil observasi dan penelitian, produk bibit kelapa dalam yang dapat dihasilkan mencapai 5.838 batang bibit yang siap tanam setelah 6-8 bulan proses pembibitan.

Tabel 3. Produksi dan penerimaaan usaha pembibitan kelapa per volume usaha di NTB

Uraian	Produksi	Harga	Nilai
Produksi	5.838 batang	20.000	116.760.000
Total biaya			54.819.000
Keuntungan			61.941.000
B/C			1,13

Sumber : data primer diolah (2018)

Penerimaan yang diperoleh sebesar Rp 116.760.000. Dengan harga jual sebesar Rp 20.000 per batang maka perolehan keuntungan dari usaha pembibitan kelapa dalam sebesar Rp 61.941.000.

Persemaian kelapa di Kabupaten Lombok Timur lebih rendah apabila dibandingkan hasil penelitian dikarenakan sarana dan prasarana serta pengalaman pengelola menjadi faktor utama untuk menunjang keberhasilan suatu produk bibit kelapa dalam. Pendapatan yang diperoleh dari usaha pembibitan kelapa di Kabupaten Lombok Timur sebesar Rp. 61.941.000 per volume usaha yaitu 6000 butir.

Analisis BCR (Benefit Cost Ratio)

Efisiensi Usaha Tani

Berdasarkan perhitungan efisiensi usaha tani diperoleh hasil perhitungan BC rasio sebesar 1,13. Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) > 1. Suatu produksi bibit kelapa dalam dipengaruhi faktor benih yang bermutu atau varietas yang unggul, media tanam, pemeliharaan yang tepat. Kelayakan usaha terkait dengan efeiensi ekonomis. Pencapaian efisiensi menjadi syarat keharusan dan kecukupan tercapainya efisiensi ekonomis usaha pembibitan kelapa dalam yang akan memberikan keuntungan maksimum bagi petani sebagai pelaku usaha. Produksi yang diperoleh selama proses pembibitan kelapa Dalam akan memperoleh tingkat jual yang layak sebagai penerimaan petani (Vaulina, et al., 2018).

Aspek Sosial Ekonomi Pemanfaatan Tanaman Kelapa

Luas tanam dan produksi buah kelapa di Nusa Tenggara Barat, terutama di pulau Lombok belum seimbang dengan jumlah kebutuhan masyarakat, baik untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari maupun kebutuhan pesta.Untuk kebutuhan pesta yang dilakukan oleh rumah tangga seperti pesta kawin, sunatan dan lainnya membutuhkan buah kelapa yang sudah tua antara 200 - 300 buah.Bagi masyarakat Indonesia maupun masyarakat Sasak khususnya bahwa kelapa merupakan bagian dari kehidupan dan bahkan menjadi sumber kehidupan karena tanaman kelapa dapat dimanfaatkan untuk memenuhi aspek-aspek kehidupan ekonomi, sosial dan budaya masyarakat.Pohon kelapa sering disebut pohon kehidupan karena hampir seluruh bagian dari pohon dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari. Pemanfaatan bagian-bagian dari kelapa untuk memenuhi kebutuhan dalam kehidupan masyarakat sehari meningkatkan keretan hubungan dan komunikasi antara anggota masyarakat untuk saling memberi dan perilaku tukar menukar (sistem barter).

Buah kelapa merupakan produk utama yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat Sasak (Lombok) untuk bumbu sayuran dalam pesta-pesta tradisional.Selain itu, masyarakat Sasak selain membutuhkan buah kelapa juga membutuhkan bongkol kelapa dari tanaman muda (tanaman yang belum terbentuk batang pohon) untuk dijadikan sayuran dalam pesta adat.

Manfaat buah kelapa tidak hanya terletak pada daging buah dan air kelapa juga bagian dari buah kelapa seperti sabut kelapa dan tempurung kelapa.Daging buah dimanfaatkan masyarakat untuk membuat santan, minyak kelapa, es krim, dan kopra.Daging buah kelapa muda diproses lebih lanjut untuk membuat nata coco. Ampas kelapa dimanfaatkan masyarakat menjadi bahan baku pakan ternak. Bagi masyarakat Sasak di pulau Lombok mengolah ampas daging kepala menjadi sate kelapa. Buah kelapa muda sudah banyak dimanfatkan untuk minuman segar, es kelapa. Selain itu air kelapa yang sudah tua dimanfaatkan masyarakat menjadi bumbu pembuatan tempe bacem danjuga menjadi bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair. Sabut kelapa terutama tulang sabut kelapa dijual ke pengrajin diproses membuat sapu ijuk kelapa, keset, dan tali, sedangkan serbuk dari sabut kelapa juga dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi media tanam untuk tanaman sayuran.Tempurung kelapa diolah masyarakat memproduksi arang dan briket arang. Tempurung kelapa atau batok kelapa dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai kerajinan, diantaranya fash Bunga, gayung air, mangkuk, sendok, tempat air minum, kancing baju dan sisir serta jenis kerajinan lainnya.

Cairan nira kelapa yang diambil dari ketandan buah kelapa dapat diproses menjadi gula kelapa.Ketandan buah yang baru tumbuh sampai posisi tegak diambil cairannya dan menghasilkan nira. Nira ini kelapa dapat diproduksi sebagai minuman segar di Lombok disebut Tuak manis, dan tuak pahit yang mengandung alcohol serta diolah menjadi gula kelapa. Tanaman kelapa yang masih muda atau tanaman yang belum terbentuk batang kelapa, biasa masyarakat Sasak di Lombok mengambil bongkolnya untuk menjadi bahan baku sayuran untuk acara adat maupun pesta pernikahan. Setiap ada pesta pernikahan atau upacara adat sayur bongkol kelapa salah satu ciri khas suku Sasak dalam menyajikan kepada para undangan.

Daun muda dari kelapa sudah dominan digunakan untuk pembungkus makanan olahan, ketupat.ayaman untuk sembayang bagi masyarakat Hindu, dipergunakan membuat janur untuk upacara keagamaan masyarakat Hindu dan pesta pernikahan. Daun kelapa dan pelepa daun kelapa juga dimanfaatkan masyarakat sebagai pakan ternak. Daun kelapa yang sudah tua dianyam untuk tempat bertelur ayam kampung, bisa juga dianyam menjadi keranjang ayam dan kerajinan lainnya. Selain itu daun kelapa yang sudah tua dipergunakan sebagai bahan atap rumah.Tulang daun kelapa yang sering disebut lidi sudah banyak dipergunakan untuk membuat sapu lidi dan membuat kerajinan piring (inka) serta jenis-jenis kerajinan lainnya.

Akir-akhir ini batang kelapa sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan bangunan maupun bahan baku mebel dan kerajinan lainnya. Seiring dengan eterbatasan ketersediaan kayu untuk bahan bangunan, maka pohon kelapa menjadi pilihan utama, sehingga batang kepala yang sudah di proses menjadi balok, ususk dan reng menjadi relatif sangat mahal. Meningkatnya harga batang kelapa untuk bahan bangunan maka pohon kelapa yang belum mencapai umur 20 tahun pun telah di tebang untuk di jual.Oleh karena itu, perlu ada upaya-upaya strategis untuk membangkitkan kembali perkebunan kelapa rakyat di Nusa Tenggara Barat karena kelapa berpotensi dalam pengembangan agribisnis di pesedaan. Perkembangan komoditas dan potensi ekonomi kelapa memiliki potensi sebagai sektor bisnis

Luas panen dan produksi kelapa dalam yang semakin menurun diperlukan upaya-upaya untuk melakukan peremajaan dan pengembangan kelapa dalam dengan meningkatkan produksi benih kelapa yang berkualitas. Seiring dengan perkembangan industri pariwisata yang semakin maju maka masyarakat pariwisata membutuhkan minuman segar dari kelapa danmakanan olahan dari kelapa. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat dan kebutuhan bahan baku industri maka jenis kelapa yang dikembangkan adalah kelapa dalam. Untuk memenuhi kebutuhan minuman segar bagi masyarakat dan dalam mendukung industri pariwisata, maka jenis kelapa yang dikembangkan adalah kelapa dalam berumur genjah (kelapa hibrida) dan kelapa kopyor umur genjah.Dari aspek ekonomi peluang penumbuhan dan pengembangan agribisnis kelapa dengan berbagai produk bernilai ekonomi tinggi sangat besar, namun kesadaran masyarakat untuk mengembangkan kelapa dalam masih rendah.

Penyediaan benih kelapa di Nusa Tenggara Barat relatif sangat kurang bila dibandingkan dengan kebutuhan akan benih kelapa oleh petani. Minat petani untuk menanam kelapa cukup tinggi, namun ketersedian benih relatif sangat terbatas.Berkaitan dengan pemenuhan benih kelapa berkualitas bagi petani maka sangat mendesak untuk mengembangan kegiatan perbenihan kelapa, baik yang dilakukan oleh masyarakat dan perusahaan swasta maupun instansi pemerintah.Sistem dan usaha agribisnis kelapa perlu berkembang secara optimal agar kinerja antar simpul-simpul agribisnis dapat terintegrasi dengan baik (Damanik, 2007).

KESIMPULAN

Usaha pembibitan kelapa dalam dengan volume usaha 6000 butir dalam periode 5-6 bulan relatif menguntungkan. Usaha pembibitan kelapa dalam secara ekonomi layak diusahakan dengan nilai B/C > 1. Pemanfaatan hasil produksi dari bagian-bagian tanaman kelapa meningkatkan hubungan social dan kekerabatan masyarakat sasak di Pulau Lombok.

DAFTAR PUSTAKA

Akmal MA, Ilham L, Eka L, Erwin NA, Iman YH, M. Edwin SL. 2018.Analisis Finansial dan Ekonomi Tanaman Sela (Jagung dan Kedelai) pada Areal Tanaman Belum Menghasilkan Kelapa Sawit. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. 26(3): 141-152.

Damanik S. 2007. Strategi Pengembangan Agribisnis Kelapa (Cocos nucifera) untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. Jurnal Perspektif Vol. 6 No. 2 / Desember 2007. Hal 94 – 104; ISSN: 1412-8004.

Ditjenbun. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017 Kelapa. Jakarta.

Mubyarto, 1994. Pengantar Ekonomi Pertanian.Pustaka LP3SE. Jakarta.

Nengsih Y. 2016 Tumpangsari Tanaman Kelapa Sawit (Elaieis guineensis Jacq) dengan Tanaman Karet (Heyea brassiliensis L).Jurnal Media Perkebunan Vol. 1 No. 2 2016 Hal 69-77

Singarimbun. 1987. Metode Penelitian Survai. LP3 ES Yogyakarta.Yogyakarta.

Soekartawi, 2002.Analisis Usaha Tani, UI-Press, Jakarta.

Soekartawi, 2004.Ilmu Usahatani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani Kecil.UI Press. Jakarta.

Sukirno S. 2002. Pengantar Teori Mikroekonomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Suryana, 2006. Kewirausahaan Pedoman Praktis: Kiat dan Proses Menuju Sukses. Edisi 3. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.

Valuna S., Khairizal dan Hajry Arief Wahyudy. 2018. Efesiensi Produksi Usahatani Kelapa Dalam (Cocos nucifera Linn) di Kecamatan Gaung Anak Serka, Kabupaten Indragiri Hilir.Jurnal Agribisnis Indonesia (Vol 6 No 1, Juni 2018); halaman 47-58 47 ISSN 2354-5690; E-ISSN 2579-3594.

Wijayanti T, Saefuddin. Analisis Pendapatan Usahatani Karet (Hevea brasiliensis) Di Desa Bunga Putih Kecamatan Marang Kayu Kabupaten Kutai Kartanegara [internet]. [Diunduh 2019 Oktober].34(2):137-149. Tersedia dari: https://herup966.files. wordpress.com/2017/03/analisis-pendapatan-usahatani-karet-hevea-brasiliensis.pdf

Yohanes G Bulu, Sudarto, Ika NS, Ai Rosa, M. Yahmin.2018. Dukungan Perbenihan Komoditas Strategis Kementan (Pemeliharaan Bibit Kelapa Dalam) di Nusa Tenggara Barat. Laporan Akhir. Mataram (ID): Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.

DAYA HASIL DAN PREFERENSI PETANI TERHADAP JAGUNG HIBRIDA VARIETAS BADAN LITBANG PERTANIAN DI GORONTALO

Jaka Sumarno, Fatmah Sari Indah Hiola, Muh. Fitrah Irawan ,
Andi Yulyani Fadwiwati, dan Awaludin Hipi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo
Jl. Moh. Van Gobel No.270 Bone Bolango, Gorontalo 96183
Email : jaka_sumarno@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui keragaan hasil tanaman jagung varietas unggul baru (VUB) Badan Litbang Pertanian di tiga Kabupaten di Gorontalo, dan 2)mengetahui preferensi petani terhadap jagung varietas unggul baru Badan Litbang Pertanian di Gorontalo. Pengkajian dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan 20 petani kooperator di 3 (tiga) kabupaten yakni Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Gorontalo Utara dan Kabupaten Boalemo pada tahun 2019. Total lahan display jagung yang digunakan yaitu seluas 20 ha. Varietas jagung hibrida yang digunakan yaitu Nasa 29, Bima 20 Uri, Bima 2, Bima 14, JH 27, JH 45, dan HJ 21. Sedangkan sebagai pembanding menggunakan varietas swasta /multinasional yaitu Bisi 2, Bisi 18 dan NK 212. Hasil kajian menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian di tiga Kabupaten relatif tinggi yaitu mencapai 8.5 ton/ha. Rata-rata produktivitas jagung hibrida tertinggi yaitu di Kabupaten Gorontalo Utara, mencapai 9.3 ton/ha, kemudian Kabupaten Boalemo mencapai 8.8 ton/ha, dan Kabupaten Gorontalo mencapai 7.4 ton/ha. Produktivitas rata-rata tertinggi dicapai oleh varietas Nasa 29 (9.0 ton/ha). Preferensi petani terhadap jagung hibrida Badan Litbang Pertanian diketahui bahwa varietas jagung hibrida Nasa 29 paling banyak disukai oleh petani di lokasi kegiatan (92 persen). Hal ini menurut petani bahwa varietas Nasa 29 memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan seragam, daya tumbuh dan hasil tinggi.

Kata kunci: daya hasil, preferensi, jagung, varietas litbang

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan strategis di Indonesia. Permintaan komoditas jagung di Indonesia sebagian besar untuk memenuhi kebutuhan pangan, pakan ternak dan industri. Bantacut el al.(2015) menyebutkan bahwa separuh dari penggunaan jagung saat ini adalah sebagai bahan baku utama industri pakan ternak, dan lainnya adalah sebagai bahan pangan langsung, bahan baku minyak nabati non kolesterol, tepung jagung dan makanan. Kebutuhan jagung untuk industri pakan ternak, mencapai 51 persen dari kebutuhan nasional (Saptana et al., 2018).

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian terus berupaya memacu peningkatan produksi dan produktivitas jagung guna memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mencapai swasembada nasional. Tren perkembangan produktivitas jagung nasional terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Rata-rata pertumbuhan produktivitas jagung selama kurun waktu 1980 - 2018 adalah sebesar 3,50% per tahun. Pada kurun waktu tersebut, produktivitas jagung nasional meningkat dari 1.46 ton/ha di tahun 1980 menjadi 5.24 ton/ha pada tahun 2018. Selama kurun waktu lima tahun terakhir atau tahun 2014 - 2018, pertumbuhan produktivitas jagung lebih rendah yaitu sebesar 1,61% (Kementan, 2018). Hal ini menunjukkan laju peningkatan produktivitas semakin turun pada lima tahun terakhir, dikarenakan penggunaan jagung hibrida sudah cukup luas diaplikasikan. Produktivitas jagung ini diharapkan akan terus meningkat, karena beberapa tahun terakhir ini diluncurkan berbagai varietas jagung hibrida baik dari pemerintah maupun swasta. Kelompok jagung hibrida ini memiliki produktivitas per hektar lebih tinggi dari pada jagung komposit ataupun jagung lokal.

Data menunjukkan bahwa tingkat produktivitas jagung di Pulau Jawa cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan di Luar Jawa maupun secara nasional terutama pada kondisi lima tahun. Produktivitas jagung di Jawa periode 2014 - 2018 rata-rata sebesar 5.48 ton/ha, sementara rata-rata produktivitas di Luar Pulau Jawa 4.93 ton/ha terakhir (Kementan, 2018). Gorontalo, sebagai provinsi di luar pulau jawa dan salah satu daerah penghasil jagung utama di Indonesia, tingkat produktivitas jagung sampai tahun 2018 masih dibawah 5 ton/ha. Perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas jagung di Provinsi Gorontalo tahun 2012 sampai tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 1 (Dinas Pertanian Provinsi, 2019).

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LUAS TANAM	130.713	142.030	135.307	181.214	232.421	323.005	409.586	
LUAS PANEN	135.543	140.423	148.816	129.131	195.606	336.001	343.241	406.537
PROVITAS	47,57	47,65	48,37	49,83	46,59	46,19	45,30	52,59
PRODUKSI	644.754	669.094	719.780	643.513	911.350	1.552.00	1.554.751	2.138.127

Sumber: Dinas Pertanian Provinsi, 2019

Gambar 1. Grafik perkembangan produktivitas jagung Gorontalo tahun 2012-2018.

Tren produksi jagung di Provinsi Gorontalo dari tahun 2012 sampai 2018 cenderung mengalami peningkatan, namun produktivitas pada empat tahun terakhir cenderung mengalami penurunan tingkat produktivitas, dimana pada tahun 2014, produktivitas jagung sebesar 4.83 ton/ha dan menurun menjadi sebesar 4.53 ton/ha pada tahun 2018. Rendahnya produktivitas jagung ini diduga dipengaruhi oleh masih rendahnya penerapan teknologi budidaya jagung di Gorontalo. Bantacut el al.(2015) mengungkapkan bahwa keberhasilan usaha tani jagung, selain ditentukan oleh faktor alam seperti iklim dan lahan, juga sangat ditentukan oleh penggunaan benih bermutu, pemupukan berimbang, pengendalian hama dan penerapan teknologi lainnya.

Lebih jauh Akil (2011), Umar (2010), dan Brodt et al. (2006) menyebutkan bahwa belum mampunya petani dalam menggunakan sarana produksi dan menerapkan teknologi budidaya dengan baik berpengaruh terhadap kinerja usahatani menjadi tidak efisien dan belum sepenuhnya menguntungkan. Produksi jagung yang tidak optimum dapat disebabkan oleh cekaman abiotik, serangan hama dan penyakit, serta penggunaan varietas yang kurang sesuai dengan lingkungan tumbuhnya (Salamah et al., 2017).

Produktivitas jagung yang rendah ini masih dapat ditingkatkan sampai dengan potensi yang diharapkan dengan menerapkan teknologi budidaya jagung, salah satunya dengan penggunaan varietas unggul dan penerapan teknologi budidaya dengan pendekatan pengelolaan tanaman terpadu (PTT). Beberapa komponen teknologi PTT yang penting antara lain: penggunaan varietas unggul, benih bermutu dan berlabel, populasi tanaman optimal, pemupukan berdasarkan kebutuhan tanaman dan status hara tanah, penyiapan lahan, pembuatan saluran drainase atau saluran irigasi, pemberian bahan organik dan pengendalian OPT yang tepat sasaran (Syafruddin,2011).

Komponen teknologi PTT yang paling utama dan menentukan keberhasilan usahatani jagung adalah penggunaan varietas unggul. Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian telah banyak menghasilkan jagung varietas unggul baru baik jenis hibrida maupun komposit atau bersari bebas. Potensi hasil jagung hibrida hasil Badan Litbang ini bisa mencapai produktivitas sebesar 13 ton/ha. Jika membandingkan dengan produktivitas jagung nasional pada tahun 2018 yaitu sebesar 5.2 ton/ha, termasuk di Gorontalo yang masih dibawah 5 ton/ha, masih terdapat peluang peningkatan produktivitas yang cukup besar. Kontribusi jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian terhadap produksi nasional masih rendah yaitu masih berkisar 7.2 persen pada tahun 2016 (Balitbangtan, 2017).

Oleh karena itu sangat penting untuk mengembangkan jagung hibrida varietas Badan Litbang ini, termasuk di Gorontalo guna mendukung peningkatan produksi dan produktivitas jagung nasional. Varietas jagung hibrida Badan Litbang Pertanian di Gorontalo masih relative belum banyak berkembang di tingkat petani, untuk itu dilakukan pengkajian adaptasi varietas unggul baru Badan Litbang Pertanian di Provinsi Gorontalo dalam rangka pengembangan dan adopsi varietas jagung hibrida Badan Litbang Pertanian di Gorontalo. Tujuan dari pengkajian ini adalah : 1) mengetahui keragaan hasil tanaman jagung varietas unggul baru (VUB) Badan Litbang Pertanian di tiga Kabupaten di Gorontalo, dan 2) mengetahui preferensi petani terhadap jagung varietas unggul baru Badan Litbang Pertanian di Gorontalo.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengkajian dilaksanakan di 3 Kabupaten di Provinsi Gorontalo yaitu: 1) Gorontalo, 2), Boalemo, dan 3), Gorontalo Utara. Kegiatan dilaksanakan mulai Bulan Oktober 2018 sampai dengan Februari 2019. Pengkajian dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif membandingkan introduksi teknologi Badan Litbang Pertanian (sebagai perlakuan) dengan teknologi eksisting yang biasa dilakukan oleh petani. Pengkajian ini melibatkan 20 petani kooperator di 3 (tiga) kabupaten yakni Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Gorontalo Utara dan Kabupaten Boalemo. Total luas lahan yaitu 20 ha.

Tabel 1. Penerapan paket teknologi jajar legowo super di lokasi kaji terap Desa Hutabohu, Kecamatan Limboto Barat, Kabupaten Gorontalo

No	Lokasi		Komponen Teknologi	Petani	Luas Lahan
I	Desa Tabongo, Kec,Tabongo, Gorontalo	1	VUB Jagung Bima 20, JH 27, JH 45, Nasa 29, Bisi 2	5 Orang	5 Ha
		2	Perlakuan benih (metalaksil)		
		3	Jarak Tanam 70x 40 cm, 2 biji per lubang tanam		
		4	Pupuk Berimbang, Phonska: 300 kg/ha, Urea: 250 kg/ha		
		5	Pengendalian Gulma		
II	Desa Bongo Tua, Kec. Paguyaman, Kabupaten Boalemo	1	VUB Jagung Bima 2, Bima 14, Bima 20, HJ 21, JH 27, Nasa 29, Bisi 18, NK 212	10 Orang	10 Ha
		2	Perlakuan benih (metalaksil)		
		3	Jarak Tanam 70x 40 cm, 2 biji per lubang tanam		
		4	Pupuk Berimbang, Phonska: 300 kg/ha, Urea: 250 kg/ha		
		5	Pengendalian Gulma		
III	Desa Tutuwoto, Kec.Anggrek, Kabupaten Gorut	1	VUB Jagung Bima 14, JH 27, Nasa 29, Bisi 2, Bisi 18	5 Orang	5 Ha
		2	Perlakuan benih (metalaksil)		
		3	Jarak Tanam 70x 40 cm, 2 biji per lubang tanam		
		4	Pupuk Berimbang, Phonska: 300 kg/ha, Urea: 250 kg/ha		
		5	Pengendalian Gulma		
			TOTAL	20 Orang	20 Ha

Teknologi budidaya jagung yang diterapkan berbasis PTT, meliputi komponen teknologi sebagai berikut: (1) VUB jagung Badan Litbang Pertanian, yaitu Nasa 29, Bima 20 Uri, Bima 2, Bima 14, JH 27, JH 45, dan HJ 21. Sebagai pembanding Bisi 2, Bisi 18 dan NK 212, (2) Perlakuan benih jagung menggunakan bahan aktif metalaksil ("saromyl"), (3) Jarak tanam : 70 cm x 40 cm dengan 2 biji per lubang tanam, (4) Pemupukan berimbang , yaitu: Phonska 300 kg/ha dan Urea 250 kg/ha, (5) Pengendalian gulma, hama dan penyakit secara terpadu.

Jenis dan Prosedur Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan pada kegiatan ini yaitu data agronomi, meliputi komponen hasil beberapa varietas unggul jagung yang didisplaykan yaitu panjang tongkol, jumlah baris, dan produktivitas ; data preferensi petani terhadap VUB jagung hibrida yang diintroduksikan. Data preferensi petani terhadap varietas jagung hibrida Badan Litbang Pertanian dikumpulkan melalui kuisiner terstruktur yang telah dipersiapkan sebelumnya dan wawancara dengan petani responden. Jumlah petani responden yaitu 38 orang yang merupakan petani kooperator dan non kooperator baik yang terlibat langsung dalam kegiatan pengkajian maupun saat kunjungan temu lapang.

Analisis Data

Untuk analisis produksi, data hasil panen yang telah dikumpulkan dilakukan tabulasi data dan dianalisis secara deskriptif. Untuk mengetahui preferensi petani, data yang telah dikumpulkan dengan kuisioner, dilakukan tabulasi dengan metode persentase masing-masing pernyataan yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Hasil Jagung Hibrida Varietas Badan Litbang Pertanian

Pengkajian varietas jagung hibrida Badan Litbang Pertanian ini dilaksanakan di 3 Kabupaten yaitu, Kabupaten Gorontalo seluas 5 ha, Kabupaten Boalemo seluas 10 ha dan Kabupaten Gorontalo Utara seluas 5 ha. Penanaman dilaksanakan pada bulan Oktober 2018, dan panen dilakukan pada bulan Februari 2019. Keragaan hasil jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian dan varietas pembanding di Desa Tabongo, Kecamatan Tabongo, Kabupaten Gorontalo dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.Keragaan hasil jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian dan varietas pembanding di Kabupaten Gorontalo tahun 2019

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Baris	Panjang Tongkol (cm)	Produktivitas (ton/ha)
NASA 29	259.1	13.1	18.8	8.02
BIMA 20 URI	221.9	10.6	19.9	5.45
JH 45	245.4	12.7	17.9	7.91
JH 27	236.3	12.9	18.1	8.37
Rata-Rata	240.7	12.3	18.7	7.44
Bisi 2	248.1	14.0	17.4	5.33

Sumber : Data primer tahun 2019

Rata-rata produktivitas jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian dilokasi pengkajian yaitu sebesar 7.44 ton per/ha. Rata-rata produktivitas jagung varietas Badan Litbang ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Bisi 2 dengan produktivitas sebesar 5.33 ton/ha. Varietas jagung Badan Litbang dengan produktivitas tertinggi dicapai oleh varietas jagung JH 27 dengan produktivitas sebesar 8.37 ton/ha. Kemudian diikuti oleh Nasa 29 sebesar 8.02 ton/ha dan JH 45 sebesar 7.91 ton/ha. Produktivitas terendah yaitu Bima 20 URI dengan produktivitas sebesar 5.45 ton/ha. Jagung varietas JH 27 memiliki pertumbuhan dan daya hasil yang sangat baik. Hasil panen menunjukkan bahwa

jagung JH 27 memiliki tongkol dan biji yang relatif besar dibandingkan dengan varietas lainnya. Varietas Nasa 29 juga memiliki pertumbuhan yang relatif baik sejak awal pertanaman. Memiliki pertumbuhan yang seragam, daya tumbuh dan daya hasil yang relatif. baik. Varietas ini relative masih tumbuh dengan baik meskipun terdapat beberapa naungan pohon kelapa.

Dilihat dari pertumbuhan tanaman, rata-rata tinggi tanaman jagung varietas Badan Litbang Pertanian di lokasi pengkajian Kabupaten Gorontalo mencapai 240.7 cm. Varietas dengan tanaman tertinggi yaitu Nasa 29 (dengan tinggi tanaman mencapai 259.1). Pertumbuhan dan produktivitas jagung di lokasi pengkajian ini masih belum bisa mencapai potensi hasil yang diharapkan, oleh karena curah hujan yang rendah di lokasi pengkajian. Selain itu faktor manajerial petani juga merupakan faktor penting dalam menentukan keberhasilan usahatani jagung dalam hal ini menentukan produktivitas hasil jagung yang dicapai. Petani yang memiliki kemampuan mengelola usahatani dengan baik cenderung akan memelihara tanaman dan menerapkan rekomendasi teknologi dengan baik dan berpotensi menghasilkan produktivitas yang lebih baik. Hasil penelitian Saptana *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa meskipun secara keseluruhan petani responden di lokasi penelitian telah menggunakan benih jagung hibrida, namun tingkat penerapan teknologi budidaya belum optimal, terutama dosis pupuk yang masih di bawah paket teknologi rekomendasi, menyebabkan produktivitas masih di bawah potensi hasil yang dapat dicapai.

Di lokasi pengkajian di Kabupaten Boalemo, dilakukan pengujian 6 varietas jagung hibrida Badan Litbang Pertanian yaitu Nasa 29, Bima 20 Uri, Bima 14, Bima 2, JH 27 dan HJ 21. Sebagai pembanding digunakan varietas NK 212 dan Bisi 18. Total luas lahan demfarm varietas ini yaitu 10 ha. Keragaan hasil jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian dan varietas pembanding di Desa Bongo Tua, Kecamatan Paguyaman, Kabupaten Boalemo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.Keragaan hasil jagung hibdrida varietas Badan Litbang Pertanian dan varietas pembanding di Kabupaten Boalemo tahun 2019

Varietas	Tinggi Tanaman	Jumlah Baris	Panjang Tongkol (cm)	Produktivitas (ton/ha)
NASA 29	273.5	14	18.97	9.52
BIMA 20 URI	265.7	14.2	18.2	9.11
BIMA 14	261.5	13.8	16.85	7.89
BIMA 2	263.6	12.9	16.95	9.30
JH 27	271.4	12.8	15.03	8.56
HJ 21	229.4	13.8	15.74	8.67
Rata-Rata	260.9	13.6	17.0	8.84
NK 212	270.4	13	18,4	8.77
Bisi 18	269.5	12.6	18,5	8.80

Sumber : Data primer tahun 2019

Rata-rata produktivitas jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian di Kabupaten Boalemo yaitu sebesar 8.84 ton per/ha. Varietas jagung Badan Litbang dengan produktivitas tertinggi di Kabupaten Boalemo dicapai oleh varietas jagung Nasa 29 dengan produktivitas sebesar 9.52 ton/ha. Produktivitas tertinggi kedua yaitu varietas Bima sebesar 9.30 ton/ha, diikuti berturut-turut oleh varietas Bima 20 Uri (sebesar 9.11 ton/ha), HJ 21 (8.67 ton/ha), JH 27 (8.56 ton/ha) dan terendah adalah varietas Bima 14 dengan produktivitas sebesar 7.89 ton/ha. Di lokasi pengkajian di Kabupaten Boalemo ini, varietas Nasa 29 memiliki pertumbuhan dan daya hasil yang paling baik dibandingkan dengan varietas jagung hibrida Badan Litbang Pertanian lainnya. Varietas jagung Nasa 29 memiliki potensi tongkol ganda, dimana di lokasi pengkajian ini tongkol ganda mencapai kurang lebih 20 persen.

Rata-rata produktivitas jagung varietas Badan Litbang di Kabupaten Boalemo ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Bisi 18 dengan produktivitas sebesar 8.80 ton/ha, dan NK 212 sebesar 8.77 ton/ha. Dilihat dari pertumbuhan tanaman, rata-rata tinggi tanaman jagung varietas Badan Litbang Pertanian di lokasi pengkajian Kabupaten Boalemo mencapai 260.9 cm. Varietas dengan tanaman tertinggi yaitu Nasa 29 (dengan tinggi tanaman mencapai 273.5 cm).

Rata-rata produktivitas jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian di Desa Bongo Tua, Kecamatan Paguyaman, Kabupaten Boalemo (sebesar 8.84 ton/ha) ini lebih dibandingkan dengan rata-rata produktivitas jagung Badan Litbang Pertanian di Kabupaten Gorontalo (7.44 ton/ha). Dari sisi curah hujan, lokasi pengkajian Kabupaten Boalemo memiliki curah huja yang lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi pengkajian di Kabupaten Gorontalo. Dalam hal aplikasi pemupukan, petani kooperator di Kabupaten Boalemo melakukan pemupukan dengan system tugal dan pupuk ditutup dengan tanah, sedangkan di Kabupaten Gorontalo pemupukan dilakukan dengan mengambur di sekitar tanaman jagung dan tidak melakukan penutupan pupuk. Hal ini akan berpengaruh terhadap efisiensi dan efektivitas penggunaan pupuk, karena pemupukan dengan system tugal lebih efektif dan cepat diserap oleh tanaman dibandingkan tanpa penutupan dengan tanah, karena akan lebih banyak menguap oleh sinar matahari.

Pengkajian varietas jagung Badan Litbang Pertanian di Kabupaten Gorontalo Utara dilaksanakan di Desa Tutuwoto, Kecamatan Anggrek seluas 5 ha. Varietas jagung hibrida Badan Litbang Pertanian yang ditanam yaitu Nasa 29, Bima 14 dan JH 27. Sedangkan varietas pembanding yang ditanam yaitu Bisi 2 dan Bisi 18. Keragaan hasil jagung hibdrida varietas Badan Litbang Pertanian dan varietas pembanding di Kabupaten Gorontalo Utara dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa, rata-rata produktivitas jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian dilokasi pengkajian Kabupaten Gorontalo Utara yaitu sebesar 9.27 ton per/ha. Varietas jagung Badan Litbang dengan produktivitas tertinggi dicapai oleh varietas jagung Bima 14 dengan produktivitas mencapai 11.76 ton/ha. Produktivitas kedua dicapai oleh Nasa 29 sebesar 9.48 ton/ha dan JH 27 sebesar 6.57 ton/ha. Rata-rata produktivitas jagung varietas Badan Litbang di Kabupaten Gorontalo Utara ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Bisi 2 dengan produktivitas sebesar 5.33 ton/ha.

Tabel 4. Keragaan hasil jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian dan varietas pembanding di Kabupaten Gorontalo Utara tahun 2019

Varietas	Tinggi Tanaman	Jumlah Baris	Panjang Tongkol (cm)	Produktivitas (ton/ha)
NASA 29	219.1	13.7	17.3	9.48
BIMA 14	209.3	12.8	17.2	11.76
JH 27	201.9	13.0	16.8	6.57
Rata-Rata	**210.1**	**13.2**	**17.1**	**9.27**
Bisi 2	248.1	14.0	17.4	5.33
Bisi 18	235.1	13.9	15.5	11.79

Sumber : Data primer tahun 2019

Namun produktivitas rata-rata varietas Badan Litbang Pertanian lebih rendah dibandingkan varietas Bisi 18, yang mencapai produktivitas sebesar 11.79 ton/ha. Varietas jagung Badan Litbang Pertanian yang mendekati produktivitas hasil Bisi 18 di lokasi pengkajian Kabupaten Gorontalo Utara adalah Bima 14 (11.76 ton/ha). Di lokasi ini, petani kooperator juga melakukan pemupukan dengan system tugal dan menutup pupuk dengan tanah, karena lokasi pengkajian di Kabupaten Gorontalo Utara adalah tanah miring, sehingga sistem tugal dalam pemupukan untuk mencegah pupuk hanyut saat hujan turun.

Dari pengukuran pertumbuhan tanaman, rata-rata tinggi tanaman jagung varietas Badan Litbang Pertanian di lokasi pengkajian Kabupaten Gorontalo Utara mencapai 210.1 cm. Dari sisi penampilan tinggi tanaman ini, varietas jagung hibrida Badan Litbang Pertanian lebih pendek dibandingkan varietas pembanding. Rata-rata produktivitas jagung Badan Litbang Pertanian di Gorontalo Utara (9.27 ton/ha) ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan produktivitas pada kedua lokasi pengkajian di Kabupaten Gorontalo (sebesar 7.44 ton/ha) dan Kabupaten Boalemo (sebesar 8.84 ton/ha). Produktivitas tertinggi jagung varietas Badan Litbang Pertanian yaitu Bima 14 (11.76 ton/ha) di Kabupaten Gorontalo Utara.

Preferensi Petani Terhadap Jagung Varietas Badan Litbang Pertanian

Untuk mengetahui preferensi atau tingkat kesukaan petani terhadap varietas unggul jagung yang didiseminasikan melalui pelaksanaan demfarm, dilakukan wawancara terhadap 38 petani kooperator dan non kooperator yang datang saat temu lapang atau berkunjung pada lokasi demfarm teknologi jagung. Penentuan preferensi petani terhadap varietas unggul jagung diukur berdasar penampilan fisik tanaman/vegetative tanaman dan hasil panen jagung. Hasil penilaian preferensi petani terhadap tanaman jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian di 3 Kabupaten di Provinsi Gorontalo dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Grafik preferensi petani terhadap jagung var. Badan Litbang Pertanian di Provinsi Gorontalo

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa secara umum petani menyatakan suka dengan varietas unggul jagung hasil badan Litbang Pertanian. Tingkat kesukaan tertinggi pada varietas jagung hibrida Nasa 29 (mencapai 92 persen). Menurut petani, jagung Nasa 29 ini memiliki pertumbuhan yang sangat baik, pertumbuhan cepat, pertumbuhan vegetatif yang seragam dan daya tumbuh baik. Jagung Nasa 29 ini memiliki potensi tongkol ganda.

Varietas Bima 20 menempati urutan kedua (84 persen), yang disukai petani, karena varietas ini juga memiliki pertumbuhan vegetative yang baik, daun lebar dan tetap hijau sampai panen, sehingga dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak. Selain itu, jagung hibrida Bima 20 URI relatif tahan terhadap kekeringan. Varietas unggul baru jagung HJ 21 disukai petani pada urutan ketiga (mencapai 80 persen), karena umur pendek, daun lebar dan tetap hijau sampai panen, serta tongkol besar. Dari deskripsi varietas yang dikeluarkan oleh Balitserealia Maros, bahwa jagung HJ 21 berumur genjah/pendek yaitu 82 hari setelah tanam (HST). Jagung varietas HJ 21 juga mempunyai potensi hasil tinggi yaitu 12.2 ton/ha sehingga jagung hibrida HJ 21 juga berpotensi dikembangkan untuk peningkatan indeks pertanaman (IP). Dari hasil wawancara dengan petani, juga menunjukkan bahwa secara umum, petani memiliki tingkat kesukaan yang tinggi terhadap seluruh varietas jagung yang ditanam, dimana pada fase vegetatif, memiliki pertumbuhan yang sangat baik.

KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas jagung hibrida varietas Badan Litbang Pertanian di tiga Kabupaten di Provinsi Gorontalo relatif tinggi yaitu mencapai 8.5 ton/ha. Rata-rata produktivitas jagung hibrida tertinggi yaitu di Kabupaten Gorontalo Utara, mencapai 9.3 ton/ha,

kemudian Kabupaten Boalemo mencapai 8.8 ton/ha, dan Kabupaten Gorontalo mencapai 7.4 ton/ha. Produktivitas rata-rata tertinggi dicapai oleh varietas Nasa 29 (9.0 ton/ha).

Varietas jagung hibrida Nasa 29 paling banyak disukai oleh petani di lokasi kegiatan (88 persen). Menurut petani varietas Nasa 29 memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan seragam, daya tumbuh dan hasil tinggi. Untuk lebih mempercepat adopsi teknologi jagung, perlu memperbaiki sistem logistik benih jagung varietas Balitbangtan di Gorontalo, pengembangan kelembagaan penangkar benih, meningkatkan sarana dan prasarana pendukung untuk memproduksi jagung hibrida varietas Litbang, meningkatkan dukungan pendanaan sehingga mampu untuk mandiri benih.

DAFTAR PUSTAKA

Akil M. 2011. Pemupukan Rasional Pada Tanaman Jagung Hibrida Pada Inceptisol Endoaquepts Seminar Nasional Serealia 2011.

Balitbangtan. 2017. Peran Inovasi Teknologi Dalam Mendukung Peningkatan Provitas Jagung di Kawasan Timur Indonesia.

Bantacut,T., Akbar,M.T., dan Firdaus,Y.R. 2015. Pengembangan Jagung untuk Ketahanan Pangan, Industri dan Ekonomi. Jurnal Pangan, Vol. 24(2) : 135-148.

Brodt S, Klonsky K, Tourte L. 2006. Farmer Goals and Management Styles: Implications for Advancing Biologically Based Agriculture. Agricultural Systems 89: 90–105.

Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo. 2019. Buku Saku Program Pembangunan Pertanian Provinsi Gorontalo. Pemerintah Provinsi Gorontalo.

Kementerian Pertanian. 2018. Outlook Jagung Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan. Jakarta.

Salamah, U., Suwarno, W.B., Aswidinnoor, H., dan Nindita, A. 2017. Keragaan Agronomi dan Potensi Hasil Genotipe Jagung (Zea mays L.) Generasi S1 dan S2 di Dua Lokasi. Jurnal Agron. Indonesia, 45(2):138-145.

Saptana, Purwantini, T.B., dan Rachmita, A.,R. 2018. Adopsi Teknologi dan Kelayakan Usahatani Jagung Hibrida pada Agroekosistem Lahan Kering. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Vol. 2(3):181-190.

Syafruddin.2011.Modifikasi Sistem Pertanaman Jagung dan Pengolahan brangkasan untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di lahan Kering. Majalah Litbang Pertanian. 30(1):16-22.

Umar S. 2010. Teknologi Alat dan Mesin Pasca Panen Sebagai Komponen Pendukung Usahatani Jagung di Lahan Kering Kalimantan Selatan. EMBRYO 7(2): 75-81.

PEMBENTUKAN LEMBAGA EKONOMI PETANI MENUNJANG AKSELERASI PENGELOLAAN USAHATANI PRESISI DI BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA

Jantje G. Kindangen, Rita Novarianto, dan Jefny B. Markus Rawung

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sulawesi Utara

ABSTRAK

Lembaga ekonomi petani masih sangat jarang terbangun menjadi penyebab utama usahatani yang kecil-kecil menjadi system usaha yang komersial.Penelitian bertujuan untuk merancang lembaga ekonomi petani yang dapat meningkatkan pendapatan petani dan menata pengelolaan usahatani secara komersial. Penelitian dilaksanakan di Desa Totabuan Kecamatan Lolak Kabupaten Bolaang Mongondow mengunakan metode survey dan pertemuan FGD. Metode analisis menggunakan pendekatan kualitatif menggunakan diagram venn dan kuantitatif melalui pendekatan analisis biaya dan keuntungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir semua penduduk Desa Totabuan masih menggantungkan ekonomi rumah tangganya dari sektor pertanian.Didesa ini terdapat 15 kelompok tani umumnya masih kelas pemula dan telah tergabung dalam gapoktan dan kurang aktif dan belum ada niat untuk membentuk lembaga ekonomi.Selain kelompok tani/gapoktan di desa ini terdapat kurang lebih 15 lembaga dan semuanya masih berorientasi pada kegiatanekonomi secara individu, lebih dominan secara kolektif sosial budaya.Lembaga-lembaga ini berpotensi sebagai cikal bakal membangun lembaga ekonomi yang mandiri dan tahap awalnya lembaga adat bersama aparat desa yang harus berperan menggerakkannya.Sedangkan lembaga petani melalui kelompok tani/gapoktan sama sekali belum ada sepakat untuk membangun lembaga ekonomi. Dari pertemuan FGD telah dipahami bersama bahwa adanya kerugian yang besar bagi petani apabila tidak membangun lembaga ekonomi. Adanya program pengembangan desa melalui pembentukan Bumdes senatiasa akan mempercepat untuk membangun lembaga ekonomi desa diharapkan yang banyak berperan untuk membangun lembaga ekonomi ini adalah tokoh-tokoh masyarakat, lembaga adat, kepala desa, dan kelompok tani/gapoktan. Terbangunnya lembaga ekonomi akan memudahkan masyarakat tani mulai menerapkan teknologi dan pengelolaan usahatani yang presisi.

Kata Kunci: Petani, lembaga ekonomi, pendapatan petani, ekonomi wilayah

PENDAHULUAN

Kabupaten Bolaang Mongondow Sulawesi Utara memiliki lahan pertanian cukup luas yang terdiri dari lahan sawah dan lahan kering masing-masing seluas 19.300 ha dan 70.900 ha (BPS Sulut, 2016). Pengelolaan pertanian diwilayah umumnya masih secara konvensional berakibat produktivitas dan pendapatan petani per satuan unit usahatani sangat rendah yang berkelanjutan.Padahal sesungguhnya mengelola usahatani dengan beberapa komoditas produktif dan sesuai permintaan pasar berpeluang diraih pendapatanyang lebih tinggi dan mempunyai daya saing yang setara dengan usaha di sektor yang lain.

Implementasi program pembangunan pertanian diwilayah ini masih sangat beragam, lebih dominan masih dengan sistem pengelolaan secara tradisional dan hasilnya lebihcenderung pada kebutuhan konsumtif. Seharusnya implementasi setiap program adalah bagaimana memberdayakan masyarakat tani menjadi mandiri dalam kegiatan usahatani yang akan menghasilkan berbagai produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Salah satu kelemahan yang cukup fatal dalam pembangunan pertanian adalah sub-sub sistem dalam tatanan sistem belum berfungsi optimal.Bagian terpenting dalam membangun sistem agribisnis adalah membangun semua unsur yang terkait dan menjadi saling terkait satu dengan yang lain. Dari semua unsur yang terkait dalam sub-sub sistem agribisnis maka unsur SDM petanilah yang paling lemah dan sepatutnyalah ada upaya peningkatan kapasitas manusia petani menjadi lebih cerdas dan terampil dalam mengelola sistem usahatani lebih produktif.

Pemberdayaan masyarakat tani adalah usaha/upaya untuk lebih memperdayakan "daya" yang dimiliki oleh manusia (petani) itu berupa kompetensi (competency), wewenang (outhority) dan tanggung jawab (responsibility) dalam rangka meningkatkan kinerja (performance) dalam berusaha tani (Sukino, 2013). Pemberdayaan SDM adalah meningkatkan kemampuan dalam wewenang dan tanggung jawab, termasuk kemampuan individual (Sedarmayanti,2008). Adisasmata (2006) mengemukakan bahwa, pemberdayaan masyarakat adalah upaya memanfaatkan dan mengelola sumberdaya masyarakat perdesaan secara efektif dan efisien dari aspek (1) masukan atau input (SDM, dana, peralatan/prasarana, data, rencana, dan teknologi; (2) proses (pelaksanaan, monitoring, dan pengawasan; dan (3) keluaran atau ouput (pencapaian sasaran, efektivitas dan efisiensi). Selanjutnya dikemukakan, partisipasi masyarakat adalah pemberdayaan masyarakat, peran serta dalam menyusun perencanaan dan implementasi program pembangunan.

Implementasi program pembangunan selama ini cenderung mengabaikan esensi kekuatan utama dari masyarakat berupa modal sosial (social capital) serta modal kemanusiaan (human capital) yang selama ini telah terhimpun pada berbagai kelembagaan di setiap desa. Pendekatan penanggulangan kemiskinan dalam paradigma baru adalah dengan mengandalkan modal sosial dan modal kemanusiaan yang telah ada ditengah-tengah masyarakat, seharusnya menjadi basis utama untuk diberdayakan. Pada saat ini modal sosial dan kemanusiaan masyarakat Indonesia umumnya telah mengalami degradasi. Seperti rasa kebersamaan, gotong royong, saling membantu, saling percaya, saling hormat-menghormati dan menghargai, serta saling mengasihi yang dulu pernah tumbuh subur di masyarakat kita. Sekarang terkesan paket kedua modal tersebut kurang diberdayakan konsekuensinya semakin sulit masyarakat termotivasi secara kolekfif dan mengelola usahatani lebih maju.

Dewasa ini perilaku pementingan diri sendiri di berbagai kalangan cenderung semakin menonjol, kondisi seperti ini semakin menonjol terjadi juga dikalangan petani antara lain makin banyak yang tidak punya lahan, tingkat pendidikan rendah, pendapatan dan kesejahteraan rendah, dan semakin banyak petani yang menjadi semakin miskin.Implementasi otonomi daerah khususnya dalam memberdayakan sektor pertanian, tampaknya belum menunjukkan hasil seperti yang diharapkan, sepertinya kehidupan petani semakin tidak berdaya.

Perubahan kelembagaan yang lebih penting adalah perubahan yang memengaruhi keterampilan khusus, administratif, dan kewirausahaan (Jhingan, 1985). Implementasi otonomi daerah khususnya dalam memberdayakan sektor pertanian, tampaknya belum menunjukkan hasil seperti yang diharapkan. Selama ini masih ada kecenderungan para penyelenggara program pembangunan pertanian tidak/belum fokus pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani. Hal ini terlihat dari implementasi setiap program banyak yang tidak/kurang memperhatikan hal-hal tersebut di atas. Konsekuensinya segala upaya yang dilakukan serta dana investasi yang cukup besar pada akhirnya tidak membuahkan hasil untuk merubah nasib petani.Menghadapi pengembangan pertanian 4.0 atau farming 4.0 dimana setiap usahatani yang diselenggarakan harus menghasilkan produk yang berdaya saing yang pendekatannya akan menggunakan input dalam jumlah yang tepat dan diperoleh hasil yang berlipat ganda.

Di Sulawesi Utara, lahan kering dan basah pada umumnya belum menjadi modal utama dalam pengelolaan usahatani sehingga penerapan pengelolaan usahatani secara optimal belum dilakukan. Sumberdaya lahan yang tersedia seharusnya memiliki potensi ekonomi guna meningkatkan kesejahteraan petani.Sebagai contoh potensi sumberdaya lahan yang adaseberapa besar kapasitas lahan tersebut dapat menghasilkan nilai tambah yang bermanfaat. Nilai ekonomi sumberdaya lahan tersebut akan semakin tinggi apabila dikelola oleh sumberdaya manusia yang memiliki kapasitasyang dapat memberdayakan sumberdaya lahan dan sumberdaya lainnya yang tersedia

secara terpadu dan produktif tanpa mengabaikan sistem budaya lokal yang memberi spirit untuk pengelolaan secara pengelolaan secara berkelanjutan.

Sampai saat ini telah banyak program ke petani namun kondisi kehidupan petani tetap saja memprihatinkan.Faktor penyebabnya adalah hampir tidak ada terbangunnya kelembagaan petani yang mandiri dan produktif menjadi lembaga ekonomi mandiri. Berikutnya adalah belum terbangunnya system pertanian terpadu menyebabkan biaya input cenderung terus meningkat. Adanya potensi sumberdaya yang besar ini memberi harapan adanya peluang untuk dapat meningkatkan pendapatan petani minimal 2 – 3 kali lipat dan memberi impak terhadap pertumbuhan ekonomi daerah.

Akselerasi pencapaian nilai ekonomi maksimal dari sektor pertanian di wilayah ini perlu menghimpun dan analisis data yang lebih akurat sehingga hasilnya menjadi acuan yang efektif untuk pengembangan pertanian daerah. Tujuan penelitian adalah merancang lembaga ekonomi petani yang spesifik sehingga posisi tawar petani menjadi lebih kuat dan tercipta nilai tambah pada petani secara maksimal.

METODOLOGI

Upaya menggali berbagai potensi dan permasalahan pertanian di lokasi pengembangan pertanian terpadu dilakukan dengan pendekatan partisipatif mengikuti cara Lestari (2013). Ruang lingkup kegiatan mencakup (1) survey dan dan (2) *Focus Group Disscusion* (FGD) melibatkan 30 petani, semuanya sebagai petani pemilik dan pengarap. Pertemuan FGD terdiri 11 orang yang terdiri dari penyuluh 1 orang, kepala desa 1 orang, aparat desa 2 orang, tokoh adat 1 orang, tokoh agama 1 orang, petani 7 orang. Identifikasi kelembagaan berdasarkan tugas dan fungsi beserta manfaat terhadap kehidupan di wilayah tersebut.

FGD adalah diskusi terfokus dari suatu group untuk membahas suatu masalah tertentu, dalam suasana informal dan santai. Group yang dilibatkan terdiri dari narasumber (Tim Konsultan) dan berbagai stakeholder serta pengambil keputusan. Hasil FGD berupa rekomendasi yang berisi tentang masalah, pemecahan masalah dan rencana tindak lanjut yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan kegiatan yang akan melibatkan petani yang disajikan secara kualitatif dalam bentuk tabel dan diagram alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi lokasi

Penduduk desa Totabuan berjumlah 242 KK dengan jumlah jiwa 900 orang (Sangadi, Sekdes, 2018). Perubahan perilaku masyarakat tergambar dari dinamika dalam satu komunitas, sebagai bagian dari proses interaksi antara manusia dan lingkungannya. Kecenderungan perubahan yang terjadi di masyarakat, antara lain perubahan penggunaan lahan, teknologi yang diterapkan, mata pencaharian, peran gender, pola konsumsi, sumberdaya alam, infrastruktur, sosial dan budaya masyarakat dan lain-lain (Pradiana, 2019).

Diyakini perubahan tersebut berpengaruh terhadap tatanan kehidupan masyarakat. Karena itu apabila terjadi perubahan yang bersifat negatif perlu diupayakan pengendaliannya sehingga tidak berlanjut, sebaliknya jika kecendrungan perubahannya positif maka sebaiknya didukung dan dilestariakan. Dalam dunia agribisnis penelusuran perubahan masyarakat petani menjadi penting mengingat segala upaya peningkatan kesejahteraan petani berlangsung dalam lingkungan kehidupan yang berubah cepat.

Analisis Venn Diagram

Suksesnya pengembangan lembaga ekonomi masyarakat tani dapat digambarkan dalam diagram Venn, dimana pengembangan lembaga ekonomi petani harus didukung oleh semua lembaga yang terkait di desa dan harus mengacu pada lembaga yang sudah ada disajikan pada Gambar 1.

Dari Gambar di atas terlihat bahwa telah ada 12 kelembagaan yang telah ada ditengah masyarakat dan kurang lebih 4 kelembagaan di luar masyarakat yang menggerakkan masyarakat.

Gambar 1. Diagram Venn kondisi peranberbagai kelembagaan dalam membangun Desa Totabuan di Kabupaten Bolaang Mongondow

Hubungan antar kelembagaan yang ada umumnya belum terkait satu dengan lainnya, tampaknya masih dengan tupoksi masing-masing dan terlihat dalam kehidupan sehari-hari kelembagaan yang sangat dekat dengan pengembangan masyarakat lebih banyak terkait dengan kegiatan sosial-keagamaan.

Kegiatan-kegiatan ini terekspresi pada kehidupan sehari-hari dengan warna yang menonjol adalah nilai sosial-agama. Beberapa lembaga yang sudah ada dalam masyarakat belum ada satupun yang menyatakan bahwa sektor pertanian sebagai basis ekonomi masyarakat dan harus lebih maju daripada hanya sekedar basis ekonomi dengan sistem pengelolaan tradisional, minimal dapat menggerakkan kelompok tani untuk segera berorientasi pada usaha pertanian lebih maju.

Untuk menarik kelembagaan dari luar secara cepat maka perlu diwujudkan keterpaduan kelembagaan di desa disertai adanya kesepahaman untuk membangun desa menjadi lebih baik dalam segala bidang, hal ini akan membuka peluang diperlukan masukan dari luar desa berupa informasi baru, inovasi baru, kelembagaan komersial, dan lain yang dapat merubah pola pikir masyarakat menjadi lebih maju.

Adanya lembaga-lembaga tersebut telah menyadarkan kepada beberapa anggota diskusi dari desa mengetahui adanya kekuatan di desa untuk memajukan desa dan masyarakat desa untuk melakukan perbaikan taraf hidup masyarakat menjadi lebih baik. Suradisastra dan Dariah (2012) menyatakan suatu lembaga atau organisasi mampu bertahan dalam dinamika masyarakat bila memiliki fungsi yang dibutuhkan. Itulah sebabnya apabila semua lembaga yang ada mempunyai fungsi yang dibutuhkan masyarakat maka akan mudah sekali untuk menggerakkan masyarakat menjadi lebih maju. Yang terjadi umumnya kelembagaan yang ada umumnya hanya memiliki fungsi masing-masing dan enggan mengaitkan dengan fungsi kelembagaan lainnya. Akibatnya akan sulit mengadopsi beberapa lembaga lain, terutama program pemerintah untuk akselerasi kemajuan masyarakat.Penyajian hasil pengamatan, bagi pihak luar melihat urutan prioritas kegiatan yang hendak dilakukan (Tabel 1).

Bagi lembaga luar baik lembaga pemerintah maupun lembaga non pemerintah yang akan menyelenggarakan program akan menjadi acuan sistem pelayanannya kepada masyarakat dan bagi pihak lain yang sedang menjajaki kemungkinan pengembangan program, maka hasil kajian ini bisa menjadi acuan kemungkinan kerjasama/kemitraan dalam membuat kegiatan.

Tabel 1. Masalah, penyebab dan solusinya secara sederhana dalam pengembangan kelembagaan.

No	Masalah	Penyebab	Solusi	Keterangan
1.	Hubungan antar kelembagaan parsial	Pemahaman masyarakat masih rendah	Sosialisasi	Sebaiknya ada pertemuan sekitar 2 – 4 kali per tahun.
2.	Belum ada pengarah pembentukan lembaga ekonomi	Belum/ tidak ada yang mau memprakarsai	Lakukan sosialisasi	Perangkat desa perlu memahami
3	Lembaga di masyarakat kurang diberi peran.	Fanatisme terhadap tupoksi lembaga	Perlu internalisasi tentang manfaat pemberdayaan masyarakat	Internalisasi peran dan fungsi kelembagaan

Sumber: Data primer diolah, 2019

Analisis FGD

Hasil rumusan diskusi menjadi usulan pengembangan kawasan pertanian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Permasalahan dan solusi pengembangan pengembangan kelapa di Bolaang Mongondow

No	Sub Sistem	Permasalahan	Solusi	Aksi yang sudah dilakukan
1	Hulu,	Tidak/belum tersedia	Perlu difasilitasi	-Belum ada
2	Sistem produksi/	-Belum memenuhi kaidah	Pelatihan, pendam- pingan serta demplot	Belum ada upaya khusus
3	Distribusi/ Pemasaran	-Pedagang pengumpul menentukan harga -Masing-masing petani menjual sendiri.	-Belum ada, melalui poktan belum ada yang bisa diandalkan untuk menjadi lemb. ekonomi untuk melaksanakan penjualan hasil	Belum ada, pok-tan dan gapoktan belum ada tindakan kesana.
4	Pengolahan	Pasca panen umumnya masih secara tradisio-nal, belum menjadi usaha produktif	-Masih tradisioanal	Masih tradisional untuk kebutuhan sendiri.
5	Kelemb.Pemerintah Swasta Petani	Belum ada yang berinisiatif	Masih wacana melalui pembentukan Bundes	Belum ada
6.	Program/ kebijakan	Belum ada regulasi khusus untuk memajukan peningkatan prod dan protas	Belum ada	Belum ada.

Sumber: Data primer diolah, 2019

Tabel 3. Permasalahan dan solusi dalam pengembangan pengembangan usahatani jagung di Kabupaten Bolaang Mongondow.

No	Sub Sistem	Permasalahan	Solusi	Aksi yang dilakukan
1	Hulu	Tidak/belum tersedia	Perlu difasilitasi	-Belum ada
2	Sistem produksi	Belum memadai	Demplot, pelatihan	Belum ada upaya
3	Distribusi/ Pemasaran	-Masing-masing petani menjual sendiri.	-Belum ada	Belum ada,
4	Pengolahan	Masih tradisional	-belum ada	Masih tradisional
5.	Kelemb.Pemerintah Swasta,Petani	Koordinasi belum memadai	masih ego subsektor	Belum ada
6.	Program Desa	Belum ada kebijakan lokal yang memajukan usaha pertanian	Akan digarap melalui program Bumdes	Masih wacana

Sumber: Data primer diolah, 2019

Dalam memajukan pengembangan kawasan pertanian perlu dilakukan sinergitas antar lembaga SKPD yang terkait dengan tujuan untuk mewujudkan peningkatan produktivitas dan kesejahteraan petani. Disamping itu membangun sinergitas antar petani melalui kelompok tani atau lembaga lainnya, padagang, dan pemerintahdalam tatanan sistem agribisnis. Terakhir, perkuat kelembagaan petani menjadi Badan Usaha untuk akselerasi segera diberdayakan Bundes (telah tersedia dana/tahun)

Ketersediaan Teknologi Pertanian

Varietas jagung yang ditanam petani selang 10 tahun terakhir adalah local dan hibrida. Menurut para petani ketersediaan teknologi dalam pengembangan usxahatani sebaiknya langsung melalui petani maju dalam hal ini melalui pengurus kelompok tani juga kepada penyuluh agar setiap teknologi yang bermanfaat segera dapat diterapkan oleh petani secara masal.

Komoditas kelapa merupakan komoditas pertanian yang sudah lama diusahakan petani sebelum dibentuk Desa Totabuan dan masih merupakan sumber pendapatan utama masyarakat petani. Penerapan teknologi dalam pengelolaan kelapa masih tradisional, hampir sama saja dengan pola pengelolaan usahatani dan pemasaran di atas 4 dekade yang lalu. Nilai ekonomi kelapa hanya dari produk primer berupa kopra dan kelapa butiran dengan sistem penjualan individu dan terus menghadapi fluktuasi harga dari tahun ketahun. Meskipun demikian minat petani untuk mengembangkan kelapa masih tetap tinggi dengan harapan harga kelapa akan membaik dan pemanfaatan areal tanaman kelapa dengan tanaman lain, terutama tanaman jagung.

Komoditas pertanian lainnya berupa kakao dan ternak sapi masih merupakan usaha tambahan dan belum diusahakan secara masal. Hasil pemaparan petani menunjukkan ada satu petani yang mengusahakan kakao cukup intensif sebanyak 1000 pohon dan menjelaskan dalam setahun ada 3 kali panen besar dan setiap kali panen besar menghasilkan biji kering kakao sebanyak 1 ton, belum termasuk panen antara yang tidak bisa dihitung petani. Diperkirakan dalam 1000 pohon dapat menghasilkan kurang lebih 3.250 – 3.500 kg/tahun.

Ada juga petani kakao yang menanam di areal tanaman kelapa telah berusia 22-25 tahun hanya tidak diusahakan secara intensif. Informasi ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan usahatani ke depan, terutama dapat memanfaatkan lahan diantara kelapa dengan tanaman kakao.

Tabel 4. Perkembangan Penerapan Paket Teknologi Usahatani jagung di Kabupaten Bolaang Mongondow.

No	Uraian	Penerapan Teknologi	Rencana perbaikan Teknologi	Keterangan
1	Penggunaan Bibit Unggul	Unggul lokal/ sebagian hibrida	BU lokal selektif disertai bibit hibrida	Bibit bantuan sering terlambat
2	Pengolahan tanah sempurna	TOT	Tetap TOT	Disarankan untuk tidak terus menerus dengan TOT
3	Penataan tanaman secara tepat	Belum	Belum (masih sebatas anjuran)	Disarankan tidak ditanam pada kemiringan > 30 %
4	Penggunaan pupuk N, P, K	Baru sebagian kecil petani (30 – 50 %)	Pemupukan berimbang	Ada rencana menyediakan
5	Pengendalian hama dan penyakit	Secara mekanis, belum terpadu	Sedang diarahkan pada PHT	Perlu ketersediaan pestisida dan pelatihan pembuatannya
6	Pengendalian gulma dg Herbisida, Paras	Herbisida dan penyiangan	Ada mesin dan alat manual	Dianjurkan tidak selalu menggunakan herbisida
7	Proses panen dan pascapanen	Menggunakan silo pengeringan	sama	Alat pengering perlu ditambah
8	Produktivitas	3 – 4 ton/musim	4 ton/musim	Produktivitas masih rendah

Sumber: data primer diolah, 2019

Model lembaga ekonomi Desa

Gambar 2. Diagram Venn upaya untuk membangun lembaga ekonomi masyarakat tani mandiri dalam menunjang pengembangan kawasan pertanian di Desa Tatabuan di Kabupaten Bolaang Monngondow

Kesepakatan konsep pengembangan lembaga ekonomi masyarakat tani dapat digambarkan dalam diagram Venn, dimana lembaga -lembaga yang ada masih melaksanakan kegiatannya secara parsial, belum bersinergi satu dengan lainnya dan lebih dominan aktivitasnya pada kegiatan social budaya. Padahal unsur-unsur dalam setiap lembaga sudah ada mewujudkan keutuhan yang sejalan dengan aktivitas ekonomi dan kalau semua pengelola setiap lembaga yang ada menyadari dan memahami bahwa terbangunnya semua lembaga yang ada untuk mewujudkan keutuhan dan kesejahteraan masyarakat.

Oleh sebab itu setiap lembaga yang ada harus mengambil peran untuk memotivasi kearah perbaikan taraf hidup masyarakat. Dalam hal ini pengembangan lembaga ekonomi petani harus didukung oleh semua lembaga yang terkait di desa ditunjang oleh kelembagaan dari luar untuk memfasilitasi mengakses sumber informasi teknologi, modal, dan sarana dan prasarana yang seyogyanya harus mengacu pada lembaga yang sudah lama ada yang disajikan pada Gambar 2.

Lembaga ekonomi yang terstruktur pada gambar 2 harus dibangun dari petani, oleh petani dan untuk petani senantiasa harus menjadi program desa dalam setiap tahun. Setiap tahun desa tersedia dana untuk membangun Bumdes, hendaknya program membangun lembaga ekonomi desa terkait dengan program Bumdes.

KESIMPULAN

Lembaga ekonomi masyarakat yang dibangun hendaknya mengacu pada beberapa pilihan kelembagaan yang sudah ada, seperti lembaga adat, pemerintah desa dan diikuti oleh lembaga petani (poktan).Faktor dominan penyebab tidak majunya pengembangan usaha pertanian khususnya di Desa Totabuan adalah tidak terbangunnya lembaga ekonomi yang menyatukan beberapa komponen kegiatan diselenggarakan secara kolektif menjadi kegiatan usaha berkelanjutan. Tanpa dibangun lembaga ekonomi petani di desa selamanya tidak terjadi efisiensi usaha dan penerapan teknologi usahatani, pengolahan produk dan distribusi produk juga tidak akan efisien apabila hanya dikelola secara individu.

Disarankan pengembangan lembaga ekonomi desa harus menjadi agenda penting dalam pembahasan musrembang seiring dengan pemenuhan segala kebutuhan masyarakat dan pengembangan segala usaha produktif berkelanjutan. Pengembangan lembaga ekonomi desa hendaknya menjadi program prioritas dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat tani.

DAFTAR PUSTAKA

Adisasmata, R. 2006. Membangun Desa Partisipatif. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Chambers, R. 1996. Participatory Rural Appraisal.Memahami desa secara Partispatif. Oxfarm-Kanisius. Yogyakarta.

Daniel, M., Dharmawati, dan Nieldelina.PRA.Participatory Rural Appraisal.Pendekatan Efektif Mendukung Penerapan Penyuluhan Partisipatif dalam upaya meningkatkan Pembangunan Pembangunan Pertanian.

Jhingan, M.L. 1985. Ekonomi Pembangunan dan Perekonomian. Rajawali Press, Jakarta,

Kindangen, J.G. 2014. Klinik Teknologi Pertanian. Kelembagaan Penggerak Agribisnis dan Ekonomi Perdesaan. Badan Litbang Pertanian. IAARD Press. Jakarta.

Lestari, N., 2013. Pemberdayaan masyarakat Participatory Rural Appraisal. Program Studi Kesehatan. STIKES Ngudi Wluyu.Ungaran.

Rochdyanto, S. 2000. Langah langkah Pelaksanaan Metode PRA. Makalah TOT PKPI, Yogyakata.

Sedarmayanti. 2008. Manajemen Sumberdaya Manusia. Reformasi Birokrasi dan Manajemen Pegawai Negeri Sipil. PT Refika Aditama, Bandung

Suradisastra, K. dan A. Dariah. 2012. Pemetaan kearifan local dan capital sosial pada kegiatan pertanian lahan kering. Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Badan Litbang Pertanian. IAARD Press, Jakarta.

Sukino, S. 2013. Membangun Pertanian dengan Pemberdayaan Masyarakat Tani.Terobosan menanggulangi kemiskinan.Pustaka Baru Press. Yogyakarta

Widodo, S. 2012. Politik Pertanian. Liberty, Yogyakarta.

KELAYAKAN FINANSIAL PENGELOLAAN USAHATANI PRESISI PADA LAHAN PT DUA RADJAWALI BOLAANG MONGONDOW

Jantje G. Kindangen, Paulus Paat, dan Yusuf

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara

ABSTRACT

The research objective is to find out opportunities for developing productive and profitable business plants and livestock that can be developed in the post-gold mine owned by PT Dua Rajawali. The research uses survey methods and direct observation of 5 clusters of land and qualitative and descriptive analysis methods through income analysis approach. The results showed that PT Dua Rajawali's garden land could be cultivated by various plants and livestock businesses, such as chicken, corn, chilly, cacao, goat, and cattle. Through the application of farming technology and precision farming management, each of the businesses developed will obtain sufficient profits such as layer chickens starting in the first year of more than 1.3 billion Rupiahs / 10,000 tails; 3rd year parent cow + Manadokuning corn 886 million Rupiahs / 20 ha and 50 head; cacao + goats 3rd year 1,184 billion Rupiah / 10 ha and 300 goats. The business development that has been designed shows that this business is financially feasible for the company to be developed into a sustainable and profitable commercial business. This effort can be an example for the surrounding community to develop commercial farming and is expected to be easier to implement precision farming technology management that leads to the development of more advanced and competitive agricultural industries.

Keywords: Business feasibility, productive farming, precision technology, idle land.

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui peluang pengembangan usaha tanaman dan ternak yang produktif dan menguntungkan yang dapat dikembangkan pada lahan pasca tambang emas milik PT Dua Rajawali.Penelitian menggunakan metode survey dan pengamatan langsung lahan sebanyak 4 klaster dan metode analisis kualitatif secara deskriptif dan kuantitatif melalui pendekatan analisis pendapatan dan analisis kelayakan finansial. Hasil penelitian menunjukkan lahan kebun PT Dua Rajawali dapat diusahakan berbagai usaha tanaman dan ternak secara terpadu, seperti ternak ayam, jagung, cabe, kakao, kambing, dan sapi. Melalui penerapan teknologi usahatani dan pengelolaan usahatani yang presisi maka masing-masing usaha yang dikembangkan diperoleh keuntungan yang memadai seperti ternak ayam petelur mulai tahun ke-1 lebih Rp 1,3 milyar/10.000 ekor; sapi induk + jagung manado kuning tahun ke-3 Rp 886 juta/20 ha dan 50 ekor induk; kakao + kambing tahun ke-3 Rp 1,184 milyar/10 ha dan 300 induk kambing. Analisis finansial menunjukkan ke-4 jenis usaha ini sangat layak secara finansial untuk dikembangkan perusahan menjadi usaha komersial berkelanjutan dan menguntungkan. Nilai NPV semua *dicount factor* bernilai positif, nilai semua B/C ratio >1 dan nilai semua IRR bernilai > 40 %. Usaha ini dapat menjadi contoh bagi masyarakat sekitarnya untuk mengembangkan usahatani secara komersial dan diharapkan lebih mudah untuk menerapkan pengelolaan teknologi usahatani yang presisi yang mengarah pada pengembangan industry pertanian lebih maju dan berdaya saing.

Kata kunci: Kelayakan usaha, usahatani produktif, teknologi presisi, lahan tidur.

PENDAHULUAN

Kecamatan Lolak Kabupaten BolaangMongondow memiliki sumberdaya pertanian yang potensial untuk menopang kehidupan masyarakat tani dan pertumbuhan ekonomi daerah.Wilayah inimemiliki sumberdaya lahan berupa lahan sawah, perkebunan, tegalan, hutan produksi, dan pekarangan yang cukup luas. Pengembangan usaha pertanian di wilayahini umumnya belum dikelola secara optimal, pengelolaan usahatani lebih dominan secara konvensional akibatnya produktivitas dan pendapatan per satuan unit usahatani masih sangat rendah.

Di wilayah ini terdapat bekas lahan tambang emas milik PT Dua Radjawali Pro Energy berada di wilayah Desa Totabuan seluas 50 ha dan berpotensi untuk pengembangan berbagai usahatani secara terintegrasi. Desa Totabuan merupakan salah satu desa di Kecamatan Lolak dengan potensi sumberdaya lahan kering dan sangat potensial untuk pengembangan usaha pertanian. Desa ini

memiliki areal pertanian seluas 400 ha dan ada tambahan lahan hibah dari areal hutan produksi terbatas (HTP) seluas 900 ha. Pengembangan wilayah ini menjadi lebih produktif karena wilayah ini telah di tunjang oleh sarana dan prasarana yang memadai seperti adanya sungai Dumoga, Waduk Lolak, pelabuhan kapal Labuan Uki, penangkaran burung Maleo, Taman Nasional Nani Wartabone Dumoga, dan sarana transportasi Sulawesi yang memadai menunjukkan adanya kemudahan untuk pengembangan usaha pertanian berskala ekonomi. Sekitar dua puluh kilometer dari Desa Totabuan terdapat kawasan padi Dumoga di sebelah Timur dan Lolak di sebelah Barat turut menyediakan sumberdaya berlimpah untuk pengelolaan untuk usaha pertanian terpadu.

Permasalahan yang dihadapi sekarang adalahbagaimana menerapkan pengelolaan usahatani yang presisi secara berkelanjutansehinggadiperoleh keuntungan maksimal melalui penerapan sistem usahatani terintegrasi dan memberikan nilai keuntungan yang optimal. Dengan adanya pengembangan usahatani secara komersial dari perusahan akan lebih mudah menerapkanpertanian 4.0 (farming 4.0) dimana pendekatannya nanti akan menggunakan masukan (input dalam jumlah yang tepat danberkelanjutan dandiperoleh hasil yang berlipat ganda. Impak penerapan sistem usahatani inidengan menggunakan input secara tepat akan lebih memotivasi masyarakat tani disekitarnya untuk mengubah perilaku dari sistem pertanian konvensional menjadi sistem pertanian komersial dan diterapkan secara berkelanjutan. Sampai saat ini pengembangan usahatani berbagai komoditas di wilayah ini pada umumnya belum berorientasi ke sistem usahatani komersial menyebabkan perolehan pendapatan per satuan unit usahatani masih sangat rendah.

Pengelolaan tambang emas di dihentikan dengan alasan pengembangan usaha ini tidak layak secara ekonomis dan sekarang lahan ini terlantar tetapi berpotensi untuk pengembangan usaha industri pertanian. Pihak perusahan berkeinginan agar lahan ini diberdayakan dan dikelola menjadi sistem usahatani terpadu yang produktif tanpa limbah dan diperoleh keuntungan. Harapan besar perusahan ini, bahwa kebun ini akan menjadi semacam inti untuk pengembangan lebih luas ke lahan masyarakat tani menjadi satu kawasan pengembangan pertanian disekitarnya, di samping itu akan berperan menjadi salah satu kawasan agrowisata. Sistem pengelolaannya kedepan diharapkan menjadi cikal bakal suatu sistem agribisnis yang dapat memberikan keuntungan ke dua belah pihak yang pada gilirannya akan memberi dampak terhadap peningkatan pendapatan petani dan memberi kontribusi terhadap pengembangan ekonomi daerah.

Adanya potensi sumberdaya yang besar ini memberi harapan adanya peluang untuk dapat meningkatkan pendapatan petani sekitar 3 – 4 kali lipat sehingga dapat memberi impak terhadap pertumbuhan ekonomi daerah. Kondisi seperti ini hanya bisa dicapai apabila semua sub-sub sistem dalam sistem agribisnis dapat mengambil peran menyelenggarakan usahatanisecara produktif, terpadu dan berkelanjutan melalui perencanaan pembangunan pertanian yang matang. Hasil penelitian ini diharapkan akan menjadi acuan awal pengembangan usahatani dengan menerapkan sistem pertanian 4.0 yang lebih menguntungkan dan menjadi acuan perusahan untuk mengembangkan usahatani secara produktif dan menguntungkan, sekaligus terbangun kemitraan usaha antar perusahan dengan masyarakat tani di Desa Totabuan dan dapat meluas pada wilayah sekitarnya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui peluang keuntungan usahatani yang dapat dikembangkan pada lahan pasca tambang emas PT Dua Rajawali Wilayah Desa Totabuan Kabupaten Bolaang Mongondow

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan Maret hingga Mei 2019 di Kebun PT Dua Rajawali Desa Totabuan Kabupaten Bolaang Mongondow. Lokasi ini merupakan bekas tambang emas dan sebagian besar lahan ini menjadi lahan tidur.

Pendekatan

Upaya menggali berbagai potensi dan permasalahan pertanian di lokasi pengembangan pertanian terpadu dilakukan dengan pendekatan partisipatif, mengikuti cara Lestari (2013). Hasil survey dan pertemuan FGD dilakukan model analisis sederhana, termasuk analisis biaya dan pendapatan. Teknik diskusi kelompok terarah Focus Group Discussion (FGD) dilaksanakan di tingkat desa dan kecamatan (Adisasmita, 2006), melibatkan penyuluh, Kepala Desa, aparat desa, tokoh masyarakat, dan petani maju. Hasil analisis memberi gambaran beberapa peluang usaha yang dapat dikembangkan dan diperoleh nilai keuntungan yang memadai yang selanjutnya akan dapat dikembangkan oleh perusahan yang memberi impak terhadap pengembangan usaha masyarakat tani disekitarnnya.

Pelaksanaan penelitian menggunakan metode survai dengan pedekatan Participatory dan pendekatan Focus Group Disscusion (FGD). Peserta FGD adalah kepala desa 1 org, penyuluh 1 orang, tokoh masyarakat 2 orang, petani 6 orang, tokoh masyarakat 1 orang, dan perangkat desa 2 orang. Hasil survai akan menghasilkan gambaran beberapa model usahatani yang dapat dikembangkan berdasarkan 5 klaster, selanjutnya diperoleh gambaran rincian biaya dan pendapatan usahatani dari yang akan dikembangkan. Hasil FGD diharapkan menghasilkan rekomendasi pemecahan masalah dan rencana tindak lanjut.

Pendapatan Usahatani

Pendapatan usahatani hanya melihat dan menganalisis 3 komoditas yang diusahakan petani, yaitu ternak ayam petelur, usahatani jagung+sapi, usahatani cabe, dan usahatani kakao + kambing dengan berdasarkan penyampaian beberapa petani pada saat dilaksanakan survai. **B**eberapa petani pada saat survai dan pelaksanaan PRA. Analisisnya belum terinci secara detail dan diperoleh gambaran nilai pendapatan dan keuntungan yang diperoleh petani dengan menggunakan formula sebagai berikut:

Keuntungan bersiha: $\pi = \sum_{i=1}^{n} Py_{i-VC-FC}$

Keterangan: π = Pendapatan/keuntungan; Yi = Keluaran; Pyi = Harga keluaran
VC = Biaya variable, dan FC = Biaya tetap.

Analisis kelayakan usahatani dalam jangka menengah (3 – 5 tahun) dengan formula:

$$BCR \quad \frac{\sum_{t\ 1}^{n} \frac{Bt}{(1\quad i)^t}}{\sum_{t\ 1}^{n} \frac{Ct}{1\quad i^{\ t}}} \qquad NPV = \sum_{t-1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+1)^t} \qquad IRR = r^{"} + r' - r\cdot\left(\frac{NPV^{"}}{NPV^{"} - NPV'}\right)$$

Dalam hal ini : Bt =Benefit pada tahun t; Ct =Biaya pada tahun t; i =Interest rate; t =Umur proyek (tahun), t = 1,2 ….5; r' =discount factor terendah; r" =discount factor tertinggi
NPV'=Net present value pada r'; NPV"=Net present value pada r."

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan/kecendrungan yang sering terjadi di masyarakat, diantaranya: perubahan penggunaan lahan, teknologi yang diterapkan, mata pencaharian, peran gender, pola konsumsi, sumberdaya

alam, infrastruktur, sosial dan budaya masyarakat dan lain-lain(Pradiana, 2019). Diyakini bahwa perubahan-perubahan tersebut sangat berpengaruh dalam tatanan kehidupan masyarakat, karena itu apabila terjadi perubahan yang bersifat negatif perlu diupayakan pengendaliannya sehingga tidak berlanjut, sebaliknya jika perubahan/kecendrungan tersebut bermakna positif dalam kehidupan masyarakat maka sebaiknya lebih didukung dan dilestariakan. Dalam dunia agribisnis penelusuran perubahan dalam masyarakat petani menjadi penting mengingat segala upaya peningkatan

Pewilayahan

Di lahan perusahan terdapat 4 cluster, yang peruntukan lahannya sebagai berikut:

Lahan Klaster I

Hasil pengamatan rupa bumi menggunakan drone pada ketinggian 1000 ft menunjukkan lahan Klaster I mempunyai sekitar 20 unit lubang bekas galian tambang. Lubang tersebut berisi air tidak ada pintu masuk keluarnya. Lubang-lubang tersebut merupakan bekas galian tambang emas masa lalu dan sekarang sudah dihentikan. Sebagian kecil sudah bermanfaat untuk produksi kelapa, jagung dan padi gogo, serta galian C untuk material bangunan, dan padang penggembalaan ternak sapi.

Dari kajian sumberdaya lahan Klaster I ini sangat potensil karena lahan seluas 30 ha ini didukung oleh prasarana jalan poros Lolak-Dumoga yang melewati lokasi, Sungai Dumoga dengan cadangan air yang besar, serta Sungai Bolonsio yang melintasi tengah-tengah lahan Klaster I, memiliki infrastruktur kantor, rumah jaga, rumah pengamanan, gudang, dan perbengkelan, serta terdapat dua ruas prasarana jalan usahatani di dalamnya.

Sementara itu hasil pendataan kemampuan lahan eksisting menunjukkan kondisi lahan kluster I sudah terganggu akibat pertambangan emas oleh masyarakat sebelum dibeli oleh pihak perusahaan (Sangadi/Kepala Desa) Desa Totabuan. Sehingga pengembangan lahan untuk pertanian agak sulit di rekomendasikan, karena untuk memulihkan kondisi lahan di areal tersebut membutuhkan waktu yang lama dan input yang besar. Faktor pembatasnya adalah media perakaran yang ditandai dengan kedalaman efektif tanahnya hanya 0 – 20 cm. Untuk pengembangan pertanian disarankan tanaman yang mempunyai akar serabut, antara lain tanaman kelapa dengan tanaman penutup tanah, yaitu tanaman pisang.

Limbah tanaman pisang lebih cepat untuk terurai dan bisa memancing mikroorganisme tanah untuk melakukan pelapukan. Selain pertanian dapat dikembangkan juga usaha peternakan, perikanan dan pemukiman (rumah, gudang dan tempat pengolahan pakan, dll).Hal ini didukung oleh adanya sungai sumber air.

Lahan Klaster II

Berbeda dengan lahan perusahan Klaster I, peruntukan Klaster II adalah pertanian lahan kering dengan vegetasi kelapa, jagung dan padi. Kedalaman efektif tanah sudah lebih baik dengan kedalaman lebih dari 60 cm. Dari segi kemanfaatan lahan, Klaster II ini memproduksi kelapa, jagung dan padi gogo. Permasalahan penting meliputi rawan erosi yang tinggi pada titik-titik slope/kemiringan yang tinggi, pemanfaatan lahan belum optimal karena masih banyak lahan tidur, produksi jagung dan padi masih rendah, di bantaran Sungai Dumoga rawan banjir.

Pada cluster II direkomendasikan untuk pengembangan pertanian tanaman tahunan dan semusim seperti kelapa, kakao, cengkeh, jagung dan padi gogo. Untuk tanaman cengkeh dianjurkan agar terlebih dahulu membuat jaringan irigasi tetes untuk mengantisipasi musim kemarau yang panjang. Untuk tanaman semusim direkomendasikan paling baik adalah jagung untuk mendukung usaha peternakan pada lahan Klaster I. Namun demikian tidak menutup

kemungkinan tanaman buah-buahan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi juga bisa dikembangkan.

Lahan Klaster III

PadaKlaster III direkomendasikan untuk pengembangan tanaman tahunan dan semusim seperti kelapa, kakao, cengkeh, jagung dan padi gogo. Khusus untuk tanaman cengkeh dianjurkan terlebih dahulu membuat jaringan irigasi tetes untuk mengantisipasi musim kemarau yang panjang. Untuk tanaman semusim direkomendasikan paling baik adalah jagung untuk mendukung kegiatan peternakan yang direkomendasikan pada lahan Klaster I. Namun demikian tidak menutup kemungkinan tanaman lain bisa juga dikembangkan.

Lahan Klaster IV

Klaster IV topografinya datar – berbukit dengan kedalaman efektif > 60 cm, namun pada topografi 0 – 2% faktor pembatasnya adalah banjir (F). Pada saat intensitas hujan yang tinggi sering terjadi banjir, karena air sungai Dumoga meluap. Alternatif pengembangan pada topografi >3% dengan tanaman tahunan dan tanaman semusim.

Hasil analisis PUTK dari masing-masing cluster hampir sama. Kandungan P dan kandungan C-organik rendah, dimana fosfor (P) berperan penting dalam sintesa protein, pembentukan buah dan biji serta mempercepat pemasakan. Kekurangan P dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, pemasakan terlambat dan produksi rendah (Setyorini, dkk.,2015). Kandungan C-organik ini identik dengan tingkat kesuburan tanah mineral, semua cluster kesuburan tanahnya rendah karena sedikitnya pengembalian sisa panen dan erosi tanah yang cukup besar dengan membawa lapisan top soil yang kaya akan bahan organik.

Kandungan K dalam tanah bervariasi kandungan K rendah pada Klaster II dan IV, K sedang pada cluster I dan K tinggi pada Klaster III. Kandungan Kalium dalam tanah ini sangat mobile (mudah bergerak) sehingga mudah hilang melalui proses pencucian/terbawa arus pergerakan air (Setyorini, dkk.,2015). Kandungan K yang rendah ini dapat ditingkatkan dengan cara pemberian 2–3 kali dalam satu musim tanam.

Pada tanah masam (pH < 4,5), ketersediaan beberapa hara makro dan mikro lebih rendah daripada tanah netral. Pada hasil uji PUTK menunjukkan bahwa pada semua cluster pH tanahnya 5 – 6 (aga masam). Salah satu cara untuk menangani kemasaman tanah lahan kering adalah dengan menambahkan kapur, dimana kapur dapat meningkatkan pH tanah.

Peluang Pengembangan Usaha

Berdasarkan peta tanah semi detail, Kabupaten Bolaang Mongondow skala 1 : 50.000 jenis tanah yang dominan di Desa Totabuan, termasuk dalam Subordo Typic endoaquepts, Lithic dystrudepts dan Typic Dystrudepts. Hasil analisis kesesuaian lahan maka kebun perusahan ini dapat dikembangkan usahatani secara komersial berkelanjutan, yaitu usaha ternak (ayam petelur, kambing, dan sapi yang terintegrasi dengan jagung). Uraian pengembangan usahatani komersial dapat diuraikan dibawah ini.

Keberhasilan system usahatani lahan kering sangat ditentukan oleh pengelolaan terintegrasi lahan, air, tanaman, ternak dan hara tanaman.Untuk mengelola resiko berganda system usahatani lahan kering diperlukan upaya diversifikasi, *fleksibility*, dan *adaptability*system usahatani (Soeparno, 2012). Oleh karena itu perluasan areal tanam dilahan kering dengan menerapkan teknologi yang kurang presisi akan cenderung kegagalan usaha. Inovasi merupakan proses pengembangan dari konsepi atau invensi melalui penyebaran secara ekonomis atas produk melalui proses yang

dihasilkan (Mangunwidjaja dan Sailah, 2009). Pengembangan usaha yang berpeluang menjadi usaha komersial dan menguntungkan dapat diuraikan dibawah ini.

Usaha Peternakan Ayam Petelur. Usaha ini dapat dikembangkan menjadi usaha yang menguntungkan dalam tahap awal dapat dikembangkan dengan skala usaha (luas) 10.000 bibit ayam petelur. Pengembangan usaha ini berpeluang diintegrasikan dengan usahatani cabe local dan ikan sidat 10 kolam masing-masing seluas 10 x 10 m (kedua usaha ini dapat memanfaatkan pupuk kandang ternak ayam). Pertimbangan pengembangan usaha ayam petelur ada kemudahan 50 % bahan pakan (jagung) telah tersedia dengan produksi ditingkat petani (masih tradisional) mencapai 2.400 ton pipil kering/tahun dan tersedia untuk memproduksi sekitar lebih 4.000 ton pakan konsentrat/tahun.

Analisis usaha pengembangan usaha ternak ayam petelur, ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1.Perkiraan analisa usaha ternak ayam petelur skala 10.000 ekor

No	Uraian	Tahun (Rp.000)				
		0	1	2	3	4
1	Jlh Investasi	775.000	2.157.000	2.157.000	2.157.000	2.157.500
2	Biaya Tenaga kerja	15.000	156.000	156.000	156.000	156.000
3	Biaya tetap		273.500	273.500	273.500	273.500
	Total biaya (1+2+3)	790.000	2.550.500	2.550.500	2.550.500	2.550.000
4	Produksi/N produksi					
	Telur		2.352.000	3.577.000	3.577.000	3.577.000
	Pupuk		68.425	68.425	68.425	68.425
	Ayam afkir			380.000	380.000	380.000
	Jumlah		2.420.425	4.025.425	4.025.425	4.025.425
5	Keuntungan	790.000	-130.075	1.474.925	1.474.925	1.474.925

Diperkirakan tahun awal dibutuhkan investasi sebesar Rp 790.000.000
Tahun berikutnya (tahun ke-2) sudah diperoleh keuntungan> Rp 1,4 milyar/tahun.

Usahatani Cabe. Pertimbangan pengembangan usaha cabe dimana hasil pengamatan disekitar lokasi ini pertumbuhan cabe rawit cukup baik dengan harga cukup berfluktuasi. Harga cabe akhir bulan Mei 2019 di Kabupaten Bolaang Mongondow sekitar Rp 40.000 – Rp 55.000 dan di Kota Manado mencapai Rp 60.000 – Rp 70.000/kg. Kebutuhan hara cabe dapat mamanfaatkan kotoran ayam (proses fermentasi). Pengembangan usahatani ini sangat prospektif untuk meningkatkan pendapatan dan berkelanjutan karena dilokasi ini tersedia air yang melimpah hingga musim kemarau. Usahatani cabe dapat dikembangkan oleh perusahan dengan pertimbangan tanaman cabe tumbuh dan berproduksi cukup baik di sekitar lokasi kebun.Harga cabe terendah Rp mencapai 20.000/kg dan harga tertinggi mencapai Rp 100.000/kg.

Tabel 2. Perkiraan analisa usahatani cabe lokal unggul (2 ha)

No	Uraian	Tahun (Rp.000)		
		0	1	2
1	Biaya Bahan	136.000	119.400	119.400
2	Tenaga Kerja		1.619.000	1.619.000
3	Biaya Tetap		51.400	51.400
4	Total biaya (1+2+3)		1.789.800	1.789.800
	Nilai produksi Cabe		3.150.000	3.150.000
	Nilai keuntungan	- 136.000	1.360.200	1.360.000

*Catatan: *) tahun berikutnya menggunakan pupuk kandang dari usaha ayam petelur*
Diperkirakan tahun awal dibutuhkan investasi sebesar Rp 136.000.000
Tahun berikutnya (tahun ke-1) sudah diperoleh keuntungan > Rp 1,3 milyar/ tahun (nilai keuntungan tergantung harga cabe)

Dengan menggunakan cabe unggul local dan disukai oleh konsumen masa produksinya minimal 1 tahun (usaha intensif). Panen cabe setiap 4-5 hari dan dilakukan pemupukan secara intensif, lebih dominan menggunakan pupuk kandang sekitar 2-3 kali per tahun.

Usaha sapi + jagung (Manado kuning). Dilokasi ini dapat diusahakan ternak sapi potong. Pengembangan usaha ini akanterjadi efisiensi usaha dimana jerami jagung menjadi pakan utama sapi.Luas usahatani jagung perusahan 25 ha dan calon sapi potong dimulai dengan 50 ekor.Kekurangan pakan jerami dapat ditambahkan jerami jagung petani minimal 3.200 ton jerami/tahun (potensi untuk dikembangkan petani).Untuk mengantisipasi kekurangan pakan terutama di musim kemarau dapat ditambahkan usaha rumput (pakan unggul) seluas 1-2 ha.Pengembangan usaha ini akan menjadi contoh untuk dikembangkan masyarakat tani disekitarnya karena dapat meningkatkan pendapatan petani secara nyata.

Usaha ternak sapi induk + jagung (manado kuning)

Skala usaha 50 ekor sapi calon induk atau sapi bakalan untuk daging pakan dari jerami jagung perusahan + jerami milik masyarakat (dibeli) dengan luas usahatani jagung perusahan 20 ha (3 musim tanam/tahun, musim kemarau ada pengairan)

Tabel 3. Perkiraan Analisis Usahatani jagung + ternak sapi (Induk 50 ekor)

No	Uraian	Tahun (Rp.000)				
		0	1	2	3	4
1	Jlh Investasi	437.500	246.775	246.775	246.775	246.775
2	Biaya tenaga kerja		550.000	550.000	550.000	550.000
3	Biaya Tetap		175.625	175.625	175.625	175.625
	Jumlah (1+2+3)	437.500	973.400	973.400	973.400	973.400
4	Produksi/Nilai produksi					
	Anak Sapi				360.000	360.000
	Biourine			400.000	600.000	600.000
	Jagung		300.000	900.000	900.000	900.000
	Jumlah (2)	-	600.000	1.300.000	1.860.000	1.860.000
5	Keuntungan	-437.500	-373.400	326.600	886.600	886.600

Diperkirakan tahun awal dibutuhkan investasi sebesar Rp 437.500.000
Tahun berikutnya (tahun ke-2) sudah diperoleh keuntungan > Rp 300 juta/tahun dan tahun ke-3 > Rp 800 juta/tahun

Tabel 4. Perkiraan Analisis Usahatani jagung + ternak sapi potong (induk 50 ekor), 1 tahun 3 kali pembelian sapi potong.

No	Uraian	Tahun (Rp.000)				
		0	1	2	3	4
1	Jumlah Investasi	569.500	1.020.125	1.020.125	1.020.125	1.020.125
2	Biaya Tenaga Kerja		550.000	550.000	550.000	550.000
3	Biaya Tetap		175.625	175.625	175.625	175.625
	Jumlah (1+2+3)	569.500	1.745.750	1.745.750	1.745.750	1.745.750
4	Produksi/Nilai produksi					
	Sapi (untuk daging)		2.550.000	2.550.000	2.550.000	2.550.000
	Biourine		400.000	400.000	600.000	600.000
	Jagung		900.000	900.000	900.000	900.000
	Jumlah (2)	-	3.750.000	3.750.000	3.750.000	3.750.000
5	Keuntungan	-569.500	2.004.425	2.004.425	2.004.425	2.004.425

Diperkirakan tahun awal dibutuhkan investasi sebesar Rp 569.500.000
Tahun berikutnya (tahun ke-2 dst) sudah diperoleh keuntungan > Rp 2 milyar

Integrasi Usahatani Kakao dengan Ternak Kambing. Usaha ini berpotensi untuk dikembangkan perusahan dan terjadi efisiensi usaha dimana usahatani kakao dapat menyediakan pakan minimal 80-90 % kebutuhan pakan kambing (sumber pakan dari tanaman penaung: gamal dan lamtoro, daun pangkasan kakao dan kulit buah kakao difermentasi, setiap ha kakao dapat dipelihara kambing hingga 30 induk dan 3 jantan).Dilokasi ini dapat dikembangkan dengan kakao klon unggul seluas 10 ha dengan jumlah kambing indul 300 ekor dan jantan 30 ekor.Kotoran kambing dalam bentuk padat maupun cair menjadi pupuk untuk kakao, pupuk padat dapat dipupuk pada tanaman kakao 2 kali per tahun dengan dosis 20 – 30 kg/pohon per.

Usaha tanaman kakao berpotensi dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri maupun ekspor, sedangkan kambing untuk pasar antar pulau dan pasar lokal. Usaha ini dapat dikembangkan secara secara intensif sepanjang tahun karena tersedia air sungai yang cukup memadai untuk mengatasi musim kemarau sekitar bulan Mei hingga Oktober. Pengembangan usaha ini secara intensif akan menjadi contoh bagi masyarakat tani disekitarnya untuk menjadi usaha lebih produktif dan terpadu dan diperoleh pendapatan maksimal.

Tabel 5. Perkiraan analisa usahatani kakao + kambing
(300 induk dan 30 Jantan etawa, skala usaha 10 ha)

No	Uraian	Tahun (Rp.000)				
		0	1	2	3	4
1	Jumlah (bahan)	600.000	42.000	124.000	225.500	245.500
2	Biaya Tenaga kerja		97.000	155.500	171.000	180.500
3	Jlh biaya tetap		220.000	220.000	220.000	220.000
Total biaya (1+2+3)		600.000	359.000	499.500	616.000	645.500
4	Produksi kambing			900.000	900.000	900.000
	Kakao			60.000	900.000	1.500.000
	Jumlah			960.000	1.800.000	2.400.000
3	Keuntungan	-600.000	-359.000	460.500	1.184.000	1.754.500

Tanaman penaung kakao (gamal dan lamtoro sebagai pakan utama kambing)
Diperkirakan tahun awal dibutuhkan investasi sebesar Rp 600.000.000
Tahun berikutnya (tahun ke-2) sudah diperoleh keuntungan > Rp 460 juta/tahun

Hasil analisis di atas menunjukkan pengembangan usahatani dengan cara intensif dapat memberikan nilai keuntungan yang besar dan dapat dipredikisi penyelengaraan usahatani diatas sangat layak bagi perusahan untuk melakukan investasi. Keutungan di atas akan lebih besar apabila akan diterapkan sistem pengelolaan usahatani dengan menerapkan teknologi dan pengelolaan usaha yang presisi, mulai dari penyediaan benih bermutu, pengendalian hama terpadu secara cerdas, penggunaan pupuk yang tepat dosis, penggunaan alsintan yang efisien dan tepat, pengelolaan pasca panen yang tepat, distribusi produk secara tepat dan efisien, serta system pengelolaan usaha, dan ditunjang dengan penyediaan air dikala tanaman dilanda musim kemarau panjang.

Kelayakan Finansial

Dari hasil analisis pendapatan usahatani diatas dapat disarikan hasil analisis kelayakan usahatani pada Tabel 6. Hasil analisis menunjukkan bahwa ke-4 usaha tani/ternak yang diajukan tergolong layak secara finansial dan usaha ini dapat diusahakan secara berkelanjutan. Ke-4 usaha yang dianalisis menunjukkan nilai NPV pada semua discount factor (12 %, 15 % dan 18 %) positip. Demikian pula dari hasil analisis BCR pada semua *discount factor* memberikanpetunjuk semuanya lebih dari >1. Nilai IRR menunjukkan semuanya diatas 40 %.

Tabel 6. Hasil analisis finansial pengembangan usaha produktif di Kebun PT Dua Radjawali Kabupaten Bolaang Mongondow

No	Uraian	Ayam petelur	Cabe Lokal	Jagung-sapi	Kakao-kambing.
1.	NPV				
	Tanpa DF	3.504.700	2.584.000	1.288.500	2.440.500
	DF 12 %	2.256.082,2	2.307.920	683.604	1.842.456
	DF 15 %	2.026.035,5	2.002.643	575.006	1.230.180
	DF 18 %	1.810.213,3	1.992.400	478.172	1.099.725
2	B/C				
	Tanpa DF	4,88	19,8	2,59	3,54
	DF 12 %	3,48	16,9	1,89	3
	DF 15 %	3,24	14,65	1,75	2,34
	DF 18 %	3,01	12,79	1,63	2,28
3	IRR	0,7	1	0,41	0,47

Hasil analisis ini dapat memberikan keyakinan pada manejeman perusahaan PT Dua Rajawali bahwa ke-empat jenis usaha yang akan diinvestasikan akan dapat memberikan keuntungan pada saat usaha berusia sekitar 1,5 – 4 tahun. Apabila ke-4 usaha diatas menjadi investasi perusahan ditunjang dengan penerapan teknologi digital akan terjadi efisiensi usaha dan kepastian keuntungan perusahan dan selanjutnya akan menjadi contoh bagi petani disekitarnya untuk menerapkan system usahatani komersial. Pengembangan kemitraan usaha antara perusahan dan masyarakat petani disekitarnya diharapkan akan memacu pengembangan usahatani secara komersial.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perusahan memiliki kebun sangat strategis menerapkan beberapa sistem usahatani terpadu dan dapat menjadi contoh untuk memotivasi petani disekitarnya. Jenis usaha yang dapat dikembangkan dan menguntungkan perusahan adalah usaha ternak ayam petelur, usahatani cabe secara terpadu, usaha integrasi jagung dengan ternak sapi dan usahatani kakao + kambing. Ke-4 jenis usaha ini tergolong layak secara finansial.

Kebun perusahan berpotensi membangun kemitraan dengan petani (kelompok) dalam bentuk penyediaan benih jagung dan penampungan hasil panen raya jagung. Sistem pengelolaan usaha dan penerapan teknologi secara intensifdapat memacu masyarakat tani disekitarnya untuk mengelola dan menerapkan teknologi secara intensif.

Pengembangan usaha kebun perusahan hendaknya sebagian jenis tanaman atau ternak yang diusahakan sejalan dengan apa yang diusahakan masyarakat sekitarnya, perusahan menjadi semacam bapak angkat usaha petani. Atau dalam tahap awal beberapa petani maju diajak untuk mengusahakan komoditas yang sama secara intensif. Perlu dibangun lembaga ekonomi petani agar cepat terjadi tranformasi sistem pengelolaan usaha, penerapan teknologi, penyediaan modal serta kelancaran dalam penyaluran hasil.

DAFTAR PUSTAKA

Adisasmita. (2006). Membangun Desa Partisipatif. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Akhmad. (2004). Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Balitbangtan. (2017). Introduksi Alat Pemipil Jagung di Sulawesi Utara. In G. Joseph, & Z. H. Joseph,GH, Prosiding (pp. -). Jakarta: IATAR PRESS.

Daniel M, Dharmawati, Nieldelina. (2008). Participatory Rural Appraisal (PRA): Pendekatan Efektif Mendukung Penerapan Penyuluhan Partisipatid dalam upaya meningkatkan Pembangunan Pertanian.

Jhingan M.L. (1985). Ekonomi Pembangunan dan Perekonomian. Jakarta: Rajawali Press.

Joseph. (2005). Potensi dan Peluang Pengembangan Produk Kelapa dan Hasil Ikutannya. In B. S. Utara, Prosiding (pp. -). Manado: 2001.

Kindangen. (2014). Klinik Teknologi Pertanian: Kelembagaan Penggerak Agribisnis dan Ekonomi Perdesaan. Jakarta: IAARD Press.

Lestari. (2013). Pemberdayaan Masyarakat Participatory Rural Appraisal: Program Study Kesehatan. Ungaran: Stikes Ngudi Wluyu.

Mangunwidjaja, D. dan I. Sailah. 2009. Pengantar Teknologi Pertanian. Penebar Swadaya, Jakarta

Rochdyanto. (2000). Langkah-langkah Pelaksanaan Metode PRA. Makalah TOT PKPI. Yogyakarta: PKPI.

Sangadi, Sekdes. (2018). Monografi Desa Totabuan. Lolak: Desa Totabuan.

Sedarmayati. (2008). Managemen Sumberdaya Manusia: Reformasi Birokrasi dan Managemen Pegawai Negeri Sipil. Bandung: PT.Refika Aditama.

Sukino . (2013). Membangun Pertanian dengan Pemberdayaan Masyarakat Tani: Terobosan Menanggulangi Kemiskinan. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

Suradisastra, Dariah. (2012). Pemetaan Kearifan Lokal dan Capital Sosial pada Kegiatan Pertanian Lahan Kering: Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Jakarta: IAARD Press.

Wida Pradiana. (2019). Participatory Rural Apraisel (PRA). Bogor: 2019.

Widodo. (2012). Politik Pertanian. Yogyakarta: Lyberty.

LAMPIRAN

1. Analisis kelayakan finansial usaha ayam petelur

Thn	Biaya	Manfaat	NB	DF 12 %	NB	DF 15 %	NB	DF 18 %	NB
0	790.000	0	-790.000	1	-790.000	1	-790.000	1	-790.000
1	2.550.000	2.420.425	-130.075	0,893	-116.156,9	0,87	-113.165,2	0,847	-110.073,5
2	2.550.000	4.025.425	1.474.925	0,797	1.175.515.2	0,756	1.115.043,9	0,718	1.058.996,15
3	2.550.000	4.025.425	1.474.925	0,712	1.050.146,6	0,658	970.500,65	0,609	890.229,32
4	2.550.000	4.025.425	1.474.925	0,635	936.577,37	0,572	843.657,1	0,516	761.061,3
NPV			3.504.700		2.256.082,3		2.026.035,5		1.810.213,3
B/C			4.88		3.48		3,24		3,01
IRR					0.7				

2. Analisis kelayakan finansial usahatani cabe local (2 ha)

Thn	Biaya	Manfaat	NB	DF 12 %	NB	DF 15 %	NB	DF 18 %	NB
0	136.000		-136.000	1	-136.000	1	-136.000	1	-136.000
1	1.789.000	3.150.000	1.360.000	0,893	1.214.480	0,87	1.183.200	0,847	1.151.920
2	1.789.000	3.150.000	1.360.000	0,797	1.083.920	0,756	819.443,52	0,718	588.360.4
NPV			2.584.000		2.307.920		2.002.643		1.992.400
B/C			20		16.9		14.7		12,79
IRR					1				

3. Analisis kelayakan finansial usahatani jagung (20 ha) + ternak sapi (induk 50 ekor)

Tahun	Biaya	Manfaat	NB	DF 12 %	NB	DF 15 %	NB	DF 18 %	NB
0	437.500		-437.500	1	-437.500	1	-437.500	1	-437.500
1	973.400	600.000	-373.400	0,893	-333.446,2	0,87	-324.858	0,847	-316.269,8
2	973.400	1.300.000	326.600	0,797	260.300,2	0,756	246.906,6	0,718	234.498,8
3	973.400	1.860.000	886.600	0,712	631.259,2	0,658	583.382,8	0,609	539.939,4
4	973.400	1.860.000	886.600	0,635	562.991	0,572	507.135,2	0,516	457.485,6
NPV			1.288.500		683.604,2		575.066,6		478.127
B/C			2,59		1,89		1,75		1.63
IRR					0.41				

4. Analisis kelayakan finansial usahatani kakao-kambing (50 induk)

Thn	Biaya	Manfaat	NB	DF 12 %	NB	DF 15 %	NB	DF 18 %	NB
0	600.000	0	-600.000	1	-600.000	1	-600,000	1	-600.000
1	359.000	0	-359.000	0,893	-320.587	0,87	-312.330	0,847	-257.549.8
2	499.500	960.000	460.500	0,797	367.018	0,756	348.138	0,718	330.639
3	616.000	1.800.000	1.184.000	0,712	1.281.600	0,658	779.072	0,609	721.056
4	645.000	2.400.000	1,755.000	0,635	1.114.425	0,572	1.015.300	0,516	905.580
NPV	2.719.500	5.160.000	2.440.500		1.842.456		1.230.180		1.099.725,2
B/C			3,54		3,0		2,34		2,28
IRR					0,47				

KARAKTERISTIK PETANI KAWASAN KEDELAI BERBASIS KORPORASI DI KABUPATEN LAMONGAN JAWA TIMUR

Juliana C.Kilmanun[1)], Amik Krismawati [2)] dan Andi Yulyani Fadwiwati[3)]

[1)]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat,
[2)] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur,
[3)] Balai Pengkajian Teknologi Gorontalo
Email :jkilmanun@ymail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui karakteristik petani kedelei di kawasan berbasis korporasi di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.Umumnya jenis tanaman yang diusahakan adalah tanaman kedelei yang biasanya diusahakan pada 2 musim tanam yaitu pada musim MK I dan MK II.Metode pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan purposive sampling dengan melakukan wawancara dengan 30 orang petani kedelei di desa Kedung Banjar Kabupaten Lamongan Jawa Timur.Data selanjutnya diolah secara diskriptif. Hasil penelitian didapatkan; 80 persen bermatapencaharian sebagai petani, dengan rata-rata umur 58 tahun tergolong usia produktif, dengan rata-rata pengalaman usahatani 11-30 tahun, Tingkat pendidikan SD 50 persen, SMP 13 persen, SMA 30 persen dan Perguruan Tinggi 3 persen. Jenis lahan di desa Kebung Banjar 96,30 persen adalah lahan sawah, 2,4 persen adalah lahan tegalan dan 1,14 persen adalah lahan pekarangan. Dengan mengetahui karakteristik petani ini diharapkan dapat mempermudah dalam mengintroduksi dan menginovasikan kelembagaan Ekonomi Petani yang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan mensejahterakan petani.

Kata Kunci: Karakteristik, Petani, Kawasan, Kedelei, Berbasis, Korporasi.

ABSTRACT

This study aims to farmers is to find kedelei characteristics in the area of corporate, Lamongan district based in the east java. Generally, the types of crops planted kedelei is a plant that is usually found in 2 growing seasons at the MK I and MK II. Of the sample was conducted using purposive sampling conducted interviews with people with 30 kedelei farmers in the village of Kedung Banjar, Lamongan district east java. Subsequent data processed in discriptive. The research results obtained; 80 percent of their living from working as farmers, with an average age of years been 58, reproductive age with an average year, 11-30 farming experience. The primary school 50, percent, 13 junior high school 30 percent. 3 college Kind of land in the village Kedung Banjar 96,30 percent, farming percent are 2,4 land dry fields and percent are 1,14 home-lot. Know the characteristic of farmers is expected to ease in introduction and innovate institutional aimed at increasing economic farmers income and welfare farmers.

Keywords: , characteristic , farmers, kedelei, based corporate.

PENDAHULUAN

Kabupaten Lamongan merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di provinsi jawa timur dengan ibukota Lamongan. Secara astronomis, Kabupaten Lamongan terletak pada 6º51'54"-7º23'06"lintang selatan dan 112º33'45"-112º33'45"bujur timur. Berdasarkan letak geografisnya, Kabupaten Lamongan memiliki batas-batas wilayah yaitu sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Gresik, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Jombang, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Bojonegoro dan Kabupaten Tuban. Secara topografi, Kabupaten Lamongan terdiri dari daratan rendah dengan ketinggian 0-25 mdpl sebanyak 50,17% dari keseluruhan luas wilayah sebanyak 45,68% berada pada ketinggian 25-100 mdpl seluas 45,68%, selebihnya 4,15% berada di atas 100 mdpl.

Kedelai merupakan komoditas unggulan yang diusahakan oleh petani di Kabupaten Lamongan. Berbagai produk olahan dilakukan oleh masyarakat dalam mengkonsumsi kedelai, hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sudaryanto dan Sawstika,2007, Rante Y, 2013; Kedelai sebagai salah

satu sumber protein nabati, umumnya dikonsumso dalam bentuk produk olahan yaitu; tahu, tempe, kecap, tauco, susu kedelai dan berbagai bentuk makanan ringan . Permasalahan utama yang dihadapi petani adalah harga kedelai yang sangat rendah ditingkat petani dan pengairan yang sangat terbatas sehingga mengakibatkan rendahnya provitas kedelai di desa. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik petani ini diharapkan dapat mempermudah dalam mengintroduksi dan menginovasikan kelembagaan Ekonomi Petani yang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan mensejahterakan petani.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada bulan April 2019. Data dikumpulkan dengan teknik wawancara terhadap 30 orang petani kedelai yang terpilih sebagai responden secara teknik "*simple random sampling*". Data yang dikumpulkan diolah secara diskriptif, menggunakan parameter persentase, dan distribusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan pertanian memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat terutama untuk usaha pertanian yang meliputi pangan dan hortikultura, perkebunan, peternakan serta perikanan. Pembangunan pertanian bertujuan untuk selalu memperbaiki mutu hidup dan kesejahteraan manusia terutama petani, baik perorangan maupun masyarakat pada umumnya(Tommy,H, *at all*, 2017).

Kedelai merupakan tanaman jenis kacang-kacangan. Tanaman ini menjadi bahan dasar banyak makanan seperti kecap, tahu dan tempe. Kedelai sendiri merupakan penghasil seumber utama protein nabati dan minyak nabati selain itu bisa untuk pakan ternak. Kementrian Pertanian (2016), Kedelai merupakan sumber protein nabati paling populer bagi masyarakat Indonesia. Di Indonesia, saat ini kedelai banyak ditanam di dataran rendah yang tidak banyak mengandung air, seperti di pesisir Utara Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Utara (Gorontalo), Lampung, Sumatera Selatan dan Bali. Kedelai (Glycine max (L) merrill) merupakan salah satu tanaman budidaya dengan kandungan nutrisi yang tinggi, diantaranya mengandung protein 30-50% (Adisarwanto, 2005).

Permintaan kedelai setiap tahun meningkat jauh melampaui produksi dalam negeri. Kebutuhan kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan bahan baku industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco, snack, dan sebagainya (Damardjati *et al*. 2005). Direktorat Jendral Tanaman Pangan (2016), produksi kedelai tahun 2015 sebanyak 936,18 ribu ton biji kering, meningkat sebanyak 8,19 ribu ton (0,86%) dibandingkan tahun 2014. Peningkatan produksi kedelai tersebut di luar Pulau Jawa sebanyak 30,50 ribu ton, sementara di Pulau Jawa terjadi penurunan produksi sebanyak 22,31 ribu ton. Peningkatan produksi kedelai terjadi karena kenaikan produktivitas sebesar 0,17 kuintal/hektar (1,10%), meskipun luas panen mengalami penurunan seluas 1,59 ribu hektar (0,26%).

Karakteristik Petani

Umur Petani

Pada Tabel.1.terlihat bahwa presentase umur petani yang tertinggi dikisaran umur 60 tahun dengan presentase sebesar 13,33% dan memiliki rata-rata umur yaitu 58,4 tahun. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata usia petani didesa Kedung Banjar termasuk dalam klasifikasi usia produktif. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Mantra (2004), yang menyatakan bahwa umur produktif secara ekonomi dibagi menjadi 3 klasifikasi, yaitu kelompok umur 0-14 tahun merupakan usia belum produktif, kelompok umur 15-64 tahun merupakan kelompok usia produktif, dan kelompok umur di atas 65 tahun merupakan kelompok usia tidak lagi produktif. Usia produktif

merupakan usia ideal untuk bekerja dan mempunyai kemampuan untuk meningkatkan produktivitas kerja serta memiliki kemampuan yang besar dalam menyerap informasi dan teknologi yang inovatif khususnya di bidang pertanian.

Tabel 7. Persentase umur petani

No	Usia Petani	Jumlah Petani	Present ase (%)
1.	40	2	6,67
2.	41	3	10
3.	42	1	3,33
4.	44	1	3,33
5.	45	1	3,33
6.	49	1	3,33
7.	50	1	3,33
8.	51	1	3,33
9.	52	1	3,33
10.	54	1	3,33
11.	55	2	6,67
12.	56	3	10
13.	58	1	3,33
14.	60	4	13,33
15.	61	1	3,33
16.	63	1	3,33
17.	65	1	3,33
18.	68	1	3,33
19.	72	1	3,33
20.	75	2	6,67

Gambar 1. Grafik klasifikasi usia petani

Pada perhitungan usia petani didesa Kedung Banjar, dapat dilihat hasil dari perhitungan umur responden menunjukan bahwa 86,6% petaninya tergolong dalam usia yang produktif yaitu pada rentan umur 15-64 tahun, sedangkan sisanya sekitar 13,33% tergolong pada usia yang tidak lagi produktif atau diatas 65 tahun.

Pekerjaan Petani

Sebagian besar petani didesa Kedung Banjar menggantungkan hidupnya pada profesi pekerjaan bertani, hal ini ditunjukan oleh presentasi pekerjaan petaninya dimana sebanyak 80% petani tidak memiliki pekerjaan atau pendapatan lain selain dari bertani, presentasi pekerjaan selanjutnya dikuti oleh Petani – Swasta sebesar 6,66%, dan pekerjaan sebagai Petani – Pedagang, Petani – Pensiunan guru, Petani – Kuli, Petani – PNS memiliki presentasi masing – masingnya hanya 3,33%.

Tabel 8. Pekerjaan Petani

No	Pekerjan Petani	Jumlah
1	Petani	24 Orang
2	Tani – Swasta	2 Orang
3	Tani – Pedagang	1 Orang
4	Tani – Pensiunan Guru	1 Orang
5	Tani – PNS	1 Orang
6	Tani – Kuli	1 Orang

Gambar.2.Presentase Pekerjaan Petani

Penguasaan Lahan

Pada penguasaan lahan petani di desa Kedung Banjar, terdapat tiga kategori penguasaan lahan yang ada, yaitu lahan sawah, lahan tegalan, dan juga lahan perkarangan. Dari hasil perhitungan 30 responden yang ada, didapati total seluruh luas lahan yang dikelola petani untuk kegiatan bertani

sebesar 23,04 Ha. Dimana hampir seluruh lahan yang ada didesa Kedung Banjar merupakan jenis Lahan sawah dengan presentasinya sebesar 96,30%, sedangkan sisanya lahan tegalan memiliki presentasi sebesar 2,4% dan lahan perkarangan hanya sebesar 1,14% saja. Walaupun presentase penguasaan lahan yang dikelola untuk kegiatan bertani terutama lahan sawah yang ada didesa Kedung Banjar terbilang cukup besar, tidak semua lahan tersebut merupakan milik petani itu sendiri, dimana sebagian dari lahan tersebut mereka sewa agar mereka bisa mengelola dan memanfaatkan lahan tersebut untuk kegiatan bertani.

Gambar.3. Penguasaan Lahan Pertanian

Tabel 9. Penguasaan lahan

No	Penguasaan Lahan Pertanian	Jumlah
1	Lahan Sawah	22,21 Ha
2	Lahan Tegalan	0,56 Ha
3	Lahan Perkarangan	0,264 Ha

Gambar 4. Grafik Persentase Pendidikan Petani

Pendidikan Petani

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di Desa Kedungbanjar didapatkan hasil bahwa sebagian besar petani yang dijadikan sampel penelitian berpendidikan rendah, hal ini ditunjukan seperti pada tabel diagram diatas bahwa dari 30 responden yang berpendidikan SD sebanyak 50%. Sedangkan berpendidikan SMP sebanyak 13 %, SMA 30% dan berpendidikan tinggi sebanyak 3%. Dilihat dari tingkat pendidikan yang ditamatkan oleh responden yang masih rendah tersebut, tentu berimplikasi pada proses usaha tani di Kabupaten Lamongan. Dimana dalam teori sumber daya manusia menunjukan, bahwa semakin tinggi pendidikan seseorang, cenderung semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Ellyta (2015), mengemukan bahwa dengan pendidikan akan menambah pengetahuan, mengembangkan sikap dan menumbuhkan kepentingan petani terutama dalam menghadapi perubahan.

Pengalaman Berusahatani

Berdasarkan hasil *survey* yang dilakukan di Desa Kedungbanjar terlihat bahwa mayoritas petani memiliki lama pengalaman berusahatani sekitar 11-20 dan 21-30 tahun, secara keseluruhan, baik bagi petani anggota kelompok tani penyewa lahan menjadi maupun lahan sendiri. Pengalaman usaha tani di Desa Kedungbanjar dapat dikategorikan cukup lama hal ini dipengaruhi dengan mayoritas pencaharian masyarakat sebagai petani dan penduduk asli dari desa tersebut. Tingkat pengalaman berusahatani yang dimiliki petani secara tidak langsung akan mempengaruhi pola

Gambar 5. Pengalaman Usaha Tani

pikir. Petani yang memiliki pengalaman berusahatani lebih lama akan lebih mampu merencanakan ushatani dengan lebih baik, karena udah memahami segala aspek dalam berusahatani. Sehingga semakin lama pengalaman yang didapat memungkinkan produksi menjadi lebih tinggi.Pengalaman usahatani dapat dilihat pada gambar.5.

Menurut Linder (1982); Sukartawi, (1990) dan Subagiyo (2005) *dalam* Hendayana (2016) dikatakan jarak tempat tinggal petani dari sumber informasi, tingkat pendidikan/pengetahuan petani, moivasi, keterlibatan dalam organisasi, komunikasi interpersonal, tingkat cosmopolitan dan terpaan media masa, kebijakan pemerintah, peran tokoj informal dan tokoh agama dan sistem sosial dan nilai-nilai/norma juga berpangur dalam percepatan adopsi.

KESIMPULAN

Memahami secara mendalam karakteristik petani pada suatu wilayah akan mempermudah dalam mengintroduksi suatu teknologi. Introduksi teknologi yang tepat guna dan tepat sasaran akan mempercepat proses adopsi teknologi

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T., 2005.Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.104p.

Ellyta. 2015. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi lidah buaya (Aloe vera. l) di pontianak utara. Jurnal Agrosains, 12(2): 1-9.

Linder, Pardey, dan Jarret, 1982. Distance To Information Source And The Time Lag Early Adoption Of Trace Element Fertilizer. Working Paper 82-2. Departement Of Economics University Of Adelaide.

Hendayana R, 2016. Persepsi dan Adopsi Teknologi.Landasan Teori dan Praktik Pengukuran.Penerbit. IAARD PREES, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Mantra, I. B. (2004). Filsafat penelitian & metode penelitian sosial. Pustaka Pelajar.

Subagiyo, 2005. Kajian FaktorFaktor Sosial Yang Berpengaruh Terhadap Adopsi Inovasi Usaha Perikanan Laut di Desa Pantai Selatan Kabupaten BAntul,DI Yogyakarta. JPPTP.Vol 8 No.2.Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.

Sukartawi, 1990. Prinsip DAsar Komunikasi Pertanian. UIP.Pres.

Tommy H, Roza Yulida, Rosnita, 2017. Karakteristik Petani PAdi Peserta Program Upaya Khusus Padi,JAgung, Kedelai UPSUS Pajale di Desa Ranah Baru Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar.. JOM Faperta UR Vol 4 No 1. Pebruari 2017

Rante Yohanis, 2013. Strategi Pengembangan Tanaman Kedelai Untuk Pemberdayaan Ekonomi Rakyat Di KAbupaten Keerom Provinsi Papua. Jurnal MAnajemen dan Kewirausahaan Vol 15 No.1. MAret 2013 : 75-88.

Sudaryanto T dan Dewa K.S.Swastika, 2007. Ekonomi Kedelai di Indonesia. Forum Agro Ekonomi (FAE) 12(3),1-27, 2007.

RANTAI PASOK JERUK DI KAWASAN BERBASIS KORPORASI PETANI DI KABUPATEN BANYUWANGI JAWA TIMUR

Juliana C.Kilmanun[1)], Titiek Purbiaty[2)] dan Andi Yulyani Fadwiwati[3)]

[1)]Balai Pengkajian Teknologi Kalimantan Barat,
[2)] Balai Pengkajian Teknologi Jawa Timur,
[3)] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo
E-mail :jkilmanun@ymail.com

ABSTRAK

Jeruk merupakan salah satu komoditi buah-buahan yang menjadi komoditi unggulan Kabupaten Banyuwangi.Namun demikian berdasarkan hasil Focus Group Disscution (FGD) di Gapoktan desa Temurejo Kecamatan Bangorejo masih banyak permasalahan yang di hadapi oleh petani jeruk, mulai dari budidaya sampai dengan pasca panennya dan permasalahan utama adalah harga dan pemasaran hasil. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji saluran pemasaran (rantai pasok) jeruk di Kabupaten Banyuwangi.Wawancara dilakukan dengan menggunakan teknik Focus Group Disscution dan selanjutnya data diolah secara diskriptif.Adapun kesimpulannya dengan mengetahui saluran pemasaran jeruk di Kabupaten Banyuwangi diharapkan dapat mengatasi harga jual jeruk sehingga dapat memberikan keuntungan bagi petani.

Kata Kunci : Rantai Pasok, Jeruk, Kabupaten Banyuwangi

ABSTRACT

Is one of citrus fruits in a primary commodity banyuwangi. District However based on the focus group disscution (fgd) in gapoktan village temurejo kecamatan Bangorejo still many problems faced by farmers, in orange ranging from to after panennya cultivation and the main problems is the price and marketing. The purpose of this research is examining marketing outlets (supply chain) orange in banyuwangi. districtInterviews with using a technique disscution focus group and then data processed in diskriptif.As for the conclusion by knowing marketing outlets orange in banyuwangi district is expected to overcome the selling price of orange and benefits for farmers.

Keywords: supply chain , orange , banyuwangi district.

PENDAHULUAN

Indonesia berpotensi menjadi negara eksportir komoditas buah tropika, namun hingga saat ini Indonesia hanya mampu memasok kurang dari 10 % pasar hortikultura Singapura.(Puspitasari dan Prabawati, 2014). Komiditi hortikultura merupakan salah satu komoditas pertanian yang diperdagangkan secara luas di Indonesia.Perdagangan komoditas tersebut tidak hanya mencakup pemenuhan permintaan pasar domestic, namun juga permintaan pasar Internasional.Tingginya permintaan terhadap komoditas ini, menjadikan komoditas hortikultura memegang peranan penting dalam upaya mendukung perekonomian Indonesia.Salah satu komoditas hortikultura yang potensi pengembangannya sangat besar adalah buah-buahan.

Jeruk adalah salah satu buah yang digemari oleh masyarakat Indonesia.Salah satu factor yang mendorong petani untuk menanam jeruk adalah karena komoditas ini merupakan tanaman hortikultura yang mempunyai nilai ekonomi yang sangat menguntungkan. Produktivitas usahatani jeruk cukup tinggi, yaitu berkisar 17-25 ton/ha dari potensi 25-40 ton/ha. Dari jumlah tersebut, sekitar 70-80 jenis jeruk yang dikembangkan petani merupakan jeruk siam. Daerah sentra produksinya hamper tersebar diseluruh provinsi di Indonesia dengan wilayah sentra utama diantaranya adalah Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan. (balitjestro.litbang. pertanian.go.id/nilai-kelayakan-ekonomi-usahatani-jeruk-siam/).

Pemasaran pertanian didefenisikan sebagai proses aliran komoditi yang disertai perpindahan hak milik dan penciptaan nilai guna waktu, nilai guna tempat, dan nilai guna bentuk yang dilakukan oleh lembaga-lembaga pemasaran dengan melaksanakan satu atau lebih fungsi pemasaran (Sudiyono, 2002). Selanjutnya dikatakan dalam rangka memperlancar arus barang dari produsen ke konsumen, maka pemilihan saluran pemasaran merupakan salah satu penting yang harus diperhatikan, sebab kesalahan dalam pemilihan saluran yang dapat menghambat (memacetkan) usaha penyaluran barang/jasa dari produsen ke konsumen.Alternatif saluran pemasaran yang digunakan dipengaruhi oleh jenis barang yaitu barang konsumsi dan barang industri. Panjang pendeknya rantai pasar suatu komoditas umumnya dipengaruhi oleh karakteristik komoditas, besarnya margin dan insentif pemasaran kondisi sarana transportasi dan komunikasi dimasing-masing wilayah (Erwidodo dan Saptana, 1996 dalam Nur Hidayat, dkk, 2006).

Istilah rantai pasok mengacu pada sebuah sistem yang melibatkan berbagai kegiatan dan sumberdaya untuk menyalurkan produk barang atau jasa dari pemasok kepada konsumen.(Wikipedia, http://en.wikipedia:org/wiki/wiki/supply_chain. Rantai pasok adalah suatu pengakuan (recognition) bahwa nilai suatu produk diciptakan di dalam aktivitas perusahaan dan disalurkan kepada konsumen akhir pada harga tertentu. (Porter, 1985 dalam Dewa K.S.Swastika dan Sumaryanto,2012).

Jawa Timur merupakan salah satu sentra jeruk di Indonesia dan pengembangan tanamnya terus bertambah baik di kabupaten-kabupaten sentra produksi seperti kabupaten Jember, Banyuwangi, Malang maupun di kabupaten-kabupaten yang baru mengembangkan tanaman jeruk secara kawasan. Berdasarkan Kepmentan No.472 tahun 2018 bahwa lokasi pengembangan kawasan jeruk di Jawa Timur meliputi kabupaten Banyuwangi, Tuban, Lumajang, Malang,Ponorogo dan Magetan (Kepmentan,2018). Pengembangan luas areal tanaman jeruk terus bertambah, hal ini diimbangi oleh permintaan jeruk dimasyarakat juga terus meningkat terbukti dengan semakin meningkatnya nilai impor jeruk hingga bulan Oktober yaitu nilai US$ 9,9 juta terutama untuk jeruk mandarin (BPS,2017). Peningkatan nilai import ini sebenarnya dapat memacu semangat petani untuk membudidayakan jeruk dengan baik sesuai dengan SOP/GAP sehingga kualitas jeruk yang dihasilkan berkualitas baik.

Menurut Supriyanto (2017), usahatani jeruk di Banyuwangi terbukti memberikan penghasilan yang lumayan dan meningkatkan kesejahteraan bagi petaniyang mengusahakan. Tetapi Agribisnis jeruk di Kabupaten tersebut menghadapi beberapa permasalahan antara lain daya saing buah masih relative rendah dan banyak petani penanam jeruk tidak menggunakan benih berlabel sehingga mengancam keberlanjutan usahataninya karena terjadi reinfeksi CVPD. Disamping itu panen raya sering menyebabkan harga jeruk murah sehingga merugikan petani.Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengkaji saluran pemasaran (Rantai pasok) jeruk di Kabupaten Banyuwangi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di desa Temurejo Kabupaten Banyuwangi Pebruari 2019. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara dengan menggunakan alat bantu kuisioner dengan menggunakan metode “simple random sampling”. Wawancara dilakukan ke petani jeruk sebanyak 30 orang. Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis secara diskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani

Pada umumnya petani di desa Temurejo, kabupaten Banyuwangi bermatapencaharian sebagai petani dengan komoditi utamanya adalah jeruk.Pekerjaan on farm yang biasa dilakukan petani adalah sebagai petani yang selain mengusahakan jeruk mereka juga menanam cabe, buah naga

dengan pola tanam monokultur dan tumpangsari.Ada juga petani sebagai buruh tani (off farm) dan ada juga yang bekerja diluar usahatani (Non farm) yaitu sebagai swasata (pedagang) dan tukang bangunan.

Tabel.1. Karakteristik Petani, 2018.

No	Umur	Pendidikan	Pengalaman Berusahatani
1	41	12	11
2	39	12	15
3	33	12	5
4	50	12	30
5	49	12	40
6	52	12	50
7	56	6	53
8	71	6	15
9	53	6	20
10	40	12	35
11	46	9	20
12	51	6	10
13	32	12	6
14	61	9	10
15	26	15	15
16	30	12	40
17	40	9	13
18	50	6	40
19	20	12	13
20	35	12	13
21	22	9	15
22	20	12	39
23	32	12	5
24	40	6	15
Rata an	41	9	21

Sumber: data primer yang diolah,2019

Berdasarkan Tabel.1. rataan usia petani tergolong produktif (<41) tahun, masih bisa diandalkan untuk berusahatani jeruk. Kondisi usia yang produktif sangat didukung dengan latar belakang pendidikan 9 tahun, setara SMP..

Pengalaman bertani 21 tahun, jumlah anggota keluarga yang bekerja rata-rata 3 orang. Rantai Pasok Jeruk

Supply Chain atau Rantai Pasok adalah suatu set atau paket pengelolaan terpadu yang terintegrasi dan saling terkait, mulai dari hulu sampai ke hilir. Keterlibatan dan hubungan yang terjadi meliputi aliran barang/produk, services, uang/modal, maupun informasi dari produsen awal sampai pada konsumen akhir (Lokollo,E.M, 2012).

Dalam pemasaran hasil khusus tanaman jeruk di desa Temurejo KAbupaten Banyuwang, petani selalu mendapat informasi dari baik pedagang desa, pedagang antar pulau dan pedagang pengecer yang ada di desa tersebut.

Pedagang biasanya adalah pedagang desa, pedagang antar pulau dan pedagang pengecer.Pemasaran jeruk selain dijual di desa, juga di jual ke Jakarta, Bandung, Tulung Agung, Bali dan Malang.Pedagang dalam pembelian hasil panen jeruk, biasanya langsung membeli di desa tersebut dengan harga jual ditingkat petani adalah Rp.300-3500/Kg. Permasalahan yang biasanya ditemui dalam pemasaran jeruk adalah rendahnya harga jual jeruk pada saat panen raya. Permasalahan lain adalah apa yang harus dilakukan jika produksi melimpah. Keinginan petani desa Temurejo adalah bagaimana mengolah jeruk menjadi produk olahan yang punya nilai jual dan dapat memberikan nilai tambah bagi pendapatan petani.Permasalahan ini diharapkan dapat menemukan solusinya.

Adapun rantai pasok pemasaran jeruk dapat dilihat pada Gambar.1.

Berdasarkan hasil wawancara dikatakan bahwa biasanya petani menjual jeruk ke pedagang pengumpul desa atau pedagang local yang ada di desa tersebut.Biasanya pada saat umur jeruk menjelang panen, pedagang pengumpul sudah melakukan transaksi penjualannya dengan menentukan harga untuk satu hamparan dan pada saat panen langsung di panen oleh pedagang tersebut.

Hasil panen jeruk biasanya dijual ke Bandung, Jakarta,Tulung Agung, Bali dan Malang. Dalam penjualan, harga ditentukan oleh pedagang sehingga kadang kala petani mengalami kerugian.

Keinginan petani untuk mencoba memotong rantai pemasaran dengan jalan menjual langsung ke konsumen dilokasi seperti Jakarta, bandung,bali dan lainnya namun mengalami kendala karena sudah ada perjanjian yang kuat antara pedagang pengumpul desa (Lokal) dengan pedagang pengumpul diwilayah sasaran, kalaupun dibeli tetapi dengan harga yang murah.

Gambar.1. Rantai Pasok Pemasaran Jeruk di Desa Temurejo Kabupaten Banyuwangi

Panjang pendeknya saluran pemasaran menurut Firmansyah 2010 *dalam* Kilmanun J, 2018 dikatakan tergantung dari jarak antara produsen ke konsumen, cepat tidaknya produk yang ditransaksian akan rusak, skala produksi, dan posisi keuangan lembaga pemasaran yang terlibat. Kendala utama dalam pemasaran agribisnis adalah; 1) persediaan barang yang bersifat musiman, 2) rantai pemasaran yang terlalu panjang, 3) kurangnya informasi jaringan pasar (minimnya pengetahuan dan kemampuan dalam menganalisis pasar).Terkadang panjangnya rantai pemasaran dibidang agribisnis hanya memperbesar biaya operasional dan memotong margin atau pelaku keuntungan yang seharusnya diterima pelaku usaha.Biasanya semakin banyaknya jumlah perantara yang dilalui sebuah produk, maka semakin kecil pula harga tawar produk tersebut.Sehingga wajar adanya bila harga beli yang ditawarkan para tengkulak terkadang kurang menguntungkan bagi para pelaku usaha karena nilainya lebih rendah daripada harga jual di pasaran (https://bisnisukm.com/kendala-utama- dalam-pemasaran -produk -agrobisnis.html).

KESIMPULAN

Jeruk memiliki prospek yang menjanjikan dalam meningkatkan pendapatan petani di Kabupaten Banyuwangi. Rantai Pasok(Supply Chain) jeruk sangat penting dalam meningkatkan pendapatan petani dan mengatasi kelimpahan produksi di Kabupaten Banyuwangi

DAFTAR PUSTAKA

Balitjestro.litbang.pertanian.go.id/nilai-kelayakan-ekonomi-usahatani-jeruk-siam/.Nilai Kelayakan Ekonomi Usahatani Jeruk Siam.

Dewa K.S.Swastika da Sumaryanto, 2012. Rantai PAsok Beras di Indonesia (KAsus Prov Jabar, Kalbar dan KAlsel). Bunga Rampai Rantai Pasok Komoditas Pertanian Indonesia.Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan.

Erwidodo dan Saptana, 1996.Prospek Harga dan Pemasaran Kacang Tanah di Indonesia.Hlm21-40.Dalam N.Saleh K.Hartojo, H.Heriyanto, A. Kasno, A.G.Manshuri dan A. Winarto (Ed). Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang.

Firmansyah, D.2010. "Analisis Pemasaran Tembakau Rajangan di KAbupaten Boyolali" Skripsi. Surakarta:Universitas Sebelas MAret, FAkultas Pertanian.

http://bisnisukm.com/kendala-utama-dalam-pemasaran-produk-agrobisnis.html. Kendala Utama Dalam Pemasaran Produk Agribisnis. Browsing pada tanggal 26 Oktober 2019.

Juliana C.Kilmanun. Sistem Pemasaran Sayuran Hidroponik di Kalimantan Barat.Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian AGROS, Vol 20.No.2,Juli 2018:147-153. Fakultas Pertanian Universitas Janabadra.

KEPMENTAN, 2018.Peraturan Menteri Pertanian Indonesia No.18/PERMENTAN/ RC.040/4/2018. Tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Korporasi Petani.

Lokollo,E.M,2012.Supply Chain Management (SCM) atau Manajemen Rantai Pasok. Bunga Rampai Rantai Pasok Komoditas Pertanian Indonesia.Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan.

Nur Hidayat, Rahima Kaliky dan Sugeng Widodo.2006. Analisis Margin Pemasaran Kacang Tanah di Kabupaten Kebumen.Prosising Seminar Nasional Percepatan Transformasi Teknologi Pertanian Untuk Mendukung Pembangunan Wilayah. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.

Porter, M. 1985. Value Chain Framework. http://www.12manage.com/ methods porter value chain.html. Browsing pada tanggal 2 Nopember 2019.

Puspitasari dan Prabawati, 2014. Peluang-peluang Memperkuat Daya Saing Hortikultura Nasional Dalam Kerangka Asean-China Free Trade Agree Ment (AFTA) Dalam ;Haryono, Pasandaran E, Suradisastra K, Ariani M, Sutrisno N, Prabawati S, Yufdy MP, Hendriadi A, Editors. Memperkuat Daya Saing Produk Pertanian. Jakarta : IAARD PRESS-hlm 459-480.

Sudiyono, A. 2002. Pemasaran Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang

Supriyanto.A.2017. Bujangseta, Tekologi Produksi Buah Jeruk Berjenjang Sepanjang TAhun. Materi Bahan Tayangan Pada Pelatihan Bujangseta Jeruk di Balitjestro.

PROSPEK PENGEMBANGAN USAHA PENGGEMUKAN TERNAK SAPI DI KABUPATEN DONGGALA PROVINSI SULAWESI TENGAH

Muhammad Abid

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah
Jl. Lasoso No. 62 Biromaru
muh_abid12@yahoo.com

ABSTRACT

The number of cow cattle in Central Sulawesi, especially in Donggala, around 38.349 cows. Based on this, the Donggala Regency has the potential for the development of cattle where a part of its population conducts livestock farming in terms of fattening cattle. This activity was carried out in 2018 in Karyamukti Village, Dampelas Subdistrict, Donggala Regency, and Central Sulawesi Province. The components observed in this activity were 1) respondent characteristics include Age, Education, Farming Experience, and Livestock Ownership 2) The results of weighing cattle, and 3) Economic analysis. Furthermore, the data obtained are analyzed descriptively as outlined in tabular form and interpreted by detail. The results achieved by livestock Donggala farmers in livestock farming activities based on the analysis of farming using 6 (six) cows earned Rp. 16,019,500, - in the period of maintenance for Six Months with the acquisition of R / C Ratio of 1.30 which means that livestock farming business activities in terms of fattening is feasible and can be maintained.

Keywords: *Farming, Fattening, cattle*

ABSTRAK

Populasi ternak sapi di Sulawesi Tengah khususnya Kabupaten Donggala saat ini mencapai 38.349 ekor. Berdasarkan jumlah populasi tersebut, maka Kabupaten Donggala berpotensi untuk menjadi tempat pengembangan ternak sapi dimana sebahagian penduduknya melakukan usaha tani penggemukan ternak sapi. Kegiatan ini dilaksanakan pada Tahun 2018 Di Desa Karyamukti Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah, komponen yang diamati pada kegiatan ini 1) karakteristik responden meliputi Usia, Pendidikan, Pengamalaman berusaha tani, dan kepemilikan ternak 2) Hasil penimbangan berat badan sapi, dan 3) Analisis ekonomi ternak sapi. Selanjutnya data dianalisis secara Deskriptif yang dipresentasikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasi secara terperinci. Berdasarkan analisis usaha tani, hasil yang dicapai oleh petani dalam kegiatan usaha tani dengan penggemukan 6 (enam) ekor sapi diperoleh keuntungan Rp. 16.019.500,- dalam kurun waktu pemeliharaan selama Enam Bulan dengan perolehan R/C Ratio sebesar 1,30 yang berarti Kegiatan usaha tani ternak yang dilakukan peternak Donggala layak dan dapat dipertahankan.
Kata Kunci : Usaha tani, Penggemukan, ternak sapi

PENDAHULUAN

Ternak Sapi di Indonesia banyak di manfaatkan sebagai penghasil pupuk dan kebutuhan tenaga kerja. Akan tetapi dewasa ini umumnya masyarakat peternak lebih menitik beratkan usaha pemeliharaan sapi untuk mengejar produksi daging atau berat hidup yang tinggi dalam periode pemeliharaan sesingkat mungkin. Oleh karena itu sapi – sapi yang sudah di pelihara dengan baik harus digemukkan dengan metode yang baik pula. Sapi yang digemukkan saat ini setelah mencapai umur 2 – 3 tahun barulah di gemukkan dan kemudian di pasarkan, akan tetapi dewasa ini sapi – sapi mulai digemukkan dalam usia muda 12 – 18 bulan atau paling tua umur 2,5 tahun. Oleh karena telah mengalami fase pertumbuhan dalam pembentukan kerangka maupun jaringan daging. Pertumbuhan dan perkembangan pada usia tersebut sangat di tentukan oleh pakan yang disajikan, jumlah kandunga protein, mineral, dan Vitamin yang mencukupi, Sapi muda yang di gemukkan harus diberikan pakan yang sebagian besar berasal dari bahan pakan berbutir atau pakan penguat sedangkan pakan hijauan atau pakan rerumputan diberikan dalam jumlah yang rendah.

Prospek beternak sapi dalam hal ini sistem penggemukan di indonesia masih tetap terbuka lebar dalam waktu yang lama hal ini disebabkan permintaan daging sapi dari tahun ke tahun terus menunjukkan peningkatan (Pambudy, 2000). Provinsi Sulawesi Tengah pada Tahun 2017 mempunyai populasi ternak Sapi sebesar 387.959 Ekor dengan rata – rata pertumbuhannya 3,87% Per Tahun, zelain itu untuk Kabupaten Dongala Populasi ternak pada tahun itu juga mempunyai populasi ternak sapi sebesar 38.349 ekor (BPS Sulteng, 2017). Peningkatan ini sejalan dengan peningkatan taraf ekonomi dan kesadaran akan gizi dari masyarakat, selain itu dengan semakin bertambahnya penduduk berarti akan semakin bertambah pula komsumsi daging sapi di tingkat masyarakat.

Petani dapat mendapatkan keuntungan yang layak, namun usaha tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem lahan atau lingkungan. Maju dan mundurnya usaha ternak sapi potong tergantung cara pemeliharaan dan perkembangan ternak. Menurut Rusdiana, dkk., (2010) bahwa, ternak sapi potong mempunyai peranan yang kompleks di dalam sistem pertanian di Indonesia, sebagai fungsi ekonomi dan biologis, ternak sapi potong telah dikenal sejak lama, sapi potong merupakan salah satu ternak yang diharapkan sumbangannya guna meningkatkan pendapatan petani dan sekaligus memberikan peranan untuk pertumbuhan ekonomi bagi petani di pedesaan. Tersedianya hijauan pakan ternak yang cukup jumlah dan mutunya, merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan usaha dalam pengembangan ternak sapi potong, baik bersekala besar, sedang maupun kecil, (Dwiyanto, dkk., 2010). Menurut Mathius (2008) bahwa, pakan merupakan sarana produksi yang sangat penting bagi ternak karena berfungsi sebagai bahan pemacu pertumbuhan ternak

Ternak Sapi di Indonesia banyak di manfaatkan sebagai penghasil pupuk dan kebutuhan tenaga kerja. Akan tetapi dewasa ini umumnya masyarakat peternak lebih menitik beratkan usaha pemeliharaan sapi untuk mengejar produksi daging atau berat hidup yang tinggi dalam periode pemeliharaan sesingkat mungkin. Oleh karena itu sapi – sapi yang sudah di pelihara dengan baik harus digemukkan dengan metode yang baik pula. Sapi yang digemukkan saat ini setelah mencapai umur 2 – 3 tahun barulah di gemukkan dan kemudian di pasarkan, akan tetapi dewasa ini sapi – sapi mulai digemukkan dalam usia muda 12 – 18 bulan atau paling tua umur 2,5 tahun. Oleh karena telah mengalami fase pertumbuhan dalam pembentukan kerangka maupun jaringan daging. Pertumbuhan dan perkembangan pada usia tersebut sangat di tentukan oleh pakan yang disajikan, jumlah kandunga protein, mineral, dan Vitamin yang mencukupi, Sapi muda yang di gemukkan harus diberikan pakan yang sebagian besar berasal dari bahan pakan berbutir atau pakan penguat sedangkan pakan hijauan atau pakan rerumputan diberikan dalam jumlah yang rendah.

Prospek beternak sapi dalam hal ini sistem penggemukan di indonesia masih tetap terbuka lebar dalam waktu yang lama hal ini disebabkan permintaan daging sapi dari tahun ke tahun terus menunjukkan peningkatan (Pambudy, 2000). Provinsi Sulawesi Tengah pada Tahun 2017 mempunyai populasi ternak Sapi sebesar 387.959 Ekor dengan rata – rata pertumbuhannya 3,87% Per Tahun, zelain itu untuk Kabupaten Dongala Populasi ternak pada tahun itu juga mempunyai populasi ternak sapi sebesar 38.349 ekor (BPS Sulteng, 2017). Peningkatan ini sejalan dengan peningkatan taraf ekonomi dan kesadaran akan gizi dari masyarakat, selain itu dengan semakin bertambahnya penduduk berarti akan semakin bertambah pula komsumsi daging sapi di tingkat masyarakat.

Petani dapat mendapatkan keuntungan yang layak, namun usaha tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem lahan atau lingkungan. Maju dan mundurnya usaha ternak sapi potong tergantung cara pemeliharaan dan perkembangan ternak. Menurut Rusdiana, dkk., (2010) bahwa, ternak sapi potong mempunyai peranan yang kompleks di dalam sistem pertanian di Indonesia, sebagai fungsi ekonomi dan biologis, ternak sapi potong telah dikenal sejak lama, sapi potong merupakan salah satu ternak yang diharapkan sumbangannya guna meningkatkan pendapatan petani dan sekaligus memberikan peranan untuk pertumbuhan ekonomi bagi petani di pedesaan.

Tersedianya hijauan pakan ternak yang cukup jumlah dan mutunya, merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan usaha dalam pengembangan ternak sapi potong, baik bersekala besar, sedang maupun kecil, (Dwiyanto, dkk., 2010). Menurut Mathius (2008) bahwa, pakan merupakan sarana produksi yang sangat penting bagi ternak karena berfungsi sebagai bahan pemacu pertumbuhan ternak

METODE PENELITIAN

Kegiatan ini dilaksanakan pada Tahun 2018 di Desa Karyamukti Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah yang dilakukan secara sengaja atau *Porfosive sampling* dengan pertimbangan bahwa lokasi tersebut merupakan lokasi pendampingan kegiatan Model Pengembangan Kawasan Pertanian Terpadu Berbasis Bioindustri Terintegrasi Tanaman Pangan dan Ternak Sapi di Sulawesi Tengah, untuk mengetahui sampai sejauh mana kelayakan usaha tani penggemukan ternak sapi yang dilakukan oleh petani ternak yang ada di desa tersebut maka data dan informasi yang dikumpulkan dalam kegiatan ini meliputi, : 1) karakteristik responden meliputi Usia, Pendidikan, Pengamalaman berusaha tani, dan kepemilikan ternak 2) Hasil penimbangan berat badan sapi, dan 3) Analisis ekonominya. Seluruh data pengamatan yang telah peroleh selanjutnya dianalisis secara *Deskriptif* dan dituangkan dalam bentuk tabel selanjutnya di intrepretasi secar terperinci, untuk melihat kelayakan usaha tani sdigunakan analisis keuntungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Umum tentang Ternak Sapi Potong

Ternak sapi merupakan salah satu sumberdaya penghasil bahan makanan berupa daging yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan penting artinya dalam kehidupan masyarakat sebab sektor atau kelompok ternak sapi menghasilkan berbagai macam kebutuhan terutama sebagai bahan makanan berupa daging disamping hasil ikutan lainnya seperti pupuk kandang, kulit, tulang, dan lain sebagainya. Dimana daging sangat besar manfaatnya bagi pemenuhan gizi berupa protein hewani. Sapi sebagai salah satu hewan pemakan rumput sangat berperan sebagai pengumpul bahan bergizi tinggi, kemudian diteruskan kepada manusia dalam bentuk daging**.** (Budiman Soepodo,2000), Daging untuk pemenuhan gizi mulai meningkat dengan adanya istilah balita dan terangkatnya peranan gizi terhadap kualitas generasi penerus. Komsomsi protein hewani yang rendah pada anak – anak yang berbakat normal menjadi sub normal. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa protein hewani sangat menunjang kecerdasan, disamping diperlukan untuk daya tahan tubuh.

Usaha ternak sapi di Indonesia sebagian besar masih merupakan usaha peternakan rakyat yang dipelihara secara tradisional, dimana pemeliharaannya dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu pemeliharaan sebagai pembibitan dan pemeliharaan sapi bakalan untuk digemukkan (Widiyaningrum, 2005). Selain dilakukan secara Tradisional Usaha ternak banyak dilaksanakan sebagian besar petani Indonesia adalah usahatani campuran atau terpadu (mix farming), dengan mengusahakan secara bersamaan, seprti usaha tanaman pangan, perkebunan, perikanan dan peternakan pada satu atau lebih bidang lahan yang dikuasainya. Hampir sebagian besar, produksi daging sapi nasional berasal dari peternakan rakyat sekitar 90%, sisanya dari perusahaan dan milik pemerintah diperkirakan sekitar 10%, Atmakusuma, dkk., (2014). Ternak sapi potong merupakan salah satu ternak yang diharapkan sumbangannya, sebagai kebutuhan konsumen, berupa daging dan susu (Simatupang, dkk., 2004). Rusdiana, dkk., (2010), mengemukakan bahwa peternak dalam kepemilikan ternak sapi potong sekitar 1-3 ekor/petani, dan terbukti dapat meningkatkan pendapatan bagi peternak. Semakin banyak ternak yang dipelihara, akan semakin banyak pula keuntungan yang akan diterima oleh peternak (Riszqina, dkk., 2011). Menurut Ahmad (2004), bahwa usaha ternak sapi potong banyak diminati oleh peternak kecil di setiap wilayah pedesaan, dengan teknologi yang

sederhana dan hasilnya dapat menyumbangkan pendapatan peternak. Peluang pasar ternak sapi potong cukup baik, dan nilai harga jual sapi potong setiap tahunnya selalu meningkat. Tujuan tulisan ini adalah untuk mengetahui seberapa besar keuntungan peternak sapi potong

Dalam usaha penggemukan ternak sapi maka yang terpenting untuk meningkatkan pendapatan adalah usaha tersebut yang selalu mengarah pada bidang agribisnis. (Pambudy, 2000), mengatakan bahwa Agrisbisnis adalah keseluruhan kegiatan produksi dan distribusi sarana produksi usahatani, kegiatan produksi usahatani, kegiatan Penyimpanan, pengolahan dan distiribusi komoditas pertanian dan keseluruhan produksi – produksi olahan dari komoditas pertanian. Usaha Permeliharaan pada umumnya selalu disesuaikan dengan fase hidup sapi yang bersangkutan mulai dari pedet, sapi muda, sapi dewasa, sehingga dapat menghasilkan Edible meat atau daging tampa tulang yang merupakan bagian dari karkas daging setelah tulang – tulang dan sebagian lemaknya (Lemak subcutan dan intermuscular) dikeluarkan. (Wello, 1986), Bagian Edible meat (Daging tanpa Tulang) dari karkas sangat penting sebab hal ini memungkinkan suatu pengertian yang lebih tepat mengenai teori produksi daging meskipun lean (daging tanpa lemak) dan total daging mempunyai hubungan dengan edible meat/daging tanpa tulang tetapi pengertiannya berbeda dimana edible meat (Daging tanpa Tulang) dipengaruhi oleh beberapa faktor, bangsa, Bobot tubuh dan umur, sementara edible meat di pengaruhi oleh tingkat kegemukan, bobot, karkas, jenis kelamin, dan hormon.

Pengertian Biaya dan Pemasaran.

Biaya merupakan komponen diukur berdasarkan nilai uang yang timbul untuk mencapai suatu tujuan tertentu.Bambang, Kartasapoetra (1992) mengemukakan bahwa umumnya dalam kegiatan produksi terdapat tiga komponen biaya besar, 1) Biaya bahan langsung, 2) Biaya tenaga kerja langsung, 3) Biaya umum. Secara garis besarnya biaya dapat dikelompokkan kedalam biaya tetap, biaya variable dan biaya total. Pengeluaran biaya untuk suatu produksi menginginkan pendapatan yang layak dan menguntungkan. Mosher, (1984), mengemukakan bahwa pendapatan merupakan jumlah penghasilan yang diperoleh dari jasa – jasa produksi yang diserahlkan pada waktu – waktu tertentu.

Pendapatan tidak lain dari balas jasa yang diperoleh seseorang dengan memberikan jasa produksi baik pada pemerintah maupun pada pihak swasta dan dari harta kekakyaan yang dimilikinya. Usaha apapun juga harus ada faktor – faktor yang bisa mempermudah terlaksananya pengembangan kearah lebih maju.

Faktor penentu dalam suatu usaha tani dalam hal ini penggemukan ternak sapi adalah pemasaran dimana pemasaran merupakan suatu proses social yang didalamnya individu dan kelompok untuk mendapatkan apa yang mereka butuhkan dan inginkan dengan menciptakan, menawarkan, dan secara bebas mempertukarkan produk yang bernilai tinggi dengan pihak lain (Philip Khotler, 2000). Pemasaran juga dapat diartikan sebagai suatu proses kegiatan yang dipengaruhi oleh berbagai factor social, budaya, politik, ekonomi, dan manjerial. Akibat dari factor tersebut adalah masing – masing individu atau kelompok mendapatkan kebutuhan dan keinginan dalam menciptakan, menawarkan, dan menukarkan, produk yang memiliki nilai komoditas (Freddy Rangkuti, 2001).

Karakteristik Responden

Petani merupakan obyek yang akan di teliti tentang tingkat pendapatan dan masalah – masalah yang erat kaitannya dengan usaha pengemukan ternak sapi, dengan karakteristik Petani ini dapat diketahui secara jelas mulai dari usia, pendidikan, Pengalaman beternak, dan kepemilikan ternak sapi, Secara rinci dapat dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Nilai Skor Responden Berdasarkan Karakteristik Individu

Karakteristik individu	Kategori	Jumlah	Rataan
Usia (tahun)	< 40	11	42
	40 - 50	6	
	> 50	7	
Pendidikan	SD	9	SLTP
	SLTP	11	
	SLTA	4	
Pengalaman beternak (tahun)	< 5	0	21
	5 - 10	2	
	> 10	22	
Kepemilikan sapi (ekor)	< 3	1	4
	3 - 6	20	
	> 6	3	

Sumber : Data Primer setelah diolah

Umur

Rata- rata umur petani ternak sapi 42 tahun dimana usia ini masih produktif dalam melaksanakan usaha taninya sebab kemampuan fisik masih kuat. Pola pikir petani dapat dipengaruhi oleh faktor usia, dimana kemampuan fisik dan pola fikir seseorang merupakan faktor penentu dalam keberhasilan suatu usaha, semakin bertambah usia seseorang maka akan semakin berkurang kemampuan fisiknya sedangkan pola fikir ditentukan oleh tuanya usia seseorang. Keadaan ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani ternak sapi masih dalam kondisi fisik yang mendukung kegiatan usahatani ternak sapinya. Petani usia produktif memiliki kemampuan bekerja atau beraktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan petani yang sudah tidak produktif. Petani yang berumur lebih muda biasanya akan lebih bersemangat dibandingkan dengan petani yang berumur lebih tua.

Pendidikan

Pendidikan formal petani responden yang ada di Desa Kayamukti rata – rata SLTP, dalam menyerap informasi dan teknologi baru sangat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan oleh karena semakin tinggi tingkat pendidikan maka akan menyebabkan cara berfikir seseorang akan semakin dinamis, dimana tingkat pendidikannya masih tergolong rendah. Makin besar pengetahuan yang diterapkan dalam mengelola usaha taninya, maka akan semakin banyak pengalaman yang telah dilalui oleh petani ini dimaksudkan agar dalam mengelola usaha tani penggemukan sapi tersebut akan semakin baik.

Pengalaman Berusaha ternak

Rata – rata pengalaman petani dalam melakukan usaha tani penggemukan ternak sapi adalah 10 Tahun, Hal ini menunjukkan bahwa usahatani penggemukanternak sapi telah cukup lama diusahakan, sehingga tingginya pengalaman petani ternak sapi menunjukkan telah memiliki pengetahuan dan keterampilan tentang usahatani penggemukan ternak sapi selama kurun waktu tersebut. Dari jumlah petani yang melakukan usaha tani penggemukan sapi di Desa Kayamukti cukup berpengalaman dalam usaha tani tersebut.

Kepemilikan Sapi

Rata-rata kepemilikan sapi yang digemukkan oleh petani responden adalah 4 ekor/petani, Hal ini menunjukkan bahwa usaha penggemukan ternak sapi yang diusahakan masih tergolong kecil dimana usaha ini adalah skala rumah tangga, dimana ternak merupakan faktor yang sangat mendukung

penting dalam suatu usaha penggemukan ternak sapi makin banyak ternak yang diusahakn/pelihara maka akan semakin banyak keuntungan yang diperoleh.

Elli (2009), bahwa kemampuan rumah tangga peternak sapi dalam meningkatkan produksi ternak ditentukan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal dimaksud adalah luas lahan, skala ternak, bibit, pakan, jumlah dan kualitas tenaga kerja, modal serta penguasaan teknologi juga termasuk umur, pengalaman, pendidikan formal dan informal (penyuluhan). Sedangkan faktor eksternal merupakan kebijakan pemerintah seperti penyediaan infrastruktur dan regulasi terhadap output dan input produksi ternak.

Dalam pemeliharaan bibit sapi (bakalan) yang akan dipelihara, dipengaruhi oleh pertumbuhan dan perkembangan usaha pemeliharan ternak sapi yang akan digemukkan, dalam fase pertumbuhan ternak sapi yang akan digemukkan pada umur 1 – 1,5 tahun dengan bobot awal 80 – 150 kg dimana umur ini sudah mengalami pembentukan kerangka maupun jaringan daging. Pertumbuhan dan perkembangan ternak sapi ini sangat ditentukan oleh pakan yang disajikan dengan jumlah kandungan protein dan vitamin yang mencukupi dalam merangsang pertumbuhan dan menambah berat badan yang optimal. Kebutuhan akan makanan pada usia sapi muda harus diperhatikan dengan pemberian pakan yang teratur dengan pakan jenis penguat dan sedangkan hijauan atau pakan rerumputan diberikan dalam jumlah yang sedikit dimana rumput lapangan diberikan dalam jumlah kurang lebih 1 karung/hari/ekor (20 kg) dan ditambah dengan dedak (katul) 3-5 Kg/hari/ekor.

Sistem pemeliharaan yang dilakukan oleh petani ternak dalam menggemukkan sapi tersebut masih menggunakan system semi intensif atau pasture patteung dimana sapi yang dipelihara kadang-kadang pada waktu pagi dikeluarkan dilapangan pengembalaan atau dipekarangan rumah guna untuk memperoleh sinar matahari dan pada waktu sore hari ternak kembali dimasukkan kedalam kandang untuk memperoleh makanan, ternak yang dipelihara diberikan suntikan penambah nafsu makan dengan vitamin B complex serta pemberian obat cacing seperti terramycine dan verum O setiap 2 bulan sekali ini bertujuan untuk menghindari beberapa penyakit yang menghindari yang kemungkinan akan menyerang ternak sapi.

Berdasarkan hasil penambahan bobot berat badan yang diperoleh selama kurun waktu 6 bulan pada 6 ekor ternak sapi yang diusahakan, diperoleh peningkatan berat badan rata-rata sebesar 10,06 kg/ekor/bulan. Hasil penimbangan berat badan sapi yang telah dilakukan dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penimbangan Berat Badan Sapi Setiap Bulan

Bulan	Berat Badan Sapi (kg)					
	1	2	3	4	5	6
Juni	120.7	117.8	115.8	124.7	123.7	112.3
Juli	135,3	151,3	122,5	133,5	160,6	118,6
Agustus	142,2	166,3	128,5	145	172	127
September	149,8	169,8	131,2	155,7	180,2	135,7
Oktober	155,7	173,5	146,9	167,3	186,8	145,0
November	180.4	187.3	168.5	180.5	190.2	170.4
Kenaikan Berat Badan Sapi (BB Akhir - BB Awal)	59.7	69.5	52.7	55.8	66.5	58.1
Rataan Kenaikan BB/ bulan	9.95	11.6	8.8	9.3	11.1	9.7

Sumber : Data primer setelah diolah

Penjualan ternak sapi yang telah digemukkan kurun waktu 6 bulan tersebut pada umur 2 – 2,5 tahun dengan kenaikan berat badan rata-rata 60,38 Kg/ekor selama enam bulan masa pemeliharaan dengan persentase kenaikan berat badan 10,06 kg/ekor/bulan dengan asumsi ternak sapi yang

diusahakan sudah dapat dipasarkan dimana sapi di jual oleh petani responden dengan cara menghubungi pedagang tingkat desa (pengumpul) atau keperluan hajatan atau pesta.

Gambar 5. Rata-rata kenaikan berat badan sapi per Bulan

Transaksi penjualan terjadi dikandang dengan cara mengukur linkar badan dan menimbang berat badan sap tersebut,dengan demikian harga jual petani sesuai dengan harga dipasaran yang berlaku. Sistem pemasaran yang dilakukan oleh petani ternak sapi sesuai dengan system pemasaran oleh petani yaitu petani menjual sapi tersebut kepada pedagang dalam bentuk sapi yang belum terpotong dengan harga sesuai dengan umur, berat, lingkar badan sapi sehingga tidak ada kesulitan atau kerugian dialami oleh petani penjual.

Untuk dapat menganalisa pendapatan dari usaha tani ternak yang diusahakan tersebut, maka sebelumnya harus diketahui semua komponen pengeluaran selama proses produksi serta penerimaan yang diperoleh dari hasil penjualan produk. Secara rincibesaranpendapatan dari usaha ternak sapi yang diusahakan oleh petani ternak di Desa sidera maka dilakukan analisis pendapatan Ratio penerimaan biaya. Dimana jumlah penerimaan total pada usaha tani ternak sapi yang di usahakan di Desa Karyamukti Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggaladisajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis Usaha Penggemukan Ternak Sapi Kabupaten Donggala

Uraian	Volume	Jumlah (Rp)
A. Penerimaan		
Harga Penjualan Sapi	6 ekor x BB 176,5 kg x Rp 47,000/kg/BH	49.773.000
Penjualan Pupuk Kandang	6 ekor x 18 kg/hari x Rp 1,000 x 180 hari	19.440.000
Total Penerimaan		69.213.000
B. Biaya-biaya		
1. Biaya Variabel		
Pembelian Sapi Bakalan	6 ekor x BB 125,1 kg x Rp 47.000/kg/BH	35.391.000
Pembelian Hijauan	6 ekor x 7,5 kg x Rp 500 x 180 hari	4.050.000
Pembelian Konsentrat	6 ekor x 5 kg x Rp 1,600 x 180 hari	8.640.000
Garam Dapur butiran	50 kg x Rp 2.500/kg	125.000
Obat-obatan	6 ekor x Rp 20.000 (Satu Periode)	300.000
Upah Tenaga Kerja	180 hari x Rp 21.875/HOK (selama 5 jam)	3.937.500
Total Biaya Variabel		52.443.500
2. Biaya Tetap		
Penyusutan Kandang dan alat	Selama 1 Tahun	750.000
Total Biaya Tetap		750.000
Total Biaya yang di keluarkan (B1+B2)		53.193.500
Total Pendapatan satu musim penggemukan (Enam Bulan)		16.019.500
Revenue		69.213.000
Benefit		53.193.500
R/C		1,30

Sumber : Data primer setelah diolah

Pada Tabel diatas terlihat bahwa rata-rata penerimaan yang diperoleh oleh petani ternak sapi sebesar Rp.69.213,000,-dan untuk biaya Variabel sebesar Rp. 52,443,500,- serta Biaya tetap sebesar Rp. 750.000. Jadi total biaya yang dikeluarkan pada usaha penggemukan sapi oleh petani responden

dalam satu periode penggemukan (enam Bulan) di Desa Kayamukti Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggala sebesar Rp. 53.193.500,-.

Besarnya pendapatan yang diterima petani sangat ditentukan oleh besarnya penerimaan dan rendahnya pengeluaran karena itu pendapatan adalah selisih antara penerimaan dengan biaya yang dikeluarkan, hal Ini menandakan bahwa pendapatan bersih yang diperoleh petani ternsk sapi pada usaha penggemukan sapi dalam satu periode (enam bulan) pemeliharaan rata-rata Rp. 16.019.500, sedangkan hasil perhitungan R/C Ratio pada usaha tani ternak tersebut menunjukkan bahwa usaha tersebut layak untuk dikembangkan kearah yang lebih besar dengan melihat hasil perhitungan besarnya penerimaan dan besarnya biaya yang dikeluarkan oleh petani ternak tersebut memberikan R/C Ratio sebesar 1,30 yang menandakan bahwa setiap pengeluaran usaha tani ternak sapi yang di usahakan mendapatkan Rp. 1 akan memberikan keuntungan sebesar Rp. 1,30

KESIMPULAN

Ternak sapi merupakan salah satu sumberdaya penghasil bahan makanan berupa daging yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan penting dalam kehidupan masyarakat sebagai bahan makanan berupa daging, disamping hasil ikutan lainnya seperti pupuk kandang, kulit, tulang, dan lain sebagainya. Usaha penggemukan sapi yang diusahakan oleh petani ternak di Desa Karyamukti Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggala memperoleh penerimaan rata-rata Rp 69.213,000 dan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 53.193.500,- sehingga memperoleh pendapatan bersih Rp. 16.019.500 dalam kurung waktu pemeliharaan Enam bulan dengan nilai R/C Ratio yang di peroleh 1,30 maka peluang penggemukan ternak sapi secara ekonomi menguntungkan dan layak untuk dipertahankan atau dikembangkan ke arah yang lebih besar.

Dengan melihat prospek pengembangan usaha tani peternakan sapi melalui kegiatan Usaha Penggemukan Ternak Sapi yang dimana dapat memberikan nilai tambah yang positif bagi petani, diharapkan pengambil kebijakan lebih memperhatikan petani ternak dalam hal ini ternak sapi dimana usaha tani ini layak dikembangkan kearah yang lebih luas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada seluruh Stakeholder yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam kegiatan dan penulisan Makalah ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik, walaupun masih jauh dari kesempurnaan.

DAFTAR PUSTAKA

Atmakusuma, J. Harmini dan Ratna W. 2011. Mungkinkah Swasembada Daging Terwujud. Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan 1(2): 105-109.

Elli, H.F., 2009. Analisis Perilaku Ekonomi Rumahtangga Petani Ternak Sapi-Kelapa dalam Menghadapi Biaya Transaksi di Kabupaten Bolaang Mongondov. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Vol. 12 (3) Nopember 2009. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.

Riszqina, L. Jannah, Isbandi, E. Rianto dan S.I. Santoso. 2011. Analisis Pendapatan Peternak Sapi Potong Dan Sapi Bakalan Karapan di Pulau Sapudi Kabupaten Sumenep. JITP 1(3): 188-192.

Simatupang, P. dan Prajogo. U Hadi. 2004. Daya Saing Usaha Peternakan Menuju 2020. Wartazoa 4(2): 45-57.

Bambang, Kartasapoetra, 1992. Kalkulasi dan Pengendalian Biaya Produksi, PT. Bina Aksara, Jakarta

Budiman Soepono, 2000. Ketahanan Pangan, PMMR, Jakarta

Fredy Rangkuti, 2001, Analisa SWOT Tekhnik membedah Kasus, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Mosher. AT, 1984, Menggerakkan dan membangun pertanian, CV. Yasaguna, Jakarta

Rianto, E dan Purbowati, F. 2009. Panduan Lengkap Sapi Potong. Penebar Swadya. Jakarta

Soekartawi, 2003. Prinsip Ekonomi Pertanian. Rajawali Press. Jakarta

_____,1995. Analisis Usahatani. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Pambudy Rahmat, 2000 Bisnis dan kewirausahawan dalam sistem Agribisnis, Pustaka wirausaha muda, Bogor

Philip Kothler, 2002, Manajemen Pemasaran, Edisi Millenium, Jilid 2, PT Prenhallindo, Jakarta.

Dinas Peternakan Sulawesi Tengah, 2018. dukungan upsus siwab pada program pengembangan sapidi sulawesi tengah

Rusdiana, S., B. Wibowo dan L. Praharani. 2010. Penyerapan Sumberdaya Manusia dalam Analisis Fungsi Usaha Penggemukan Sapi Potong Rakyat di Pedesaan. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner Puslitbangnak Bogor Oktober 2010. hal. 453-460.

Widiyaningrum. P. 2005. Motivasi Keikutsertaan Peternak Sapi Potong pada Sistem Kandang Komunal (Studi Kasus di Kabupaten Bantul). Yogyakarta

Dinas Peternakan Sulawesi Tengah, 2018. dukungan upsus siwab pada program pengembangan sapidi sulawesi tengah.

d). Prosiding dan kumpulan abstrak

Akhmad, R. 2010. Prospek Pengembangan Ternak Sapi dalam Rangka Mendukung Program Swasembada Daging Sapi di Propinsi Sumatera Utara. Wartazoa 20(2): 85-92.

Widiyaningrum. P. 2005. Motivasi Keikutsertaan Peternak Sapi Potong pada Sistem Kandang Komunal (Studi Kasus di Kabupaten Bantul). Yogyakarta

Rusdiana, S., B. Wibowo dan L. Praharani. 2010. Penyerapan Sumberdaya Manusia dalam Analisis Fungsi Usaha Penggemukan Sapi Potong Rakyat di Pedesaan. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner Puslitbangnak Bogor Oktober 2010. hal. 453-460.

KAJIAN ANALISIS USAHATANI JAGUNG PADA DATARAN RENDAH DI KECAMATAN MALUNDA KABUPATEN MAJENE SULAWESI BARAT

Muhtar[1)], Nini Kusrini[2)], Marwayanti Nas[3)]

1)Peneliti BPTP Sulawesi Barat, 2)Penyuluh BPTP Sulawesi Barat
Kompleks Perkantoran Pemerintah Prov. Sulawesi Barat
Jl. H. Abdul Malik Pattana Endeng, Mamuju 91512
yuttamukhty@yahoo.com

ABSTRACT

The study was carried out on lowland dry land in Malunda sub-district, Malunda district, Majene regency from January to December 2018 with the aim to analyze the income and feasibility of maize farming grown in monocultures with the legowo system. Data collection techniques that were used as a source of discussion in the study were through observation and in-depth interviews with maize farmers in the Malunda Village who were selected as respondents. The data collected was analyzed in quantitative descriptive using simple statistics. The results of the study showed that the average maize production in Malunda Sub-district, Malunda district, Majene Regency was 7,440 kg / ha of dry beans, with a price of Rp. 4,000 / kg, farming receipts are Rp. 29,760,000 / ha, with an average total production cost of Rp. 11,253,250 / ha. In order to obtain an average income of maize farming Rp. 18,506,750 / ha. Thus, maize farming in the lowlands in Malunda Sub-district, Malunda district, Majene Regency is profitable and feasible to be cultivated with an R / C ratio of 2.64.

Keywords: Maize Farming, Lowland, Income

ABSTRAK

Kajian dilaksanakan dilahan kering dataran rendah di Kelurahan Malunda, kecamatan Malunda, kabupaten Majene mulai Januari sampai Desember tahun 2018 dengan tujuan untuk menganalisis pendapatan dan kelayakan usahatani jagung yang ditanam secara monokultur dengan sistem legowo. Teknik pengumpulan data yang dijadikan sumber bahasan dalam kajian adalah melalui observasi dan wawancara langsung secara mendalam dengan petani jagung di Kelurahan Malunda yang terpilih sebagai responden. Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan statistik sederhana. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa rata-rata produksi jagung di Kelurahan Malunda, kecamatan Malunda, kabupaten Majene sebesar 7.440 kg/ha biji kering, dengan harga Rp. 4.000/kg, penerimaan usahatani sebesar Rp. 29.760.000/ha, dengan rata-rata total biaya produksi Rp. 11.253.250/ha. Sehingga diperoleh rata-rata pendapatan usahatani jagung Rp. 18.506.750/ha. Dengan demikian usahatani jagung pada dataran rendah di Kelurahan Malunda, kecamatan Malunda, kabupaten Majene menguntungkan serta layak untuk diusahakan dengan R/C rasio sebesar 2,64.

Kata Kunci: Usahatani Jagung, Dataran rendah, Pendapatan

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi sistem jajar legowo merupakan pendekatan inovatif yang didesain untuk meningkatkan produktivitas tanaman melalui peningkatan populasi tanaman dan pemanfaatan efek tanaman pinggir dimana penanaman dilakukan dengan merapatkan jarak tanaman dalam baris dan merenggangkan jarak tanaman antar legowo (subekti et,al. 2015). Jagung yang merupakan pangan utama selain padi dan kedelai (Rusastra et al., 2004) potensial dikembangkan dengan pendekatan jajar legowo untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani.

Jagung juga diketahui sebagai salah karbohidrat yang memiliki peran penting dalam menunjang ketahanan pangan dan kecukupan pasokan pakan ternak. Posisi jagung dalam diversifikasi konsumsi pangan berfungsi mengurangi ketergantungan terhadap makanan pokok beras. Peran jagung dalam ekonomi nasional, khususnya di pedesaan, juga sangat penting. Rumah tangga petani jagung merupakan terbesar kedua setelah rumah tangga petani padi yaitu 6,71 juta kk (37,63%) dari 17,83 juta

kk padi, palawija, dan tebu. Peran ini semakin besar apabila dihitung multiplier effek agribisnis jagung (Ditjen Tanaman Pangan, 2010).

Menyadari peran strategis jagung untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional, maka pemerintah berupaya meningkatkan produksi jagung. Swasembada pangan khususnya beras, jagung dan kedelai merupakan salah satu target utama pemerintah dalam rencana pembangunan jangka menengah (RPJM) tahun 2015-2019. Target swasembada pangan tersebut telah dituangkan dalam program strategis kementerian pertanian sekaligus menjadi program terobosan yang harus tercapai. Kebijakan swasembada beras ditargetkan akan tercapai pada tahun 2018, sedangkan jagung dan kedelai sampai pada akhir tahun 2019.

Dukungan inovasi teknologi usahatani merupakan salah satu aspek penting di dalam pengembangan kawasan pertanian nasional. Sulawesi Barat merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi sumberdaya pertanian yang sangat besar Data BPS (2017) menunjukkan bawah, di Sulawesi Barat produksi jagung mencapai 284.213 ton (55,35 t/ha). Dengan demikian potensi peningkatan produksi jagung di kawasan pengembangan masih sangat besar sehingga untuk mengembangkan potensi tersebut salah satunya dengan melakukan optimasi lahan melalui pengembangan pola tanam untuk mendukung peningkatan IP. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pendapatan dan kelayakan usahatani jagung yang ditanam secara monokultur dengan sistem legowo.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kec. Malunda, Kab. Majene, Sulawesi Barat pada Januari-Desember 2018 berdasarkan luas areal panen, jumlah petani, dan jumlah kawasan penerapan jagung jajar legowo pada dataran rendah. Penentuan sampel secara sengaja (*purposive sampling*) dengan pertimbangan petani tersebut membudidayakan jagung dengan sistem monokultur legowo, yang berjumlah 35 orang.

Data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui metode survei dan wawancara dengan bantuan kuesioner terstruktur, meliputi tingkat produksi jagung, jumlah input produksi, harga input produksi, harga produksi jagung di tingkat petani, jumlah penggunaan tenaga kerja, dan data sosial ekonomi rumah tangga petani. Data sekunder adalah data pendukung dari instansi terkait.

Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui wawancara (interview) dan pengamatan (observasi). Wawancara dilakukan kepada petani responden dengan menggunakan kuesioner. Wawancara mendalam dilakukan kepada pengurus kelompok tani. Guna melengkapi data primer, dilakukan pencatatan dan pengumpulan data sekunder (studi dokumentasi) dari berbagai sumber/instansi

Analisis data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode analisis kuantatif yaitu data yang di peroleh dari penelitian dalam bentuk angka yang disusun dengan tabelaris selanjutnya akan dibahas dan dianalisis dengan model persamaan-persamaan yang telah ditentukan. Untuk mengetahui keuntungan yang diterima petani dalam usahatani jagung dilakukan penghitungan dengan persamaan sebagai berikut: $TR = P \times Q$. Dalam hal ini: TR= Penerimaan Total (Total Revenue); P = Harga (Price); Q = Kuantitas.

Pendapatan usahatani (net farm income) didefinisikan sebagai selisih pendapatan kotor usahatani dan pengeluaran total usahatani. Pendapatan selisih usahatani dapat digunakan untuk mengukur imbalan yang diperoleh di tingkat keluarga petani dari segi penggunaan faktor-faktor produksi kerja,

pengelolaan dan modal (soekartawi, 1986). Jadi pendapatan usahatani dapat dirumuskan sebagai berikut: $\pi = TR - TC$. Dalam hal ini: π = Pendapatan usahatani (Rp); TR = Total Penerimaan (Rp) dan TC = Total Biaya

Untuk mengetahui kelayakan usaha tani jagung dengan sistem jarwo digunakan rumusan R/C ratio sebagai berikut (Sundari, 2011): (a) Apabila R/C > 1 maka usahatani dikatakan layak; (b) Apabila R/C = 1 maka usaha tani mengalami BEP (Impas); dan (c) Apabila R/C Ratio < 1 maka usaha tani dikatakan tidak layak untuk diusahakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Personal Responden

Karakteristik personal merupakan ciri khas yang melekat pada individu yang berhubungan dengan berbagai aspek kehidupan dan lingkungan individu tersebut. Karakteristik individu dapat menjadi pembeda yang khas antara individu dengan individu lainnya. Karakteristik personal yang diamanti meliputi umur, pendidikan formal, luas lahan, dan pengalam berusahatani. Umur petani yang mengusahakan jagung pada dataran rendah sebagian besar (82,85%) masih berada pada usia produktif, yakni pada kisaran umur 21-50 tahun. Salkind 1985, menegaskan bahwa umur berkaitan dengan tingkat kematangan biologis dan psikologis seseorang dalam melakukan aktivitas. Seseorang yang dalam usia produktif cenderung memiliki kondisi fisik dan psikis yang optimal dalam bekerja. Artinya, petani dengan usia produktif umunya berupaya secara optimal mendapatkan hasil dan keuntungan yang lebih tinggi dan mau menerima perubahan.

Secara umum, tingkat pendidikan masyarakat pedesaan di Indonesia lebih rendah daripada masyarakat di perkotaan dan pinggiran kota (Chozin et., al 2010). Hal yang sama juga berlaku di Kecamatan Malunda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 80% (28) masih petani memiliki tingkat pendiikan yang rendah, yakni hanya menempuh pendidikan smapai SMP. Namun pengalaman berusaha tani petani berada pada kategori sedang sebanyak 42,85 % (15 petani telah berusaha tani 5-10 tahun) dan yang telah berusaha tani lebih dari 10 tahun berjumlah 37,14 % (13 petani).

Silitonga et.al (2016) mengemukakan bahwa pengalaman usahatani merupakan guru terbaik, dengan bekal pengalaman yang cukup akan memudahkan petani menerima dan memilih teknologi yang lebih sesuai, tepat guna, dan efisien. Lahan merupakan faktor produksi utama dalam pertanian yang memiliki peranan strategis dalam peningkatan produksi dan pendapatan. Penyebaran karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Penyebaran responden pada berbagai karakteristik demografi.

Variabel	Kategori	n	%
Umur	Belum/kurang produktif (<15 dan >64)	0	0
	Produktif (56-64)	6	17,14
	Sangat produktif (15-55)	29	82,85
Pendidikan	Rendah (Tidak tama SD-SMP)	28	80
	Sedanf (SMA)	5	14,28
	Tinggi (PT)	2	5,71
Pengalam berusaha tani	Rendah (<5 tahun)	7	20
	Sedang ((5-10 tahun)	15	42,85
	Tinggi (> 10 tahun)	13	37,14
Luas Lahan	Rendah (<1 ha)	34	97,14
	Sedang (1-2)	1	2,85
	Tinggi (> 2 ha)	0	0

Petani menguasahakan lahan untuk usahatani jagung relatif kecil, 34 petani (97,14%) petani hanya memiliki luas lahan yang kurang dari 1 ha. Hal tersebut mendorong petani untuk menggunakan teknologi yang tepat dalam memaksimalkan produksi pada lahan yang dimiliki.

Analisis Usahatani

Dalam stuktur biaya produksi dapat dikatagorikan dalam biaya tetap dan biaya variable. Biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya tidak berubah ketika kuantitas output berubah. Biaya variable adalah biaya yang besar kecilnya mempengaruhi kuantitas produksi (Mardani, et., al. 2017)

Biaya Tetap (Fixed Cost)

Biaya tetap dalam usaha tani jagung dataran rendah terdiri dari pajak (PBB), yakni biaya yang dikenakan atas lahan yang dimiliki, dan biaya penyusustan alat. Alat yang digunakan adalah cangkul yang digunakan untuk mengolah lahan, serta sprayer, yang digunakan untuk menyemprot pestisida untuk mengendalikan gulma/hama pengganggu tanaman. Adapun biaya tetap yang dikeluarkan petani dapat dilihat pada table berikut:

Table 2. rata-rata biaya tetap/ hektar yang dikeluarkan petani pada usaha tani dataran rendah Kec. Malunda.

No	Jenis Biaya Tetap	Nilai (Rp/Ha)
1	Pajak	30.000
2	Penyusustan Cangkul	41.000
3	Penyusustan Sprayer	262.500
	Total biaya Tetap	333.750

Sumber: Data Primer, 2018

Biaya Tidak tetap (variabel Cost)

Biaya tetap meliputi: Benih, pupuk, pestisida, bahan bakar minyak (BBM), serta upah kerja. Adapun biaya tidak tetap yang dikeluarkan petani dapat dilihat pada tabel 3.

Table 3. rata-rata biaya tetap/ hektar yang dikeluarkan petani pada usaha tani dataran rendah Kec. Malunda.

Uraian	Satuan Per/Ha	Harga satuan	Harga Total
Benih	20 kg	35.000	700.000
P.Urea	250 kg	2.000	500.000
P.NPK-Plus	300 kg	7.500	2.250.000
P.Organik	375 kg	1.000	375.000
P.Hayati	1,25 kg	570.000	712.500
Furadan 3G	10 kg	18.000	180.000
Herbisida Selektif	2 Lt	74.000	148.000
BBM Pompa Air (solar)	10 Lt	5.500	110.000
TK. Pengolahan Tanah	1 Ha	700.000	700.000
TK. Penanaman.	20 HOK	50.000	1.000.000
TK. Pemupukan	12 HOK	50.000	600.000
TK. Pemberian Air	4 kali	150.000	600.000
TK. Penyiangan	10 HOK	50.000	500.000
TK. Pengendalian Hama	10 HOK	50.000	500.000
TK. Panen	20 HOK	50.000	1.000.000
TK. Prosesing	12 HOK	50.000	600.000
TK. Pengangkutan	148 karung	3.000	444.000
Total biaya tidak tetap		10.919.500	

Sumber: Data Primer, 2018.

Dari Tabel 3 diketahui besaran biaya tidak tetap yang dikeluarkan oleh petani pada usahatani jagung dataran rendah denga sistem legowo yakni sebesar 10.919.500, yang terdiri dari biaya benih sebesar Rp. 700.000, Pupuk Rp. Rp. 3.837.000, Pestisida Rp. 438.000, serta biaya tenaga kerja sebesar Rp. 5.944.000. Dari pembahasan diatas, maka total biaya (TC) yang dikeluarkan oleh petani adalah sebesar RP. 11.253.250,-.

Penerimaan dan Pendapatan

Penerimaan merupakan keseluruhan uang yang diterima petani dari hasil penjualan produk yang diukur dengan rupiah. Sedangkan Pendapatan petani dapat diketahui dengan mengurangkan hasil penerimaan yang diperoleh dengan total biaya yang dikeluarkan selama kegiatan usahatani jagung. Rata-rata jumlah produksi jagung pada lahan dataran rendah dengan sistem jajar legowo adalah 7.440 Kg, dengan harga Rp. 4.000,- adapun penerimaan jumlah penerimaan petani dalam satu musim tanam yakni sebesar Rp. 29.760.000,-.

Tingkat pendapatan petani diukur melalui penelusuran data total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan dalam usahatani. Data total penerimaan (TR = total revenue) adalah penerimaan total dari hasil penjualan output, sedangkan data total biaya (TC = total cost) merupakan jumlah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi atau meningkatkan suatu produksi (sebelum dan sesudah kegiatan). Untuk menganalisis kelayakan sosial ekonomi kegiatan usahatani, digunakan rumus pendapatan (Soekartawi, 2002) : Pendapatan petani dapat dihitung yang hasilnya sebesar Rp. 18.506.750,-

Analisis Kelayakan (R/C)

Sebagai salah sati komoditi unggulan, setiap tahun kebutuhan jagung terus bertambah tidak hanya sebagai pangan nomor dua setelah padi, jagung juga merupakan salah satu sumber pakan yang sangat penting dan potensial. Jika dikelola dengan baik dan maksimal maka pakan berbasis dari jagung jauh lebih ekonomis daripada pakan berbasis bahan baku impor (Mujnisa, 2007). Tingginya permintaan dan diimbangi dengan harga yang relatif baik dan produk jagung mudah untuk dipasarkan membuat gairah tani untuk menanam jagung cukup tinggi. Olehnya itu perlu untuk dianalisis kelayakannya (R/C). Analisis rasio penerimaan atas biaya (R/C) merupakan salah satu cara untuk mengetahui perbandingan antara total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan. Rasio total penerimaan atas total biaya mencerminkan seberapa besar pendapatan yang diperoleh setiap satu satuan biaya yang dikeluarkan. Hasil analisis menunjukkan nilai R/C 2,64.

Hal ini menunjukkan bahwa usahatani jagung pada dataran rendah Kec. Malunda layak untuk diusahakan. Astuti, et., al (Antara, 2010) mengemukakan bahwa optimal atau tidaknya hasil produksi jagung sangat dipengaruhi oleh penggunaan input selama proses produksi. selain input Banyak faktor yang mempengaruhi produksi jagung ataupun tanaman pangan lain seperti dukungan infrastruktur yang memadai di pedesaan karena pembangunan infrastruktur dapat mempengaruhi perekonomian suatu wilayah seperti membaiknya saluran pengairan atau irigasi dapat meningkatkan produksi dan produktivitas komoditas pertanian (Suryani dkk, 2015).

Menggunakan benih varietas unggul baru (VUB) jagung salah satu cara membuat hasil lebih baik dan dapat meningkatkan pendapatan petani (Misran.2013). Selain itu pemupukan berimbang juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung dan juga mempengaruhi hasil produksi, pupuk umumnya dibagi menjadi dua kelompok yakni pupuk kimia/anorganik dan pupuk organik/kompos. Selain itu beberapa faktor lain penyebab rendahnya hasil produksi jagung adalah ketepatan cara budidaya, maupun kondisi iklim yang kurang mendukung untuk pertumbuhan jagung (Liana dkk 2015).

KESIMPULAN

Usaha tani jagung pada dataran rendah Kec. Malunda, Kab. Majene dengan system jajar legowo layak untuk diusahakan. Nilai R/C ratio sebesar 2,6. Adapun total penerimaan petani jagung di daerah penelitian sebesar Rp. 29.760.000,- dan total biaya sebesar RP. 11.253.250,-. Sehingga diperoleh total pendapatan sebesar Rp. 18.506.750,-.

DAFTAR PUSTAKA

Agustian, A. 2012. Pengaruh Harga dan Infrastruktur terhadap Penawaran Output, Permintaan Input dan Daya Saing Usahatani Jagung di Jawa Timur dan Jawa Barat. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Astuti, B Herlena, dkk. 2019. Analisis Finansial Usaha tani Jagung dan Tumpangsari Sistem Jajar Legowo Jagung-Kedelai di Kabupaten Seluma. Jurnal Agrisep. Vol. 18. No. 1.

Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian. 2010. Road Map Swasembada Jagung 2010-2014. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Jakarta.

Liana Twenty, MS Mokhtar dan A.Zulfikar. (2015). Potensi Pengembangan Jagung di Lahan Suboptimal Kalimantan Tengah. Prosiding Semnas Perlindungan dan Pemberdayaan Pertanian dalam Rangka Pencapaian Kemandirian Pangan Nasional dan Peningkatan Kesejahteraan Petani.

Mrdani, dkk. 2017. Analisis Usaha Tani Tanaman Pangan jagung di Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen. Jurnal S. Pertanian. Vol 1. No. 3.

Misran. 2013. Studi Komposit Potensi Jagung Pada Lahan Sawah Tadah Hujan Setelah PertanamanPadi. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol. No. 2.

Mujnisa A. 2007. Uji Sifat Fisik Jagung Giling Pada Berbagai Ukuran Partikel. Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak. Vol 6. No.1.

Nuning Argo Subekti, Bhakti Priatmojo, Dedi Nugraha. Puslitbang TP, 28 Januari 2015. JAJAR LEGOWO PADA JAGUNG: Keunggulan, Kelemahan, dan Potensi Perbaikannya

Rusastra, I. W., B. Rachman dan S. Friyatno. 2004. Analisis Daya Saing dan Struktur Proteksi Komoditas Palawija. Dalam: Saliem et al. (Editor). Prosiding Efisiensi dan Daya Saing Sistem Usahatani Beberapa Komoditas Pertanian di Lahan Sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.

Salkind NJ. 1985. Teories of Human Development. New York: John Willey and Sons

Silitonga, Y Parlindungan, dkk. 2016. Analisis Efisiensi Usahatani Jagung Pada Lahan Kering Melalui Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Di Provinsi Jawa Barat. Jurnal Informatika Pertanian. Vol 25. No. 2.

Suryani Erma, Hartoyo Sri, Bonar M Sinaga, dan Sumaryono. 2015. Pendugaan Elastisitas Penawaran Output dan Permintaan Input Pada Usahatani Padi dan Jagung : Pendekatan Multiinput-multioutput. Jurnal Agro Ekonomi, Vol. 33. No. 2

RINTISAN PENGEMBANGAN KAWASAN PERTANIAN SEJAHTERA BERKELANJUTAN DI JAWA BARAT

Oswald Marbun[1] dan Puspita Yani[1]

[1]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat*
- Jln. Kayuambon No 80, Lembang, Bandung Barat
E-mail : oswaldmarbun@yahoo.com

ABSTRACT

Sapira has been conducted in Majalengka regency. The objective of Sapira development was to increase farmers' income with added value. The added value was conducted through farmers' institution building and innovative technology. The extent of added value of farmers' seed grower Gangsa I was conducted through extension of digital marketing with e – commerce and blog making, collaborating with University of Majalengka and IPB University. Also farmers group adminsitrative management was improved. Innovative technology was designed to extent seed growing through cultivation and packaging of premium rice, collaborating with rice research institute (BB Padi), and local agricultural and food services. Packaging and marketing of premium rice might increrase farmers income of 10-30%. For the mid term period, the added value of farmers intitution building was designed through the several seed gowers of subdistrict Jati Tujuh towards Farmers Owned Business Company (BUMP), collaborating with local extension servies, private companies, and State Owned Bank Companies (bank BUMN). Therefore, development of sustainable SAPIRA should as follows: 1. Continuing and extent existing farmings activities, do not start from the beginning; 2. It has punctuation points of farmers intitution adn technology innovative as added value; 3. Sustainable collaboration with local government, private company, and state owned companies.

Keywords: Sapira, punctuation point, added value, collaboration

ABSTRAK

Sapira telah dilakukan di Kabupaten Majalengka, yang merupakan lokasi model sekolah lapang kedaulatan pangan. Tujuan pengembangan Sapira adalah meningkatkan pendapatan petani melalui perluasan nilai tambah, yang dilakukan melalui pembinaan kelembagaan dan pendampingan teknologi inovatif. Perluasan nilai tambah pada kelompoktani Gangsa I dilakukan melalui upaya perluasan pemasaran digital melalui e-commerce dan pembuatan blog kelompok Gangsa I bekerjasama dengan perguruan tinggi Universitas Majalengka dan IPB. Selain itu juga dilakukan pembenahan administrasi kelompok sehingga menjadi lebih tertib. Teknologi inovatif telah dirancang untuk memperluas penangkaran melalui budidaya dan pengemasan beras khusus bekerja sama dengan BB Padi, Dinas Pertanian dan Dinas Pangan kabupaten Majalengka. Pengemasan dan pemasaran beras khusus meningkatkan pendapatan kelompok tani antara 10-30%. Untuk jangka menengah, peningkatan pendapatan petani dirancang melalui peningkatan nilai tambah perluasan kelembagaan penangkaran meliputi para penangkar se kecamatan Jatitujuh menuju penumbuhan Badan Usaha Milik Petani (BUMP), bekerjasama dengan penyuluh, pihak swasta dan bank BUMN. Dengan demikian, pengembangan Sapira berkelanjutan mengikuti tahapan :1. Melanjutkan dan memperluas kegiatan usahatani yang sudah berjalan; 2. Adanya titik ungkit kelembagaan dan teknologi inovative sebagai nilai tambah; 3. Adanya kerjasama berkelanjutan baik dengan pihak Pemda, Swasta, dan BUMN.

Kata kunci: Sapira, titik ungkit, nilai tambah, kerjasama.

PENDAHULUAN

Pengembangan Kawasan Pertanian merupakan bagian dari perencanaan pembangunan pertanian pada periode RPJM 2015-2019. Komoditas strategis dan unggulan nasional dikembangkan pada kawasan-kawasan andalan secara utuh, sehingga menjadi satu kesatuan dalam sistem pertanian bio-industri. Aktivitas usahatani dikelola dengan prinsip pertanian lestari dengan memanfaatkan agro-input yang ada di sekitar dan mengelola limbah dengan prinsip *zero-waste* melalui *reduce*, *re-use* dan *re-cycle* (Kementerian Pertanian 2014). Pembangunan kawasan pertanian menggunakan

pendekatan agroekosistem, sistem agribisnis, terpadu dan terintegrasi, partisipatif dan diversifikasi integratif (Kementerian Pertanian 2012). Melalui pengembangan kawasan pertanian, ketahanan pangan maupun swasembada pangan dapat tercapai secara bersama-sama.

Kawasan tanaman pangan adalah kawasan usaha tanaman pangan yang disatukan oleh faktor alamiah sosial budaya dan infrastruktur fisik buatan serta dibatasi oleh agroekosistem yang sama sedemikian rupa sehingga mencapai efektivitas skala ekonomi dan efektivitas manajemen usaha tanaman pangan. Kawasan tanaman pangan dapat berupa kawasan yang telah eksis atau calon lokasi baru dan lokasinya dapat berupa hamparan atau *spot partial* namun terhubung dengan aksesibilitas memadai. Dalam pelaksanaannya, kawasan pangan dilakukan utamanya oleh Dinas Pertanian dan institusi lain memberikan dukungan sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian bertugas melakukan pendampingan teknologi dalam wilayah kawasan tersebut. Kawasan tanaman pangan yang didampingi adalah kawasan padi, kawasan kedelai, kawasan jagung, dan kawasan ubi kayu. Kegiatan pendampingan kawasan tanaman pangan mengacu kepada Kepmentan No. 830/Kpts/RC.040/12/2016 tentang penetapan lokasi pengembangan kawasan pertanian nasional, Permentan 131/Permentan/OT.140/12/20/2014 tentang mekanisme dan hubungan kerja antar lembaga dalam rangka peningkatan produksi padi, jagung dan kedelai, pedoman teknis GP-PTT padi, jagung dan kedelai tahun 2015 dan panduan pendampingan pengelolaan tanaman terpadu Balitbangtan 2014.

Sesuai arahan Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, pendampingan bertujuan agar inovasi teknologi Balitbangtan dapat diterapkan secara optimal melalui pendekatan kawasan, sehingga penerapan teknologi dapat berjalan dengan lebih baik dan lebih berkualitas dalam mendukung peningkatan produksi padi, jagung dan kedelai nasional. Fokus kegiatan pendampingan adalah a).Merakit paket teknologi spesifik lokasi bersama petani dan dinas sesuai kebutuhan petani, dengan memperhatikan ekosistem setempat, b).Membangun percontohan penerapan teknologi inovatif melalui demplot disertai kegiatan diseminasinya, c).Mengawal penerapan teknologi PTT dan d).Diseminasi teknologi termasuk penyiapan dan distribusi materi diseminasi.

Keberhasilan pengembangan kawasan sangat ditentukan oleh dukungan pemerintah daerah dan *stakeholders* lainnya. Bentuk-bentuk dukungan pemerintah daerah dapat dilakukan melalui: (1). Menerbitkan Perda guna menindaklanjuti UU No. 41/2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan serta Perda lainnya yang mendukung terciptanya iklim usahatani yang kondusif dan berkelanjutan; (2). Melakukan penataan lahan pertanian dan pengendalian alih fungsi lahan; (3). Membangun *Master-Plan* guna mengembangkan kawasan komoditas strategis; (4) Mendorong dan mempermudah akses petani/peternak terhadap berbagai sumber permodalan dan kredit dan; (5). Mengalokasikan anggaran APBD secara proporsional untuk sektor pertanian. Rancangan APBD Provinsi dan Kabupaten/Kota untuk bidang pertanian dialokasikan sesuai dengan tugas dan urusan daerah masing-masing dan diarahkan untuk disinergikan dengan APBN (Kementerian Pertanian, 2014).

Berdasarkan Permentan No. 50 Tahun 2012, rancang bangun pengembangan komoditas strategis, salah satunya tanaman padi diharapkan mampu mendorong terciptanya kerjasama antar daerah dalam satu kawasan guna menjamin terpenuhinya ketersediaan pasokan produksi dengan tetap memberikan keuntungan yang memadai. Rancang bangun pengembangan kawasan padi disusun harus sejalan dengan pendekatan system perencanaan dan pembangunan nasional yaitu bersifat politis (mendukung tercapainya visi/misi kepala Negara/kepala daerah), *top down policy* yaitu searah dengan kebijakan nasional, *bottom-up planning* (sesuai dengan aspirasi/kebutuhan masyarakat) dan teknokratis (didasarkan pada kelayakan teknis, social ekonomis dan lingkungan).Untuk mengembangkan komoditas strategis secara berkelanjutan, perencanaan komoditas harus dapat

mengakselerasi potensi daya saing komoditas dan wilayah/kelembagaan melalui optimalisasi sinergitas pengembangan komoditas, secara vertikal dan horizontal maupun dari hulu hingga hilir (Cheppy Sudjana, personal communication, 2019).

Pendekatan pengembangan kawasan dirancang untuk meningkatkan efektivitas kegiatan, efisiensi anggaran dan mendorong keberlanjutan kawasan komoditas unggulan. Sentra pertanian diartikan sebagai bagian dari kawasan yang memiliki ciri tertentu di mana di dalamnya terdapat kegiatan produksi suatu jenis produk pertanian unggulan. Adapun kawasan pertanian adalah gabungan dari sentra-sentra pertanian yang terkait secara fungsional baik dalam faktor sumber daya alam, sosial budaya, maupun infrastruktur, sedemikian rupa sehingga memenuhi batasan luasan minimal skala efektivitas manajemen pembangunan wilayah.Permentan No. 56 tahun 2016 telah memberikan arahan dan pedoman mengenai pengembangan kawasan pertanian. Indikator *outcome* yang diharapkan dari adanya pengembangan kawasan pertanian dari aspek teknis adalah meningkatnya produksi, produktivitas dan mutu komoditas unggulan, meningkatnya aktivitas panen dan kualitas produk, meningkatnya aktivitas pengolahan dan nilai tambah produk, meningkatnya jaringan pemasaran komoditas, meningkatnya peningkatan pendapatan pelaku usaha komoditas, meningkatnya penyerapan tenaga kerja dan kesempatan berusaha, serta meningkatnya aksesibilitas terhadap sumber pembiayaan, pasar input dan output, teknologi dan informasi.

Tabel 1. Kriteria Kawasan Tanaman Pangan menurut perkembangannya

No.	Tipe kawasan	Kriteria kawasan	Orentasi Penguatan
1	Pertumbuhan	Produktivitas lebih rendah dari rata-rata provinsi Pemanfaatan lahan belum optimal Tingkat kehilangan hasil mutu tinggi	Peningkatan produktivitas Peningkatan IP Penurunan tingkat kehilangan hasil
2	Pengembangan	Produktivitas hampir sama dengan produktivitas rata-rata provinsi atau rata-rata nasional Pemanfaatan lahan hampir optimal Tingkat kehilangan hasil sedang Mutu hasil belum optimal	Peningkatan produktivitas Penurunan tingkat kehilangan hasil Peningkatan mutu hasil
3	Pemantapan	Produktivitas sudah lebih tinggi dari produktivitas rata-rata nasional Mutu hasil belum optimal Efisiensi usaha belum berkembang Optimalisasi pendapatan melalui produksi sub sektor tanaman sudah maksimal (kecuali ada introduksi teknologi baru)	Pengenalan teknologi baru Peningkatan mutu hasil Efisiensi usaha melalui pemanfaatan limbah lingkungan Diversifikasi produk tanaman pangan Pengaturan harga dan margin Diversifikasi pendapatan melalui sub sektor lain

Sumber : Permentan No. 50 Tahun 2012

Pencapaian target efisiensi usahatani dapat dilakukan melalui keterpaduan kegiatan penyediaan saprodi, pola tanam yang serentak, keseragaman teknologi, pasca panen terpadu, dan pemasaran yang terorganisasi.Cooperative farming secara langsung telah memberdayakan lembaga tani yang ada, yaitu kelompok tani, mengembangkan kualitas SDM melalui penyuluhan tentang pentingnya kemitraan, kesepakatan, dan kebersamaan. Selain itu, jalinan kerjasama yang terintegrasi secara vertikal dan horisontal dengan pihak swasta dengan fasilitator pemerintah telah mampu mengurangi cara-cara koordinasi yang bersifat top-down dan sentralistik. Pola topdown dan sentralistik masih tercermin dalam model corporate farming. Dalam model corporate farming pemerintah memfasilitasi petani dengan pemberdayaan secara bottom up dan terdesentralisasi, sehingga lebih mengenai sasaran utama, yaitu mengembangkan kualitas SDM petani.

Petani akan secara aktif terlibat di setiap kegiatan dan mempunyai sense of belonging yang tinggi akan keberhasilan usaha kelompoknya karena organisasi tersebut berasal beranggotakan mereka sendiri, dikelola oleh mereka sendiri, dan keberhasilannya akan diambil manfaatnya untuk mereka sendiri. Tujuan akhirnya rantai pemasaran menjadi pendek dan lebih efisien, sehingga petani dapat memperoleh harga yang sesuai dan meningkat pendapatannya (Sri Nuryanti, 2005).Kegiatan agroindustri berbasis tanaman pangan atau non pangan akan menghasilkan nilai tambah lebih tinggi dari segi ekonomi dan kegunaan hasil pertanian. Nilai tambah diperoleh melalui proses pengolahan pasca panen untuk menghasilkan produk yang awet, bergizi, mudah dikonsumsi, dan memiliki peluang pasar luas.

Konsep Kawasan Pertanian Sejahtera (SAPIRA)

Isu terbaru adalah adanya kesenjangan produksi antar wilayah; inefisiensi teknis budidaya dan penerapan teknologi, berakibat pada daya saing komoditas rendah pada kawasan kawasan tertentu. Kebijakan pembangunan pertanian menuntut percepatan pembangunan yang bertumpu pada pengembangan SDA, SDM, infrastruktur, dan teknologi presisi berbasis IT, sehingga diperlukan manajemen Pendekatan Kawasan. Permentan No.56/2016 tentang pengembangan kawasan pertanian telah diperbaharui dengan Permentan No.18/2018 (Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian berbasis korporasi). Kawasan Pertanian Nasional Pangan (padi, jagung, kedelai, ubi kayu) dapat meliputi kawasan 100 ha, 250 ha, 500 ha, 1000 ha,2000 ha, 5000 ha baik lintas desa, kecamatan , kabupaten, atau provinsi dalam pengelolaan jaringan dan infrastrukturnya.

Kawasan adalah pengelolaan wilayah terpadu secara menyeluruh dan berkelanjutan. Korporasi berarti upaya: meningkatkan posisi tawar petani, jaminan pasar, dan ketersediaan input dan teknologi modern pada kawasan tertentu, mendorong kawasan petani sejahtera pengawalan & pendampingan menitikberatkan padaperbaikan manajemen disertai penerapan dan adopsi inovasi yang efektif menuju peningkatan produktifitas pada kawasan pertanian tertentu mendorong terbentuknya kawasan pertanian sejahtera. Kontribusi Balitbangtan pada pendampingan kawasan menuju petani sejahtera adalah penyediaan Inovasi Pertanian Tanaman pangan, Hortikultura, Perkebunan dan Peternakan sehingga tercapai peningkatan adopsi inovasi, produktivitas, dan daya saing komoditas pertanian secara berkelanjutan

Makalah bertujuan memberikan acuan bagi pelaksanaan pendampingan pengembangan kawasan pertanian berbasis korporasi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengelolaan kegiatan pendampingan secara berkelanjutan sehingga diperoleh tingkat kemajuan pembangunan kawasan pertanian nasional

METODE PENELITIAN

Kegiatan Sapira dilaksanakan di desa Jatitengah, kecamatan Jatitujuh Kabupaten Majalengka, dimulai bulan Juli sampai dengan Desember 2019. Pelaksanaan Sapira dilakukan melalui tahapan persiapan, evaluasi hasil pendampingan, implementasi teknologi, kelembagaan tani, pembinaan sumberdaya manusia, dan diseminasi inovasi treknologi.

Bahan dan alat yang digunakan terdiri dari benih sumber VUB padi dari Balit komoditas, pupuk, pestisida, dekomposer, papan nama, alat ukur, bahan dan alat pasca panen serta alat dan bahan pengelolaan limbah. Bahan diseminasi: leaflet, buku saku informasi teknologi, petunjuk teknis dan panduan umum. Alat untuk budidaya padi serta mekanisasi pertanian (mesin perontok padi, blower, dryer, dll). Pengumpulan data petani yang berpotensi menjadi penangkar diperoleh dari hasil FGD. Data karakteristik wilayah yang dikumpulkan antara lain luas lahan, status lahan,pola tanam, jenis komoditas, produksi, produktivitas, jumlah dan kelompok tani, jumlah dan nama gapoktan, dinamika kelompok eksisting, kondisi ketersediaan air, tata niaga dan alur pemasaran, sarana

prasarana (kios saprodi, jalan dll), pendapatan, UPJA, aturan-aturan kelembagaan setempat, struktur organisasi dll.

Data hasil FGD dan data sekunder dianalisis secara deskriptif untuk memberikan informasi yang mendekati kedaan yang sesungguhnya. Data hasil FGD disajikan menggunakan tabel, grafik atau bentuk yang lain. Data hasil pengukuran tingkat pengetahuan, keterampilan atau sikap dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Kelompok Tani

Kelompok tani Gangsa 1 berdiri 22 juni 2007, termasuk kelas kelompok tani madya (2018), di pimpin ketuanya yang bernama Nasihin, dengan jumlah anggota 58 orang, dengan struktur organisasi ketua, sekretaris, bendahara, seksi humas, seksi opt, seksi produksi, dan seksi distribusi. Alamat : blok jumat rt 02, rw 06, desa Jatitengah , kecamatan Jatitujuh kabupaten Majalengka.

Mengikuti program Seribu Desa Mandiri Benih tingkat kelompoktani Gangsa 1 sejak tahun 2015, mempunyai persawahan kurang lebih 500 ha. Kelompok ini sudah mempunyai anggaran dasar dan anggaran rumah tangga serta berbadan hukum. Usaha yang dilakukan meliputi penangkaran benih padi VUB melalui pemberdayaan kelompok penangkar dan sebagai Desa Mandiri Benih dengan luas areal 52. 2 ha terdiri dari delapan blok; pemasaran benih telah melampaui batas kecamatan, kabupaten, dan provinsi

Mulai tahun 2016 bekerja sama dengan BPTP Jabar menyelenggarakan kegiatan sekolah lapang kedaulatan pangan di Desa Mandiri Benih. Produksi benih dari SL Mandiri Benih tahun 2018 adalah 150 ton. Mempunyai fasilitas gudang dan lantai jemur, alat prosesing benih, dan alsintan. Pengelolaan dan penyediaan sarana produksi pertanian, permodalan usaha, simpan pinjam. Ada dukungan Kementan dan Pemda. Kegiatan usahatani sektor hulu dan hilir, pemasaran, dan kerja sama lainnya dengan BUMN (PT. PERTANI, PT.SHS, BJB), 25 kios di Majalengka dan Indramayu, Pemasaran juga sampai ke luar provinsi. Kelompok ini memperluas usaha pemasaran melalui promosi media sosial (Bukalapak, Tokopedia, dll). Disamping itu membuat blog kegiatan kelompok sebagai upaya promosi

Kondisi saat ini sudah panen padi awal bulan Agustus 2019. Rencana ke depan: memperluas usahatani dari penangkaran benih ke tingkat perberasan premium/beras khusus (sebagai titik ungkit); sehingga diperlukan rice milling unit yang khusus juga; pembenahan kelompoktani dan administrasinya (seksi usaha), termasuk peningkatan kapasitas kelembagaan menuju Badan Usaha Milik Petani (BUMP).

Indikator keberhasilan dalam Pengembangan Kawasan Pertanian menuju Kawasan Pertanian dan Petani Sejahtera adalah (Harris, 2019): (1) Inovasi oleh sumber teknologi dan adopsinya, peningkatan kapasitas penyuluh dan petani serta kelompoknya, pendapatan before dan after pendampingan dan pengembangan kawasan, produktivitas dan nilai tambah komoditas yang diunggulkan, (2) Aktivitas perputaran dan penyediaan modal petani, asuransi komoditas yang diusahakan, adanya buyer/mitra pemasaran hasil dari dan antar kawasan. Kerjasama dengan instansi terkait. Kesejahteraan petani ditandai dengan imbalan dan NTP yang meningkat.

Beberapa komponen yang harus ada dalam pengembangan kawasan menuju pertanian dan petani sejahtera adalah (Haris, 2019) sebagai berikut : (1) Good Agricultural Practices (GAP) dan Titik Ungkit teknologi dari usahatani utama, (2) Lembaga Penyuluhan/ kelompoktani/gapoktan yang professional, (3) Lembaga Sarana Produksi yang memadai (Kios, penangkar benih), (4) Jasa Alsintan (manajemen sewa alat, magang, pelatihan petani), (5) Lembaga Pasca Panen dan Pemasaran (rice mill,

gudang, cold storage, alat transportasi, lapak, pihak ke tiga), (6) Lembaga Pengolahan Hasil (KWT, pengemasan dan packing, dinas perindustrian, perdagangan) dan (7) Lembaga Finansial (koperasi simpan pinjam, umkm, BPR, Bank Pemerintah)

Dengan demikian, tahapan kegiatan yang disarankan dalam pelaksanaan kegiatan Sapira adalah sebagai berikut (BBP2TP, 2019) : (1) Analisis AEZ dan penyusunan Road Map, 2) Identifikasi Potensi Wilayah (Based line survey: kesiapan teknologi; kios, bank, pengolahan hasil , lapak di pasar, pihak ke tiga dll), 3) RRA /PRA (GAP/titik ungkit/potensi kegiatan utama seperti Perbenihan), 4) Survey terstruktur usaha korporasi (KEP) (kemampuan (kelas) kelompoktani,pengembangan kelembagaan, penyertaan modal internal dan external, master plan dan business plan, pada tingkat kab, kecamatan, desa, dan kawasan kelompoktani)

Penentuan lokasi dan sasaran kawasan petani sejahtera dilakukan melalui : (1) Implementasi teknologi inovatif pertanian (sosialisasi tingkat kabupaten, kecamatan, desa, gapoktan, poktan, bimtek, temu tugas, kaji terap, gelar teknologi, temu teknis, dll), (2) Temu lapang (farmers' Field Day), dan (3) Temu Usaha (perjanjian pengembangan usaha berkelanjutan dengan pihak ke tiga)

Tetapi keterbatasan atau ruang lingkup kegiatan pelaksanaan Sapira disarankan meliputi sebagai berikut (BPTP, 2019): (1) Identifikasi lokasi yang memungkinkan terlaksananya kegiatan Sapira, yaitu desa Jatitengah, kecamatan Jatitujuh, kabupaten Majalengka, (2) Fasilitasi informasi inovasiteknologi dan rekayasa kelembagaan, (3) Inisiasi peningkatan kapasitas dan kapabilitasSumberdaya Manusia Pertanian melalui Pelatihan dan Apresiasi, dan (4) Kajian kinerja dan dampak pendampinganterhadap peningkatan adopsi dan profitas

Sebagai bahan pertimbangan lainnya, penguatan kelembagaan kelompok melalui lembaga penangkaran benih padi dan jagung berperan dalam keberlanjutan adopsi VUB dan perluasan adopsi teknologi. Berlanjutnya kegiatan pendampingan Kawasan dapat dilakukan guna menguatkan dan mengembangkan kelembagaan usaha penangkaran benih padi di Jawa Barat. Oleh karena itu, pendampingan kawasan harus dilanjutkan pada tahap pemantapan kawasan sesuai dengan jangka waktu kegiatan tahun 2019-2022 dengan fokus pada Pengembangan Diseminasi Inovasi Teknologi dan Inovasi Kelembagaan sebagai Titik Ungkit.

Pada saat ini, pendapatan dari usahatani padi belum mampu mencukupi kebutuhan rumah tangga petani, karena sempitnya luas pemilikan lahan untuk sebagianbesar petani.Oleh karena itu perlu dilakukan diversifikasi usaha guna meningkatkan pendapatan dan kemampuan untuk mengantisipasi resiko produksi yang tinggi.

Gambar 1. Alternatif dan peluang industri padi ((Balitbangtan, 2005)

Salah satu usaha yang akan dilakukan adalah produksi beras khusus. Meskipun demikian, sebagian besar petani masih menghadapi berbagai kendala untuk melakukan divesifikasi usaha, antara lain rendahnya kemampuan manajemen dan berwirausaha, dan kurangnya akses terhadap sumber permodalan, sarana pengolahan, dan pasar. Beras selain untuk dikonsumsi langsung dapat juga diolah untuk berbagai keperluan dengan nilai tambah yang cukup tinggi. Dalam kaitan ini, pemanfaatan teknologi pasca panen padi dan produk sampingnya memegang peranan penting. Alternatifdanpeluangpeningkatan nilai tambah padi melalui sistem industri beras menuju bioindustri, disajikan pada Gambar1 (BalitbangPertanian,2005).

Rintisan Program SAPIRA

Identifikasi kelompoktani Gangsa I di mulai pada tanggal 25 bulan Mei 2019, dengan 'launching" SAPIRA pada saat panen sekitar awal bulan Agustus 2019. Tetapi rintisan pelaksanaan Sapira terus dilanjutkan sampai dengan akhir tahun 2019 ini.

Tabel 1. Kegiatan Rintisan Pelaksanaan SAPIRA di Kelompoktani Gangsa I desa Jatitengah Kecamatan Jatitujuh, Kabupaten Majalengka, 2019

No.	Tanggal	Kegiatan	Output
1	23 Mei 2019	Pertemuan Perdana dengan kelompoktani Gangsa I	Informasi tentang SAPIRA
2.	17 Juni 2019	Menyusun draft kegiatan SAPIRA di Jawa Barat	Draft rencana kegiatan SAPIRA di Jawa Barat
3.	25 Juni 2019	Pengesahan kelompoktani Gangsa I berbadan hukum	Akte Notaris no.243 tanggal 25 Juni 2019 sebagai Badan Hukum kelompoktani Gangsa I
4.	4 Juli 2019	Pertemuan pelaksanaan kegiatan SAPIRA di kecamatan Jatitujuh	Susunan materi rintisan penumbuhan kelompoktani SAPIRA di Majalengka
5.	11Juli 2019	Sosialisasi kegiatan e-market bagi kelompoktani Gangsa I oleh mahasiswa KKN IPB dan Universitas Majalengka	Penyusunan blog kelompoktani Gangsa I (*GangsaI.blogspot.com*) dan pembuatan e – market pemasaran kelompoktani Gangsa I (Bukalapak dan Tokopedia)
6.	18 Juli 2019	Sosialisasi aplikasi administrasi pembukuan kelompoktani	Informasi aplikasi administrasi pembukuan kelompoktani
7.	25 Juli 2019	Penayangan materi e-market kelompoktani Gangsa I	Materi e-commerce dan blog kelompoktani Gangsa I
8.	6 Agustus 2019	Pengenalan program SAPIRA pada temu lapang Desa Mandiri Benih	Terinformasikannya program SAPIRA
9.	19 Agustus 2019	Penyusunan rancang bangun kawasan SAPIRA	Draft penyusunan rancang bangun dan rekayasa wilayah SAPIRA dan perluasan kerjasama dengan BUMD dan pelebaran usaha perberasan khusus
10.	24 September 2019	Presentasi rintisan kegiatan SAPIRA Jawa Barat di Bogor	Informasi rintisan kegiatan SAPIRA di Jawa Barat
11.	25 September 2019	Evaluasi Kegiatan Pelaksanaan SAPIRA oleh tim Pakar BB2TP	Rencana tindak lanjut kegiatan SAPIRA Jawa Barat di Majalengka menuju Badan Usaha Milik Petani (BUMP)

Tabel 2. Rencana Tindak Lanjut Kegiatan Rintisan Pelaksanaan SAPIRA di Kecamatan Jatitujuh, Kabupaten Majalengka, 2019

No.	Tanggal	Kegiatan	Output
1	November 2019	Pertemuan khusus (FGD) dengan para penangkar se kecamatan Jatitujuh	Informasi dan sosialisasi penumbuhan Badan Usaha Milik Petani sebagai titik ungkit kegiatan SAPIRA
2.	November 2019	Bimbingan teknis alsintan transplanter bagi para kelompoktani di kecamatan Jatitujuh	Keterampilan teknis penggunaan alsintan transplanter
3.	Desember 2019	Pertemuan partisipatif tingkat kabupaten untuk pelaksanaan kegiatan SAPIRA di kecamatan Jatitujuh tahun yang akan datang.	Rencana partisipatif kegiatan SAPIRA tahun 2020 antara lain perberasan khusus dan penumbuhan BUMP kecamatan Jatitujuh.

Lesson Learned

Kegiatan rintisan kegiatan SAPIRA pada makalah ini adalah sampai dengan akhir Oktober 2019, meskipun demikian, berdasarkan observasi lapang dan rintisan yang telah dilakukan, di peroleh hal hal sebagai berikut:

Identifikasi lapangan (self assessment) yang akurat untuk kegiatan SAPIRA diarahkan pada kegiatan yang sudah berjalan, sehingga kegiatan SAPIRA tidak bermula dari awal.

Partisipasi dan kooperatif petani, kelompoktani, gapoktan, dan kelembagaan produksi lainnya sudah berjalan dengan baik, dan masih dapat ditingkatkan. Partisipasi positif dari stakeholders dan pembenahan kelompok/gabungan kelompoktani berpengaruh terhadap keberlanjutan (sustainable) kegiatan pelaksanaan SAPIRA.

Pengembangan SAPIRA merupakan kelanjutan pengembangan kawasan pertanian pada kegiatan BPTP yang sudah berjalan dan tidak di mulai dari awal, tetapi masih dapat ditingkatkan luasan dan skala usahanya (Marbun, 2018).

Inovasi teknologi sudah banyak dihasilkan oleh Badan Litbang mengarah pada digitalisasi industri pertanian, sehingga yang perlu ditingkatkan adalah kesiapan sumberdaya manusia melalui penumbuhan kelembagaan partisipatif yang berkelanjutan, diantaranya adalah korporasi dan BUMP.

Pendampingan pengawalan kegiatan SAPIRA perlu dilakukan secara terpadu dan melekat oleh pihak terkait (pemerintah daerah, penyuluh, mitra, local leader) untuk menjamin keberlanjutan kegiatan.

KESIMPULAN

Pengembangan SAPIRA telah dilakukan dengan identifikasi lokasi dan kegiatan lingkup BPTP, pembenahan kelompoktani, perluasan pemasaran kelompok melalui e-commerce dan blog kelompoktani, rintisan perluasan usaha ke arah pasca panen prospektif (perberasan), perluasan skala usaha melalui kelembagaan kelompoktani menuju gabungan kelompoktani, koorporasi, dan BUMP.

Kelompoktani Gangsa I di Jatitujuh Majalengka dan kelompoktani sekitarnya berpotensi besar menjadi pelopor dalam pengembangan SAPIRA melalui inovasi kelembagaan ekonomi petani dan Badan usaha Milik Petani (BUMP). Pengembangan kawasan disarankan peranan dan partisipasi

kelembagaan petani, pemda, mitra, dan penyuluh serta local leader dalam meningkatkan skala usaha dan lokasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada semua pihak (organisasi/institusi, pemberi donor atau perorangan) yang telah berkontribusi atau terlibat membantu dalam pendanaan, pelaksanaan penelitian, dan penulisan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bachrein, S., I. Ishaq, Muhamad dan A. Dimyati. 1997. Perakitan Teknologi Sistem Usaha Tani Pisang pada Lahan Kering Kecamatan Cibinong, Cianjur. h 1-32 dalam Bachrein et al., 1997 (Eds.) : Monograf No. 001 Sistem Usaha Tani Berbasis Pisang Pada Lahan Kering di Jawa Barat, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lembang, Badan Litbang Pertanian. 116h.

BPSDMP Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Kementerian Pertanian. 2012. Badan Usaha Milik Petani. , Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2011. Data Strategis BPS. Badan Pusat Statistik.

Badan Pusat Statistik. 2012. Jawa Barat Dalam Angka. Bandung.

Badan Pusat Statistik. 2013. Jawa Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Peertanian. 2019. Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional, Bogor. (draft).

Balitbang Pertanian.2005.Prospek dan arah pengembangan agribisnis padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian,Jakarta.

Balitbang Pertanian Kementan. 2019. Pedoman Kawasan Pertanian Sejahtera. Jakarta. Tidak dipublikasikan.

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan. 2008. Potensi dan Ketersediaan Lahan untuk Pengembangan Kedelai di Indonesia. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vo. 30 No. 1.

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. 2019. Petunjuk Pelaksanaan Kawasan Pertanian Sejahtera di Jawa Barat, Lembang , (draft).

Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat. 2013. Data produktivitas padi sawah, padi gogo, jagung dan kedelai. 04 Februari 2013.

Diperta Provinsi Jawa Barat, 2010. Laporan Kegiatan Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu di Jawa Barat, Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat.

Haryati, H. 2019. Model Sekolah Lapang Kedaulataan Pangan mendukung Swasembada Pangan Terintegrasi dengan Desa Mandiri Benih. BPTP Jawa Barat. Laporan Tengah Tahun, Lembang

Harris S. 2019. Program SAPIRA. Bahan tayang program strategis Kementan, Raker Badan Litbang 25 Maret 2019 di Tanjung Pinang, Kep. Riau.

Kementerian Pertanian. 2012. Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian. Permentan No. 50.

Kementerian Pertanian. 2014. Rancangan Model Pengemb. KP Tahun 2015-2019. Jakarta.

Kementerian Pertanian. 2016. Permentan No.56/2016 tentang Pengembangan KP. Jakarta.

Kementerian Pertanian. 2017. Permentan no. 472/2017 tentang lokasi pengembangan; pertimbangan: hamparan; ketersediaan sumberdaya; aksesibilitas kawasan; pemasaran produk; dan penganggaran

Kementerian Pertanian. 2018. Permentan No.18/2018 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian berbasis korporasi.

Marbun, O. 2018. Pengembangan Kawasan Tanaman Pangan di Jawa Barat. Laporan akhir. BPTP Jawa Barat, Lembang.

Sri Nuryanti. 2005. Model Cooperative Farming untuk Peningkatan Pendapatan petani. Sinar Tani, 29 Juni – 5 Juli 2005

Susetyanto, B.M Sinaga, B. Saragih, Harianto, A. Ratnawati, D.S Damardjati. 2008. Model Ekonomi Rumah Tangga Petani Kedelai : Analisis Dampak Kebijakan terhadap Tenaga kerja, Pendapatan dan Pengeluaran. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Vol 27 No. 2 : 101 – 112.

ANALISIS USAHATANI KEDELAI TAHAN NAUNGAN DI KABUPATEN PIDIE JAYA PROPINSI ACEH

[1]Rini Andriani, [1]Fenty Ferayanti, [1]Idawanni, [1]Asis, [1]Elviwirda, dan [2]Rahmat H. Anasiru

[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh
Jl. PanglimaNyakMakam, No.27 Lampineung-Banda Aceh
Email: riniandriani.bptp@gmail.com
[2]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo

ABSTRACT

Aceh Province is one of the soybean production centers in Indonesia with production reaching 47,910 tons, nut it is still far below the national soybean productivity of 15,68 tons/ha. This study aims to determine the value of shade-resistant soybean farming, Anjasmoro in one hectare and one planting season, namely : The average amount of revenue and average income received by farmers. The quetionaire are from local soybean farmers, agencies and related. The analysis used is analysis of cost, revenues, income and R/C ratio. The result showed that the cost average of shade-resistant soybean farming is Rp. 7.385.000, Average revenue is Rp. 11.400.000, Average income is Rp. 4.015.000 and R/C ratio is 1,54 means that this shade-resistant soybean farming is feasible to be developed.

Key Word : Development, Farming system, Soybean, Shade-resistant, Aceh

ABSTRAK

Provinsi Aceh merupakan salah satu sentra produksi kedelai di Indonesia dengan produksi mencapai 47.910 ton, namun produktivitasnya relative rendah dibandingkan kedelai nasional sebesar 15,68 ton/ha. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai usahatani kedelai tahan naungan varietas Anjasmoro per hektar per satu kali musim tanam di Desa Paru Keude Kecamatan Bandar Baru Kabupaten Pidie Jaya, yaitu : Besarnya rata-rata biaya yang dikeluarkan, Besarnya rata-rata penerimaan dan rata-rata pendapatan yang diterima petani. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder, yang diperoleh daripetani kedelai setempat, dinas dan instan siterkait. Analisis yang digunakan adalah analisis biaya, penerimaan, pendapatan dan R/C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata biaya total usahatani kedelaitahan naungan adalahRp. 7.385.000, Rata-rata penerimaansebesarRp. 11.400.000, Rata-rata pendapatanadalahRp. 4.015.000, dan R/C ratio sebesar 1,54 artinya usahatani kedelaitahan naungan ini layak untuk dikembangkan.

Kata Kunci:Pengembangan, Usahatani, Kedelai, TahanNaungan, Tumpangsari, Aceh

PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian merupakan upaya peran sektor pertanian, bukan hanya upaya peningkatan volume produksi namun lebih menekankan pada peningkatan pendapatan petani (Rono,*et.al.*, 2016). Kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan utama dan merupakan sumber protein nabati penting dan mendapat perhatian karena (1) kebutuhan dalam negeri cukup tinggi, mencapai 2,02 juta ton/tahun, (2) luaspanen kedelai terus menurun (3) produks idalam negeri tidak mencukupi dan impor terus meningkat, dan (4) usahatani kedelai kurang kompetitif disbanding jagung. Tastra*et al.*, (2012) mengatakan kedelai sebagai sumber pangan kaya protein dan pangan fungsional berperan penting dalam meningkatkan ketahanan pangan nasional. Produksi kedelai Indonesia selama kurun waktu 5 tahun terakhir (2011 – 2015) cenderung mengalami stagnasi dimana pada 2015 hanya mengalami peningkatan sebesar 1 % dari produksi tahun 2014 yaitu 963.183 ton (BPS, 2016).

Kebutuhan terhadapkedelaidaritahunketahunterusmeningkat, sedangkan produksi dalam negeri masih rendah. Produksi kedelai dalam negeri dalam setahun hanya mampu memenuhi 50% dari 2.4 juta ton total nasional. Sumatera menjadi salah satulokasi yang ditargetkan sebagai lokasi

pengembangan kedelai (Balitkabi, 2009). Pemerintahtelah menetapkan Provinsi Aceh sebagai salah satu sentra produksi kedelai nasional dengan target penanaman seluas 60.000 hektar dan target produksisebesar 123.400 ton (Kementan, 2014 dalam Ismail,*et.al*., 2017). Provinsi Aceh merupakan salah satu sentra penghasil kedelai terbesar di Pulau Sumatera dengan luas areal pertanaman ± 16.920 ha dan produksi mencapai ± 47.910 ton (BPS, 2015), dengan produktivitas 3,29 ton/ha namun masihjauh di bawah produktivitas kedelai nasional yaitu sebesar 15,68 ton/ha. Diperkirakan dimasa mendatang proyeksi permintaan kedelai akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya konsumsi kedelai oleh masyarakat (Nugraha,*et.al*., 2017)

Ada beberapa permasalahan yang menjadi faktor yang menyebabkan produksi kedelai di Provinsi Aceh rendah yaitu semakin berkurangnya luas lahan areal tanam kedelai serta produktivitasnya rendah disebabkan banyak faktor antara lain ketersediaan benih bermutu yang terbatas, waktu tanam, kekeringan/tata air, pemupukan, hama penyakit, pascapanen dan harga. Besarnya keragaman pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai disebabkan oleh beragam nyakualitas benih dan varietas yang ditanam, waktu tanam, penyiapan lahan sebelum tanam, pemeliharaan tanaman, pengendalian hama penyakit, pengelolaan air pengairan dan tingkat kesuburan lahan (Ferayanti, 2019).

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) melalui Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) dengan berbagai upaya terus berinovasi untuk meningkatkan produksi kedelai nasional dengan memanfaatkan lahan perkebunan atau lahan Perhutani. Beberapa strategi penting untuk menjamin keberhasilan peningkatan produksi kedelai nasional antara lain pemanfaatan potensilahan untuk perluasan areal tanam, baik sebagai tanaman utama maupun tanamansela, diantaranya menanam kedelai secara tumpangsari dengan tanaman perkebunan, lingkungan agroforestri, atau tumpangsari dengan tanaman pangan lain merupakan alternative andalan untuk meningkatkan produksi kedelai nasional yang masih sangat rendah. Sejalan dengan pembangunan pertanian yang lebihmemfokuskan pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani, maka perlu adanya inovasi baru untuk memacu peningkatan produktivitas kedelai dan sekaligus peningkatan pendapatan petani melalui pendekatan pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu.

Hal tersebut dilakukan karena lahan subur untuk perluasan areal kedelai semakin menyempitnya, maka Balitkabi berupaya mengembangkan pertanaman kedelai di bawah tegakan tanaman perkebunan dan tanaman hutan. BUDENA (Budi DayaKedelai di Bawah Naungan) sistem pengembangan kedelai di bawah tegakan atau tumpangsari dengan tanaman pangan lain yang diharapkan menjadi alternative andalan untuk meningkatkan produksi kedelai nasional yang masih sangatrendah. Dalam pengembangan ini varietas yang digunakan adalah varietas Anjasmoro yang toleran terhadap naungan. Saat ini belum dilakukan penelitian terhadap usahatani kedelai varietas Anjasmoro yang ditanam dibawah tegakan / tahan naungan di Kabupaten Pidie Jaya Propinsi Aceh. Berdasarkan permasalahan di tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui analisis usahatani terhadap budidaya kedelai tahan naungan spesifik lokasi dalam rangka untuk meningkatkan produksi kedelai di Provinsi Aceh

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan milik petani di Desa Paru Keude Kecamatan Bandar Baru Kabupaten Pidie Jaya dengan luas 3 hadengan kriteria lahan dengantingkatnaungan 0 – 50 %, yang dimulai pada bulan Maret hingga Desember 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai usahatani kedelai tahan naungan varietas Anjasmoro per hektar per satu kali musim tanam, yaitu: Besarnya rata-rata biaya yang dikeluarkan, Besarnya rata-rata penerimaan dan rata-rata pendapatan yang diterima petani. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder, yang

diperoleh dari petani kedelai setempat, dinas dan instansi terkait. Analisis yang digunakan adalah analisis biaya, penerimaan, pendapatan dan *R/C* .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sentra penanaman kedelai di Kabupaten Pidie Jaya tersebar di beberapa kecamatan. Luas tanam, luas panen dan produksi komoditi kedelai menurut kecamatan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Luas Tanam, Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Kedelai di KabupatenPidie Jaya, 2018

Kecamatan	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton/Ha)
Bandar Dua	-	-	-	-
Bandar Baru	125	170	261,80	1,54
JangkaBuya	-	-	-	-
MeurahDua	87	97	127,07	1,31
Meureudu	156	181	287,79	1,59
Panteraja	-	-	-	-
Trienggadeng	114	70	81,20	1,16
Ulim	5	-	-	-
Jumlah / Total	487	518	757,86	1,46

Sumber : Badan Perencanaan Pembangunan Daerah KabupatenPidie Jaya, 2018

Kecamatan Bandar Baru dan Meureudu merupakan kecamatan yang memproduksi kedelai lebih banyak dari pada kecamatan lainnya di Kabupaten Pidie Jaya. Dari itu diperoleh gambaran mengenai lokasi yang memiliki potensi dengan naungan yang cukup luas untuk tanaman kedelai.

Analisis usahatani umumnya digunakan untuk esaran korbanan dalam hal biaya dan tenaga kerja yang dialokasikan (Minsyah, 2013). Biaya yang digunakan dalam usahatani kedelai di Kabupaten Pidie jaya terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel. Analisisnya diperoleh dari petani kedelai dengan status kepemilikan lahan adalah milik sendiri. Benih kedelai yang digunakan adalah Anjasmoro yang ditanam di bawah naungan tanaman kelapa. Biaya-biaya tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel2. Analisis Usahatani Kedelai Anjasmoro Tahan Naungan/hektar/musimtanam di Desa Keude Kecamatan Bandar Baru kabupatenvPidie Jaya Provinsi Aceh 2019

Biaya	Banyaknya	Harga per satuan	Nilai
Penyusutanalat	1.500.000	-	75.000
Benih (kg)	40	9.000	360.000
Pupuk (kg) :			
KCL	100	10.000	2.000.000
Urea	75	6.300	472.500
TSP	100	4.500	450.000
Phonska	150	2.300	345.000
Pupukkandang	1.000	2.000	2.000.000
Pestisida (kg)	5	50.000	250.000
Tenaga kerja (OH)	5	500.000	2.500.000
Biaya total			**7.385.000**

Sumber : Data primer (diolah), 2019

Rata-rata BiayaTotal :TC = TFC + TVC = 75.000 + 7.377.500 = Rp. 7.385.000

Rata-rata Penerimaan :TR = P x Q = Rp.6.000/kg x 1.900 kg = Rp. 11.400.000

Keuntungan :Π= TR-TC; Π = Rp.11.400.000 – Rp. 7.385.000= Rp. 4.015.000

R/C Ratio :R/C Ratio = TR : TC; R/C ratio = Rp. 11.400.000: Rp. 7.385.000= 1,54

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa rata-rata biaya total petani kedelai di Kabupaten Pidie Jaya per hektar per satu kali musim tanam adalah sebesar Rp.7.385.000 yang diperoleh dari penambahan biaya tetap dan biaya variabel. Penerimaan yang diperoleh sebesar Rp.11.400.000 dengan harga jual kedelai yang berlaku saat penelitian adalah Rp.6.000/kg. Untuk kelayakan *R/C ratio*nya diperoleh nilai sebesar 1,54 yang berarti dengan mengeluarkan biaya sebesar 1 satuan maka akan menghasilkan penerimaan sebesar 1,54 satuan.

KESIMPULAN

Potensi lahan dibawah naungan dapat dimanfaatkan untuk menanamkedelai. Hal ini untuk mengatasi semakin berkurangnya luas lahan areal tanam kedelai. Salah satu varietas kedelai yang tahan terhadap naungan adalah Anjasmoro. Dari segi analisis usahatani yang dilakukan di KabupatenPidie Jaya, Kedelai Anjasmoro layak untuk dikembangkan karena mendapat keuntungan bagi petaninya. Dari kesimpulan diatas maka penelitian ini diharapkan dapat dilakukan lebih luas lagi seperti penelitian tentang analisis pemasara nnya sehingga pengembangan usahatani kedelai Anjasmoro tahan naungan ini dapat diketahui dari hulu hingga hilir.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada BPTP Aceh dan Tim Kegiatan Kajian Paket Teknologi Budidaya Kedelai Tahan Naungan di Provinsi Aceh, terutama kepada Ibu Fenti Ferayanti, S.P.,M.Si yang telah memberikan masukan dan saran dalam perbaikan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pidie Jaya. 2018. Data Kedelai di KabupatenPidie Jaya. Aceh

BPS. 2016. Biro Pusat Statistik Indonesia. Jakarta

BPS Aceh. 2015. Aceh DalamAngkaTahun 2015. Banda Aceh.

Balitkabi. 2009. PeningkatanProduksi Kedelai di LahanPasangSurut. Badan LitbangPertanian

Ferayanti,F. 2019. Laporan Tengah Tahun. Kegiatan Kajian PaketTeknologi BudidayaKedelaiTahanNaungan di Provinsi Aceh

Ismail,M., Anna Fariyanti, dan AmzulRifin. 2017. EfisiensiTeknisUsahatani Kedelai pada LahantadahHujab dan LahanKering di Kabupaten Pidie Jaya, Aceh. Forum Agribisnis. Vo. 7 (1). InstitutPertanian Bogor

Minsyah, N.Imdah. 2013. Analisis UsahataniKedelaiBerbasisAgroekologi Di Provinsi Jambi. Prosiding Seminar Hasil PenelitianTanaman Aneka Kacang dan Umbi. Hal. 285-292

Nugraha,G., DediH.Sujaya, dan M.Nurdin Yusuf. 2017. AnalisisUsahataniKedelai. JurnalIlmiahMahasiswaAgroinfoGaluh. Vol.4 No.2, Mei

Rono, Sa'adMurdy, dan Saidin Nainggolan. 2016. Studi Usahatani Kedelai Melalui Pendekatan SistemAgribisnis di Kecamatan Berbak Kabupaten Tanjung Jabung Timur. JurnalSosio Ekonomika Bisnis Vo. 19. (1)

Tastra dan Ginting, E. 2016. StandarMutu BijiKedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang

SISTEM INTEGRASI KOPI-TERNAK SAPI DAN KELEMBAGAAN PETANI PADA BIOINDUSTRI DI DATARAN TINGGI GAYO ACEH TENGAH

[1]Rini Andriani, [1]Cut H. Rahmi, [1]Eka Fitria, [1]Rachman Jaya dan [2]Rahmat H. Anasiru

[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh
Jl. Panglima Nyak Makam, No.27 Lampineung-Banda Aceh
Email: riniandriani.bptp@gmail.com
[2]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo

ABSTRACT

Sustainable Bioindustry agriculture relies on three balanced foundations, which are oriented to the social welfare of farmers, workers and surrounding communities, environmentally friendly and creating economic added value for farmers. In central Aceh, integration between coffee plants and cattle has been done in the form of : By-products of livestock in the form of liquid fertilizer and solid fertilizer have been applied to coffe plants. Likewise, by-product coffe have been given to cattle in the form of animal feed silage. The most popular livestock by-product are liquid organic fertilizer, biourin derived from cow-urine and coffe by-product in the form of coffe skin compost. From 100 liters of cow urine, produced 110 liters biourin with a selling price of Rp.10.000 per litre, so the farmer has added value Rp.10.155/litre, while compost can produce as much as 1.000 kg and is sold at Rp/3.000/kg. Organic fertilizer and coffe skin compost can be an alternative fertilizer and feed that is cheaper and easier for the community. To strengthen farmer institutions to run business so that they run well. Institutions that have been carried out by farmers in Central Aceh in the form of coordination and consolidation with extencion centre, agriculture and Animal agencies. In addition, there has also been training in capacity building for farmers/extension workers and training of the utilization of coffe byproduct and cattle.

Keywords : Integration, Coffe, Cattle, Bioindustry, Central Aceh

ABSTRAK

Pertanian Bioindustri yang berkelanjutan beorientasi pada kesejahteraan sosial petani, pekerja dan masyarakat sekitar, ramah lingkungan dan menciptakan nilai tambah ekonomi bagi petani. Di Aceh Tengah, integrasi antara tanaman kopi dan ternak sapi sudah dilakukan dalam bentuk pemanfaatan hasil samping ternak dalam bentuk pupuk cair dan pupuk padat pada tanaman kopi. Disisi lain hasil samping kopi diberikan pada ternak sapi dalam bentuk silase. Hasil samping ternak yang paling digemari yaitu pupuk organik cair, biourin dan hasil samping kopi berupa kompos kulit kopi. Dari analisis nilai tambah usaha biourin dari 100 liter urin sapi diproduksi 110 liter biourine dengan harga jual Rp.10.000,-per liter. dengan nilai tambah Rp.10.155,-/liter. Sedangkan kompos mampu dihasilkan 1.000 kg dijual Rp.3.000/kg. Pupuk organik dari ternak sapi dan kompos kulit kopi menjadi alternatif pupuk dan pakan yang lebih murah dan mudah bagi masyrakat. Perlu memperkuat kelembagaan petani untuk menjalankan usaha agar berjalan dengan baik. Kelembagaan oleh petani di Aceh Tengah berupa koordinasi dan konsolidasi dengan BPP setempat, Dinas Pertanian dan Dinas Peternakan. Selain itu juga dilakukan pelatihan peningkatan kapasitas petani/ penyuluh dan pelatihan pemanfaatan hasil samping kopi dan ternak sapi.

Kata Kunci :Integrasi, Kopi, Ternak Sapi, Bioindustri, Kelembagaan, Aceh Tengah

PENDAHULUAN

Provinsi Aceh merupakan daerah penghasil kopi arabika terbesar di Indonesia dengan pusat pengembangannya terletak di dataran tinggi Gayo yaitu Kabupaten Aceh Tengah dan Bener Meriah yang keseluruhannya merupakan usaha perkebunan rakyat. Tanaman kopi merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak ditanam oleh petani di Aceh Tengah, disamping menanam kopi mereka juga mengusahakan ternak sapi.Dataran tinggi Gayo merupakan salah satu kawasan perkebunan kopi yang mana hampir 95% dari kawasan ini ditanami kopi jenis Arabika, sedangkan sisanya kopi Robusta. Hal tersebut sesuai dengan demografi kawasan tersebut yang berada diatas 800 meter di atas permukaan laut (dpl), sehingga sangat cocok untuk kopi jenis Arabika. Dari perspektif

rantai pasok, kopi Arabika yang dihasilkan memiliki peran strategis bagi masyarakat Gayo karena lebih dari 80% masyarakat wilayah ini menggantungkan hidupnya dari komoditi ini (Jaya,2014).

Disisi lain pemerintah Indonesia mencanangkan program Sapi Indukan Wajib Bunting (SIWAB). Program ini merupakan perwujudan komitmen pemerintah dalam meningkatkan populasi sapi potong dan untuk penyediaan kecukupan daging / swasembada daging tahun 2026 (Rusdiana dan Soeharsono, 2018). Kendala yang sering dialami adalah keterbatasan penyediaan pakan, baik dalam hal kualitas maupun kuantitas. Salah satu alternatif untuk penyediaan pakan yang murah adalah melalui pemanfaatan limbah tanaman kopi dimana limbah pertanian ini ketersediaannya tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Dari hasil sosialisasi dan adanya dukungan teknologi, limbah dari tanaman kopi dan ternak sapi itulah yang saat ini sudah dimanfaatkan oleh petani disana untuk pembuatan pupuk organik dan pakan ternak.

SISTEM INTEGRASI KOPI-TERNAK SAPI

Bioindustri ini sendiri merupakan kegiatan kolaborasi antara tanaman dan ternak. Di Aceh Tengah ini terdapat tanaman kopi dan ternak sapi yang bisa diintegrasikan. Dari tanaman kopi itu sendiri, selain dari kulit gelondong merah biji kopi, kulit tanduk/kulit gabah juga bisa dijadikan pakan ternak. Kulit tanduk tersebut dikeringkan untuk dijadikan tepung atau bisa juga melalui proses fermentasi. Menurut Rubiyo, potensi cankang kulit kopi ini lebih baik dari gelondong merah dikarenakan serat kasarnya yang lebih tinggi. Sedangkan dari ternak sapi dihasilkan biourin yang bermanfaat untuk pupuk daun bagi tanaman kopi dan sayuran (Andriani, 2018)

Pengembangan model integrasi tanaman ternak di beberapa daerah dan negara berorientasi pada konsep "*zero waste production system*" yaitu semua limbah dari ternak dan tanaman didaur ulang dan dimanfaatkan kembali ke dalam siklus produksi (Dirjen Peternakan, 2010)

Potensi Kabupaten Aceh Tengah sebagai penghasil kopi di Provinsi Aceh sangat mendukung dilakukan integrasi Kopi- Sapi Potong, karena kulit kopi bisa dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak yang berkualitas setelah di fermentasi.Populasi ternak sapi di Kabupaten Aceh Tengah sebanyak 7.044 ekor dan Bener Meriah 968 ekor dengan produksi daging 40.590 kg untuk Aceh Tengah, 22.208 kg untuk Bener Meriah (Aceh dalam Angka, 2014). Berdasarkan data tersebut tentunya teknologi budidaya kopi yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan bahan organik yang diintegrasikan dengan ternak sapi, selain dapat meningkatkan kualitas lingkungan melalui pemanfaatan limbah kulit kopi dan kotoran ternak, juga mendukung program swasembada daging sapi.

PENINGKATAN NILAI TAMBAH

Sistem integrasi tanaman kopi dengan ternak sapi sudah dilakukan di Aceh Tengah, dimana hasil samping ternak dalam bentuk pupuk cair dan pupuk padat sudah diaplikasikan pada tanaman kopi. Demikian juga dengan hasil samping kopi sudah diberikan pada ternak sapi dalam bentuk silase pakan ternak. Hal ini tentunya dapat memberikan nilai tambah dari setiap komoditi.

Usaha pengolahan urin sapi di Desa Paya Tungel masih tergolong kedalam usaha kecil yang dijalankan oleh peternak dari Poktan Giri Mulyo. Pendistribusian produk biourin dilakukan ke petani setempat dan petani kabupaten lain dengan harga jual Rp.10.000,-/liter/produksi. Berikut perhitungan nilai tambah usaha pupuk organik cair biourin di Desa Paya Tungel Kabupaten Aceh Tengah dalam satu kali proses produksi mengikuti Metode Hayami, et.al (1990) dalam Andriani (2018).

Dari analisis nilai tambah usaha pupuk organik cair biourin terlihat bahwa dari 100 liter urin sapi dapat diproduksi biourin sebanyak 110 liter dengan melibatkan tenaga kerja laki-laki sebanyak 2 orang. Harga jual produk biourin adalah Rp.10.000,-per liter.

Tabel 1. Analisis Nilai Tambah pada Usaha Pupuk Organik Cair Biourin di Desa PayaTungel Kabupaten Aceh Tengah per produksi

Unsur Perhitungan	Rumus	Nilai
Hasil produksi (liter/proses produksi)	a	110
Bahan baku (liter/proses produksi)	b	100
Tenaga kerja (jam/proses produksi)	c	8
Faktor konversi	a/b=h	1,1
Koefisien tenaga kerja (%)	c/b=i	0,08
Harga produk (Rp/liter)	d	10.000
Upah rata-rata (Rp/org)	e	75.000
Harga bahan baku (Rp/liter)	f	500
Input lain (Rp/liter)	g	345
Nilai Produksi (Rp/liter)	h x d = j	11.000
a. Nilai tambah (Rp/liter)	j – f – g = k	10.155
b. Rasio Nilai Tambah (%)	k/j	0,92
a. Imbalan tenaga kerja (Rp)	i x e = m	6.000
b. Bagian tenaga kerja (%)	m/k	0,59
a. Keuntungan (Rp/liter)	k – m = o	4.155
b. Tingkat Keuntungan (%)	o/k	0,41
Marjin pengolahan	j - f = q	10.500

Sumber: Data primer diolah, 2018

Dalam 1 liter urin sapi dapat dihasilkan 1,1 liter biourin dengan nilai tambah Rp.10.155,-/liter. Dengan demikian terdapat peningkatan nilai tambah urin sapi dengan adanya sentuhan teknologi pengolahan yang diperoleh oleh kelompok tani. Marjin yang diperoleh dari usaha pupuk organik cair biourin adalah sebesar Rp.10.500,-/liter. Rasio nilai tambah pada produk biourin sebesar 92%. Ini menunjukkan usaha pupuk organik cair biourin ini dapat terus dijalankan dengan mempertahankan pemakaian bahan-bahan organik sehingga kualitas produk biourin dapat terus dipertahankan (Andriani,2018)

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI SEBAGAI PAKAN TERNAK SAPI

Buah kopi, bila dipetik merah (matang)maka akan dihasilkan limbah sebesar 45 % dari bobot utuh terdiri dari 10 % kulit dalam dan 35% kulit luar. Bila dipetik hijau akan dihasilkan limbah sebesar 21,5% merupakan campuran kulit dalam dan kulit luar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ternak yang memperoleh pakan dengan kandungan 5% limbah kopi petik hijau yang difermentasi menggunakan Biofad, menghasilkan pertambahan bobot badan 1,15 kg/hari (BPTP Jateng,2015)

Fermentasi merupakan salah satu teknologi untuk merubah pakan yang bertujuan untuk meningkatkan kandungan nutrisinya yang terdiri dari protein dan energi. Menurut Budiari 2009 dalam Saputro, 2016, pakan yang sudah terfermentasi akan lebih disukai ternak karena adanya aroma wangi dari hasil fermentasi tersebut. Adapun kandungan nutrisi kulit kopi sebelum dan sesudah fermentasi tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Pakan yang dilakukan di Balitnak, Bogor

Nama Bahan	Kandungan Bahan							
	CP	SK	Lemak	Abu	Ca	P	GE(Kcal/Kg)	TDN
Kulit kopi	9,94	18,74	1,97	11,28	0,60	0,20	3306	50,6
Kulit kopi fermentasi	17,81	13,05	1,06	22,55	0,76	0,62	3938	56,9

Sumber: Budiari (2009)

Potensi kandungan gizi kulit kopi masih dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi dengan Aspergillus niger, sehingga kandungan serat kasar kopi dapat diturunkan untuk memudahkan ternak mencerna makanannya. Protein kulit kopi dapat ditingkatkan dari 9,94 % menjadi 17,81%, kandungan serat kasar menurun dari 18,74% menjadi 13,05%. Biourin juga dapat memperbaiki unsur hara pada tanah yang tidak dimiliki oleh pupuk kimia, sehingga kesuburan tanah bisa dijaga. Melihat kondisi yang ada saat ini dimana melambungnya harga pupuk anorganik, maka limbah kandang merupakan salah satu peluang usaha tambahan yang memiliki nilai jual. Oleh karenanya jika peternak bisa mengelola dan memanfaatkan limbah dari sapi ini maka akan mendapatkan input dan keuntungan dari peternakannya (Sutanto, 2002)

Hasil analisa sederhana yang disampaikan oleh ketua Kelompok Giri Mulyo, Wahyu Hidayatbahwa kelompok ini sudah melakukan prosessing bubuk kopi organik yang dijual Rp. 20.000,- per kemasan (100 gram), dan untuk kompos kulit kopi dihasilkan sebanyak 1.000 kg dengan harga jual Rp.3.000/kg, maka keuntungan yang diperoleh adalah sebesar Rp.975.000,- (Yufniati, 2016).

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KOPI

Penggunaan pupuk cair dari ternak sapi sudah digunakan oleh petani sebagai pupuk bagi tanamannya. Baik pupuk padat maupun cair mempunyai kandungan unsur hara yang baik bagi tanaman untuk peningkatan produksinya (Kariada,*et.al*.2017).

Pupuk organik cair dari urin sapi (Biourin) merupakan salah satu alternatif meningkatkan produktivitas tanaman. Kandungan biourin terdiri dari unsur hara Nitrogen (N), Fospor (P), dan Kalium (K). Biourin merupakan salah satu pupuk cair yang diaplikasikan dengan disiram langsung pada tanaman. Konsentrasi Biourin yang diaplikasikan kepada tanaman mampu menyokong pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Biourin juga memegang peranan penting dalam menjaga kelestarian tanah baik dari segi fisik, kimia maupun biologi tanah. Menurut Huda (2013), bahwa jumlah kandungan unsur hara pada limbah cair ternak dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Unsur Hara pada Limbah Cair Ternak

No.	Jenis Ternak	N	P	K	Ca	HgNa	Fe
1.	Sapi	0,5	1,0	0,9	1,1	0,8	0,2
2.	Ayam	2,6	3,1	2,4	12,7	0,9	0,7

Sumber: Huda (2013)

Urin sapi mengandung zat pengatur tumbuh yaitu *Indole Aceti Acid* (IAA). Selain itu dapat mencegah datangnya hama tanaman karena baunya yang khas (susilorini,*et al*, 2008). Menurut Said (2014) ada beberapa manfaat dari unsur hara yang terdapat dalam urin ternak sebagai pupuk organik cair, yaitu: C,O, H, N, P, K, Mg dan Fe.

KELEMBAGAAN PETANI

Kelembagaan Bioindustri kopi dan ternak sapi di Aceh Tengah tentunya melibatkan beberapa stakeholders diantaranya Balai Penyuluhan (BPP) Kecamatan, Dinas Pertanian dan Dinas Peternakan. Koordinasi dan konsolidasi dilakukan untuk mendukung kegiatan yang terintegrasi kopi-sapi ini, selain itu bertujuan untuk memperkuat kelembagaan kelompok tani agar setiap kegiatan dapat berjalan dengan baik. Kelompok tani ini diupayakan dapat melanjutkan usaha integrasi kopi dan ternak sapi yang berorientasi agribisnis dan ekonomi sehingga diharapkan dapat bekerjasama dengan Koperasi dan pihak swasta lainnya.

Adapun pelatihan yang telah dilakukan kelompok tani meliputi pelatihan penguatan kapasitas kelembagaan kelompok tani, peningkatan kapasitas penyuluh dan pembelajaran/pemantapan tata

cara pembibitan kopi dan pemanfaatan hasil samping kopi dan ternak sapi. Pelatihan ini bertujuan untuk menumbuhkembangkan kelompok tani (poktan) dan gapoktan untuk menjalankan fungsinya masing-masing, serta meningkatkan kapasitas poktan dan gapoktan melalui pengembangan kerjasama dalam bentuk jejaring mitra usaha. Pelatihan ini merubah pola pikir petani agar mau meningkatkan usahataninya dan meningkatkan kemampuan poktan. Adapun kegiatan peningkatan kapasitas penyuluh bertujuan untuk mendorong terbentuknya kelembagaan petani agar terbangunnya sinergi antar petani dan antar poktan untuk mencapai efisiensi usaha.

PENUTUP

Integrasi tanaman kopi dan ternak sapi pada Bioindustri di Aceh Tengah menghasilkan hasil samping tanaman kopi berupa kompos kulit kopi sebagai pakan ternak dan hasil samping ternak sapi menghasilkan pupuk organik padat dan pupuk organik cair yang diaplikasikan pada tanaman kopi. Keduanya bersifat ramah lingkungan dan menciptakan nilai tambah ekonomi bagi petani dan pengusahanya.

Untuk menciptakan keberlanjutan kegiatan integrasi kopi dan ternak sapi di Aceh Tengah perlu memperkuat kelembagaan petaninya terlebih dahulu agar tercipta sinergi yang baik antar petani kemudian baru memperkuat kelembagaan kepada pihak-pihak yang mendukung kegiatan sistem integrasi tersebut seperti BPP setempat, Pemerintah daerah dan Pihak swasta.

DAFTAR PUSTAKA

Aceh Dalam Angka. 2014. Badan Pusat Statistik Propinsi Aceh

Andriani, R. 2018. Thesis. Analisis Kelayakan Ekonomi dan Pemberdayaan Kelompok Tani Usaha Pupuk Organik Cair Biourin di Desa Paya Tungel Kabupaten Aceh Tengah. Fakultas Pertanian Unsyiah. Banda Aceh

Andriani, R. 2018. Laporan Akhir Kegiatan. Model Pengembangan Inovasi Teknologi Pertanian Bioindustri Berbasis Kopi Arabika di Dataran Tinggi Gayo. BPTP Aceh

BPTP Jateng. 2015. Integrasi Ternak Sapi dengan Tanaman Kopi. www.jateng.litbang.pertanian.go.id Diakses 11 Oktober 2019

Direktorat Jenderal Peternakan. 2010. Blueprint Program Swasembada Daging Sapi 2014. Jakarta

Huda, M.K. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Metode Fermentasi. Skripsi. Universitas Negeri Semarang

Jaya, Rachman. 2014. Rancang Bangun Rantai Pasok Green Bean Kopi Gayo Berkelanjutan. Disertasi Pascasarjana IPB. Bogor

Kariada.,dkk.2017. Pengaruh Pupuk Organik Cair (Bio Urine Sapi) Terhadap Hasil Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung QPM. https://www.scribd.com/document/328174368/ Pengaruh-Pupuk -Organik-Cair-Bio-Urine-Sapi. Diakses 15 Maret 2017.

Rusdiana dan Soeharsono, 2018. Program SIWAB Untuk Meningkatkan Populasi Sapi Potong dan Nilai Ekonomi Usaha Ternak. Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi, 35 (2), 125-137

Said, I.M. 2014. Produk ternak. IPB Press. Bogor

Saputro, Thomas. 2016. Penggunaan Kulit Kopi Sebagai Pakan Ternak.www.ilmuternak.com. Diakses 7 Maret 2017

Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif Dan Berkelanjutan. Kanisius. Yogyakarta

Susilorini, T.E.,Sawitri dan Muharkem. 2008. Budidaya Ternak Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta

Yufniati. 2016. Laporan Akhir Kegiatan Pengembangan Kawasan Model Bioindustri Berbasis Kopi Arabika di Dataran Tinggi Gayo. BPTP Aceh

KAJIAN PENERAPAN INOVASI HORTIKULTURA MELALUI PENDEKATAN SPECTRUM DISEMINASI MULTI CHANNEL

Rita Indrasti[1] dan Jefny B. Markus Rawung[2]

[1]*Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*
Jalan Tentara Pelajar No. 10 Bogor 16114
[2]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Utara*
Kampus Pertanian Kalasey Manado 95013
Email : ritaindrasti@yahoo.com; jbmarkusrawung2000@yahoo.com

ABSTRACT

Study On The Application Of Horticulture Innovation Through Spectrum Dissemination Of Multi Channel Approaches. The acceleration of technology dissemination is largely determined by the choice of methods and media used as well as the channel for delivering the information to the user. The main thing needs to be observed is the readiness of the technology itself to be ready for dissemination. Many technologies are ultimately not adopted by users because they do not meet the requirements to be accepted by users or farmers, especially in the potential to provide benefits for farmers, easy to apply, easy to observe the results and for its application is not complicated. The pattern of SDMC in the study of the application of horticultural innovation is crucial in accelerating the spread of innovative technology. The pattern can involve a variety of methods and media, related institutions, extension agents, central and regional stakeholders and stakeholders involved in the development of the agribusiness system.

Keywords: SDMC pattern, application of innovation, horticulture, agribusiness system.

ABSTRAK

Percepatan diseminasi teknologi sangat ditentukan oleh pemilihan metode dan media yang digunakan serta saluran dari penyampaian informasi tersebut kepada pengguna. Hal yang utama perlu dicermati yaitu kesiapan teknologi sendiri untuk siap didiseminasikan. Banyak teknologi yang akhirnya tidak diadopsi oleh pengguna karena kurang memenuhi persyaratan untuk dapat diterima oleh pengguna atau petani, terutama dalam potensinya memberikan keuntungan bagi petani, mudah diterapkan, mudah diamati hasilnya dan untuk penerapannya tidak bersifat rumit. Pola SDMC pada kajian penerapan inovasi hortikultura sangat menentukan dalam percepatan penyebaran luasan teknologi inovatif. Pola tersebut dapat melibatkan berbagai metode dan media, kelembagaan terkait, penyuluh, pemangku kepentingan di pusat dan daerah serta stakeholder yang terlibat dalam pengembangan sistem agribisnis.
Kata kunci : *Pola SDMC, penerapan inovasi, hortikuktura, sistem agribisnis.*

PENDAHULUAN

Dukungan penyediaan teknologi bagi pengembangan hortikultura adalah hal yang sangat penting dalam peningkatan daya saing produk hortikultura. Di dalam memberikan dukungan teknologi perlu memperhatikan beberapa aspek, yaitu aspek teknologi yang akan dikembangkan, sosial budaya, kondisi biofisik, komunitas pengguna dan juga sinergisme instansi yang terlibat serta metode penyampaian *(delivery system)* (Rosenfeld, 2002) di (Rosenfeld, 2002).Creating Smart Systems : A Guide Cluster Strategies in Less Favoured Regions, Carrboro, North Carolina, USA: Regional Technology Strategies. Selanjutnya Rosenfeld menyatakan bahwa sasaran yang dituju adalah untuk menyebarkan teknologi kepada pengguna. Dengan demikian maka penggunaan teknologi oleh pengguna akan sangat mendukung untuk peningkatan produktivitas pertanian. Sedangkan unntuk mempercepat adopsi inovasi teknologi pertanian diharapkan agar petani tidak hanya menerima informasi hanya dari satu sumber saja *(mono channel)*, tetapi diharapkan bisa dari berbagai sumber *(multi channel).*

Menurut Nur 2009, untuk kegiatan yang terkait dengan kebijakan dan dilakukan di tingkat Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten/Kota dan Pemerintah Desa harus bertanggungjawab terhadap penyebaran teknologi pertanian di wilayahnya masing-masing dengan memperhatikan

pedoman yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Pusat. Dalam inovasi terdapat enam (4) ciri, adalah : (1) Mempunyai kekhasan atau pengkhususan yaitu inovasi memiliki ciri yang punya khas dalam arti ide, sistem serta tatanan, (2) Mempunyai ciri dan harus ada unsur kebaruan, artinya suatu inovasi harus mempunyai karakteristik untuk wujud sebagai karya pemikiran yang mempunyai kadar kebaruan, (3)Kegiatan program inovasi dilakukan melalui program yang sudah tersusun dan artinya adalah inovasi dilakukan melalui sebuah proses yang cukup lama tetapi kegiatan inovasi dilakukan secara jelas dan selalu direncanakan sebelum kegiatan dilaksanakan, (4) Kegiatan inovasi yang dilakukan harus mempunyai tujuan sedangkan program inovasinya mempunyai arah yang dituju serta memiliki strategi (Anonim, 2010).

APAKAH ITU SDMC ?

SDMC (*Spectrum Diseminasi Multi Channel*) adalah satu pola pendekatan dalam penyebarluasan inovasi yang dilakukan melalui berbagai media dan metode sehingga inovasi dapat diterima oleh pengguna. Dalam perspektif sistem inovasi pertanian nasional, tugas pokok Badan Litbang Pertanian berada pada subsistem atau segmen rantai pasok pengadaan inovasi (generating subsystem) dan subsistem penyampaian (delivery subsystem), serta pada subsistem penerimaan (receiving subsystem) berupa penjaringan umpan balik guna perbaikan dan pengembangan ke depan atas inovasi yang dihasilkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan penelitian dan pengkajian (litkaji) beserta kegiatan diseminasi teknologi dan informasi hasil serta penjaringan umpan balik merupakan suatu rangkaian kegiatan dalam satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan penciptaan inovasi itu sendiri. Hasil litkaji, berupa komponen atau paket teknologi, data dan informasi, konsep, model, metodologi, dan cara dan lain-lain akan menjadi sia-sia apabila tidak diikuti upaya menyebarluaskannya kepada para pemangku kepentingan (stakeholders).

INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN

Inovasi merupakan sesuatu ide, perilaku, produk, informasi, dan praktek-praktek baru yang belum banyak diketahui, diterima, dan digunakan atau diterapkan oleh sebagian besar warga masyarakat dalam suatu lokalitas tertentu. Inovasi dapat digunakan atau mendorong terjadinya perubahan-perubahan di segala aspek kehidupan masyarakat demi terwujudnya perbaikan mutu hidup setiap individu dan seluruh masyarakat yang bersangkutan (Mardikanto, 1993). Selain itu inovasi juga merupakan suatu gagasan, metode, atau objek yang dianggap sebagai sesuatu yang baru, tetapi tidak selalu merupakan hasil dari penelitian mutakhir (Van den Ban & Hawkins, 1999).

Teknologi merupakan sebuah rancangan tindakan instrumental (sebagai penolong) untuk mengurangi ketidakpastian dalam hubungan sebab akibat yang terdapat dalam upaya meraih hasil yang diinginkan. Teknologi baru merupakan tindakan atau langkah pembaharuan dalam pelaksanaan kegiatan, baik dalam aspek produksi maupun dalam pemasaran yang layak diterapkan oleh petani dan telah teruji adaptasinya dengan kondisi setempat (Arintadisastra, 2001).

Informasi untuk penyampaian inovasi memerlukan metode yang harus sesuai dengan kondisi lingkungan fisik, sosial, kebutuhan sesuai kondisi, motivasi, dan tujuan yang diinginkannya (Mardikanto, 1993). Penggunaan metode diharapkan dapat memberikan pengetahuan atau keterampilan baru, yakni mendorong individu untuk meraih pengetahuan atau keterampilan yang lebih baik daripada pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimilikinya (Suprijanto, 2007). Metode yang dianggap efektif dalam melakukan perubahan pengetahuan, keterampilan dan sikap melalui pendekatan kelompok adalah peragaan teknologi dan pembelajaran.

PENTINGNYA PEMILIHAN MEDIA

Ada lima aspek yang selalu dipertimbangkan untuk penyesuaian pemilihan media dalam rangka diseminasi atau penyampaian pesan (teknologi) ke pengguna (Roggers & Shoemakers, 1987; Van Den Ban & Hawkins (1996), yaitu sebagai berikut : (1) Ada tujuan perubahan yang akan dicapai untuk sasaran pengguna, (2) Terkandung juga karakteristik sasaran, (3) Adanya strategi komunikasi, (4) Ada isi pesan yang didalamnya terkandung karakteristik inovasi dan (5) Adanya dukungan biaya dan karakteristik wilayah.

Dalam diseminasi teknolgi inovatif, jenis media yang dipilih akan sangat ditentukan oleh sasaran apa yang akan dicapai. Tabel 1 menyajikan jenis media dan sasaran serta efek yang digunakan dalam menyebarluaskan inovasi.

Penyebaran inovasi pertanian tidak dapat dilakukan oleh satu kelembagaan atau institusi saja, tetapi melibatkan berbagai pihak terkait baik secara langsung maupun tidak langsung. Pembentukan kemitraan alih teknologi diharapkan dapat mengefektifkan proses alih teknologi melalui pola kerjasama yang mengikat. Salah satu upaya percepatan alih teknologi yaitu melalui model *Spectrum Diseminasi Multi Channel* (SDMC). Pendekatan SDMC memanfaatkan berbagai saluran komunikasi dan pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang terkait. Penyebaran teknologi tidak lagi dilakukan hanya pada satu pola diseminasi, tetapi dilakukan secara multi channel.

Tabel 1. Jenis media untuk berbagai sasaran dan efek yang digunakan

Jenis Media	Sasaran/Khalayak	Efek yang digunakan
Tercetak		
Poster	Petani	Afektif
Leaflet	Penyuluh, KTNA	Kognitif
Brosur	Penyuluh, KTNA	Kognitif
Lainnya	Lainnya	Kognitif
Elektronika/Audio Visual		
Siaran Radio	Petani, penyuluh	Afektif
Siaran TV	Petani, penyuluh	Afektif-Kognitif
CD/DVD	Petani, penyuluh	Afektif-Kognitif
Interpersonal		
Aplikasi Teknologi		
Seminar, Gelar lapang		
Ekspose teknologi	Petani, Penyuluh, Pejabat	Afektif, Kognitif, Behavioral

Sumber : Badan Litbang Pertanian, 2011.

PERAN SDMC DALAM PENGEMBANGAN KAWASAN HORTIKULTURA

Peran SDMC sendiri adalah salah satunya untuk membangun adanya komunikasi. Komunikasi tersebut diperkuat oleh sumber teknologi yang sasarannya adalah wujud diseminasi. Target diseminasi adalah bisa melalui sebuah kelompok ataupun individu. Di dalam pengembangan kawasan peran SDMC sangatlah penting karena suatu kelompok ataupun individu akan menyampaikan atau menyalurkan suatu teknologi meskipun hanya melalui suatu pesan atau komunikasi. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Badan Litbang 2011 bahwa SDMC merupakan strategi memformulasikan ketiga komponen utama diseminasi yaitu substansi, target sasaran dan media komunikasi dalam mendistribusikan hasil kegiatan penelitian dan pengkajian Badan Litbang Pertanian secara cepat dengan jangkauan sasaran yang luas.

Sedangkan kawasan sendiri adalah salah satu pendekatan yang digunakan secara luas dalam pembangunan ekonomi di daerah. Saat ini pendekatan kawasan semakin luas diterapkan di berbagai negara yang sedang berkembang terutama bila dikaitkan dengan upaya peningkatan daya

saing dalam menghadapi era globalisasi. Dari hasil beberapa kajian diketahui bahwa pembangunan kawasan terbukti mampu meningkatkan kinerja ekonomi daerah dalam rangka membangun kesejahteraan masyarakat ekonomi kawasan menggunakan konsep ekonomi pertumbuhan.

Di dalam ruang lingkup kerjasama untuk pengembangan kawasan hortikultura sangat luas dan sejalan dengan meningkatnya kompleksitas permasalahan di lapangan, yang mencakup pengembangan adalah: (1) adanya infrastruktur, (2) adanya industri hulu (benih, pupuk, pestisida, media dan pembiayaan), (3) terdapatnya industri off farm (sertifikasi mutu, grading, sortasi, pengemasan dan transportasi) serta (4) adanya bidang pendukung yaitu karantina, perizinan dan pelatihan.

Bentuk kerjasama dalam pengembangan kawasan, salah satunya adalah kemitraan. Kemitraan dapat dilakukan dengan komunitas target yang mencakup pemerintah pusat atau perguruan tinggi sebagai penghasil atau sumber teknologi, pemerintah daerah, perusahaan swasta, gapoktan/poktan. Kemitraan tersebut dituangkan dalam naskah perjanjian kerjasama penelitian dan pengembangan hortikultura sesuai dengan peraturan yang berlaku. Pola pengembangan hortikultura pada umumnya dilakukan melalui introduksi langsung kepada pengguna.

Pemilihan inovasi dalam kemitraan perlu mempertimbangan beberapa hal, yaitu (a) kriteria inovasi, yaitu inovasi dapat berupa ide atau gagasan. Inovasi tersebut harus bersifat baru tetapi tidak selalu berasal dari penelitian mutakhir. Hasil penelitian yang telah lalupun dapat disebut inovasi apabila dapat diintroduksikan kepada masyarakat yang belum pernah mengenal sebelumnya (Rogers 1995; Mundy 2000), (b) teknologi spesifik lokasi, program Litbang Hortikultura memiliki keterkaitan erat dengan program pengkajian teknologi di BPTP khususnya pada kelompok komoditas yang pengembangannya memerlukan kondisi ekologi dan teknologi spesifik. (c) sistem penyampaian teknologi, kecepatan adopsi suatu inovasi tergantung pada beberapa aspek, yaitu sifat inovasi, sifat adopter dan perilaku pengantar perubahan (peneliti dan penyuluh). Diseminasi inovasi dapat dilakukan melalui berbagai sarana komunikasi (multi-channel). Untuk dukungan implementasinya, inovasi teknologi hortikultura bisa diimplementasikan secara partisipatif dalam suatu wilayah dengan menggunakan lima pendekatan, yaitu (1) agroekosistem, (2) agribisnis, (3) wilayah, (4) kelembagaan dan (5) pemberdayaan masyarakat. Jika dilakukan secara agroekosistem maka implementasi inovasi tersebut harus mencakup beberapa aspek, yaitu sumberdaya lahan dan air serta komoditas mayoritas (Sulisworo, 2010).

DUKUNGAN INOVASI DI KAWASAN HORTIKULTURA

Pola SDMC dilaksanakan pada berbagai kegiatan dalam subsektor hortikultura. Hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian yang penting dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi, komoditas yang sedang menjadi prioritas antara lain adalah cabai, bawang dan jeruk. Pengembangan subsektor hortikultura memerlukan dukungan penerapan inovasi untuk meningkatkan dayasaing produk, baik untuk pasar domestik maupun global (Anonim, 2010). Pola diseminasi menggunakan SDMC akan terus dikembangkan dengan memanfaatkan berbagai sumber informasi/pelaku (informan) serta pemanfaatan berbagai media dan metode dalam kegiatan diseminasi.

Untuk mendukung suatu kawasan agribisnis hortikultura ada beberapa tahapan, yaitu : (1) Perencanaan terdiri dari, pengangggaran, penentuan lokasi dan pelatihan, (2) Pengorganisasian, (3) Sosialisasi (dilakukan di tingkat petani, provinsi dan kabupaten), (4) Pelaksanaan, (5) Monitoring dan evaluasi, dan (6) Koordinasi dan pembinaan (Anonim, 2010).

Dalam pengembangan agribisnis komoditas maka peran diseminasi teknologi melalui berbagai saluran (multi channel) sangat menentukan keberhasilannya. Salah satu contoh adalah komoditas

cabai. Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang tergolong komoditas prioritas nasional yang perlu terus dikembangkan karena peranannya terhadap inflasi.

Benih cabai yang bebas virus sangat diperlukan untuk membangun agribisnis yang akan menghasilkan kualitas produk yang prima sesuai kebutuhan pasar. Dipastikan bahwa adanya hama dan penyakit dapat menimbulkan kehilangan hasil dan mengakibatkan kerugian (Moekasan *et al*, 2015). Banyak faktor yang mempengaruhi adanya hama dan penyakit pada tanaman cabai, selain masalah teknis, perbenihan cabai harus dilaksanakan dengan sistem tertentu agar kualitas benih tetap terjamin sehingga diperoleh harga yang bisa bersaing. Menurut Duriat *et al* (2007) ada beberapa patogen pada tanaman cabai yang terbawa dan tertular melalui biji atau benih yaitu bakteri *Xanthomonas campestris* pv. Peluang penularan tersebut cukup besar maka penanganan dalam produksi benih harus dilakukan dengan benar agar mendapatkan mutu benih yang berkualitas. Dalam mendorong keikutsertaan masyarakat untuk penyebaran teknologi pertanian, langkah-langkah yang dapat dilakukan mencakup: (1) memberikan informasi, (2) membantu kelancaran, (3) meningkatkan motivasi masyarakat dan (4) meningkatkan kemandirian (Panuju dan Rustiadi, 2012).

Selain inovasi cabai untuk dukungan dalam pengembangan agribisnis hortikultura, buah tropika pun merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peran penting dalam kehidupan. Mengingat masa mendatang pada era globalisasi pasar akan menjadi tantangan karena daya saing produk menjadi hal yang sangat penting untuk menembus dan diterima pasar. Agar bisa menembus daya saing maka hal yang perlu diperhatikan adalah meningkatkan kualitas produk, kontuinitas suplai, keamanan produk dan juga harga (Poerwanto, 2013). Adapun peningkatan daya saing untuk buah tropika secara umum dapat diukur dari pangsa pasar produk yang dihasilkan oleh suatu negara dari total keseluruhan produk yang diperdagangkan di pasar internasional (Winarno 2002; Sumarno 2004).

Sejalan dengan hal tersebut maka untuk peningkatan daya saing maka faktor ketersediaan benih juga sangat menentukan. Ketersediaan benih yang bermutu merupakan syarat mutlak dalam upaya untuk meningkatkan kuantitas/jumlah produksi. Tersedianya benih sumber yang akan digunakan sebagai materi untuk menghasilkan benih sebar merupakan kebutuhan yang segera dipenuhi (Supriyanto, 2003).

PERAN SDMC DALAM PENERAPAN TEKNOLOGI

Salah satu contoh berperannya SDMC dalam penerapan teknologi yaitu pengembangan komoditas cabai yang dilakukan di Jawa Timur dan berdampak langsung setelah adanya kegiatan pengkajian terhadap aspek sosial dan ekonomi pada tingkat petani, pedagang maupun pelaku aktivitas lainnya. Beberapa paket teknologi anjuran sudah diterapkan lalu didemonstrasikan. Kelembagaan yang telah dibentuk dapat berperan untuk meningkatkan permodalan, penyediaan saprodi dan pemasaran agribisnis cabai yang berwujud koperasi (Boga, K. 2015). Salah satu keberhasilan suatu kawasan agar berlanjut adalah adanya kelembagaan yang kuat dan mandiri hal ini termasuk dalam kegiatan SDMC yang interaktif. Didukung oleh hasil penelitian Boga, K. 2015, bahwa sentra cabai merah di Jawa Timur berada di Kabupaten Malang, Tuban, Blitar, Bojonegoro dan Kediri, tahun 2012-2014 produksi cabai besar mengalami peningkatan. Produksi cabai besar tertinggi di Jawa Timur terjadi pada tahun 2014 yaitu sebesar 111,02 ribu ton, dengan luas panen mengalami peningkatan sebesar 411 hektar (3,05%), produktivitas sebesar 0,45 ton per hektar (5,95%) dibandingkan tahun 2013. Diharapkan dengan kenaikan produktivitas maka diseminasi inovasi hortikultura dapat dilakukan melalui pendekatan dengan SDMC.

Salah satu cara pendekatan melalui SDMC untuk penerapan teknologi bisa melalui sekolah lapang karena sekolah lapang adalah salah satu media yang digunakan untuk memperlancar proses adopsi

inovasi. Tujuan dari sekolah lapang yaitu pembinaan kelompok dan pembentukan kelembagaan pemasaran secara lebih luas untuk para petani dan juga untuk mengetahui respon petani terhadap hasil dan perlakuan di demplot. Dalam komoditas cabai pada dasarnya sebagian besar dari anggota kelompok tani tersebut ingin melakukan dan menerapkan GAP baik secara keseluruhan ataupun sebagian (Rosliani, 2003) .

Penerapan teknologi yang menggunakan pola SDMC bisa juga mencakup kegiatan agribisnis secara umum yang mengandung pengertian sebagai keseluruhan operasi yang terkait dengan aktivitas untuk menghasilkan dan mendistribusikan input produksi, aktivitas untuk produksi, usahatani, pengolahan dan pemasaran. Menurut Saragih (2003), lingkup sistem agribisnis ada beberapa subsistem, yaitu subsistem agribisnis hulu, subsistem usahatani, subsistem pengolahan, subsistem pemasaran dan subsistem jasa. Sistem agribisnis merupakan pembangunan yang mengintegrasikan pembangunan sektor pertanian dengan pembangunan industri dan jasa terkait.

PERAN PENDAMPINGAN, KOORDINASI DAN KOMUNIKASI MENDUKUNG POLA SDMC

Pendampingan merupakan kegiatan penyuluhan yang bermakna pembinaan, pengajaran, pengarahan, mengendalikan, dan mengontrol. Tujuan melakukan pendampingan antara lain yaitu: (1) mengembangkan kebutuhan sasaran untuk melakukan perubahan yang lebih inovatif, (2) menggerakkan masyarakat untuk melakukan perubahan dan (3) memantapkan hubungan dalam masyarakat guna meningkatkan fungsi kelembagaan lokal yang ada (Lippit, 1956). Kegiatan tersebut harus didukung: (1) teknologi tepat guna cukup tersedia di petani, (2) keterkaitan antara organisasi penyuluhan dengan lembaga penelitian pertanian, (3) tersedia tenaga lapangan yang terlatih dalam penguasaan inovasi teknologi dan (4) petugas lapangan yang fokus dalam kegiatan penyuluhan tanpa beban kegiatan yang lain Van den Ban & Hawkins, 1999). Peran pendampingan terkait dengan pola SDMC hal ini bisa dalam bentuk koordinasi dan komunikasi.

Menurut Salmon Padmanagara (dalam Syahyuti, 2006), minimal ada enam tugas yang harus dilakukan oleh seorang pendamping, yaitu: (1) menyebarkan informasi pertanian yang bermanfaat, (2) mengajarkan keterampilan dan kecakapan bertani dan lain-lain yang lebih baik, (3) memberi rekomendasi berusahatani yang lebih menguntungkan (4) mengikhtiarkan fasilitas produksi dan usaha yang lebih menguntungkan dan (5) menimbulkan swadaya dan swadana dalam usaha perbaikan usahatani.

Salah satu aspek yang diperhatikan dalam pengembangan agribisnis hortikultura adalah penguatan sektor kelembagaan. Kelembagaan adalah termasuk salah satu pola SDMC dimana kegiatan kelembagaan harus diperkuat oleh kelompok-kelompok tani yang mempunyai keinginan dan tujuan yang sama untuk mengembangkan peran kelembagaan tersebut. Pelaksanaan diseminasi pada akhir kegiatan litkaji sasarannya lebih besar lagi. Diseminasi tidak sekedar demo atau memperagakan salah satu cara, akan tetapi termasuk didalamnya menyebarkan dan mengkomunikasikan keunggulan penerapan introduksi teknologi yang dibutuhkan dan mempunyai nilai komersial serta memberikan nilai tambah kepada khalayak penggunanya (Sulaiman, 2003). Keberhasilan diseminasi salah satunya akan tergantung pada unsur-unsur tersebut. Unsur lain yang juga menjadi ciri keberhasilan kegiatan diseminasi dapat dilihat dari aspek keuntungan yang diperoleh petani setelah menerapkan inovasi yang didiseminasikan, manfaatnya serta dampak yang terjadi akibat dari diseminasi. Keberhasilan pencapaian unsur-unsur tersebut pada akhirnya secara tidak langsung menunjuk-kan derajat akuntabilitas diseminasi.

Dari penyebaran informasi yang dilakukan oleh penyuluh dalam rangka untuk penerapan paket teknologi sangat dirasakan dampaknya, salah satunya oleh petani buah khususnya petani mangga (Istianto et al, 2014) maka dengan dilakukannya penerapan paket teknologi maka peluang

persentase buah bisa masuk dalam kategori kelas A dan dinyatakan untuk eksport. Penerapan paket teknologi yang dilakukan oleh petani tidak luput juga faktor kelembagaan yang turut berperan lebih aktif. Kelembagaan petani adalah hal yang penting karena kelembagaan tersebut turut berkontribusi terhadap daya saing komoditas hortikultura. Kegiatan kelompok tani hortikultura salah satunya adalah kelompok tani buah-buahan masih relatif sedikit ditemukan di sentra-sentra produksi dan belum optimal. Belum maksimalnya kelompok tani mengadakan pertemuan tersebut dikarenakan mereka hanya membahas masalah teknis saja. Mereka tidak fokus untuk membahas tentang kelembagaannya. Menurut Basuki, 2003, kelompok tani tersebut sering kali hanya membahas tentang masalah teknis, permasalahan tersebut hanya mengarah tentang budidaya sampai pasca panen. Selanjutnya informasi tentang aspek sinergisme kelembagaan diperlukan untuk mengefektifkan dan mengefisienkan proses penyampaian teknologi sesuai tupoksi masing-masing melalui pemanfaatan sumberdaya yang tersedia (Rosenfeld, 2002).

KESIMPULAN

Percepatan diseminasi teknologi sangat ditentukan oleh pemilihan metode dan media yang digunakan serta saluran dari penyampaian informasi tersebut kepada pengguna. Hal yang utama perlu dicermati yaitu kesiapan teknologi sendiri untuk siap didiseminasikan. Banyak teknologi yang akhirnya tidak diadopsi oleh pengguna karena kurang memenuhi persyaratan untuk dapat diterima oleh pengguna atau petani, terutama dalam potensinya memberikan keuntungan bagi petani, mudah diterapkan, mudah diamati hasilnya dan untuk penerapannya tidak bersifat rumit.

Pola SDMC sangat menentukan dalam percepatan penyebaran luasan teknologi inovatif. Pola tersebut dapat melibatkan berbagai metode dan media, kelembagaan terkait, penyuluh, pemangku kepentingan di pusat dan daerah serta stakeholder yang terlibat dalam pengembangan sistem agribisnis.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2010. Statistik Pertanian. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta

Arintadisastra, Sumitro, dan Rochayat Harun. 2001. Membangun Pertanian Modern. Jakarta: Yayasan Pengembangan Sinar Tani.

Badan Litbang Pertanian. 2011. Pedoman Umum Spectrum Diseminasi Multi Channel. Kementerian Pertanian. Jakarta

Basuki. 2003. Penyiapan Kelembagaan Integrasi Vertikal dan Horizontal untuk Meningkatkan Perdagangan Buah. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.

Boga, K. 2015. Analisis Kawasan Cabai Pertanaman di Luar Musim dan Pendampingan Teknologi di Kediri dalam Buku Peran Pendampingan dalam Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura. BBP2TP. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.

Ditjenhortikultura, 2014. Pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura. Ditjen Hortikultura

Djarwaningsih, 2005. *Capsicum spp* ; asal, persebaran dan nilai ekonomi. Biodeversitas.

Duriat, AS. 2007. Penyakit Penting Tanaman Cabai dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.

Istianto. 2014. Pengujian Paket Teknologi Budidaya untuk Meningkatkan Kuantitas dan Kualitas Produksi Mangga Risalah Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.

Lippitt, R., Jeanne Watson dan Bruce Westley. 1958. *The Dynamics of Planned Change:* a Comparative Study of Principles and Techniques. Horcourt, Brace & Word. Inc,: New York.

Mardikanto, T. 1993. Penyuluhan Pertanian, Sebelas Maret University Press Surakarta.

Moekasan, T. 2015. Kelayakan Teknis dan Ekonomi Budidaya Cabai Merah di Dalam Rumah Kasa untuk Menanggulangi Serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan. Jurnal Hortikultura Vol.25.

Mundy, 2000. Adopsi dan Adaptasi Teknologi Baru. PAATP. Bogor.

Nur, MS. 2009. Agroindustri untuk Otonomi Daerah, Strategi Pengembangan Kemitraan Agroindustri Terpadu di Era Otonomi Daerah. Jakarta.

Panuju dan Rustiadi, 2012. Teknik Analisis Perencanaan Pengembangan Wilayah. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan IPB. Bogor.

Poerwanto, R. 2003. Peran Manajemen Budidaya Dalam Peningkatan Ketersediaan dan Mutu Buah-buahan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Roggers and Shoemakers. 1995. Diffusion of Innovations. A Division of Macmillan Publishing Co. Inc.

Rosenfeld, 2002. Creating Smart Systems: A Guide Cluster Strategies in Less Favoured Regions, Carrboro, North Carolina, USA: Regional Technology Stragies.

Rosliani, R. A. Hidayat dan N. Sumarni. 2003. Sistem Tanam Untuk Usahatani Sayuran LEISA di Dataran Tinggi. Balitsa Lembang. Bandung.

Sumarno. 2004. Agribisnis Buah Nasional Menghadapi Perdagangan Bebas Direktorat Tanaman Buah. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura.

Sulisworo, D. 2010. Mendukung inovasi dalam bidang iptek guna meningkatkan daya saing bangsa dalam rangka ketahanan nasional. Lembaga Ketahanan Nasional.

Suprijanto, 2007. Pendidikan Orang Dewasa. Deri Teori Hingga Aplikasi. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.

Supriyanto, A. 2003. Bedah Plastik Perbuahan Nasional Dalam Mengantisipasi Pasar Global. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.

Syahyuti, 2006. Bedah Konsep Kelembagaan. Strategi Pengembangan dan Penerapannya dalam Penelitian Pertanian. PSE-KP. Badan Litbang Pertanian. Bogor.

Winarno, M. 2002. Kawasan Agribisnis Buah Unggulan Tropika, Direktorat Tanaman Buah. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.

Van den Ban dan H.S. Hawkins. 1999. Penyuluhan Pertanian. Jakarta.

ANALISIS TATA NIAGA PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA: KASUS INDUSTRI TAHU SUMBER REZEKI DI BOALEMO, GORONTALO

Andi Lelanovita Sardianti[1]

Universitas Ichsan Gorontalo – Fakultas Pertanian Prodi Agribisnis,
Jln. Raden Saleh Kota Gorontalo
andi.lelanovitasardianti@gmail.com

ABSTRACT

The marketing know an important aspect in the development effort know. agribusinessThe process of the marketing this can happen because of the role of marketing agency with the price that prevail in institutions marketingIn this research has a purpose to analyze channel and the margin of the marketing know on the industry "Sumber Rezeki" in the village tilamuta.A method of over the withdrawal of funds data was undertaken using a qualitative methodology by means of the survey or observation (direct observation), interviews using of the questionnaire was as well as documentation. The determination of the smallest number of respondents m e is conducted in deliberately (purposive), with one person the leaders of various ,4 a person who represents from labor served under the un to the field of larger traders coordinate the performance of an employee who is be brought into production as well as 4 vendor know who buys and sell their products to consumers .There are two types of marketing outlets know "Sumber Rezeki", pt pgn promised to supply: retailers as well as manufacturers sell a product know the information to the traders a retailer and traders a retailer or a system of selling know directly to the consumer the end of available in market, then retailers as well as manufacturers sell a product know the information directly to the consumer.The margin of marketing is done that is know bni offered for its shares to a tract first, s and s thesis Rp.250/cut into strips and the margin of the marketing of second were not comes into its own by retailers as well as manufacturers sell directly to the consumer.

Keywords: Channel, Margin, Industry Tahu

ABSTRAK

Tata niaga tahu merupakan aspek penting dalam pengembangan agribisnis usaha tahu. Proses tata niaga ini dapat terjadi karena adanya peran lembaga pemasaran dengan harga yang berlaku di masing-masing lembaga pemasaran. Dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis saluran dan margin tata niaga tahu pada industri "Sumber Rezeki" di Kecamatan Tilamuta. Metode pengambilan data dilakukan dengan metode kualitatif dengan cara Survei atau Observasi (pengamatan langsung), wawancara dengan menggunakan kuisioner serta dokumentasi. Penentuan responden dilakukan secara sengaja (*Purposive*), dengan satu orang pimpinan, 4 orang yang mewakili dari tenaga kerja bertugas dalam bidang mengkoordinir kinerja karyawan yang berproduksi serta 4 orang pedagang tahu yang membeli dan memasarkan produknya kepada konsumen.Ada dua bentuk saluran pemasaran tahu "Sumber Rezeki", yaitu: produsen menjual produk tahunya ke pedagang pengecer dan pedagang pengecer menjual tahu langsung ke konsumen akhir yang ada di Pasar, kemudian produsen menjual produk tahunya langsung ke konsumen.Margin pemasaran tahu yang diperoleh untuk saluran pertama, yaitu Rp. 250/potong dan margin pemasaran kedua tidak ada karena produsen menjual langsung ke konsumen

Kata kunci: Saluran, Marjin, Industri Tahu

PENDAHULUAN

Kedelai adalah sumber vitamin nabati utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Bagi perekonomian Indonesia, kedelai memiliki peran besar karena merupakan sumber bahan baku yang utama bagi industry tahu. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk serta meningkatkan kesadaran penduduk tentang pentingnya mengkonsumsi makanan bergizi, mengakibatkan permintaan terhadap makanan olahan kedelai yaiu tahu semakin meningkat. Namun tingginya permintaan kedelai tersebut tidak diimbangi dengan sistem tataniaga yang memadai. Tataniaga (pemasaran) merupakan aliran barang dari produsen ke konsumen. Aliran barang ini dapat terjadi karena adanya peran lembaga pemasaran. Peran lembaga pemasaran ini sangat tergantung dari sistem pasar yang berlaku dan karakteristik barang yang dipasarkan. Oleh karena itu, dikenal

istilah saluran pemasaran. Fungsi saluran pemasaran ini sangat penting, khususnya dalam tingkat harga di masing-masing lembaga pemasaran (Soekartawi, 2011). Pemasaran merupakan aspek penting dalam pengembangan agribisnis terutama usaha tahu. Tahu mempunyai kelemahanya itu kandungan airnya yang tinggi sehingga mudah rusak karena mudah ditumbuhi mikroba. Tahu harus segera sampai ketangan konsumen agar kualitasnya tetap baik. Proses penyampaian tahu dari produsen ke konsumen akan semakin lancAer jika didukung oleh sistem pemasaran yang baik.

Bertolak dari hal inilah peneliti tertarik mengadakan penelitian mengenai tata niaga tahu di Industri "Sumber Rejeki" di Desa Hungayonaa Kecamatan Tilamuta terkhusus pada saluran pemasaran dan margin pemasaran industri tahu "Sumber Rejeki" di Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk saluran pemasaran Industri tahu "Sumber Rejeki" di Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo dan mengetahui margin pemasaran industri tahu Industri tahu "Sumber Rejeki" di Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu mulai bulan agustus sampai bulan oktober 2019 dan bertempat "di industri tahu sumber rezeki" di Desa Hungayonaa Kecamatan Tilamuta. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data primer yang merupakan data yang diperoleh secara langsung dengan pemilik industri tahu, karyawan dan pedagang sumber rezeki di Desa Hungayonaa Kecamatan Tilamuta dengan menggunakan kuesioner serta data sekunder yang merupakan data yang diperoleh melalui media perantara seperti buku-buku,internet,bahan-bahan pelatihan dan badan pusat statistik provinsi gorontalo.

Penentuan responden dilakukan secara sengaja (*Purposive*), dengan pertimbangan bahwa pimpinan usaha, tenaga kerja industri tahu " Sumber Rezeki" serta pedagang tahu dapat memberikan informasi mengenai proses pemasaran, sehingga diharapkan dapat di peroleh data yang akurat sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini. Responden yang diambil, yaitu satu orang pimpinan dimana seorang pimpinan bertugas untuk memanajemen seluruh kegiatan perusahaan selama produksi berlangsung. Sedangkan 4 orang yang mewakili dari tenaga kerja bertugas dalam bidang mengkoordinir kinerja karyawan yang berproduksi serta 4 orang pedagang tahu yang membeli dan memasarkan produknya kepada konsumen.

Pengumpulan Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara observasi langsung dari industri tahu " Sumber Rezeki " dengan teknik wawancara langsung dengan responden, yaitu pemilikatau pimpinan industri, karyawan serta pedagang tahu dengan menggunakan daftar pertanyaan (*Questionaire*).Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Saluran Pemasaran. Analisis yang menggambarkan beberapa bentuk saluran yang terdapat pada pemasaran tahu "Sumber Rezeki" di Desa Hungayonaa Kecamatan Tilamuta.

Margin Pemasaran. Menurut Kotler (2009), untuk mengetahui margin pemasaran Tahu "Sumber Rezeki" dilakukan dengan menanyakan berapa harga Tahu yang diterima oleh Industri dalam memasarkannya. digunakan model: $M = Hp - Hb$. Dalam hal ini M = Margin Pemasaran (Rp); Hp = Harga Penjualan (Rp) ; Hb = Harga Pembelian (Rp)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lembaga pemasaran Tahu "Sumber Rezeki" adalah individu yang menyelenggarakan pemasaran, menyalurkan jasa dan produknya dari produsen ke konsumen akhir serta mempunyai hubungan dengan individu lainnya. Tugas lembaga pemasaran ini adalah menjalankan fungsi-fungsi pemasaran serta memenuhi kebutuhan konsumen semaksimal mungkin, kemudian konsumen memberikan balas

jasa kepada lembaga pemasaran berupa keuntungan (margin pemasaran). Jika hal ini terjadi, maka keduanya secara tidak langsung telah diuntungkan meski dalam bentuk yang berbeda.

Lembaga pemasaran yang terlibat di industri Tahu "Sumber Rezeki" dalam menyalurkan produknya ke konsumen terdiri atas Pedagang Pengecer. Pedagang pengecer merupakan pedagang yang membeli produk Tahu dari produsen tahu Sumber Rezeki.

Saluran Pemasaran.

Penyaluran Tahu Industri "Sumber Rezeki" melibatkan kegiatan-kegiatan yang saling melengkapi. Lembaga pemasaran mutlak diperlukan untuk membantu produsen dalam menyalurkan hasil produknya sampai ke tangan konsumen. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat dua saluran pemasaran tahu industri "Sumber Rezeki", yaitu:

Keterangan:
Saluran 1 : Industri menjual produk tahu ke pedagang pengecer kemudian ke konsumen.
Saluran 2 : Industri menjual langsung tahu di tempat produksi sehingga konsumen yang ada di sekitar industri dapat membeli langsung ketempat produsen.

Pada saluran 1 industri menjual tahunya kepada pedagang pengecer dengan harga Rp. 1.000/4 potong. Selanjutnya, pedagang pengecer menjual ke konsumen di pasar dengan harga Rp. 1.000/3 potong. Pada saluran 2 industri menjual produk tahunya langsung ke konsumen di tempat produksi itu sendiri dengan harga Rp. 1.000/4 potong.

Semakin panjang saluran pemasaran akan mengakibatkan semakin mahalnya produk yang diterima konsumen, karena semakin besarnya biaya yang dikeluarkan. Saluran pemasaran tersebut produk yang dipasarkan harus sampai ke konsumen dengan efektif dan efisien. Volume penjualan dan harga pada saluran 1 terlihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1.Volume Penjualan Responden Pada Industri Tahu "Sumber Rezeki" dan Pedagang Pengecer,2019

No	Uraian	Harga beli (Rp)	Harga jual (Rp)
1	Pedagang pengecer	250	350
2	Konsumen	350	-

Sumber: Data Primer setelah Diolah,2019

Tabel 1tersebut menunjukkan bahwa pada saluran 1 volume penjualan dari pedagang pengecer ke konsumen sebesar 11 loyang tahu, dan pembelian tahu eceran dari produsen Rp. 1.500 harga jual tahu dari pedagang pengecer ke konsumen sebesar Rp.2000/3 iris tahu. Aliran barang dari produsen ke konsumen pada saluran 2 relatif lebih pendek. Hal ini dikarenakan industri langsung menjual produk tahu di tempat produksi karena harganya yang lebih murah dibandingkan ke pedagang pengecer. Volume penjualan dan harga yang berlaku pada saluran 2 terlihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Volume Penjualan Responden Pada Industri Tahu "Sumber Rezeki" dan Pedagang Pengecer,2019

No	Uraian	Harga beli (Rp)	Jarga jual
1	Produsen		250
2	Konsumen	250	

Sumber: Data Primer setelah Diolah,2019

Margin Pemasaran

Margin pemasaran adalah selisih antara harga yang diterima produsen dengan harga yang dibayarkan oleh konsumen akhir atau selisih antara harga penjualan dengan harga pembelian. Perhitungan margin pemasaran digunakan untuk mengetahui aliran biaya pada setiap lembaga yang terlibat dalam proses pemasaran.

Margin pemasaran menentukan harga tahu ditingkat konsumen. Margin pemasaran juga diharapkan dapat memberikan keuntungan yang proporsional bagi produsen dan lembaga pemasaran tahu sesuai dengan biaya, resiko, pengorbanan dan pelayanan yang ditanggungnya. Data margin pemasaran tahu pada saluran 1 terlihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Margin Pemasaran Responden Pada Industri Tahu "Sumber Rezeki" dan Pedagang Pengecer,2019

No	Uraian	Harga (Rp)
1	Harga penjualan produsen	250
2	Pedagang pengecer	
	Harga penjualan (Hp)	350
	Harga pembelian (Hb)	250
	Total margin	100

Sumber: Data Primer setelah Diolah,2019

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada saluran volume penjualan dari produsen langsung ke konsumen sebesar Rp.1.000/4 iris. Karena harga dari tempat produksi lebih murah dibandingkan dengan pedagang pengecer sehingga produsen lebih sering membeli tahu di tempat produksi karena harganya yang terjangkau. Pada saluran 1, harga penjualan produsen ke pedagang pengecer dengan harga eceran Rp. 250/potong dan harga pembelian pedagang pengecer Rp. 250/potong, penjualan pedagang pengecer ke konsumen Rp. 350/potong, sehingga margin pemasaran yang diterima ditingkat pedagang pengecer sebesar Rp. 100/potong.

Menyajikan data hasil pengkajian/ penelitian dalam bentuk tabular, interpretasi data dan pembahasan. Dikemukakan secara sistematik didasarkan pada tujuan pengkajian/penelitian dan metode yang digunakan. Hasil dikemukakan terlebih dahulu kemudian diikuti dengan pengertian data atau hasil analisis yang diperoleh. Hasil-hasil penelitian bisa ditampilkan dalam bentuk gambar, grafik, atau tabel yang sebisa mungkin pembahasannya berada di dekatnya. Informasi yang sudah dapat dilihat di dalam tabel atau gambar yang disajikan tidak perlu dinarasikan terlalu detail.

Pembahasan berisi penjelasan atas hasil yang diamati, dan kebaruan hasil yang telah diperoleh, didiskusikan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lainnya. Hasil dan pembahasan harus menghindari perbandingan yang tidak relevan, dan spekulasi atau asumsi yang tidak didukung oleh data yang diperoleh.

KESIMPULAN

Ada dua bentuk saluran pemasaran tahu "Sumber Rezeki", yaitu: produsen menjual produk tahunya ke pedagang pengecer dan pedagang pengecer menjual tahu langsung ke konsumen akhir

yang ada di Pasar, kemudian produsen menjual produk tahunya langsung ke konsumen. Margin pemasaran tahu yang diperoleh untuk saluran pertama, yaitu Rp. 250/potong dan margin pemasaran kedua tidak ada karena produsen menjual langsung ke konsumen.

Disarankan pada produsen agar dapat menyalurkan hasil produknya menggunakan saluran 1 karena pada saluran pertama menguntungkan dibandingkan dengan saluran 2 sehingga dengan memperpendek saluran pemasaran memberi peluang peningkatan bagian harga di tingkat produsen

UCAPAN TERIMAKASIH

Diucapkan terima kasih kepada seluruh civitas akademika Universitas Ichsan Gorontalo yang telah memfasilitasi terselenggaranya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Hanafiah dan Saefudin. 2011. Tata Niaga Hasil Perikanan.Edisi Revisi Universitas IndonesiaPress. Jakarta

Kotler. 2009. Manajemen Pemasaran : Analisis Pemasaran, Implementasi danPengendalian.Edisi RevisiSalemba Empat. Jakarta.

Kartasapoetra. 2011. Marketing Produk Pertanian dan Industri. Rineka Cipta. Jakarta.

Rukmana dan Yuyun. 2009. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius.Yogyakarta.

Ridwan, M, 2008.Biaya-Biaya Produksi. Edisi Revisi, Penebar Swadaya. Jakarta

Swastha. 2010. Saluran Pemasaran.Edisi RevisiBPFE. Yogyakarta.

Somaatmaja. 2010. Kedelai.Edisi Revisi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.Bogor.

Suharno dan Mulyana. 2009. Industri Tahu dan Tempe dalam Ekonomi KedelaiIndonesia Diedit oleh Amang, Sawit dan Rahman. IPB Press. Bogor.

Sudiyono. 2010. Pemasaran Pertanian. Edisi RevisiUMM Press. Malang

Soekartawi.2011. Prinsip Dasar Manajemen Pemasaran Hasil-hasil Pertanian. Edisi Revisi. Teori dan Aplikasinya. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

TINGKAT PENDAPATAN PETANI TEBU PADA PERTANIAN LAHAN KERING IKLIM KERING

Sylvia Kusumaputri Utami, Ika Novita Sari, Yohanes Geli Bulu

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB
Jln. Raya Peninjauan, Narmada, Kab. Lombok Barat, NTB
sylvia.utami@ymail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi iklim dalam pengembangan tebu pada lahan kering,tingkat pendapatan petani, kerjasama produksiserta pemasaran hasil.Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Pekat, Kabupaten Dompu, NTB pada tahun 2017.Lokasi penelitian ditentukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa Kecamatan Pekat merupakan kawasan pengembangan tebu.Pendekatan penelitian menggunakan metode survey.Teknik pengambilan sampel responden dilakukan dengan cara*purposive sampling*.Jenis data yang dikumpulkanmeliputi data sekunder dan data primer.Teknik pengumpulan data primer melalui wawancara mendalam dengan menggunakan daftar pertanyaan terstruktur (kuesioner) dan pencatatan.Data yang telah dikumpulkan dianalisis secara ekonomi (kelayakan usahatani),dan data sosial dianalisis secara deskriptif kualitatif.Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) pengembangan tebu di Kecamatan Pekat sesuai dengan kondisi agroekosistem lahan kering beriklim kering, (2) secara ekonomi usahatani tebu pada pertanian lahan kering meningkatkan pendapatan petani, (3) kerjasama produksi dan pemasaran hasil tebu antara pabrik gula dengan petani meningkatkan hubungan sosial dan komunikasi dalam memperkuat ketahanan dan keberlanjutan kerjasama.

Kata Kunci : tebu, lahan kering, pendapatan, kerjasama

ABSTRACT

This study aims to determine the climate conditions in the development of sugarcane on dry land, farmer's income levels, production cooperation and yield marketing. The study implemented in Pekat District, Dompu Regency, NTB in 2017. The research location was determined purposely with reason that Pekat District is a sugar cane development area. The approach of this research uses survey methods. Sampling technique of respondents was done by purposive sampling. The type of data collected includes secondary data and primary data. Primary data collection techniques through in-depth interviews using a questionnaire and recording. Data that has been collected analyzed economically (farm feasibility), and social data analyzed qualitativedescriptive. The results showed that (1) sugarcane development in Pekat District are suitable to agroecosystem conditions of dry climate agroecosystems, (2) economically sugarcane farming in dryland agriculture increased farmers' income, (3) production cooperation and yield marketing of sugarcane between sugar factory and farmers can improve social relations and communication in strengthening the resilience and cooperation sustainability.

Keywords: sugar cane, dry land, income, cooperation

PENDAHULUAN

Sistem pertanian di Indonesia secara umum dapat dikelompokkan ke dalam dua tipe yaitu pertanian lahan basah/sawah dan pertanian lahan kering. Namun seiring berjalannya waktu, ketersediaan lahan sawah yang semakin menurun karena meningkatnya alih fungsi lahan mendorong sistem produksi pertanian merambah ke lahan-lahan suboptimal termasuk lahan kering. Sebagian besar lahan suboptimal yang ada di Indonesia merupakanlahan kering (Mulyani dan Sarwani 2013). Sebaran lahan kering di Indonesia terdiri dari lahan pekarangan, tegalan, padang rumput, lahan sementara yang tidak diusahakan, dan perkebunan dengan sebaran lahan kering terluas terdapat di wilayah Nusa Tenggara yakni NTT ± 3.216.173 ha dan di NTB ± 634.876 ha (Rengganis, 2017). Kondisi ini menggambarkan bahwa lahan kering menjadi sumber mata pencaharian penting bagi penduduk di wilayah ini. Ditambahkan Irawan dkk dalam Nurdin (2011) bahwa lahan kering dapat memberi

kontribusi nyata dalam ketahanan pangan, penyangga ekonomi, serta nilai sosial dan budaya dalam fungsinya sebagai penghasil produk pertanian.

Dalam pengelolaannya, perlu dipertimbangkan jenis tanaman apa yang sesuai dengan karakteristik lahan pada lahan kering sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman, baik untuk pertanian tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan kehutanan yang mempunyai daya hasil tinggi baik dari segi kualitas maupun nilai ekonominya (Minardi, 2009).

Salah satu komoditi yang cocok ditanam pada lahan kering adalah Tebu *(Saccharum Officianarum*). Tanaman ini merupakan jenis tanaman perkebunan yang tumbuh di daerah beriklim tropis seperti di Indonesia. Tebu dikenal sebagai bahan baku utama dalam pembuatan gula sehingga berperan dalam industri makanan dan minuman. Tebu memegang peranan penting terhadap perekonomian nasional antara lain untuk memenuhi kebutuhan domestik maupun sebagai komoditi ekspor penghasil devisa negara. Perluasan tanaman tebu di luar Pulau jawa juga sedang dikembangkan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan dalam negeri (Jayanto dalam Hakim, 2010). Pengelolaan lahan kering untuk tanaman tebu masih banyak permasalahan yang harus dipecahkan tertutama ketersediaan teknologi dan sumberdaya air yang bisa dimanfaatkan.

Salah satu permasalahan yang umum ditemui dalam pengelolaan lahan kering yakni teknologi produksi yang diterapkan relatif masih sederhana, seperti penggunaan bibit dan varietas yang banyak berasal dari sumber lokal yang kualitasnya tidak terjamin, dengan cara penanaman dan pemeliharaan yang belum mengikuti anjuran. Penerapan teknologi yang kurang tepat serta adopsi teknologi yang lambat akibat berbagai kendala menyebabkan pertumbuhan produksi komoditas yang dikembangkan di lahan kering relatif lambat dan berfluktuasi (Matheus, 2017). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kondisi iklim dalam pengembangan tebu pada lahan kering, tingkat pendapatan petani, kerjasama produksi serta pemasaran hasil.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Pekat, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat.Kegiatan dilakukan pada tahun 2017.Lokasi penelitian ditentukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa Kecamatan Pekat merupakan kawasan pengembangan tebu.Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara*purposive sampling* atau pengambilan responden berdasarkan pertimbangan peneliti yaitu dipilih petani yang membudidayakan tebu pada lahan kering dan memiliki sistem kerjasama dengan perusahaan pabrik gula.Pendekatan penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survey.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data sekunder dan data primer. Data sekunder yang digunakan adalah data sekunder berupa data curah hujan, produksi, luas panen, serta studi pustaka pada berbagai literatur. Data data primer yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang langsung di ambil dari responden penelitian yang meliputi data biaya usahatani, harga faktor produksi, dan jumlah produksi tebu petani responden, data input, serta sistem dan bentuk-bentuk kerjasama produksi dan pemasaran tebu. Teknik pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara mendalam dengan menggunakan daftar pertanyaan terstruktur (kuesioner) dan pencatatan. Data yang telah dikumpulkan dianalisis secara ekonomi (kelayakan usahatani), dan data sosial dianalisis secara deskriptif kualitatif.

Analisis Biaya, Penerimaan, dan Keuntungan Usahatani Tebu

Untuk mengetahui biaya total yang dikeluarkan dalam usahatani tebu di Kabupaten Dompu, dapat dihitung menggunakan rumus: TC = TFC + TVC. Dalam hal ini" TC =:Biaya Total (Rp); TFC:=Total Biaya Tetap (Rp); TVC=Total Biaya Variabel (Rp)

Untuk mengetahui penerimaan yang diperoleh dalam usahatani tebu di Kabupaten Dompu, dapat dihitung menggunakan rumus: TR = Q × P. Dalam hal ini TR = Total Penerimaan; Q = Total produksi dan P = Harga Produk. Keuntungan merupakan selisih antara total penerimaan dengan total biaya yang dikeluarkan dalam usahatani. Analisis keuntungan usahatani tebu di Kabupaten Dompu dirumuskan sebagai berikut: = TR – TC Dalam hal ini = Keuntungan; TR = Total Penerimaan; TC = Total Biaya

Analisis Kelayakan Usahatani Tebu

Kelayakan suatu usahatani dapat dihitung dengan menggunakan R/C ratio, yaitu perbandingan antara besarnya penerimaan dengan biaya yang dikeluarkan dalam usahatani. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut: R/C ratio = $\frac{TR}{TC}$. Dalam hal ini: TR= Total Penerimaan (Rp) dan TC = Total Biaya (Rp). Kriteria yang digunakan dalam penilaian R/C adalah: R/C > 1 berarti usaha tersebut layak untuk dilakukan; R/C ≤ 1 berarti usaha tersebut tidak layak untuk dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Pertanian Lahan Kering Iklim Kering

Lahan kering merupakan areal yang cukup potensial untuk pertanian, baik ditinjau dari segi luasan maupun kesesuaian lahannya untuk komoditi pertanian. Pertanian lahan kering Lahan kering sering dikategorikan sebagai kawasan pertanian yang tidak subur dan kurang produktif, sehingga selalu diabaikan dan tidak dikelola secara kreatif. Pertanian lahan kering memiliki potensi yang dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan pendapatan rumah tangga. Yardi, (2016) menjelaskan jika lahan kering dikelola dengan baik maka akan memberikan kontribusi terhadap pendapatan rumahtangga petani, penyediaan lapangan kerja, serta pemenuhan kebutuhan pangan, sehingga masyarakat tidak harus terus bergantung pada lahan sawah. Pengelolaan lahan kering yang dilakukan petani selama ini dengan menanam berbagai jenis tanaman, sehingga sering dikategorikan pertanian lahan kering multi komoditas.

Usaha pertanian yang dikembangkan di lahan kering umumnya memiliki tingkat keragaman lebih tinggi dibandingkan lahan sawah. Usaha tanaman perkebunan, tanaman pangan tertentu, peternakan dan perikanan darat umumnya dilakukan pada lahan kering, sedangkan pada lahan sawah biasanya hanya diusahakan tanaman pangan seperti padi dan palawija. Pengelolaan lahan kering dengan multi komoditas sehingga membutuhkan serapan tenaga kerja rumah tangga lebih tinggi dibandingkan dengan lahan sawah. Namun, Irawan dan Pranadji (2002), berpendapat lain dengan melihat luasan pertanian lahan kering dan jumlah rumah tanggah yang mengelola lahan kering. Menjelaskan bahwa, keragaman jenis usahatani yang dikembangkan pada lahan kering menyebabkan jumlah rumah tangga tani pengguna lahan kering jauh lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah rumah tangga pengguna lahan sawah. Berdasarkan data BPS bahwa lahan kering di Indonesia maupun lahan kering di Nusa Tenggara Barat jauh lebih luas dibandingkan dengan lahan sawah. Diperkuat oleh Minardi, (2009), bila ditinjau dari segi luasannya, potensi lahan kering di Indonesia tergolong tinggi dan masih perlu mendapat perhatian yang lebih bagi pengembangannya. Namun, apabila ditinjau dari sifat/karakteristik lahan kering, sangat diperlukan beberapa tindakan untuk menanggulangi faktor pembatas yang menjadi kendala dalam pengembangannya. Salah satu faktor pembatas dalam pengelolaan lahan kering yaitu keersediaan air yang terbatas yang disebabkan oleh perubahan iklim sehingga mengakibatkan perubahan pola curah hujan. Menurut Budi (2010), kelengkaan air pada pertanian lahan kering perlu diantisipasi melalui penerapan inovasi teknologi pengelolaan air dan iklim seperti panen air hujan dan pemetaan masa tanam.

Kebijakan pengembangan lahan pertanian ke depan kita tidak boleh lagi memandang bahwa lahan kering adalah sumberdaya yang tidak produktif atau bahkan dianggap sebagai lahan marjinal.

Semakin terbatasnya lahan sawah dewasa ini, justru masa depan sektor pertanian menjadi sangat tergantung pada pemanfaatan lahan kering (Irawan dan Pranadji, 2002). Pemilihan komoditas seperti tanaman tebu yang dikembangkan pada lahan kering harus disesuaikan dengan kondisi pola curah hujan. Selain itu, sudah banyak varietas tebu hasil penelitian yang telah disesuaikan dengan karakteristik lahan kering.

Optimalisasi pengelolaan lahan kering untuk pengembangan tanaman pertanian perlu dilakukan agar dapat memberikan peningkatan produksi sekaligus meningkatkan pendapatan petani dan daerah (Minardi, 2009). Pengelolaan lahan kering untuk budidaya tanaman tebu sangatlah berbeda dengan budidaya pada lahan sawah. Permasalahan dalam pengelolaan yang timbul pada lahan kering umumnya sangat ditentukan dalam memilih tanaman yang sesuai dengan karakteristik lahan. Penyesuaian jenis tanaman dengan karakteristik lahan dan curah hujan akan mampu meningkatkan hasil tanaman, baik untuk pertanian tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan kehutanan yang mempunyai daya hasil tinggi baik dari segi kualitas maupun nilai ekonominya (Minardi, 2009). Lahan kering yang ditanami tebu di kecamatan Pekat, kabupaten Dompu lebih dominan berstekstur pasir, sehingga daya simpan air relatif rendah. Untuk meningkatkan daya simpan air pada lahan berstekstur pasir menggunakan pupuk kandang atau bahan organik lainnya. Menurut Hakim (2010), kesesuaian lahan untuk pertanaman tebu merupakan kombinasi suhu, curah hujan, udara, tekstur tanah, kesuburan tanah, konservasi tanah, dan lain-lain.

Model rekayasa pengelolaan usahatani tebu lahan kering melalui penggunaan bahan organik seperti yang yang dilakukan di kecamatan Pekat merupakan salah satu bentuk teknologi spesifik lokasi. Penggunaan bahan organik dalam upaya peningkatan produktivitas lahan kering diharapkan dapat menjadi model pengembangan lahan kering berkelanjutan yang berwawasan agribisnis. Lasmini et al. (2017), menjelaskan bahwa pendekatan model sistem usahatani lahan kering berkelanjutan dapat memberikan peluang untuk meningkatkan dan memantapkan pendapatan petani melalui pemanfaatan sumberdaya lahan lebih efisien dan efektif dengan memperhatikan kelestarian sumberdaya lahan secara berkesinambungan.

Matheus et al. (2017) menjelaskan bahwa manipulasi terhadap kondisi biofisik lahan untuk meningkatkan kualitas atau ketangguhan agroekosistem yang dipadukan dengan paket teknologi budidaya, serta perbaikan infrastruktur ekonomi menjadi strategi penting dalam pengelolaan pertanian lahan kering. Tidak ada pilihan lain bagi masyarakat petani yang mengelola lahan kering kecuali melakukan perubahan-perubahan pengelolaan lahan kering dengan memanfaatkan berbagai inovasi teknologi yang tersedia. Pengelolaan lahan kering dengan memperhatikan aspek konservasi akan membuat lahan kering menjadi tumpuan harapan hidup sebagaian besar masyarakat petani serta merupakan wilayah penyangga (green belt) untuk mempertahankan kualitas lingkungan (Matheus et al., 2017). Pengembangan tanaman tebu pada lahan kering sangat perlu aspek konservasi, teknologi budidaya lahan kering yang dikembangkan harus cocok untuk kondisi agroekosistem suatu wilayah, serta secara teknis dan sosial dapat diterapkan oleh masyarakat setempat dan berimplikasi ekonomi. Pengembangan tebu pada kawasan lahan kering di kabupaten Dompu, propinsi Nusa Tenggara Barat, selain meningkatkan pendapatan petani lahan kering, juga berkembangnya perekonomian pedesaan serta meningkatkan pendapatan daerah.

Gambaran kondisi sosial ekonomi di wilayah NTB tercermin rata-rata pendapatan rumah tangga masyarakat. Seperti gambaran umum terjadi di Kabupaten Dompu-Sumbawa, masyarakat yang sebagian besar sumber pendapatan keluarganya dari lahan kering memiliki pendapatan rumah tangga yang rendah (ukuran kualitatif). Hal ini disebabkan karena lahan kering tersebut belum dikelola secara intensif (Rengganis, 2016). Pengelolaan lahan kering dengan mengambangkan tebu yang didukung oleh tersedianya pabrik gula (PG) akan mampu meningkatkan perekonomian masyarakat lahan kering. Kabupaten Dompu di NTB merupakan salah satu lokasi yang seuai untuk

penanaman tebu dengan melihat kondisi iklim yang sesuai yaitu terdapat bulan kering selama 2-5 bulan (Jayanto dalam Hakim, 2010).

Kondisi Pola Curah Hujan

Di kabupaten Dompu, umumnya musim hujan dimulai pada pertengahan Januari, dimana pertanaman tebu dimulai pada tengah hingga akhir januari. Hujan rata-rata hanya 3 bulan dalam setahun.Perubahan iklim global selalui diikuti dengan perubahan pola curah hujan. Kabupaten Dompu propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) didominasi wilayah kering dengan jumlah bulan basah antara 3 - 4 bulan dan bulan kering antara 8 - 9 bulan. Kondisi iklim yang relatif kering pada wilayah kabupaten Dompu terutama di kecamatan Pekat yang menjadi kawasan pengembangan tebu baik oleh pemerintah maupun oleh PT SMS, sehingga memerlukan pemilihan waktu tanam pada awal musim hujan.

Gambar 1.Grafik Trend Curah Hujan di Kecamatan Pekat Tahun 2017

Pola curah hujan yang tidak stabil atau mengalami fluktuatif pada masa pertumbuhan vegetative tanaman tebu dapat mempengaruhi tingkat produktivitas. Tando (2017) menjelaskan bahwa pengembangan usahatani tebu di Indonesia dibedakan atas dua macam yaitu Budidaya tebu di lahan sawah yang dikenal dengan sistem Reynoso dan budidaya tebu lahan kering atau dikenal dengan sistem Tegalan.

Lebih Lanjut Tando (2017) menjelaskan bahwa berdasarkan faktor agroklimat, khususnya curah hujan, ada dua kalender tanah dilakukan mulai bulan April dan penanaman dilakukan pada bulan Mei-Juni. Masa panen berlangsung pada bulan Mei hingga November. Pola II adalah pengolahan tanah dilakukan pada September dan penanaman dilakukan pada bulan Oktober dan November. Untuk pola ini, panen dilakukan pada bulan Oktober dan November. Untuk pola ini, panen dilakukan pada bulan Oktober dan November tahun berikutnya.Pengusahan tebu di Pola II sebagian besar mengandalkan pengairan dari curah hujan. Ilustrasi kelender tanam yang di jelaskan Tando (2017) lebih sesuai dengan lahan kering beriklim basah, namun pada pada lahan kering beriklim kering akan berbeda karena mulai hujan pada bulan Desember dan Januari.

Pola curah hujan di wilayah Nusa Tenggara meliputi Bali, NTB dan NTT dipengaruhi oleh sistem Monsun Asia – Australia yang menyebabkan wilayah Nusa Tenggara memiliki puncak hujan pada bulan Januari dan Pebruari. Akan tetapi berbeda dengan pola curah hujan di kabupaten Dompu yang selalu mengalami perubahan terutama pada wilayah lahan kering beriklim kering seperti di wilayah kecamatan Pekat. Berdasarkan ramalan perubahan pola curah hujan maka untuk menanam tebu pada lahan kering di kecamatan Pekat memerlukan penetapan kelender tanam tebu. Penentuan kelender tanam yang tepat untuk pengembangan tebu pada wilayah lahan kering beriklim kering akan meminimalkan resiko kekeringan pada tanaman tebu. Jika dilihat Grafik pola curah hujan tahun 2017 di kecamatan Pekat Kabupaten Dompu, justru puncak hujan terjadi pada bulan Maret dan April. Untuk mengantisipasi cekaman kekeringan pada tanaman tebu maka kelender tanam tebu pada wilayah lahan kering beriklim kering di mulai pada bulan Desember sampai pada bulan Januari. Pertumbuhan tanaman tebu pada fase vegetatif selama kurang lebih lima bulan memerlukan air yang cukup. Menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (2010), dalam masa pertumbuhan tanaman tebu membutuhkan banyak air, sedangkan saat masak tanaman tebu membutuhkan keadaan kering agar pertumbuhan terhenti. Jayanti, *et al*. (2015) menjelaskan bahwa faktor lain yang juga sangat berpengaruh terhadap ketersediaan lengas tanah adalah sifat tanah dan evapotranspirasi pada setiap fase pertumbuhan tanaman.

Analisis Usahatani Tebu

Produktivitas tebu petani hasil panen tahun 2016 bervariasi berdasarkan kualitas dan kuantitas penerapan teknologi budidaya tebu. Tingkat produktivitas tebu dikelompokkan menjadi tiga strata penerapan teknologi, yaitu 1) petani yang tidak menerapkan teknologi dengan baik hanya memperoleh produksi rata-rata antara 30 - 40 ton per hektar; 2) petani yang menerapkan teknologi sedang dapat memperoleh produksi rata-rata antara 50 - 80 ton per hektar; dan 3) petani yang menerapkan teknologi dengan baik dapat memperoleh produksi rata-rata antara 85 ton - 110 ton per hektar.

Benih yang ditanam oleh petani Tebu di Kabupaten Dompu berasal dari hibah Program Bantuan Sosial yang diberikan oleh perusahaan mitra yang bekerjasama dengan petani sehingga petani tidak membeli benih, namun hanya dibebankan biaya angkut senilai Rp. 500.000,- untuk jumlah 400 ikat batang tebu per hektar. Dalam 1 ikat terdiri dari 10 batang tebu dengan panjang mencapai 3 m yang kemudian dipotong-potong menjadi bagal untuk kemudian ditanam menjadi bibit tebu.

Dalam satu kali musim tanam, Rata-rata total biaya yang dikeluarkan petani selama proses produksi usahatani tebu mencapai Rp 24.155.000 per hektar. Komponen pembiayaan dalam pengelolaan usahatani tebu antara lain terdiri dari biaya input dan tenaga kerja.Dalam usahatani tebu ini, biaya sewa lahan tidak dimasukkan karena merupakan lahan milik petani. Komponen biaya terbesar berada pada biaya tenaga kerja mulai dari pembersihan lahan (*land clearing*) mencapai Rp 1.500.000 - Rp 2.000.000 per hektar, biaya pengolahan tanah Rp 1.500.000 per hektar dan biaya pembuatan juring (lubang tanam dengan jarak tanam tebu) sebesar Rp 850.000 per hektar, biaya pemupukan, pembuatan guludan, klentek, hinga biaya tebang angkut. Biaya tenaga kerja tertinggi dalam usahatani tebu terletak pada biaya panen dan biaya angkut yang masing-masing mencapai Rp. 8.245.000 dan Rp. 9.215.000 per hektar atau berkontribusi sebesar 33,24% dan 37,15% dari total biaya.

Tabel 1. Analisis Kelayakan Ekonomi Usahatani Tebu (1 ha)

Uraian	Unit	Harga per unit (Rp/ton)	Jumlah (Rp)
1. Produksi (ton)	97	380.000	36.860.000
2. Biaya-Biaya:			
- Pembersihan lahan (HOK)	10	150.000	1.500.000
- Olah tanah sempurna (HOK)	1	1.500.000	1.500.000
- Membuat juring (HOK)	1	850.000	850.000
- Angkut bibit (ikat)	400	1.250	500.000
- Tanam (HOK)	10	60.000	600.000
- Panen (Rp/ton)	97	85.000	8.245.000
- Angkut ke pabrik (Rp/ton)	97	95.000	9.215.000
3. Biaya Input:			2.395.000
- Pupuk (Rp/kg)			1.650.000
Urea	300	2.500	750.000
TSP	300	3.000	900.000
- Herbisida			260.000
- Biaya lain-lain (Rp/ton)	97	5.000	485.000
4. Total Biaya (Rp/ha)			**24.805.000**
5. Penerimaan (Rp/ha)			36.860.000
6. Keuntungan (Rp/ha)			**12.055.000**
R/C			**1,49**

Sumber: Data primer diolah

Harga pembelian tebu sebesar Rp 380.000/ton sudah termasuk biaya panen dan angkut sebagai berikut: biaya tebang Rp. 85.000/ton dan biaya angkut antara Rp 36.000/ton - Rp 80.000/ton. Rata-rata satuan biaya per hari pada usahatanai tebu adalah sebesar Rp. 60.000,- per HOK. Biaya panen, pengangkutan, dan harga pembelian tebu dengan sistem tonase dibayar oleh perusahaan yang membeli tebu milik petani setelah panen.Biaya panen ini umumnya dibayar lebih tinggi oleh perusahaan dengan memperhitungkan konsumsi harian selama bekerja di lahan (kopi, makan, dll). Biaya angkut untuk masing-masing wilayah atau blok akan berbeda-beda karena sangat tergantung dengan jarak dari titik angkut dengan pabrik dan kondisi jalan usahatani.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat penerimaan kotor petani dari usahatani tebu mencapai Rp 36.860.000/ha. Total biaya yang dikeluarkan petani selama proses produksi tebu mencapai Rp 24.805.000/ha, sehingga total keuntungan yang diterima petani sebesar Rp 12.055.000/ha dengan R/C ratio 1,49. Menurut Soekartawi (1995; 2006), suatu usahatani dapat dikatakan layak jika R/C Ratio (Return Cost Ratio) > 1. Meskipun usahatani dinyatakan layak menurut Soekartawi dengan R/C Ratio > 1, namun belum tentu efisien dalam penggunaan biaya. Menurut Bulu, et al (2017) bependapat bahwa suatu usahatani dapat dikatan layak dan efesien, jika keuntungan bersih yang diperoleh lebih tinggi dari total biaya yang dikeluarkan atau mempunyai nilai R/C Ratio minimal ≥ 2. Hasil analisis pendapatan usahatani tebu tersebut masih tergolong rendah apabila dibandingkan lama produksi selama 10 bulan. Rendahnya pendapatan petani dari usahatani tebu tersebut karena merupakan panen pertama atau hasil panen dari penanaman baru dan bukan tanaman ratoon. Adapun struktur biaya usahatani tebu dalam satu kali musim tanam per hektar lahan disajikan pada Tabel 1.

Kerjasama Produksi dan Pemasaran Hasil Tebu dengan Perusahaan

Tanaman tebu di kecamatan Pekat kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat mulai diperkenalkan pemerintah sejak tahun 2011/2012 melalui program Bansos yang diawali dengan produksi benih tebu seluas 300 ha. Pada periode waktu yang bersamaan melalui pemerintah pusat dan daerah membangun kerjasama dengan PT SMS (Sukses Mantap Sejahtera) dengan memberikan lahan hak guna usaha (HGU) seluas 5.700 ha sebagai kebun inti dan pembangunan pabrik gula. Tujuan membangun kerjasama adalah agar PT SMS dapat melakukan kemitraan dengan petani tebu rakyat atau petani tebu plasma. PT SMS selalin memperluas kebun produksi juga mengembangkan perbenihan tebu guna untuk memenuhi kebutuhan benih baik PT SMS maupun untuk memenuhi kebutuhan benih bagi petani plasma.

Setiap tahun dilakukan penambahan luas tanam tebu pada petani plasma, dan PT SMS melakukan perluasan tanam serta memulai membangun pabrik gula di mulai pada tahun 2014. Kehadiran kebun inti PT SMS dan seakligus melakukan sosialisasi kerjasama dan perluasan tanam tebu pada petani plasma dari musim tanam 2012/2013 – 2015/2016, namun belum menjamin memberikan keyakinan kepada petani plasma karena pabrik yang akan membeli hasil tebu petani belum dioperasikan. Kondisi ini menyebabkan target luas tanam setiap musim tanam tidak tercapai seperti digambarkan pada Tabel 2.

Target luas tanam tebu dari tahun ke tahun yang direncanakan oleh pemerintah pusat dan daerah melalui program Bansos tidak tidak terpenuhi yang disebabkan oleh kejelasan kerjasama produksi dan pemasaran hasil tebu antara petani plasma dengan PT SMS belum jelas. Petani yang menanam tebu dari tahun 2012 hingga tahun 2015 merasa rugi karena tebu belum di beli oleh PT SMS. Kondisi ini menyebabkan sebagian besar petani memusnakan tebu atau nenbarkan tebu dirusak oleh ternak yang di lepas secara bebas. Sebagian kecil petani justru menggantikan tanaman tebu dengan komoditas pangan lain seperti padi gogo, jagung, kacang tanah dan kacang hijau. Bagi petani yang masih mempertahankan tebu adalah petani yang memiliki lahan lebih dari 1 (satu) hektar.

Pada awal sosialisasi PT SMS untuk membangun kemitraaan dengan petani tebu plasma bahwa biaya-biaya untuk pembersihan lahan, pengolahan tanah, biaya pembuatan juring pengankutan bibit tebu disepakati untuk sementara diatanggulangi oleh PT SMS dan baru akan dibayarkan setelah hasil tebu di beli oleh pabrik gula. Demikain pula biaya-biaya lain yang ditanggulangi sementara oleh PT SMS seperti biaya tebang muat, dan biaya pengangkutan hasil tebu dari lahan ke pabrik berdasarkan zona jarak.

Menjelang pelaksanaan panen PT SMS membenahi administrasi petani tebu yang akan panen tebu dengan membuat kartu ID untuk masing-masing petani. Tujuannya adalah bahwa hasil tebu akan dibayarkan langsung melalui rekening Bank BRI yang ditunjuk oleh perusahaan. Namun, banyak permasalahan yang dihadapi oleh petani, karena pada saat petani mendaftarkan namanya menggunakan nama alias sehingga tidak sesuai dengan nama asli yang tertera pada kartu tanda penduduk (KTP). Harga beli hasil tebu untuk tahap awal PT SMS menerapkan sistem pembelian tonase dengan harga Rp 380.000/ton. Jumlah yang dibayarkan oleh perusahaan setelah dikurangi dengan biaya-biaya yang ditanggulangi oleh perusahaan PT SMS. Untuk biaya pupuk dan benih tidak dibebankan kepada petani plasma karena merupakan bantuan hibah melalui program Bansos. Bebagai jenis biaya dari awal sampai pengangkutan telah dissosialisasikan dengan petani dan kelompok tani serta koperasi yang dibentuk oleh Dirjen perkebunan untuk membantu petani mulai dari persiapan sampai panen tebu. Koperasi yang dibangun oleh Dirjen Perkebunan memperoleh bantuan biaya operasional, hibah alat dan mesin pertanian untuk pengolahan tanah dan pembuatan juring tanam.

Biaya-biaya tersebut seperti yang digambarkan pada Tabel 2 merupakan hasil kesepakatan kerjasama antara petani plasma dengan PT SMS yang baru akan dibayarkan setelah penjualan hasil tebu kepada pabrik gula. Mulai dari persiapan lahan sampai panen tebu PT SMS melakukan kerjasama dengan koperasi yang telah dibentuk oleh Dirjen perkebunan.

Tabel 2.Target dan luas tanam riil pengembangan tebu di kecamatan Pekat, Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat

Musim Tanam	Target luas tanam (ha)	Luas tanam Riil (ha)	Keterangan
2011/2012	300	300	Tujuan perbenihan tidak semua berhasil
2012/2013	1053	670	Sebagian besar petani belum siap menanam tebu
2013/214	767	567	Sebagian besar petani belum siap menanam tebu
2014/2015	3087	700	Sebagian besar petani belum siap menanam tebu.
2015/2016	1300	1300	Target luas tanam terpenuhi karena kerjasama antara plasma dengan PT SMS sudah pasti
2015/2016 (inti PT SMS	1600	1600	Memenuhi target
2016/2017	156	156	Memenuhi target
2017 (ratoon petani plasma)	2500	2500	Memenuhi target karena petani telah memelihara dengan baik
2017/2018 (tanam baru inti PT SMS)	400	400	Memenuhi target
2017 (ratoon inti PT SMS)	154	154	Memenuhi target

Sumber: Data primer diolah

Koperasi yang dibentuk tersebut anggotanya kelompok tani tebu, dan masing-masing anggota kelompok tani tebu secara otomatis adalah anggota koperasi. Koperasi yang dibentuk oleh Dirjen perkebunan dan Dinas Perkebunan propinsi NTB yaitu: (1) Koperasi Mitra Tambora; (2) Koperasi Mitra; (3) Koperasi Karya Bersama. Koperasi Tambora Abadi merupakan koperasi yang dibentuk atas

dasar inisiatif masyarakat dan tidak mendapatkan bantuan hiba dari pemerintah. Koperasi Tambora Abadi juga bekerjasama dengan PT SMS. Bentuk kerjasama antara koperasi dengan PT SMS meliputi: kerjasama dalam pemberihan lahan, penglahan tanah, pembuatan juring, panen dan pengangkutan serta penyediaan sarana produksi dan tenaga kerja panen.

Menjelang panen tebu pada bulan Maret 2016, PT SMS memperluas kerjasama dengan beberapa koperasi yang dinilai mampu bekerjasama dan beberapa perusahaan lain untuk penyediaan tenaga kerja panen dan penyediaan armada angkutan untuk mengangkut tebu dari blok lahan sampai ke pabrik gula. Tidak semua koperasi yang dibentuk oleh Dirjen Perkebunan bekerjasama dengan pabrik gula pada kegiatan panen dan pengangkutan karena manajemen rendah. Koperasi yang bekerjasama dengan PT SMS/pabrik gula adalah koperasi Karya Bersama, dan sejumlah CV, salah satunya CV Eni Putri dan kontraktor pengangkutan dan penyedia tenaga kerja panen. Sistem pembayaran biaya kegiatan pembeersihan lahan, pengolahan tanah, pembuatan juring, tebang muat dan pengangkutan dibayarkan langsung oleh PT SMS kepada koperasi dan perusahan serta kontraktor tenaga kerja panen yang terlibat kerjasama.

Pabrik gula PT SMS menetapkan jadwal untuk pengoperasian penggilingan tebu pada bulan Juni 2016, sehingga PT SMS memperkuat kerjasama terutama kerjasama penyediaan tenaga kerja panen dengan pihak lain. Keterbatasan tenaga panen tebu dan armada pengangkutan merupakan masalah utama yang dihadapi oleh pabrik gula dan PT SMS. Pembelian tebu dengan sistem tonase tersebut dan dan keterbatasan tenaga panen sehingga PT SMS menjadawalkan mulai panen tebu pada bulan Maret 2019, meskipun dalam perhitungan rendemen PT SMS akan mengalami kerugian.

Tabel 3. Jenis komponen biaya usahatani tebu yang ditanggulangi sementara oleh PT SMS

No.	Jenis komponen biaya	Nilai Satuan (Rp)	Keterangan
1	Pembersihan lahan (Rp/ha)	1.500.000	Biaya-biaya yang yang ditanggulangi sementara oleh PT SMS baru akan dikembalikan petani setelah penjualan hasil tebu dengan cara di potong langsung
2.	Pengolahan tanah sempurna (Rp/ha)	1.500.000	
3.	Pembuatan juring tanam	850.000	
4.	Pengangkutan bibit tebu 400 ikat/ha	500.000	
5.	Tebang - muat (Rp/ton)	75.000	
6.	Pengangkutan hasil tebu (Rp/ton):		
	Zona 1 dengan jarak antara 1 – 5 km (Rp/ton)	14.000	
	Zona 2 dengan jarak antara 5 10 km (Rp/ton)	28.000	
	Zona 3 dengan jarak antara 10 – 15 km (Rp/ton)	45.000	
	Zona 4 dengan jarak antara 15 – 20 km (Rp/ton)	57.000	
	Zona 5 dengan jarak antara 20 – 25 km (Rp/ton)	71.500	
	Zona 6 dengan jarak antara 25 – 30 km (Rp/ton)	86.000	

Sumber: Data primer diolah

Kapasitas pabrik gula untuk menggiling tebu sebanyak 5000 ton/hari, memerlukan kesiapan tenaga kerja panen dan armada ngkutan. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja panen tebu, kontraktor tenaga kerja panen mendatangkan tenaga kerja dari Jawa, NTT dan dari Dompu sendiri. Untuk menebang tebu seluas 1 ha agar bisa diselesaikan antara 1 - 2 hari membutuhkan tenaga kerja panen dan muat antara 30 - 40 orang. Panen tebu di lakukan dari bulan Maret hingga Oktober 2016.

Tebu yang di panen adalah tebu yang di tanam dari tahun 2012 sampai tahun 2015. Luas panen tebu pada tahun 2016 seluas 1.454 ha yang terdiri dari 1.300 ha kebun plasma dan 154 ha kebun inti PT SMS dengan total produksi 56.000 ton. Hasil panen tebu pada tahun 2016 hanya memenuhi kebutuhan 3,8 % dari kapasitas produksi produksi pabrik gula dalam setahun. Untuk memenuhi kebutuhan pabrik gula agar bisa dioperasikan setiap hari membutuhkan hasil panen tebu sebanyak 120.000 ton/bulan dan atau 1.440.000 ton/tahun.

Tabel 4. Hasil Panen Tebu Petani Plasma Dan Inti Tahun 2016 Dan 2017
Di Kecamatan Pekat, Kabupaten Dompu

No.	Uraian	Luas panen dan Produksi tebu (ha;ton)			
		2016		2017	
		Luas panen (Ha)	Produksi (ton)	Luas panen (Ha)	Produksi (ton)
1.	Kebun plasma	1.300	50.000	3800	311.600
2.	Kebun inti	154	6.000	1600	112.000
	Jumlah	1.454	56.000	5.400	423.600

Sumber: Data primer diolah

Peningkatan luas panen pada tahun 2017 karena telah banyak petani yang menanam tebu pada tahun 2016 dan merawat ratoon hasil panen maupun gagal panen pada tahun 2016 dan 2017. Luas tanam baru petani plasma pada tahun 2016 1.300 ha dan tebu ratoon plasma seluas 2.500 ha. Luas tebu ratoon kebun inti yang di panen tahun 2017 seluas 1.600 ha.

Manfaat ekonomi yang dirasakan manfaatnya oleh petani plasma dengan pembelian hasil tebu dengan sistem tonase oleh pabrik gula akan mendorong peningkatan luas tanam dan luas panen. Peningkatan luas tanam dan luas panen tebu oleh petani plasma harus diimbangi dengan perbaikan sistem kerjasama yang lebih baik. Pihak mitra (PT SMS dan pabrik gula) perlu melakukan perubahan-perubahan dalam pelayanan dan sistem kerjasama yang lebih baik agar petani memproduksi tebu secara berkelanjutan. Ketika pihak mitra merubah sistem pembelian hasil tebu dari sistem tonase menjadi pembelian tebu dengan sistem brix dan rendemen maka harus dilakukan sosialisasi yang intinsif kepada petani plasma atau petani mitra agar paham cara pembelian dengan sistem brix dan rendemen serta kesepakatan harga gula petani. Mulai tahun 2019 ini terjadi perubahan mekanisme pembelian tebu petani. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian telah membuat gebrakan baru dengan mengeluarkan Surat Edaran No. 593/TI.050/E/7/2019, tanggal 19 Juli 2019 tentang Sistem Pembelian Tebu (SPT). Surat Edaran tersebut untuk menggantikan mekanisme pemebelian tebu sebelumnya yaitu sistem bagi hasil (SBH). Pemerintah menetapkan mekanisme beli tebu putus dengan sistem tonase berdasarkan harga pembelian tebu perkebunan (HPP) ditetapkan sebesar Rp. 510.000/ton pada tingkat rendemen 7 %. Jika rendemen tebu lebih tinggi atau kurang dari 7 %, maka harga tebu disesuaikan secara proporsional. Perhitungan sistem pembelian tebu (SPT) dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{SPT} = \frac{\text{Rendemen tebu petani (\%)}}{\text{Rendemen tebu 7\% HPP}} \text{ x } 510/\text{kg}$$

Pembayaran yang dilakukan PG sesuai dengan kualitas tebu paling lambat 7 hari setelah tebu diterima PG. Berdasarkan aturan baru ini maka hubungan kerjasama antara petani dengan PG menjadi hubungan kerjasama transaksional.

KESIMPULAN

Pengembangan tebu di Kecamatan Pekat sesuai dengan kondisi agroekosistem lahan kering beriklim kering. Secara ekonomi usahatani tebu pada pertanian lahan kering meningkatkan pendapatan petani. Pengelolaan usahatani tebu oleh petani yang di tanam pertama meskipun memberikan keuntungan namun belum efesien untuk diusahakan petani. Sistem usahatani tebu dengan biaya saprodi dan tenaga kerja yang ditanggulangi oleh Perusahaan dan dibayar setelah panen.

Sistem kerjasama produksi dan pemasaran tebu antara petani plasma, koperasi dan perusahan lain dengan pihak perusahan kebun inti dan pabrik gula melalui sistem dan bentuk-bentuk kerjasama yang disepakati mendorong peningkatan produksi tebu. Sistem kerjsama dalam produksi dan

pemasaran tebu antara petani plasma dengan pihak perusahan kebun inti dan pabrik gula meningkatkan hubungan sosial dan komunikasi antara berbagai pihak yang terlibat dalam kerjasama.

DAFTAR PUSTAKA

Budi.S., 2010. Uji Produktivitas PKP 115 pada Tanaman Tebu Varietas BL pada Lahan Kering Sumbersuko Lumajang. Jurnal Agrofish Vol. 7, No. 1 Agustus 2010. 11 – 18p

Bulu. Y. G., Sylvia Kusumaputri, Sudarto, dan Ika Novita Sari. 2017. Peningkatan Indeks Panen pada Pertanian Lahan Kering Beriklim Kering sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi Mendukung Kedaulatan Pangan Berkelanjutan. 255 – 264p

Hakim, Memet. 2010. Potensi Sumber Daya Lahan untuk Tanaman Tebu di Indonesia. Jurnal Agrikultura. Vol 21 No 1: Hal 5-12.

Haryati, Umi. 2018. Konservasi Tanah dan Air Sebagai Komponen Utama Sistem Pertanian Berkelanjutan. Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan: Agenda Inovasi Teknologi dan Kebijakan. Jakarta (ID): IAARD Press. Hal 35-68.

Hasan, Fuad. 2017. Impor Gula Indonesia Dan Faktor-Faktor Penentunya. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Irawan, Bambang dan Tri Pranadji. 2002. Pemberdayaan Lahan Kering untuk Pengembangan Agribisnis Berkelanjutan. Bogor: Forum Penelitian Agro Ekonomi.

Lasmini, Sri Anjar. Imam Wahyudi, dan Nurhayati. 2017. Optimalisasi Pengelolaan Lahan Kering Untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Berbasis Inovasi Teknologi dan Kearifan Lokal. http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/jppm/article/download/11271/8693.Diakses pada 12 September 2019.

Matheus, Rupa dkk.2017. Strategi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan Di Nusa Tenggara Timur. Partner: Buletin Pertanian Terapan. Kupang: Unit Penelitian dan pengabdian pada Masyarakat (P2M) Politeknik Pertanian Negeri.

Minardi, S. 2009. Optimalisasi Pengelolaan Lahan Kering untuk Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan.Disampaikan Dalam Sidang Senat Terbuka Universitas Sebelas Maret Pada Tanggal 26 Pebruari 2009. https://core.ac.uk/download/pdf/12345853.pdf.

Mulyani, Anny dan Muhrizal Sarwani. 2013. Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Pertanian Di Indonesia. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol 7 No 1.

Mulyani, Anny. Dedi Nursyamsi. dan Irsal Las. 2014. Percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Kering Iklim Kering Di Nusa Tenggara. Pengembangan Inovasi Pertanian Vol. 7 No. 4 Desember 2014: 187-198. https://media.neliti.com/media/publications/30894-ID-percepatan-pengembangan-pertanian-lahan-kering-iklim-kering-di-nusa-tenggara.pdf. Diakses 22 September 2019.

Nurdin, 2011. Penggunaan Lahan Kering Di Das Limboto Provinsi Gorontalo Untuk Pertanian Berkelanjutan. Jurnal Peneliian dan Pengembangan Vol 30 No. 3, Hal 98-107.

Rengganis, Heni. 2016. Potensi dan Upaya Pemanfaatan Air Tanah untuk Irigasi Lahan Kering di Nusa Tenggara. Jurnal Irigasi – Vol. 11, No. 2, Oktober 2016, Hal. 67-80. http://jurnalirigasi_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal_irigasi/article/download/139/204.

Soekartawi, 1995. Analisis Usahatani. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta

Soekartawi. 2006. Analisis Usahatani. Jakarta:UI Press.

Kementerian Pertanian. 2019. Surat Edaran No. 593/TI.050/E/7/2019, tanggal 19 Juli 2019 tentang Sistem Pembelian Tebu (SPT).

Yardi, Harwan Sagita. 2016. Analisis Pendapatan Rumahtangga Petani Lahan Kering di Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur. Http://Eprints.Unram.Ac.Id/8565/1/ Jurnal%20harwan%20sagita%20yardi.Pdf. Diakses Pada 19 September 2019.

PERANAN KELEMBAGAAN TANI DALAM PENGEMBANGAN PERTANIAN BIOINDUSTRI SISMTEM INTEGRASI TANAMAN - TERNAK SAPI PADA PERTANIAN LAHAN KERING

Yohanes G. Bulu*), Sylvia Kusumaputri Utami, dan Ika Novita Sari

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Barat
Penulis untuk korespondensi: yahanesgeli@ymail.com;
HP. 081933162904

ABSTRACT

The research aims to know the role of farmer institutions in the development of bioindustrial agriculture, the type of technological innovation used and the socioeconomic impact on the application of technological innovation. The study was conducted in Labangka district, Sumbawa regency, West Nusa Tenggara from January to December 2017. This study using survey approach to members of farmer groups in the area of bioindustrial agricultural development. Data were collected through in-depth interview techniques using questionnaires, direct observation, and focus group discussions. The data that has been collected is then analyzed using descriptive analysis method. The results showed that: 1). The role of farmer institutions in institutional management activities for the development of bioindustrial farming system technology in dryland arts is classified as moderate. 2). The types of technological innovations introduced for the use of land and water resources to increase production and income have been implemented by farmers. 3). The socioeconomic impact on the application of bioindustrial agricultural technology on dry land increases income and additional revenue from additional use of technology.

Keywords: Farming Institutions, Bioindustry farming, Dry land

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetaui peranan kelembagaan tani dalam pengembangan pertanian bioindustri, jenis inovasi teknologi yang digunakan dan dampak sosial ekonomi terhadap penerapan inovasi teknologi. Penelitian dilaksanakan di kecamatan Labangka kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat dari bulan Januari hingga Desember 2017. Penelitian ini menggunakan pendekatan survei kepada anggota kelompok tani dalam kawasan pengembangan pertanian bioindustri. Data dikumpulkan melalui teknik wawancara mendalam menggunakan kuesioner, pengamatan langsung, dan diskusi kelompok terfokus. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1). Peranan kelembagaan tani dalam berbagai kegiatan manajamen kelembagaan untuk pengembangan teknologi sistem pertanian bioindustri pada pertenian lahan kering beriklim kering masih tergolong sedang. 2). Jenis-jenis inovasi teknologi yang diintroduksikan untuk pemanfaatan sumberdaya lahan dan air untuk meningkatkan produksi dan pendapatan telah diterapkan petani. 3). Dampak sosial ekonomi terhadap penerapan teknologi pertanian bioindustri pada lahan kering meningkatkan pendapatan dan tambahan penerimaan dari tambahan penggunaan teknologi.

Kata Kunci: Kelembagaan tani, Pertanian bioindustri, Lahan kering

PENDAHULUAN

Sebagian besar petani di Indonesia yang menguasai lahan pertanian yang relatif sempit sebagai akibat dari pertambahan jumlah penduduk yang bekerja di sektor pertanian. Petani yang mengusasi lahan pertanian relatif sempit dikategorikan sebagai petani marginal. Petani yang mengelola pertanian lahan kering selalu diidentikkan sebagai golongan petani berpendapatan rendah serta memiliki pengetahuan inovasi yang relatif sangat terbatas. Sistem usahatani terpadu multi komoditas dalam sistem pertanian bioindustri memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan sistem pertanaman tunggal (mono-cropping) (Rohaeni, 2015). Sistem pertanian bioindustri adalah sistem pertanian yang mengelola dan mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya hayati termasuk biomasa dan limbah pertanian bagi kesejahteraan masyarakat dalam suatu ekosistem dengan

menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Hendriadi 2014). Peranan kelembagaan petani dalam pengembangan pertanian bioindustri pertanian lahan kering menjadi sangat penting dalam peningkatan produktivitas lahan, pemanfaatan inovasi teknologi, dan peningkatan kapasitas anggota kelompok tani.

Kelembagaan petani adalah lembaga petani yang berada pada kawasan lokalitas yang berupa organisasi keanggotaan atau kerjasama yang teriri dari petani-petani yang tergabung dalam kelompok kerjasama termasuk aturan berperilaku yang menentukan pola tindakan dan hubungan sosial (Uphoff, 1986). Hermanto dan Swastika (2011), menegaskan bahwa kelompok tani sebagai bagian integral pembangunan pertanian memiliki peran dan fungsi penting dalam menggerakkan pembangunan pertanian di perdesaan. Kelompok tani sebagai organisasi pelaksana pembangunan pertanian dan merupakan perpanjangan tangan pemerintah pusat dan daerah dalam pembangunan pertanian memiliki peran ganda. Peran ganda kelompok tani dalam pengelolaan usahatani dan peningkatan pendapatan meiputi; penyediaan input, pengelolaan alat dan mesin pertanian, penyediaan dan penumbuhan permodalan, kerjasama dalam kegiatan usahatani, penyediaan informasi inovasi teknologi, pengolahan hasil pertanian, penolahan limbah tanaman dan ternak menjadi pupuk organik, dan penyediaan informasi pemasaran dan pemasaran kolektif.

Pengertian bioindustri secara umum adalah aplikasi bioteknologi dalam bidang industri. Bioteknologi adalah prinsip-prinsip ilmu pengetahuan dan kerekayasaan untuk penanganan dan pengolahan bahan/produk dengan bantuan agen biologis yang menghasilkan barang dan jasa. Dengan demikian bioindustri adalah salah satu bagian dari bioteknologi, yaitu penerapan mikroorganisme dan enzim dalam skala besar (industri) yang memperhitungkan aspek ekonomis dalam suatu proses produksi (Mangunwijaya dan Suryani, 1994).

Program Balitbangtan pada periode 2015 - 2019 diarahkan untuk menciptakan teknologi dan inovasi pertanian bio-industri berkelanjutan. Balitbangtan menetapkan kebijakan sumberdaya litbang menurut fokus komoditas yang dibagi dalam delapan kelompok produk yang ditetapkan oleh kementrian pertanian, salah satunya kelompok bahan makanan pokok Nasional: padi, jagung, kedelai, gula, daging unggas, daging sapi dan kerbau (Renstra Kementan periode 2015 – 2019).

Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan di lahan kering beriklim kering, bahwa penggunaan input rendah atau yang sudah tersedia disekitar petani seperti pemanfaatan limbah tanaman sebagai bahan organik bagi tanaman pangan (jagung, kacang hiau dan kedelai). Limbah pertanian berupa jerami tanaman dapat digunakan sebagai pakan ternak. Penggunaan pupuk kandang dan kompos untuk meningkatkan produksi usahatani merupakan bagian dari bioindustri pertanian. Pengolahan limbah tanaman dan ternak menjadi produk pupuk organik memerlukan dukukungan dan peningkatan kapasitas kelembgaan tani. Oleh karena itu, pemberdayaan kelembagaan tani dalam penerapan teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan.

Pengembangan inovasi teknologi pertanian bioindustri merupakan inti dari kegiatan sistem pertanian bioindustri (Badan Litbang Pertanian, 2015). Secara luas pertanian bioindustri dapat diartikan sebagai usaha pengolahan sumdaya alam hayati dengan bantuan teknologi bioindustri untuk menghasilkan berbagai macam hasil pertanian yang mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi (Badan Litbang Pertanian, 2015). Menurut Prastowo (2013) dalam Badan Litbang Pertanian (2015) mendifeniskan pertanian bioindustri adalah sistem pertanian yang pada prinsipnya mengelola dan atau memanfaatkan secara optimal seluruh sumberdaya hayati termasuk biomassa dan atau limbah pertanian, bagi kesejahteraan masyarakat dalam suatu ekosistem secara harmonis. Fokus kegiatan dalam pengembangan model pertanian bioindustri berkelanjutan di lahan kering beriklim kering adalah berbasis agroekosistem atau berbasis pada komoditas unggulan perdesaan. Wujud model yang dibangun adalah visualisasi dari inovasi teknologi yang akan dikembangkan (Badan Libang, 2011).

Inovasi pertanian dalam unit percontohan merupakan teknologi unggulan dan kelembagaan yang secara berkelanjutan mengimplementasikan model atau percontohan.

Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan di lahan kering beriklim kering terletak pada pemanfaatan seluruh sumberdaya hayati, biomassa, limbah pertanian, ilmu dan pengetahuan teknologi, serta multi komoditas dalam upaya peningkatan pendapatan dan nilai tambah. Implementasi pengembangan inovasi teknologi pertanian bioindustri berkelanjutan di lahan kering beriklim kering harus memperhatikan sinergis atau hubungan fungsional antara komponen teknologi. Kelembagaan tani berperan penting dalam pengembangan pertanian bioindustri berkelnajutan di lahan kering beriklim kering didasarkan pada potensi sumberdaya alam dan sumberdaya manusia, berkelanjutan secara sosial dan ekonomi serta memperhatikan aspek lingkungan yang lestari. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui peran kelembagaan tani dalam pengembangan pertanian bioindustri, jenis inovasi teknologi yang digunakan dan dampak sosial ekonomi terhadap penerapan inovasi teknologi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kecamatan Labangka, kabupaten Sumbawa pada tahun 2018. Penelitian menggunakan pendekatan survei kepada anggota kelompok tani dari kelompok tani yang menjadi binaan dalam pelaksanaan pertanian bioindustri pada pertanian lahan kering. Penentuan responden dilakukan secara purposive dari anggota kelompok tani yang masih aktif dalam kegiatan usahatani jagung dan pemeliharaan ternak sapi.

Teknik pengumpulan data melalui observasi dan wawancara mendalam (in depth interview) dengan menggunakan daftar pertanyaan terstruktur, pengamatan langsung, dan diskusi kelompok terfokus. Jenis data yang dikumpulkan meliputi: peranan kelompok dalam penyediaan input, pengelolaan alat dan mesin pertanian, penyediaan dan penumbuhan permodalan, kerjasama dalam kegiatan usahatani, penyediaan informasi inovasi teknologi, pengolahan hasil pertanian, pengolahan limbah tanaman dan ternak menjadi pupuk organik, dan penyediaan informasi pemasaran dan pemasaran kolektif. Data sosial ekonomi meliputi; produksi tanaman jagung, penggunaan input tanaman, input ternak biaya usahatani dan pendapatan. Data di ukur menggunakan skor skala Likert dengan mengubah data yang bersifat kualitatif (pernyataan) menjadi data yang bersifat kuantitatif (angka). Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Kelembagaan Tani dalam Pengembangan Pertanian Bioindustri

Kelembagaan tani atau kelembagaan petani merupakan organisasi di tingkat petani yang menjadi penggerak atau pemberi motivasi bagi anggotanya dalam pengelolaan usahatani. Kelembagaan tani merupakan lembaga yang bentuk dan dikembangkan oleh dan untuk petani. Pembentukan kelembagaan tani atas dasar sesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan sosial, ekonomi, kondisi sumberdaya dan agroekosistem, kesamaan komoditas yang diusahakan. Kelembgaan tani meliputi; kelompok tani (poktan), gabungan kelompok tani (gapoktan), kelompok wanita tani (KWT), kelembagaan ekonomi petani (Koptan, kios tani, simpan pinjam), dan kelembagaan tani lainnya yang lebih spesifik. Penumbuhan, pembentukan dan pengembangan kelembagaan tani dilakukan melalui kegiatan pemberdayaan petani dan program-program pembangunan pertanian dan peternakan. Tujuan pembentukan kelembagaan tani adalah program-program pembangunan dapat dijalankan dan terorganisasi agar lebih efektif dan efesien. Peranan, tugas dan fungsi kelembagaan tani berkaitan dengan pengelolaan usahatani cukup banyak, namun kelembagaan tani sendiri belum sepenuhnya memahami tugas dan fungsinya. Tugas kelembagaan dibentuk berperan untuk memberikan

pelayanan informasi (inovasi dan pasar), mengorganisir penyedian input, penumbuhan permodalan, mengorganisir kerjasama kolektif dalam kelompok tani serta melakukan jaringan kerjasama dan komunikasi dengan kelembagaan lain. Sapja (2011), menjelaskan kelembagaan petani dibentuk pada dasarnya mempunyai beberapa peran untuk tugas organisasi, memediasi masyarakat dan negara, mobilisasi sumberdaya lokal (tenaga kerja, modal, material, informasi) dan pengelolaan pencapaian tujuan masyarakat, serta tugas pelayanan.

Bagi masyarakat petani di perdesaan tentu saja selalu menjalin komunikasi dan hubungan-hubungan sosial terkait dengan pengelolaan usahatani terutama dalam penggunaan teknologi untuk meningkatkan produksi dan pendapatan. Kelembagaan tani sebagai media belajar bagi anggota-anggotanya dalam berbagi informasi inovasi teknologi yang dibutuhkan. Kelembagaan tani terutama ketua Gapoktan, Poktan dan KWT harus memiliki kreativitas dan kemampuan dalam penyediaan informasi inovasi teknologi sesuai yang dibutuhkan. Informasi inovasi teknologi dapat diperoleh melalui jaringan komunikasi dan kerjasama dengan sumber-sumber teknologi seperti Perguruan Tinggi dan institusi penelitian serta sumber informasi teknologi seperti BPP dan PPL. Selain itu, informasi inovasi teknologi dapat diperoleh melalui media sosial yang tersedia. Hasil analisis menunjukkan bahwa peranan kelembagaan tani dalam penyediaan informasi inovasi teknologi sebesar 68,33% (Tabel 1). Ini menunjukkan bahwa kelembagaan tani belum semuanya memiliki informasi inovasi teknologi sesuai yang dibutuhkan anggotannya. Bagi petani yang memiliki jaringan komunikasi dengan sumber teknologi dan sumber informasi teknologi, cenderung mencari sendiri informasi teknologi sesuai yang dibutuhkan. Petani yang melek informasi teknologi dan petani-petani muda (petani melanial) cenderung mencari informasi teknologi melalui media sosial. Pengembangan usahatani tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga, melainkan juga diproduksi untuk di jual atau dipasarkan.

Kelembagaan tani dan petani yang mengusahakan usahatani dari komoditas yang relatif seragam seperti komoditas jagung di kecamatan Labangkan kabupaten Sumbawa yang orientasi dominan untuk dijual maka sangat membutuhkan informasi pasar terutama harga. Informasi pasar komoditas jagung dapat diperoleh petani melalui sesama petani, pedagang dan kelompok tani. Peranan kelembagaan tani atau kelompok tani dalam menyediakan informasi pasar hasil pertanian kepada anggota kelompok tani cukup tinggi yaitu mencapai 81,25 %. Namun, peranan kelompok dalam pemasaran hasil pertanian secara kolektif relatif rendah hanya 42,50 % (Tabel 1). Menunjukkan bahwa sebagian besar anggota kelompok menjual hasil pertanian secara sendiri-sendiri. Kondisi ini menyebabkan posisi tawar kelompok dan petani terhadap harga hasil komoditas menjadi lemah. Permasalahan yang dihadapi kelembagaan tani atau kemlompok tani dan anggota kelompok tani mulai dari perencanaan usahatani sampai pemasaran hasil harus diselesaikan melalui forum diskusi atau pertemuan kelompok tani yang dilakukan secara rutin.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi kelompok dan anggota kelompok harus diselesiakan melalui pertemuan kelompok. Pertemuan kelompok sangat penting untuk membahas perencanaan usahatani, penyediaan input (benih, pupuk dan obat-obatan), penumbuhan permodalan kelompok dan kerjasama kolektif. Kelembagaan tani atau kelompok tani terutama ketua kelompok memiliki peranan dalam memfasilitasi pertemuan kelompok sebesar 75,00 %. Peranan kelembagaan tani atau kelompok tani dalam penyediaan input sebesar 77,00 % (Tabel 1). Ketua kelompok harus mempunyai data mengenai kebutuhan pupuk untuk masing-masing anggota berdasarkan luas lahan usahatani agar dapat mengisi RDKK (Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok). Penyusunan rencana definitif kebutuhan kelompok (RDKK) dapat diselesaikan dalam pertemuan kelompok tani yang difasilitasi oleh Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL). Hasil peneltian Yunita et al (2014), menjelaskan bahwa kelompok tani dan petani masih merasa sulit untuk bertemu dengan PPL dan peneliti yang disebabkan oleh jaringan komunikasi yang terbatas.

Demikian pula kegiatan-kegiatan lain yang difasilitasi kelompok seperti penumbuhan permodalan kelompok dan kerjasama kolektif hanya dapat disepakati melalui pertemuan kelompok. Peranan kelembagaan tani dalam memfasilitasi penumbuhan permodalan kelompok tani sebesar 66,67 %. Peranan kelembagaan tani dalam memfasilitasi kerjasama kolektif relatif rendah yaitu sebesar 47,50 %, tidak berbeda jauh dari kerjasama pemasaran hasil secara kolektif (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa motivasi anggota kelompok tani untuk membangun kebersamaan melalui kerjasama kolektif masih rendah. Banyak faktor yang mempengaruhi salah satunya modal sosial kelompok yang masih lemah atau belum kuat yang disebabkan oleh jaringan komunikasi yang kurang intensif, saling kepercayaan rendah dan norma atau aturan yang disepakati bersama belum dipahami secara baik.

Komitmen untuk membangun kerjasama dalam kelompok tani relatif sangat sulit yang disebabkan oleh persepsi dan sikap dari anggota kelompok tani yang relatif sangat berbeda. Jenis dan bentuk kerjsama yang dibangun bisa saja kurang memberikan manfaat dan keuntungan bagi masing-masing individu. Semangat anggota kelompok tani untuk menunjukkan eksistensi kelompok lebih maju sangat rendah.

Tabel 1. Peranan Kelembagaan tani dalam pengembangan sistem pertanian bioindustri lahan kering di kecamatan Labangka, kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat

No.	Peranan Kelembagaan Tani	Skor Maksimum	Rata-rata skor	Persentase (%)
1.	Penyediaan informasi inovasi teknologi	3	2,05	68,33
2.	Penyedian informasi pasar hasil pertanian	4	3,25	81,25
3.	Memfasilitasi pertemuan kelompok tani	3	2,25	75,00
4.	Penyediaan input usahatani	5	3,85	77,00
5.	Penumbuhan permodalan dan simpan pinjam	3	2,0	66,67
6.	Kerjasama kolektif dalam pengelolaan usahatani	2	0,95	47,50
7.	Pengelohan limbah tanaman dan limbah ternak menjadi pupuk organik padat dan cair	3	1,95	65,00
8.	Pemasaran hasil pertanian secara kolektif	2	0,85	42,50
9.	Pengelolaan alat dan mesin pertanian	1	0,25	25,00
	Total	26	17,4	66,92

Sumber: Analisis data primer

Kondisi ini dapat di lihat bahwa kerjasama dalam pengolahan limbah tanaman dan limbah ternak untuk menghasilkan pupuk organik padat (kompos) dan pupuk organik cair (bio urine) sebesar 65,00 %. Peningkatan penggunaan teknologi produksi (penerapan teknologi pola tanam, teknologi penggemukan ternak sapi, teknologi pengelolaan air hujan), teknologi pengolahan limbah tanaman dan ternak merupakan bagian peran kelompok tani dan anggotanya dalam menerapkan teknologi. Kelembagaan tani atau kelompok tani dan para petani telah meraskan manfaatnya baik manfaat ekonomi maupun sosial dalam penerapan teknologi sistem usahatani pada lahan kering yang mereka anggap sudah sangat kritis.

Pengelolaan Sumberdaya Dalam Sistem Pertanian Bioindustri

Pengelolaan pertanian lahan kering harus dilakukan dalam kerangka sistem usahatani dengan menanam berbagai komoditas yang bernilai ekonomis tanpa mengurangi potensi komoditas utama. Lahan kering sangat rentan dengan terjadinya degradasi lahan akibat erosi. Menurut Suyana (2014) menjelaskan bahwa degradasi lahan akan menyebabkan penurunan kesuburan tanah, penurunan produktivitas lahan, serta kerusakan lahan, sehingga untuk memperbaiki akan membutuhkan pupuk kandang atau kompos yang sangat tinggi. Pengelolaan lahan kering menerapkan teknologi konservasi dengan mengintegrasikan dengan usaha ternak. Petani lahan kering kecamatan Labangka, kabupaten Sumbawa telah menerapkan teknologi konservasi dan memelihara ternak sapi. Petani menanam

tanaman legume pohon pada teras seperti lamtoro taramba dan turi untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak pada musim kering. Menurut Dyah et al. (2005) menjelaskan bahwa pola tanam lahan kering melalui keterpaduan dengan ternak akan terjadi interaksi (sifat hubungan teknis), komplementatif, suplementatif, atau kompetitif. Pada kawasan pertanian bioindustri lahan kering di desa Labangka, kecamatan Labangka kabupaten Sumbawa petani telah menerapakan beberapa teknologi pola tanam sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas sumberdaya lahan.

Teknologi pola tanam pada Tabel 2 merupakan merupakan jenis-jenis teknologi yang diintroduksikan pada awal pelaksanaan pertanian bioindustri lahan kering pada tahun 2015. Sebelum pelaksanaan kegiatan pertanian bioindustri sebagian besar petani hanya menanam jagung secara monokultur dengan tanpa penerapan teknologi konservasi (pembuatan teras dan penanaman tanaman penguat teras).

Pengembangan pertanian bioindustri berbasis pemanfaatan sumberdaya lokal seperti pemanfaatan biomassa tanaman dan ternak sebagai pupuk organik serta pemanfaatan pola curah hujan dan air secara efesien adalah untuk mewujudkan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Pengembangan pertanian bioindustri meliputi semua aktivitas pertanian dengan pemanfaatan berbagai inovasi dalam meningkatkan produktivitas pangan dan ternak, memanfaatkan dan mengolah limbah/biomasa, memakai sumberdaya hayati lainnya untuk menghasilkan bahan pangan yang memiliki nilai tambah. Peran sub sistem inovasi pertanian bioindustri berkelanjutan pada pertanian lahan kering melalui pemanfaatan semua sumberdaya untuk meningkatkan produksi pangan dan ternak serta untuk meningkatkan pendapatan. Oleh karena itu diperlukan kreativitas dalam penggunaan inovasi seperti inovasi pengolahan lahan, air dan pemanfaatan agroklimat (curah hujan), inovasi produksi, inovasi kelembagaan, inovasi produksi ternak, inovasi pengolahan limbah pertanian, pemanfaatan limbah ternak, penyediaan hijauan pakan ternak, serta inovasi konservasi. Pembangunan pertanian pada dasarnya meliputi pengembangan dan peningkatan pada faktor-faktor: teknologi, sumberdaya alam, sumberdaya manusia, dan kelembagaan (Uphoff, 1986). Hasil penelitian Suprapto (2004), menjelaskan bahwa usahatani terpadu tanaman dengan ternak sapi dapat meningkatkan pendapatan petani.

Tabel 2. Teknologi sistem usahatani yang dikembangkan petani lahan kering di kecamatan Labangka, kabupaten Sumbawa

No	Jenis teknologi pola tanam	Keterangan
1	Teknologi Konservasi	Membuat teras pada lahan mulai dari kemiringan 0,5 % - 10%, ditanami tanaman hijauan pakan ternak dengan sistem lorong seperti lamtoro taramba dan turi sebagai penguat teras.
2.	Relay jagung dengan kacang tanah	Jagung di tanam pada musim hujan, menjelang panen jagung di tanami kacang tanah.
3.	Relay jagung dengan kacang hijau	Jagung di tanam pada musim hujan, menjelang panen jagung di tanami kacang hijau.
4.	Integrasi jagung dengan penggemukan ternak sapi potong	Petani yang melakukan integrasi jagung dengan penggemukan ternak sapi potong juga menerapkan pola tanam relay jagung dengan kacang tanah dan relai jagung dengan kacang hijau.

Sumber: Aanalisis data primer

Pengembangan sistem pertanian bioindustri pada pertanian lahan kering khususnya pertanian tanaman pangan memerlukan strategi khusus dalam penerapan teknologi. Hasil penelelitian Bulu, et al. (2017), melaporkan bahwa rata-rata jumlah bulan hujan pada pertanian lahan kering di kabupaten Sumbawa hanya 4 (empat) bulan hujan dengan curah hujan rata-rata 290 mm per tahun.

Perubahan iklim yang selalu berubah setiap tahun menyebabkan petani lahan kering yang dominan menanam jagung pada musim hujan memerlukan strategi untuk meningkatkatkan indeks

panen dengan menggunakan teknologi yang tepat (Abdurachman, et al, 2008). Kondisi iklim yang relatif kering pada wilayah NTB (kabupaten Sumbawa) memerlukan pemilihan teknologi dan komoditas yang sesuai untuk dikembangkan pada pertanian lahan kering (Mulyani, et al, 2014). Untuk mengantisipasi kegagalan panen dan peningkatan produktivitas lahan kering maka strategi peningkatan produktivitas usahatani yang dilakukan pemanfaatan curah hujan setelah panen jagung dengan menanam kacang hijau maupun kacang tanah (sistem tanam relay). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pola tanam sistem relai jagung dengan kacang hijau pendapatan sebesar 80 % (Bulu, et al. 2017).

Pengelolaan pertanian lahan kering beriklim kering seperti Nusa Tenggara Barat harus dilakukan secara integrasi antara tanaman dengan ternak sebagai upaya untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga. Penyediaan multi inovasi dalam pengelolaan lahan kering merupakan faktor utama dalam meningkatkan produktivitas sumberdaya lahan, sumberdaya ekonomi dan kelembagaan.

Inovasi pengolahan lahan dilakukan sebelum musim hujan yaitu antara bulan Oktober sampai Nopember. Pengoalah lahan pada pertanian lahan kering sangat penting untuk meningkatkan produktivitas lahan. Pada pertanian lahan kering, hujan akan turun pada bulan Desember, sehingga persiapan tanam dapat dilakukan pada awal musim hujan. Sehubungan peningkatan produktivitas lahan pada pertanian lahan kering sangat penting untuk perencanaan inovasi terutama inovasi pola tanam dan jenis komoditas yang akan di tanam.

Dampak Sosial Ekonomi Penerapan Teknologi Pertanian Bioindustri

Pengolaan pertanian dalam peningkatan produktivitas tidak lagi bertahan pada pola-pola lama cara petani yang hanya mengusahakan satu komoditas dalam satuan luas lahan. Perkembangan teknologi hasil penelitian dan pengkajian bertujuan untuk melakukan perubahan-perubahan dalam penggunaan teknologi untuk meningkatkan produktivitas, pendapatan dan nilai tambah yang di terima petani. Pengelolaan lahan kering dengan multi komoditas usahatani dan ternak dengan menggunakan berbagai teknologi produktif yang tersedia akan berdampak pada perubahan ekonomi dan sosial bagi masyarakat petani.

Pemberdayaan kelembagaan tani yang telah dilakukan melalui kegiatan diseminasi inovasi teknologi sistem pertanian bioindustri pada lahan kering menawarkan beberapa alternatif teknologi yang memberikan manfaat dan keuntungan ekonomi seperti tanaman jagung relay kacang tanah, tanaman jagung relay kacang hijau, dan tanaman jagung integrasi dengan usaha penggemukan ternak sapi potong (Bulu, et al. 2017). Alternatif teknologi yang dominan dipilih petani dan kelompok tani tanaman jagung relay kacang tanah dan tanaman jagung integrasi dengan penggemukan ternak sapi potong untuk meningkatkan nilai tambah.

Untuk mengukur kelayakan teknologi baru/introduksi dibandingkan dengan teknologi petani dapat diukur dengan menggunakan Marginal Benefit Cost Ratio (MBCR). Untuk menggambarkan tambahan penerimaan dari setiap unit tambahan biaya yang dikeluarkan dari pola tanam jagung relay kacang tanah dan integrasi jagung dengan ternak sapi penggemukan dianalisis dengan menghitung nilai indeks MBCR (Marginal Benefit Cost Ratio) (FAO, 1993; Swastika, 2004; Malian, 2004; Ismatul Hidaya, 2010).

Bagi petani yang tidak memiliki ternak sapi memilih teknologi pola tanam jagung relay kacang tanah, sedangkan petani yang memiliki ternak sapi memilih teknologi jagung yang diintegrasikan dengan penggemukan sapi potong. Kelembagaan tani dalam hal ini Kelompok tani mempunyai peranan dalam mengorganisir anggota kelompok dalam memilih teknologi dan perencaanaan untuk menerapkan teknologi. Keputusan petani dalam memilih teknologi yang diterapkan didasarkan atas sikap petani dan motivasi untuk lebih maju dalam berusahatani.

Petani yang hanya menanam jagung secara monokultur dan tidak menanam tanaman lain setelah panen jagung pada musim hujan (MH), maka tidak dapat memperoleh tambahan penerimaan dari satu-satuan lahan yang diusahakan. Manfaat ekonomi yang diperoleh petani yang menanam jagung secara monokultur memperoleh penerimaan kotor sebesar Rp 10.500.000/ha/tahun, total biaya input yang dikeluarkan sebesar Rp 4.752.500/ha, sehingga keuntungan yang diterima sebesar Rp 5.747.500/ha/tahun.

Produktivitas usahatani jagung yang rendah selain disebabkan oleh kondisi lahan yang bergelombang dan kurang produktif juga tingkat penerapan teknologi yang rendah serta keterbatasan modal usahatani. Keterbatasan permodalan usahatani merupakan masalah utama yang sering dihadapi petani. Keterbatasan biaya usahatani akan menyebabkan tingkat penerapan komponen teknologi kurang optimal. Oleh karena itu, kelompok tani harus memiliki peranan penting untuk memotivasi anggota kelompok dalam penumbuhan permodalan. Penumbuhan permodalan kelompok akan berhasil dan berjalan baik serta berkelanjutan, jika kelompok memiliki modal sosial yang kuat.

Petani yang memilih teknologi pola tanam jagung relay kacang tanah memiliki keputusan sendiri dalam melakukan perencanaan usahatani. Petani sebagai pengelola usaha tani tentu mengambil keputusan berdasarkan berdasarkan berbagai faktor diantaranya pola curah hujan, biaya usahatani dan faktor produksi yang sesuai dengan pilihan teknologi. Petani yang menerapkan pola tanam jagung relay kacang tanah memperoleh penerimaan bersih sebesar Rp 11.812.500,-/ha/tahun sebagai akibat dari tambahan biaya adopsi teknologi (Tabel 2). Biaya adopsi adalah jumlah biaya input produksi yang dikeluarkan petani dalam proses produksi usahatani. Umi et al. (2014) mendefinisikan biaya adopsi adalah biaya usahatani dihitung berdasarkan jumlah nilai uang yang benar-benar dikeluarkan oleh petani untuk membiayai kegiatan usahataninya.

Jumlah petani yang menerapkan teknologi pola tanam jagung relay kacang hijau cukup banyak di kawasan pertanian bioindustri di desa Labangka bahkan telah diadopsi oleh petani-petani di desa sekitar. Selain itu, petani-petani di luar kawasan pertanian bioindustri telah menanam lamtoro tarambah sebagai tanaman penguat teras, dengan tujuan penyediaan hijauan pakan ternak pada musim kemarau. Tingkat penerimaan bagi petani yang menerapkan teknologi pola tanam jagung relay kacang hijau sebesar Rp 9.782.500/ha/tahun. Penerapan teknologi polah tanam jagung relay kacang tanah maupun jagung relay kacang hijau relatif sangat memberikan keuntungan dibandingkan penerimaan dari penerapan teknologi jagung monokultur. Sejalan dengan hasil penelitian Sylvia et al. (2018), menjelaskan bahwa secara ekonomi dari penerapan teknologi pola tanam jagung relay kacang tanah dan jagung relay kacang hijau memberikan tambahan penerimaan yang cukup besar bagi petani lahan kering.

Tabel 3. Tambahan pnerimaan, tambahan biaya dan nilai indeks MBCR dari pola tanam introduksi teknologi pada pertanian bioindustri lahan kering di kecamatan Labangka, kabupaten Sumbawa.

Pilihan teknologi	Total penerimaan P (Rp)	Δ Penerimaan P (Rp)	Total Biaya I (Rp)	Δ Biaya I (Rp)	MBCR
Jagung monokultur	10.500.000	-	4.752.500	-	-
Jagung relay kacang tanah	21.400.000	11.812.500	9.587.500	4.835.00	2,44
Jagung relay kacang hijau	17.525.000	9.782.500	7.742.000	2.989.500	3,27
Jagung integrasi ternak sapi penggemukan 4 ekor	58.933.000	28.637.500	30.295.500	25.543.000	3,09

Sumber: Analisis data primer
Keterangan: P = Teknologi petani; I = Teknologi Introduksi

Petani yang memilih teknologi pola tanam jagung relay kacang tanah memiliki keputusan sendiri dalam melakukan perencanaan usahatani. Petani sebagai pengelola usaha tani tentu mengambil keputusan berdasarkan berdasarkan berbagai faktor diantaranya pola curah hujan, biaya usahatani dan faktor produksi yang sesuai dengan pilihan teknologi. Petani yang menerapkan pola tanam jagung relay kacang tanah memperoleh penerimaan bersih sebesar Rp 11.812.500,-/ha/tahun sebagai akibat dari tambahan biaya adopsi teknologi (Tabel 3). Biaya adopsi adalah jumlah biaya input produksi yang dikeluarkan petani dalam proses produksi usahatani. Umi et al. (2014) mendefinisikan biaya adopsi adalah biaya usahatani dihitung berdasarkan jumlah nilai uang yang benar-benar dikeluarkan oleh petani untuk membiayai kegiatan usahataninya.

Integrasi tanaman pangan dengan ternak sapi pada pertanian lahan kering beriklim kering di kabupaten Sumbawa adalah untuk meningkatkan pemanfaatan biomassa tanaman dan ternak dalam meningkatkan perolehan nilai tambah dan pengolahan biomassa tanaman dan ternak yang mempunyai nilai ekonomi. Hubungan antara ternak dengan tanaman yaitu bimassa tanaman (berupa jerami) dapat dimanfaatkan atau diolah menjadi pakan ternak pada musim dimana terjadi keterbatasan hijauan pakan ternak. Sebaliknya, biomassa ternak berupa kotoran ternak, sisa pakan dan urine diolah kelompok tani menjadi pupuk organik cair maupun padat yang dapat dimanfaatkan untuk memupuk tanaman. Penggunaan pupuk organik hasil proses biomassa ternak untuk meningkatkan produksi tanaman pangan serta dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Pengurangan penggunaan pupuk kimia (pupuk anorganik) akan meningkatkan perolehan nilai tambah dari penurunan biaya input luar dalam proses produksi. Tingkat penerimaan bagi petani yang menerapkan teknologi jagung integrasi penggemukan ternak sapi potong cukup tinggi sebsar Rp 28.637.500,-/tahun (Tabel 3).

Rata-rata jumlah sapi bakalan yang digemukan petani sebanyak 4 ekor dengan perkiraan bobot awal antara 150 kg – 180 kg. Periode produksi pengemukan selama 6 bulan sehingga petani dapat mencapai bobot badan sapi minimal 250 kg untuk siap di jula dengan harga berkisar Rp 9.750.000/ekor – Rp 12.000.000/ekor. Untuk meningkatkan bobot badan sapi, petani tidak hanya memberikan jerami tanaman jagung dan tanaman lain melainkan juga memerikan pakan hijauan lamtoro taramba yang telah ditanam di lahannya.

KESIMPULAN

Peranan kelembagaan tani melalui berbagai kegiatan manajamen kelembagaan dalam pengembangan teknologi sistem pertanian bioindustri pada pertenian lahan kering beriklim kering masih tergolong sedang. Pengorganisasian kegiatan manajemen kelembagaan yang relatif masih kurang disebabkan oleh tingkat pemahaman anggota yang tergabung dalam kelembagaan tani atau kelompok tani terhadap tugas, fungsi dan manfaat kelembagaan tani masih rendah.

Jenis-jenis inovasi teknologi yang diintroduksikan untuk pemanfaatan sumberdaya lahan dan air untuk meningkatkan produksi dan pendapatan telah dilakukan petani, namun penerapan inovasi teknologi belum maksimal.Dampak sosial ekonomi terhadap penerapan teknologi pertanian bioindustri pada lahan kering meningkatkan pendapatan dan tambahan penerimaan dari tambahan penggunaan teknologi.

Untuk meningkatkan kapasitas kelembagaan tani dalam pengelolaan kelembagaan, usahatani dan kegiatan-kegiatan agribisnis masih diperlukan pendampingan dan penguatan kelembagaan agar mampu berdiri sendiri.Penerapan inovasi teknologi yang berbasis pertanian bioindustri di lahan kering beriklim kering lebih dominan dipengaruhi oleh proses-proses psikologi individu petani, sehingga masih perlu pendampingan untuk memberikan pemahaman terhadap manfaat sosial dan ekonomi dari teknologi yang di tawarkan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Abdurachman, A. Dariah, dan A. Mulyani. 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. Jurnal Litbang Pertanian, 27 (2), 2008: 34 – 48.

Badan Litbang Pertanian. 2015. Panduan Umum Model Pengembangan Inovasi Teknologi Pertanian Bioindustri. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.

Bulu Yohanes G., Sylvia Kusumaputri, Sudarto, dan Ika Novita Sari. 2017. *Peningkatan Indeks Panen pada Pertanian Lahan Kering Beriklim Kering sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Spesifik Lokasi. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor. Hal. 225 – 264.*

Dyah Ethika N., Bambang Sumanto, dan Pudji Hastuti. 2005. Pola Tanam Usaha Tani Lahan Kering dengan Upaya Konservasi di daerah Aliran Sungan (DAS) Serayu Wilayah Kabupaten Banyumas. Jurnal Pembangunan Pedesaan Vol. V No. 1, April 2005: 8-18. ISSN. 1411-9250

Mulyani. A, Dedi Nursyamsi, dan Irsal Las, 2014. Percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Kering Iklim Kering di Nusa Tenggara. Pengembangan Inovasi Pertanian Vol. 7 No. 4 Desember 2014: 187 – 198.

Hadi U. Prayogo. 2014. **Reformasi Kebijakan Penciptaan Nilai Tambah Produk Pertanian Indonesia. Buku** Reformasi Kebijakan Menuju Transformasi Pembangunan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. IAARD Press. 303-316.

Hayami, Y., M. Thosinori, dan M. Siregar. 1987. Agricultural Marketing and Processing in Upland Java: A Prospectif from A Sunda Village, Bogor. CGPRT.

Hendriadi A. 2014. Model pengembangan pertanian perdesaan berbasis inovasi. Dalam: Makalah disampaikan pada workshop evaluasi dan rencana kegiat peningkatan kinerja BPTP tahun 2014. Bogor (Indonesia). 17.

Rohaeni, Eni Siti. 2015. Sistem Usahatani Tanaman - Ternak Sapi di Lahan Kering Kalimantan Selatan (Studi Kasus di Desa Banua Tengah dan Sumber Makmur, Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut). SEPA Vol. 11 No. 2 Pebruari 2015: 200 – 206.

Sylvia Kusumaputri Utami, Ika Novita Sari, dan Yohanes Geli Bulu. 2018. Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Pengembangan Model Pertanian Bioindustri di Lahan Kering Beriklim Kering Nusa Tenggara Barat. Buku Bunga Rampai "Pertanian Bioindustri Solusi Pertanian Masa Depan". IAARD Press, 2018. 537 -552

Suyana Jaka. 2014. Perencanaan Usaha Tani Lahan Kering Berkelanjutan Berbasis Tembakau di Sub-DAS Progo Hulu (Kabupaten Temanggung, Provinsi Jawa Tengah. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 6(1), April 2014:32–49. ISSN: 2085-6717.

Suprapto. 2004. Pengkajian Sistem Usahatani di Lahan Kering di Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Vol. 7, No.1, Januari 2004 : 83-89.

Umi Barokah, Wiwit Rahayu, dan Mei Tri Sundari. 2014. Analisis Biaya dan Pendapatan Usahatani Padi di Kabupaten Karanganyar. Jurnal AGRIC Vol.26, No. 1 & No.2, Juli - Desember 2014: 12 – 19.

FAO. 1993. Farming System Development A General Guideline. FAO. Rome.

Malian, A.H. 2004. Analisis Ekonomi Usahatani dan Kelayakan Finansial Teknologi pada Skala Pengkajian. Makalah Disajikan dalam Pelatihan Analisa Finansial dan Ekonomi bagi Pengembangan Sistem dan Usahatani Agribisnis Wilayah, Bogor, 29 November – 9 Desember 2004. Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.

Ismatul Hidayah. 2010. Analisis Kelayakan Finansial Teknologi Peningkatan Produktivitas Sawah Irigasi di kabupaten Buru. Jurnal Budidaya Pertanian, Vol 6 No.1, Juli 2010, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura: 39 – 44.

Sapja Anantanyu. 2011. Kelembagaan Petani: Peran dan Strtegi Pengembangan Kapasitasnya. Jurnal SEPA : Vol. 7 No.2 Pebruari 2011 : 102 – 109.

Swastika, D.K.S. 2004. Beberapa Teknik Analisis Dalam Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Vol 7 Nomor 1. Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor. 90 – 103.

Uphoff, Norman Thomas. 1986. Local Institutional Development: An Analytical Sourcebook With Cases. Kumarian Press.

Yunita, Riswani,Yosi Fatrianti, Hendrixon, Nenny Martiaty. 2014. Meningkatkan Penguatan Kelembagaan dan Permodalan Petani Lahan Lebak Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014 ISBN : 979-587-529-9.

UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KEDELAI MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI PTT

Yuliana Susanti & Bq. Tri Ratna Erawati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat
Jl. Raya Peninjauan Narmada, Mataram.
Email: yuliana99.ys@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas kedelai ditingkat petani masih terbilang rendah yang disebakan karena penerapan teknologi yang asih belum maksimal sehingga diperlukan teknologi yang spesifik lokasi untuk mendorong upaya peningatan produktivitas tanaman kedelai. Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui persentase peningkatan hasil dan pendapatan usahatani kedelai dengan penerapan teknologi PTT yang berlokasi di Kabupaten Dompu. Pengkajian dilakukan melalui metode *action research* di lahan sawah milik petani yang berlokasi di Desa Mangge Asi Kecamatan Dompu Kabupaten Dompu pada bulan Juli – Oktober 2016. Penerapan teknologi PTT yang digunakan antara lain : penggunaan benih bermutu, menggunakan jarak tanam 40 x 15 cm, pemupukan dengan menggunakan NPK Phonska 100 kg/ha dan penggunaan PPC 1 lt/ha. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa penerapan teknologi mampu menaikkan hasil kedelai dari 0,9 t/ha menjadi 2,0 t/ha atau meningkat sebesar 55 %. Peningkatan produktivitas yang diperoleh petani dengan penerapan teknologi PTT dilokasi pengkajian berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah pendapatan sebesar 65 % dibandingkan dengan penerapan teknologi petani setempat.

Kata kunci : Teknologi PTT, Produktivitas, Pendapatan.

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas unggulan di Nusa Tenggara Barat, namun produksinya terus merosot. Hal ini disebabkan akibat pengurangan luas panen kedelai yang terus menerus karena komoditas kedelai kalah bersaing dengan komoditas lainnya, disamping itu produktivitas kedelai ditingkat petani terbilang masih relatif rendah. Rendahnya produktifitas kedelai salah satunya disebabkan oleh penerapan teknologi yang masih belum maksimal.

Upaya peningkatan produktivitas kedelai memerlukan teknologi yang adaptif dan efisien diantaranya penggunaan varietas unggul baru yang spesifik lokasi sesuai kondisi biofisik lahan dan sosial ekonomi daerah setempat serta kelembagaan petani. Proses produksi seperti itu pada hakekatnya merupakan pendekatan pengelolaan tanaman terpadu (PTT). Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) merupakan pendekatan dalam pengelolaan lahan, air, tanaman, organisme pengganggu tanaman (OPT) dan iklim secara terpadu atau menyeluruh dan dapat pula diterapkan secara berkelanjutan sebagai upaya dalam membantu peningkatan produktifitas, pendapatan petani dan kelestarian lingkungan serta dapat memecahkan masalah setempat, meningkatkan efisiensi penggunaan input dan meningkatkan kesuburan tanah (Ishaq *et al*., 2009; Puslitbangtan 2006). Sejalan dengan pendapat Hasanuddin (2002) yang menyatakan bahwa dalam budidaya tanaman dengan pendekatan PTT, petani dilibatkan secara partisipatif dan penggunaan agroinput diutamakan secara *in-situ*, sehingga teknologi PTT bersifat spesifik lokasi.

Tujuan penerapan teknologi PTT adalah untuk membantu meningkatkan produktifitas dan pendapatan petani serta untuk melestarikan lingkungan produksi. Komponen teknologi PTT kedelai meliputi komponen teknologi dasar yaitu varietas unggul baru, benih bermutu dan berlabel, pengaturan populasi tanaman, pemupukan berdasarkan kebutuhan tanaman, sedangkan komponen teknologi pilihan meliputi persiapan lahan, pembuatan saluran drainase, pemberian bahan organik, pengendalian gulma, pengendalian hama penyakit, panen tepat waktu, sehingga pelaksanaan PTT

akan menjadi lebih berkualitas dalam mendukung pencapaian tujuan dan sasaran peningkatan produksi nasional (Hendayana et al., 2009)

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat kelayakan usahatani kedelai dengan pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di desa Mangge Asi Kecamatan Dompu Kabupaten Dompu. Hasil pengkajian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi para pemangku kebiajakan kebijakan setempat dalam mengintroduksi teknologi PTT kedelai ditingkat petani.

METODOLOGI

Pengkajian dilaksanakan di lahan sawah milik petani kooperator di desa Mangge Asi, Kecamatan Dompu Kabupaten Dompu dengan luas lahan 2 ha pada musim tanam MK II bulan Juli – Oktober 2016. Petani yang terpilih adalah petani yang belum sepenuhnya menerapkan teknologi, dapat bekerjasama dan mudah menerima teknologi baru serta bersedia menyebarkan informasi yang diperoleh. Teknologi yang diterapkan disajikan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Teknologi PTT yang diterapkan petani.

No	Komponen Teknologi	Teknologi introduksi
1	VUB	Anjasmoro berlabel
2	Persiapan lahan	TOT, penyemprotan herbisida, dilakukan sebelum tanam dengan dosis 3 lt/ha
3	Perlakuan benih	Seed treatment (criuser) dosis 5 ml/kg benih
4	Cara tanam	Tugal, 2 - 3 biji/lubang
5	Jarak tanam	40 x 15 cm
6	Pupuk	NPK Phonska 100 kg/ha
		PPC (Boom Flower) 1 lt/ha
7	Pengendalian OPT	PHT
8	Penyiangan	2 - 3 selama periode tanam
9	Panen	95 % tanaman mencapai fase masak

Parameter data agronomi yang diamati meliputi : tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah cabang, berat biji, input dan output usaha tani. Data agronomi yang diperoleh dianalisis secara deskripsi dan data analisa usaha tani dianalisis dengan kelayakan finansial dengan parameter R/C dan B/C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas kedelai

Penerapan teknologi PTT yang diterapkan dilahan milik petani di Desa Mangge Asi Kecamatan Dompu Kabupeten Dompu mampu meningkatkan hasil tanaman kedelai sebesar 55 %, yakni dari 0,9 t/ha dengan cara budidaya petani meningkat menjadi 2,0 t/ha (Tabel 2)

Tabel 2. Parameter Vegetatif dan Generatif kedelai dengan penerapan teknologi PTT dan teknologi petani di Kabupaten Dompu.

Parameter	Teknologi Introduksi	Teknologi petani
Rata-rata Tinggi tanaman (cm)	64.81	60.75
Rata-rata Jumlah cabang produktif (buah)	3.07	2.1
Rata-rata Jumlah polong isi (buah)	51,05	38.92
Rata-rata Jumlah polong hampa (buah)	1.09	2.97
Berat brangkasan (gr)	65.28	51.02
Produktivitas (t/ha)	2.0	0.9

Penerapan teknologi PTT yang telah dilaksanakan terbukti dapat mendorong peningkatan produktivitas tanaman kedelai. Disamping itu juga, keragaan data agronomis yang ditunjukkan pada semua parameter pengamatan terlihat jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan cara yang biasa diterapkan oleh petani (Tabel. 2).

Perbedaan hasil cukup signifikan yang diperoleh petani kooperator di duga karena penggunaan varietas unggul baru dan benih bermutu. Benih bermutu akan memberikan keuntungan, diantaranya dapat mengurangi resiko kegagalan, dapat meminimalisir serangan hama dan penyakit tanaman sehingga hasil yang akan diperoleh sesuai dengan harapan. Semadi (2003) menyatakan bahwa semakin baik mutu benih maka semakin baik pula produksinya. Selain itu, penggunaan varietas unggul baru dan teknologi yang tepat dapat meningkatkan hasil kedelai, dimana kajian yang sama telah dilaksanakan di delapan Kabupaten di Jawa Tengah (Balitkabi 2011; Murtiati et al, 2016).

Tingkat hasil suatu tanaman ditentukan oleh interaksi faktor genetis varietas unggul dengan lingkungan tumbuhnya seperti kesuburan tanah, ketersediaan air dan pengelolaan tanaman (Gani, 2000). Selain penggunaan benih yang belum bersertifikat, rendahnya produktivitas kedelai ditingkat petani juga disebabkan faktor penerapan jarak tanam yang tidak teratur meskipun penanaman telah menggunakan sistem tugal sesuai anjuran sehingga menyulitkan petani dalam proses pemeliharaan tanaman.

Tingkat kerapatan tanaman erat kaitannya dengan jumlah populasi tanaman persatuan luas dan sangat menentukan hasil yang akan diperoleh. Suhaeni (2007) menyatakan bahwa varietas kedelai yang berumur sedang, jarak tanam yang dianjurkan adalah 40 cm x 15 cm, sedangkan untuk tanaman kedelai yang berumur genjah sebaiknnya menggunakan jarak tanam 40 cm x 10 cm atau jarak tanam 30 cm x 15 cm. Sejalan dengan hasil kajian Marliah *et al* (2012) yang menyatakan bahwa varietas kedelai Anjasmoro yang ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm mampu memberikan hasil tertinggi. Jarak tanam lebar memberikan ruang lebih lebar pula untuk tanaman sehingga persaingan dalam memperoleh unsur hara, air dan cahaya menjadi lebih kecil yang berdampak pada maksimalnya proses fotosintesis yang dilakukan tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan optimal dan pembentukan buah juga akan optimal. Srihartanto *et al* (2015) menambahkan penerapan jarak tanam 40 cm x 20 cm memberikan hasil yang jauh lebih tinggi dibandingkan jarak tanam lainnya.

Analisis Usahatani

Tabel 3. Kelayakan usahatani kedelai di kabupaten Dompu pada musim tanam MK II tahun 2016

Uraian	Teknologi	
	Introduksi	Petani
Biaya produksi	2.375.000	1.150.000
Tenaga Kerja	3.250.000	2.375.000
Total biaya	5.625.000	3.525.000
Produksi (kg/ha)	2.0	0,9
Nilai hasil (Rp/kg)	6.825	6.825
Penerimaan	13.650.000	6.142.500
Keuntungan	8.025.000	2.617.500
R/C	2.4	1.7
B/C	1.4	0,7

Selain penggunaan benih bermutu dan penerapan jarak tanam, teknologi PTT yang juga diterapkan adalah melakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk NPK Phonska dengan dosis 100 kg/ha. Pemupukan diperlukan karena tidak semua tanah baik untuk pertumbuhan tanaman

sehingga diperlukan input penambahan hara pada tanah untuk membantu pertumbuhan tanaman secara optimal baik melalui pengapuran maupun pemupukan (Nazariah, 2009). Sejalan dengan hasil kajian Ratnasari *et al* (2015) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK majemuk sebanyak 125 kg/ha pada varietas Anjasmoro mampu meningkatkan jumlah biji.

Hasil kajian dengan penerapan teknologi PTT kedelai yang dilaksanakan di Desa Mangge Asi Kecamatan Dompu Kabupaten Dompu mampu meningkatkan produksi kedelai sehingga berdampak pula terhadap peningkatan pendapatan petani. Hasil analisis financial menunjukkan bahwa keuntungan yang diperoleh dengan penerapan teknologi PTT adalah Rp. 8.025.000,- dengan nilai R/C 2,4 dan B/C 1,4 dimana jumlah ini meningkat sebesar 65 % dibandingkan dengan teknologi yang biasa diterapkan petani yang memperoleh keuntungan Rp. 2.617.500,- dengan nilai R/C 1,7 dengan nilai B/C 0,7. Penerapan PTT kedelai pada lahan sawah menguntungkan dan layak secara finansial, dimana pendapatan petani dapat meningkat sebesar 41 - 110 % (Pasireron dan Kaihatu, 2011; Laksono dan Adnan, 2011). Preferensi petani terhadap teknologi PTT yang diterapkan terutama benih bermutu dan jarak tanam sangat positif. Hal ini ditunjukkan dengan pernyataan anggota kelompok tani disekitar lokasi pengkajian yang sangat antusias.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi dilokasi pengkajian mampu meningkatkan produktivitas kedelai mecapai 2,0 t/ha atau meningkat sebesar 55 % dibandingkan teknologi yang biasa dilakukan petani setempat. Peningkatan produktivitas yang diperoleh diikuti dengan peningkatan pendapatan petani sebesar 65 % dengan nilai R/C 2,4 yang artinya bahwa teknologi ini sangat cocok untuk dikembangkan dilokasi pengkajian.

DAFTAR PUSTAKA

Balitkabi. 2011. Teknologi Produksi Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau, Ubi Kayu dan Ubi Jalar. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Kementerian Pertanian. Balitbangtan. Malang.

Gani, J. A. 2000. Kedelai Varietas Unggul. Lembar Informasi Pertanian (Liptan). Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Mataram.

Hasanuddin, A. 2002. Inovasi Teknologi Peningkatan Produksi Tanaman Pangan di Indonesia. Bahan Pelatihan bagi Pendamping. Kegiatan P3T. Bogor dan Sukamandi.

Hendayana, R., N. Sunandar, Erythrina, Sudarmadi, dan I.N. Widiarta. 2009. Petunjuk pelaksanaan pendampingan SL-PTT. Puslitbangtan. Bogor.

Ishaq. Iskandar. Subagyono, K. Nurawan, A. 2009. Petunjuk Teknis Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) Padi Sawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat. Departemen Pertanian. Jakarta.

Laksono, P. Adnan. (2011). Kelayakan Usahatani Kedelai dengan Pola Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Studi Kasus di Distrik Nimbokrang Kabupaten Jayapura. Widyariset. 14(2):267-273.

Marliah, A. Hidayat, T. Husna, N. 2012. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). 16(1):22-28.

Murtiati, S. Anwar, H. Sutrisno, I. 2016. Introduksi Varietas Kedelai Mendukung Program Peningkatan Produksi Menuju Swasembada Kedelai di Jawa Tengah. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 243-247.

Pasireron, M. Kaihatu, S. S. 2011. Pengembangan Model Pengelolaan Tanaman Terpadu Kedelai di Lahan Kering dan Lahan Sawah Maluku. Iptek Tanaman Pangan. 6(1):76-86.

Puslitbangtan. 2006. Inovasi Teknologi Unggulan Tanaman Pangan Berbasis Agroekosistem Mendukung Prima Tani. Badan Litbang Pertanian. Puslitbangtan. Bogor.

Ratnasari, D. Bangun, M. K. Damanik, R. I. M. 2015. Respon Dua Varietas Kedelai (Glycine max (L.) Merrill.) pada Pemberian Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. Jurnal Online Agroekoteknologi. 3(10:276-282.

Samadi, B. 2003. Usahatani Kacang Panjang. Yogyakarta (ID): Kanius.

Srihartanto, E. Anshori, A. Iswandi, A. 2015. Produktivitas Kedelai dengan Berbagai Jarak Tanam di Yogyakarta.Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 151-154.

Suhaeni, N. 2007. Petunjuk Praktis Menanam Kedelai. Nuansa. Bandung.

PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNTUK MENINGKATKAN LAJU ADOPSI TEKNOLOGI PERTANIAN

Zulham Sirajuddin

Universitas Ichsan Gorontalo, Provinsi Gorontalo
zulham@unisan.ac.id

ABSTRACT

Information and Communication Technology (ICT) holds an important role in the dissemination of information of agricultural technology in the digital era of Industry 4.0. In Indonesian agricultural extension system where technology transfer tradition is highly emphasized, information flow holds a vital role. Studies in the last ten years had shown that the adoption of innovation is highly diverse across farmers. The utilization of ICT can become an effective way to improve the rate of adoption, particularly in reducing the attribute of complexity and improving the preceived relative advantage of the innovations introduced to farmers. To increase ICT use, it is needed to build infrastuctures to support ICT usage in rural areas, improving ICT proficiency of extension agents and farmers, and to motivate extension agents and farmers to integrate ICT within the extension system.

Keywords: adoption of innovation, agricultural technology, difusion of innovation, information and communication technology

ABSTRAK

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan salah satu unsur penting dalam adopsi dan diseminasi teknologi pertanian di era Industri 4.0. Dalam sistem penyuluhan pertanian di Indonesia yang menitikberatkan pada transfer teknologi, arus informasi memegang peranan penting. Beberapa penelitian dalam sepuluh tahun terakhir mengenai adopsi teknologi menunjukkan keberagaman yang cukup tinggi mengenai laju adopsi dan diseminasi teknologi pertanian pada tingkat petani. Pemanfaatan TIK dapat menjadi cara yang efektif untuk mendorong laju adopsi utamanya melalui penurunan tingkat kompleksitas dan meningkatkan aspek keuntungan relatif pada inovasi yang ditawarkan kepada petani. Untuk mendorong pemanfatan TIK dalam penyuluhan pertanian, hal yang perlu dilakukan adalah pembangunan infrastruktur pendukung TIK untuk peningkatan penetrasi Internet di pedesaan, peningkatan kapasitas individu dalam penggunaan TIK, serta peningkatan motivasi untuk menggunakan TIK dalam penyuluhan pertanian.

Kata kunci: adopsi inovasi, difusi inovasi, teknologi informasi dan komunikasi, teknologi pertanian

PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di seluruh dunia dewasa ini cukup menarik perhatian para pemangku kepentingan bidang pembangunan dan penyuluhan pertanian. Penggunaan TIK dianggap cukup membantu baik dalam hal peningkatan produktivitas, akses terhadap informasi mengenai pasar hingga tingkat global, pengurangan biaya transaksi, maupun komunikasi yang efektif antar aktor dalam bidang produksi pertanian di berbagai wilayah yang berbeda (Maumbe, 2012). Di berbagai negara, penyuluhan pertanian menekankan pentingnya aspek komunikasi dan informasi dalam proses adopsi inovasi teknologi pertanian Penyuluhan pertanian telah banyak mengintegrasikan TIK ke dalam proses sirkulasi pengetahuan. Beberapa contoh penerapan TIK misalnya, dapat diamati pada penggunaan media aplikasi digital dalam bidang penyuluhan pertanian yakni eXtension (Taylor & Miller, 2016) di Amerika Serikat, program e-Choupal di India (Kim dkk., 2007), dan penerapan Farmbook secara luas di Afrika Selatan (Tata & McNamara, 2017). Di Indonesia, salah satu penerapan TIK dalam penyuluhan pertanian adalah Cyber-Extension yang diinisiasi oleh Kementerian Pertanian (Sirajuddin & Martin, 2019).

Salah satu tujuan utama penggunaan TIK dalam penyuluhan pertanian adalah untuk mendorong diseminasi informasi yang lebih cepat dan berskala luas, sehingga dapat membantu pengguna inovasi untuk memperoleh informasi yang akurat dan terkini, yang diperlukan untuk mengambil keputusan

mengenai inovasi teknologi pertanian (Helmy dkk., 2013). Dengan begitu, diharapkan bahwa pengguna informasi dimana salah satunya merupakan kalangan petani, dapat lebih cepat mengadopsi teknologi yang ditawarkan melalui proses penyuluhan pertanian. Oleh karena itu, tujuan dari artikel ini adalah untuk menjelaskan proses adopsi teknologi di pertanian pangan Indonesia, serta bagaimana potensi integrasi TIK ke dalam penyuluhan pertanian dapat membantu meningkatkan laju adopsi teknologi pertanian di Indonesia.

ADOPSI TEKNOLOGI PERTANIAN DI INDONESIA

Pembangunan pertanian di Indonesia sangat terkait erat dengan tradisi transfer teknologi (technology transfer), dimana adopsi dan diseminasi teknologi dari pusat penelitian kepada petani pengguna merupakan salah satu unsur penting didalamnya. Dalam proses transfer teknologi ini, penyuluhan pertanian merupakan tulang punggung yang menjadi pusat pelayanan data dan informasi terkait penerapan teknologi pertanian kepada petani.

Penyuluhan pertanian, sebagaimana didefinisikan oleh Van den Ban dan Hawkins (1996) adalah sebuah proses yang melibatkan penggunaan informasi dan komunikasi untuk menyediakan dukungan kepada masyarakat yang yang sedang nengeksplorasi solusi alternatif melalui pembentukan opini serta pengambilan keputusan. Penyuluhan pertanian dalam kerangka transfer teknologi, salah satunya berfungsi untuk menyampaikan informasi kepada petani agar petani dapat memperkuat diskusi dan keputusan mengenai adopsi teknologi dalam sirkulasi pengetahuan pada sistem sosial yang mereka tempati.

Diskursus maupun penelitian mengenai adopsi teknologi umumnya dilakukan dengan menggunakan lensa teori difusi inovasi (diffusion of innovation theory) yang dipopulerkan oleh Rogers (2003). Teori ini salah satunya menjelaskan bahwa terdapat lima aspek dalam sebuah inovasi yang disebut dengan atribut inovasi. Rogers berpendapat bahwa persepsi adopter (petani) mengenai atribut ini dapat berdampak pada cepat atau lambatnya proses adopsi dan diseminasi inovasi. Adapun kelima atribut tersebut yakni keuntungan relatif (relative advantage), kompatibilitas (compatibility), kompleksitas (complexity), trialabilitas (trialability), serta observabilitas (observability).

Gambar 1.Tahapan keputusan adopsi untuk difusi inovasi dalam teori Rogers (1998).

Dalam teori ini juga menjelaskan mengenai tahapan proses adopsi inovasi oleh pengguna inovasi dalam suatu sistem sosial yang disebut dengan stage of decision-innovation process, yakni sebuah tahapan dimana seorang adopter berinteraksi dengan sebuah inovasi dan dalam proses tahapan ini seorang adopter bisa saja memiliki perilaku yang berbeda menenai pencarian informasi yang

berhubungan dengan inovasi yang akan diadopsinya.Sebagaimana terlihat pada Gambar 1, proses adopsi oleh para adopter dalam sebuah sistem sosial melewati beberapa tahapan yakni tahapan pertama kali mengetahui keberadaan inovasi (disebut sebagai tahap *knowledge*) lalu pada tahapan implementasi ketika memutuskan akan menggunakan inovasi meski keputusannya belum stabil (tahap *implementation*) dan terakhir pada tahapan konfirmasi (*confirmation*) dimana pada tahapan ini, seorang adopter telah benar-benar yakin terhadap inovasi tersebut sehingga akan menggunakannya dalam jangka waktu lama.

ADOPSI TEKNOLOGI PERTANIAN DAN TANTANGANNYA

Model penyuluhan pertanian di Indonesia menerapkan pola transfer teknologi yang mencakup beragam komoditas. Meski begitu, selalu terdapat beberapa komoditi yang dijadikan fokus utama, umumnya dalam hal peningkatan produktivitas dan pengurangan impor, misalnya padi, jagung, dan kedelei (pajale). Beberapa program unggulan bidang pertanian yang telah diaplikasikan dalam sepuluh tahun terakhir, misalnya Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu dan Pengendalian Hama Terpadu (SL-PTT dan SL-PHT), Upaya Khusus (UPSUS) Pajale, maupun pembangunan Kawasan Pertanian Sejahtera (SAPIRA), pada tingkat pelaksanaannya mencakup salah satunya adalah pengembangan komoditas-komoditas utama tersebut. Oleh karena itu, sangat penting bagi pemangku kepentingan untuk secara berkala mengevaluasi sejauh mana keberhasilan program-program tersebut baik dari sisi luarannya (*output*) maupun dampaknya (*outcome*), utamanya terhadap penerapan teknologi oleh masyarakat petani dan peningkatan produktivitas lahan. Salah satu bentuk evaluasi adopsi teknologi yang cukup banyak digunakan dalam dunia penyuluhan di seluruh dunia yakni dengan menilai laju adopsi teknologi (*adoption rate*) dengan menggunakan teori difusi inovasi sebagai kerangka teori. Penilaian mengenai laju adopsi umumnya dilakukan pada tiap program di berbagai lokasi sebab seringkali terdapat keragaman laju maupun tahapan adopsi pada lokasi yang berbeda, sebab sistem sosial dimana adopter (petani) berada juga cukup beragam.

Beberapa penelitian dalam sepuluh tahun terakhir mengenai adopsi teknologi menunjukkan keberagaman yang cukup tinggi mengenai laju adopsi dan diseminasi teknologi pertanian pada tingkat petani padi maupun komoditas lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Fachrista dan Sarwendah (2014) misalnya, menunjukkan bahwa tingkat adopsi pada beberapa inovasi yang ditawarkan melalui program SL-PTT di Desa Labu, Bangka, masih sangat rendah pada beberapa inovasi, yakni dalam hal pemupukan berimbang (0%), pengendalian OPT (0%), serta penerapan metode tanam jajar legowo (3,3%), meskipun pada beberapa bagian lain cukup menunjukkan keberhasilan yakni pada penggunaan benih yang bermutu serta penggunan bahan organik (keduanya 100%). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Ismilaili, Purnaningsih, dan Asngari (2015) menunjukkan bahwa adopsi inovasi pada penerapan PTT di Leuwiliang, Bogor cukup tinggi utamanya dalam hal penggunaan varietas unggul yang disarankan dalam penyuluhan pertanian. Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Maryani, Suparta, dan Setiawan (2014) di Kecamatan Sukawati, Gianyar menunjukkan tingkat adopsi yang cukup tinggi pada komponen PTT utamanya pada adopsi varietas padi unggul dan pupuk organik melalui pemanfaatan jerami sisa hasil panen, namun menunjukkan tingkat adopsi yang rendah pada pola tanam jajar legowo serta penggunaan Bagan Warna Daun (BWD) untuk kebutuhan pupuk urea. Sementara itu, kegiatan PTT di Liabuku, Baubau belum begitu berhasil meningkatkan adopsi pada komponen teknologi yang ditawarkan utamanya pada penggunaan varietas dan pemupukan yang direkomendasikan, pengendalian hama, serta pengairan berselang (Purnamasari, 2019). Di lain tempat, hasil penelitian yang dilakukan oleh Farid, Romadi, dan Witono (2018) menunjukkan bahwa hanya 8,66% dari total luasan lahan yang ada di Desa Sukosari, Malang yang telah mengadopsi jajar legowo. Sementara di Desa Sepanjang, Banyuwangi, terdapat sekitar 53% petani telah menerapkan sistem jajar legowo (Ningtyas dkk., 2016).

Hasil-hasil penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa laju adopsi sangat beragam di tiap lokasi yang diteliti. Hal ini disebabkan oleh beberapa aspek dalam sistem sosial petani, dimana aspek ini bisa berhubungan dengan aspek demografi petani sebagai adopter (karakteristik sosial dan ekonomi), ataupun dengan aspek persepsi terhadap inovasi yang ditawarkan (atribut inovasi). Leeuwis dan Van den Ban (2004) memaparkan bahwa terdapat beberapa variabel yang dapat berkorelasi positif dengan indeks adopsi inovasi dari sisi karakteristik sosial pengadopter yakni pendidikan, keterlibatan dengan penyuluhan, tingkat kosmopolit, maupun partisipasi sosial. Sementara itu, Rogers (2003) berpendapat bahwa dari sisi perspsi terhadap inovasi, atribut inovasi -keuntungan relatif (relative advantage), kompatibilitas (compatibility), kompleksitas (complexity), trialabilitas (trialability), maupun observabilitas (observability)- sangat berpengaruh terhadap motivasi calon adopter untuk mengadopsi inovasi tersebut.

Penelitian terdahulu mengenai variabel yang mempengaruhi adopsi inovasi dalam komoditas pertanian di Indonesia, beberapa diantaranya menggunakan karakteristik sosial ekonomi petani sebagai variabel mengikat, dan beberapa penelitian lainnya juga menggunakan persepsi tentang atribut inovasi sebagai variabel yang mempengaruhi adopsi inovasi (Farid dkk., 2018; Ismilaili dkk., 2015; Malahayatin and Cahyono, 2017; Maryani dkk., 2014; Ningtyas dkk., 2016; Purnamasari, 2019). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan terdapat beberapa atribut inovasi yang mempengaruhi laju adopsi yaitu:

1. **Atribut keuntungan Relatif (*relative advantage*)**, yakni seberapa besar sebuah inovasi dipandang menguntungkan oleh petani, sehingga petani menganggap ada benefit yang mereka peroleh ketika menggunakan inovasi tersebut. Dalam satu kasus, beberapa petani di Desa Sepanjang, Banyuwangi menganggap penerapan pola tanam jajar legowo lebih rumit dibandingkan pola tanam tegel yang sering dilakukan masyarakat (Ningtyas dkk., 2016) sehingga mempengaruhi minat mereka dalam mengadopsi jajar legowo. Di lain tempat, hasil penelitian yang dilakukan oleh Farid dkk. (2018) menunjukkan bahwa beberapa petani di Desa Sukosari, Jawa Timur mengadopsi jajar legowo karena persepsi mereka mengenai profitabilitas, dimana mereka menilai bahwa penggunaan pola tanam jajar legowo dapat meningkatkan hasil panen sehingga berdampak pada penerimaan penjualan hasil panen petani.

2. **Atribut kompatibilitas (*compatibility*),** yaitu seberapa sesuaikah sebuah inovasi dengan kebiasaan atau teknologi yang sudah ada (existing technology) dalam pandangan petani sebagai calon adopter. Purnamasari (2019) menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan secara statistik antara aspek kompatibilitas pada inovasi pemanfaatan musuh alami yang diberikan penyuluh kepada petani dalam SL-PHT di Liabuku, Baubau. Petani yang sebelumnya telah terbiasa menggunakan musuh alami akan lebih mudah mengadopsi dibandingkan dengan yang tidak. Adapun penelitian mengenai adopsi jajar legowo di Widang, Tuban, juga menunjukkan bahwa aspek kompatibilitas berpengaruh signifikan terhadap tingkat adopsi, dimana petani yang tidak mengadopsi jajar legowo beranggapan bahwa penggunaan pola tanam jajar legowo tidak sesuai diterapkan di sawah mereka (Malahayatin & Cahyono, 2017). Sementara itu, Ismilaili dkk. (2015) menunjukkan bahwa adopsi dan diseminasi penggunaan bahan organik oleh petani yang berdomisili di Leuwiliang, Bogor dimudahkan oleh kecocokan inovasi dengan kondisi setempat dimana petani selain bercocok tanam juga memiliki ternak sapi dan kerbau sehingga terdapat kotoran ternak yang dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi pupuk organik.

3. **Atribut kompleksitas (*complexity*),** yaitu tingkat kerumitan penerapan suatu inovasi yang ditawarkan kepada petani, dimana semakin rumit sebuah inovasi dalam persepsi petani, akan semakin kecil peluang inovasi tersebut akan diadopsi oleh petani. Penelitian mengenai adopsi pengamatan rutin dalam SL-PHT di Liabuku, Baubau menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara aspek kompleksitas dengan adopsi pengamatan rutin yang ditawarkan dalam Sekolah Lapang dimana petani yang enggan mengadopsi menganggap pengamatan rutin cukup merepotkan bagi mereka. Hal ini juga terjadi pada adopsi jajar legowo dan penggunaan BWD untuk pemupukan dimana petani yang tidak mengadopsi jajar legowo dan penggunaan BWD menganggap bahwa penggunaan kedua inovasi tersebut lebih rumit dibandingkan dengan metode yang selama ini mereka lakukan (Maryani dkk., 2014). Senada dengan hal tersebut, adopsi jajar legowo oleh petani di Widang, Tuban juga terhambat oleh persepsi petani mengenai kerumitan penggunaan pola tanam jajar legowo dibandingkan dengan pola tanam konvensional yang sedang dilakukan petani (Malahayatin & Cahyono, 2017).

4. **Atribut trialabilitas (*trialability*),** yaitu aspek dimana sebuah inovasi dapat diujicobakan terlebih dahulu oleh petani pada unit yang lebih kecil dengan resiko yang lebih minim sebelum benar-benar diterapkan pada skala yang lebih luas. Petani yang memandang sebuah inovasi dapat diujicobakan pada unit kecil (misalnya pada lahan sempit) umumnya lebih berpotensi untuk mengadopsi inovasi tersebut. Petani yang tidak menerapkan jajar legowo di Widang, Tuban, misalnya, menganggap bahwa dengan adanya jarak tanam yang lebar, jajar legowo sulit diterapkan pada skala kecil apalagi bagi petani yang tidak memiliki lahan yang luas (Malahayatin & Cahyono, 2017).

5. **Observabilitas (*observability*),** yakni seberapa memungkinkankah sebuah inovasi untuk dilihat penggunaan dan dampaknya sebelum diterapkan oleh pengadopsi. Inovasi yang dapat dilihat dengan mudah baik penggunaan maupun keberhasilannya akan lebih berpotensi untuk diadopsi oleh petani. Maryani dkk. (2014) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa aspek observabilitas dalam penerapan PTT oleh petani di Sukawati, Gianyar, yaitu bagaimana hasil dari penerapan PTT dapat dilihat langsung hasilnya, utamanya pada petani yang berpendidikan rendah yang preferensinya lebih kepada bukti.

Pemaparan beberapa hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa selain karakteristik sosial dan ekonomi serta latar belakang petani, atribut-atribut inovasi yang dipersepsikan oleh petani juga memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap minat untuk mengadopsi inovasi yang ditawarkan dalam penyuluhan pertanian. Semakin positif petani memandang atribut-atribut sebuah inovasi, akan semakin besar potensi inovasi tersebut akan diadopsi dan terdiseminasi. Disinilah peran penyuluh pertanian dalam menyampaikan informasi-informasi yang berkualitas untuk membantu petani meningkatkan persepsinya terhadap atribut inovasi. Hal ini menunjukkan betapa vitalnya peran informasi dalam transfer teknologi pad penyuluhan pertanian di Indonesia.

PENGGUNAAN TIK UNTUK MENDORONG LAJU ADOPSI

Adopsi teknologi salah satunya sangat dipengaruhi oleh persepsi calon adopter terhadap inovasi yang akan diadopsi, sebagaimana tergambarkan dalam atribut inovasi pada teori difusi inovasi (Rogers, 2003). Beberapa penelitian mengindikasikan bagaimana informasi dapat membantu petani dalam menentukan keputusan mengenai diterima/ditolaknya sebuah inovasi yang ditawarkan dalam penyuluhan pertanian. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ismilaili dkk. (2015) menunjukkan bahwa akses petani terhadap informasi bepengaruh secara signifikan terhadap tingkat adopsi inovasi teknologi yang ditawarkan dalam SL-PTT. Hal serupa juga dinyatakan oleh Ashari, Sharifuddin, dan Abidin (2018) bahwa ketersediaan informasi sangat vital dalam mendorong adopsi teknologi.

Kebangkitan revolusi pertanian di era digital yang merupakan salah satu dampak dari Industri 4.0 dan Pertanian 4.0 telah banyak mengubah model sirkulasi informasi dalam sistem penyuluhan pertanian. Kecepatan informasi dari sumber ke tujuan, kini semakin cepat seiring dengan berkembangnya teknologi komunikasi dan penggunaan Internet. Di Indonesia, penggunaan internet (penetrasi Internet) juga semakin meningkat setiap tahun, dimana pada tahun 2018, penetrasi internet mencapai 171,17 juta jiwa dibandingkan total populasi yakni 264 juta orang atau sekitar 64,8% dari total populasi, jauh lebih meningkat dibandingkan penetrasi Internet pada tahun 2014 yang hanya mencapai 34,9% (AJPII, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa integrasi TIK kedalam penyuluhan pertanian sangat besar potensinya untuk membantu penyuluh lapangan dalam memberikan informasi yang valid, reliable, serta up-to-date kepada petani, dimana informasi tersebut akan membantu petani dalam pengambilan keputusan mengenai teknologi yang akan diadopsinya. Aplikasi TIK dalam penyuluhan terdapat beragam bentuk, baik dalam bentuk *website* maupun *mobile/smartphone app*.

Implementasi TIK dalam Mendukung Penyuluhan Pertanian di Beberapa Negara Lain

Semakin berkembangnya TIK dan penggunaan internet mendorong sistem penyuluhan pertanian banyak negara untuk mengintegrasikan TIK. Integrasi TIK di banyak negara memiliki bentuk integrasi yang cukup beragam. Di Amerika misalnya, salah satu integrasi TIK kedalam penyuluhan pertanian yakni *eXtension* yang diluncurkan pada tahun 2008 (Taylor & Miller, 2016). Penetrasi internet yang cukup tinggi -mencapai lebih dari 84% pada tahun 2018- (Statistica, 2019), membuat peran internet sangat vital dalam sistem penyuluhan di Amerika Serikat yang disebut dengan *Cooperative Extension*. Program *eXtension* ditujukan bagi penyuluh pertanian di seluruh negara bagian di Amerika untuk meningkatkan kapasitas mereka sebagai seorang penyuluh profesional yang bertugas mendampingi klien penyuluhan. eXtension mengorganisir kegiatan peningkatan skill kefasilitatoran bagi penyuluh (*extension professionals/educators*), baik melalui kegiatan *offline* maupun *online*, juga sebagai media sharing bagi para penyuluh serta para ahli (*experts*) yang tersedia (eXtension, 2019).

Di Jepang, integrasi TIK kedalam sistem penyuluhan (*fukyu*) telah dilakukan selama sekitar tiga dekade. Jepang memiliki program bernama F-VAN (singkatan dari *Fukyu-Value Added Network*), lalu berlanjut ke sistem *Extension Information Network* (EI-net). *EI-net* didesain untuk membuka akses informasi bagi penyuluh pertanian serta seluruh pengguna informasi pertanian di Jepang (Fukuda, 2005). Subejo (2019) mengemukakan bahwa *EI-net* menjembatani para pemangku kepentingan di Jepang seperti pemerintah, pusat penelitian, usaha agribisnis, pasar, penyuluh bahkan petani sehingga memberikan dampak signifikan dalam pembangunan pertanian di Jepang.

Kemajuan TIK di India yang cukup pesat sangat mendorong integrasi teknologi informasi kedalam sistem penyuluhan pertanian di India. Terdapat beberapa diantara aplikasi TIK dalam penyuluhan pertanian di India diantaranya adalah *e-Choupal*, *Agrisnet*, serta *iKisan* (Vouters, 2017). Penggunaan *e-Choupal* menitikberatkan pada pemberian akses informasi kepada petani di India mengenai harga komoditi, metode tanam alternatif, hingga informasi cuaca (Kameswari dkk., 2011). Bansal dan Sharma (2012) mengklaim bahwa penggunaan dan penerapan *e-Choupal* secara luas dalam penyuluhan pertanian di India merupakan salah satu bentuk penerapan TIK yang sukses membangun pertanian India.

Sementara itu, di Selatan dan Timur Afrika, penerapan TIK dalam penyuluhan pertanian dapat dilihat melalui penerapan program *Farmbook*, dimana program ini membantu petani maupun pengguna informasi pertanian lainnya untuk mengakses informasi yang berkualitas dan terpercaya yang dapat digunakan untuk perencanaan usaha pertanian, mengakses informasi mengenai produktifitas pangan, serta menganalisis profitabilitas agribisnis (Tata & McNamara, 2017).

Impelementasi TIK dalam Pertanian di Indonesia

Lubis (2012) menjelaskan bagaimana perkembangan dan infiltrasi TIK mempengaruhi digitalisasi pembangunan pertanian Indonesia. Proses itu dimulai dari beberapa proyek pembangunan di bidang pertanian dan pedesaan seperti *Microsoft Community Training and Learning Center* yang diinisiasi oleh *Microsoft®*, *Poor Farmers' Income Improvement through Innovation* (PFI3) yang dikembangkan melalui kerjasama dengan *The Asian Development Bank* (ADB), serta *Farmers' Empowerment through Agricultural Technology and Information* (FEATI). Proyek-proyek berbasis digital itulah yang merupakan cikal bakal penerapan TIK secara lebih luas dalam penyuluhan pertanian.

Keseriusan pemerintah Indonesia dalam digitalisasi sistem penyuluhan pertanian barulah benar-benar terealisasi melalui program *Cyber-Extension* yang merupakan proyek berskala nasional. Proyek *Cyber-Extension* yang digagas oleh Kementerian Pertanian diluncurkan pada tahun 2009. Sebagaimana tercantum dalam Rencana Strategis 2015-2020 Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP), *Cyber-Extension* adalah pengembangan jaringan komunikasi melalui integrasi TIK ke dalam penyuluhan pertanian, yang berguna untuk memberdayakan penyuluh melalui penyediaan informasi pertanian yang tepat waktu dan sejalan dengan kebutuhan penyuluh dalam menyampaikan informasi pertanian kepada petani serta kelompok tani (BPPSDMP, 2015).

Dewasa ini, terdapat beragam aplikasi yang merupakan hasil integrasi TIK kedalam pembangunan pertanian dan penyuluhan pertanian. Semakin luasnya jangkauan penggunaan Internet hingga ke desa-desa, mendorong banyak pihak untuk mengembangkan aplikasi pertanian baik berbasis *web* maupun *android*. Beberapa program yang termasuk diantaranya merupakan program pemerintah, aplikasi yang berbasis di kampus, maupun *e-commerce* yang dikembangkan oleh pihak swasta sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Aplikasi-aplikasi berbasis TIK tersebut memiliki layanan informasi yang beragam baik konten maupun peruntukannya. Beberapa diantaranya merupakan aplikasi penyedia informasi teknis pertanian baik sebagai bagian dari sistem penyuluhan pertanian Indonesia seperti *Cyber-Extension*, *Takesi*, dan *iTani*, maupun sebagai bentuk konektivitas dunia kampus dengan pengguna informasi pertanian yakni *Cybex* yang dikembangkan oleh Institut Pertanian Bogor (IPB), dan *DesaApps* yang dibuat oleh Universitas Gadjah Mada (UGM).

Tabel 1. Beberapa contoh aplikasi berbasis TIK dalam bidang pembangunan dan penyuluhan pertanian

Aplikasi	Layanan informasi yang tersedia	Inisiator	Basis
Cyber-Extension	Media pertukaran informasi penyuluh pertanian	Kementan	Web
Takesi	Manajemen kesehatan sapi dan komunikasi dengan ahli	Kementan	Web/Android
iTani	Perpustakaan digital penyedia informasi pertanian	Kementan	Web/Android
Cybex	Tanya-jawab, informasi pertanian	Kampus (IPB)	Web
DesaApps	Harga pangan, informasi pertanian, tanya-jawab	Kampus (UGM)	Web/Android
TaniHub	Akses pasar dan keuangan	Swasta	Web/Android
Agromaret	Marketplace pertanian, peternakan dan perikanan	Swasta	Web/Android
PantauHarga	Informasi harga pangan	Swasta	Web/Android

Sementara itu beberapa aplikasi lain seperti *TaniHub*, *Agromaret*, dan *PantauHarga*, lebih memberikan penekanan pada penyediaan informasi mengenai harga komoditas serta juga untuk menjembatani produsen dengan konsumen produk pertanian dalam rantai agribisnis.

Potensi Pemanfaatan TIK dalam Mendorong Laju Adopsi Inovasi

Pemanfaatan TIK dalam penyuluhan pertanian menunjukkan prospek yang cukup cerah untuk dikembangkan kedepan, baik dalam mendukung tugas penyuluh lapangan untuk memberikan informasi mengenai inovasi melalui penyusunan materi penyuluhan yang berkualitas, maupun pemanfaatan TIK secara langsung dalam memberikan informasi mengenai inovasi kepada petani. Dalam proses penyuluhan di Indonesia terdapat aspek transfer teknologi dimana informasi memegang peranan yang sangat penting untuk membantu petani dalam pengambilan keputusan. Penyuluh merupakan seorang fasilitator yang membantu proses pertukaran pengetahuan antara peneliti dan petani. Oleh karena itu, penyuluh diharapkan dapat memanfaatkan TIK dalam penyampaian informasi yang valid, akurat, dan terkini kepada petani (BPPSDMP, 2015).

Sebagaimana dipaparkan dalam penelitian-penelitian terdahulu, salah satu hal yang menghambat adopsi teknologi yang ditawarkan dalam penyuluhan adalah persepsi petani terhadap atribut-atribut inovasi (Rogers, 2003). Dalam hal ini adalah pandangan petani terhadap keuntungan penggunaan inovasi atau aspek keuntungan relatif (Ningtyas dkk., 2016; Farid dkk., 2018), kesesuaian penerapan inovasi yang ditawarkan dengan kebiasaan atau ketersediaan teknologi yang sudah ada atau aspek kompatibilitas (Ismilaili dkk., 2015; Malahayatin & Cahyono, 2017; Purnamasari, 2019), tingkat kerumitan atau aspek kompleksitas sebuah teknologi (Maryani dkk., 2014; Malahayatin & Cahyono, 2017), tingkat keujicobaan inovasi atau trialabilitas (Malahayatin & Cahyono, 2017), maupun tingkat pengamatan terhadap hasil implementasi inovasi atau aspek observabilitas inovasi tersebut (Maryani dkk., 2014). Pada aspek-aspek inilah, penyuluhan pertanian semestinya dapat menyusun strategi komunikasi dalam penyampaian informasi yang bermutu untuk meningkatkan persepsi positif petani terhadap inovasi yang ditawarkan.

Peran TIK dalam menurunkan tingkat kompleksitas inovasi

Salah satu alasan penolakan terhadap inovasi adalah aspek kompleksitas (*complexity*), dimana petani yang memandang sebuah inovasi yang ditawarkan rumit untuk digunakan. Dalam hal ini, penggunaan TIK melalui *Cyber-Extension* dapat membantu penyuluh untuk mempersiapkan materi penyuluhan dengan memanfaatkan informasi berbasis sains (*scientific-based information*) yang dapat membantu petani untuk memahami penggunaan inovasi baru. Juga, ketersediaan saluran komunikasi dengan ahli-ahli pertanian baik yang disediakan oleh lembaga penelitian dibawah Kementerian Pertanian maupun oleh kampus-kampus pertanian, berpotensi cukup besar untuk menurunkan kompleksitas suatu inovasi. Akses komunikasi dengan para ahli tersebut disediakan oleh beberapa aplikasi berbasis TIK seperti *Cyber-Extension*, *Cybex* yang didesain oleh IPB, maupun *DesaApps* yang dikembanngkan oleh Fakultas Pertanian UGM.

Peran TIK dalam meningkatkan aspek keuntungan relatif inovasi

Aspek lain yang menghambat adopsi inovasi adalah atribut keuntungan relatif (*relative advantage*) yakni persepsi petani mengenai keuntungan yang diperoleh ketika inovasi tersebut diterapkan. Salah satu tujuan diseminasi teknologi adalah untuk meningkatkan produktivitas pertanian yang diharapkan dapat meningkatkan keuntungan yang diperoleh petani. Oleh karena itu, penting untuk memberikan transparansi harga komoditas kepada petani, serta untuk menjembatani petani dan pembeli. Salah satu kendala dalam pemasaran hasil pertanian adalah panjangnya rantai distribusi serta permainan harga oleh tengkulak. Melalui informasi harga yang transparan serta peningkatan akses pasar dan konektivitas antara petani dengan pembeli, petani dapat lebih yakin bahwa hasil panen mereka dapat dibeli dengan harga yang lebih layak. Kehadiran aplikasi berbasis TIK yang memberikan akses terhadap layanan yang dibutuhkan petani akan sangat membantu proses tersebut. Beberapa aplikasi penyedia informasi harga dan akses pasar seperti *TaniHub*, *Agromaret*, dan *PantauHarga* dapat digunakan oleh penyuluh untuk mendorong petani meningkatkan produktivitasnya melalui pemanfaatan inovasi yang ditawarkan dalam sistem penyuluhan pertanian.

Peluang dan Tantangan dalam Mengintegrasikan TIK kedalam Sistem Penyuluhan Pertanian

Penyuluh sebagai fasilitator memegang peranan yang penting untuk membantu petani dalam pengambilan keputusan pada proses adopsi inovasi. Penyuluh diharapkan dapat menggunakan TIK dalam menjalankan tugasnya. Oleh karena itu, perlu diidentifikasi peluang yang dapat dimanfaatkan serta tantangan yang dapat diantisipasi sehingga penyuluh maupun petani dapat mengimplementasikan peralatan TIK, serta mengoperasikan aplikasi-aplikasi berbasis TIK dengan optimal.

Pembangunan infrastruktur pendukung TIK untuk peningkatan penetrasi Internet pedesaan

TIK merupakan media hybrid yang berbasis online yang perkembangannya cukup pesat, yang dapat mendukung penyuluhan dalam hal mencari, mengakses, menemukan, menyeleksi, memproses, hingga menginterpretasikan sebuah informasi (Leeuwis & Van den Ban, 2004). Salah satu kendala penerapan TIK dalam penyuluhan adalah keterbatasan fasilitas pendukung jaringan internet (Ardiyansyah dkk., 2014; Adriana, 2015). Oleh karena itu, untuk meningkatkan penggunaan TIK sebagai media berbasis online, salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah meningkatkan dan memperbaiki fasilitas dan jaringan internet.

Infrastruktur pendukung TIK perlu ditingkatkan dengan optimal agar pemakaian TIK dalam proses penyuluhan, utamanya di desa-desa, tidak terganggu karena keterbatasan fasilitas pendukung. Salah satu upaya peningkatan konektivitas jaringan internet adalah pembangunan *Palapa Ring*. Proyek dengan nilai investasi sebesar Rp. 5,84 Triliun ini pembangunan jaringan internet dengan serat optik (*optical fiber*) untuk menyediakan boradband yang luas dan merata yang mencakup seluruh wilayah Indonesia hingga di wilayah-wilayah terpencil (Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas, 2019). Melalui infrastruktur pendukung TIK ini, penetrasi internet dapat ditingkatkan hingga di wilayah-wilayah terpencil. Saat ini, meski penetrasi internet di Indonesia mencapai 64,8%, penetrasi di wilayah pedesaan masih tergolong rendah yakni 48,25% dibandingkan perkotaan yang tingkat penetrasinya mencapai 72,41% (AJPII, 2018). Mengingat kegiatan penyuluhan sebagian besar dilaksanakan di wilayah pedesaan, penetrasi Internet di desa dan daerah terpencil perlu lebih ditingkatkan.

Peningkatan kapasitas individu penyuluh dan petani dalam penggunaan TIK (ICT proficiency)

Persoalan lain yang menjadi tantangan dalam pemanfaatan TIK dalam penyuluhan pertanian adalah kecakapan individu, baik penyuluh maupun petani dalam megoperasikan TIK (*ICT proficiency*). Beberapa peneltian menunjukkan hubungan erat antara kecakapan dalam menggunakan TIK dengan tingkat penggunaan peralatan TIK, dimana individu yang memahami cara penggunaan TIK cenderung lebih sering menggunakan peralatan TIK (Helmy dkk., 2013; Ardiyansyah dkk., 2014; Veronice dkk., 2015; Sirajuddin & Martin, 2019). Penyuluh sebagai fasilitator yang menyediakan informasi kepada petani perlu memahami manfaat dan penggunaan TIK, dalam hal ini, literasi TIK yang dimaksud adalah pemahaman mengenai manfaat TIK untuk mencari, memilah, menyeleksi, serta menggunakan informasi yang diperoleh secara digital untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Salah satu arah kebijakan pembangunan SDM penyuluhan pertanian sebagaimana dielaskan oleh BPPSDMP (2015) adalah peningkatan skill penyuluh pertanian dalam hal pengelolaan sistem informasi melalui kemampuan dalam mengidentifikasi kebutuhan informasi petani, mengakses sumber informasi yang tepat, lalu mengemas informasi tersebut dalam menyusun materi penyuluhan pertanian. Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Purnomo dan Kusnandar (2019) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penguasaan skill mengoperasikan TIK dengan penggunaan TIK dalam penyuluhan pertanian.

Meningkatkan motivasi petani dan penyuluh untuk menggunakan TIK dalam penyuluhan pertanian

Selain itu, perluasan penggunaan TIK dalam penyuluhan pertanian perlu juga untuk menekankan persoalan peningkatan motivasi penyuluh dan petani untuk menggunakan TIK dalam mengeksplorasi kebutuhan informasi yang diinginkan terutama yang berhubungan dengan teknologi yang ditawarkan. Motivasi ini cukup erat kaitannya dengan bagaimana pengguna TIK maupun aplikasi berbasis TIK yang dapat digunakan dalam penyuluhan melihat bukan hanya kemudahan (*ease of use*) penggunaan tools dan aplikasi, namun juga kegunaan (*usefulness*) penggunaan TIK dibanding sarana lain. Penelitian yang dilakukan oleh Helmy dkk. (2013) menunjukkan bahwa salah satu alasan tidak tergunakannya aplikasi TIK dalam penyuluhan adalah ketika penyuluh tidak memandang bahwa informasi yang disediakan dalam aplikasi tersebut sesuai dengan kebutuhan mereka. Hal ini juga sejalan dengan hasil studi Fatimah (2014) yang mengemukakan aplikasi TIK yang menyediakan informasi yang tidak demand-driven dan kurang sesuai dengan kebutuhan lokal penyuluh tidak akan memotivasi penyuluh untuk menggunakannya. Disisi lain, studi yang dilakukan oleh Subejo (2019) menunjukkan bahwa preferensi informasi petani mesti dipertimbangkan dalam mendesain aplikasi berbasis TIK yang digunakan dalam penyuluhan. Oleh karena itu, perlu ada perhatian besar terhadap jenis informasi yang tersedia pada aplikasi berbasis TIK, yang bertujuan untuk meningkatkan relevansi antara informasi yang disediakan oleh aplikasi dengan kebutuhan penyuluh dalam melakukan penyuluhan maupun kebutuhan petani dalam mengambil keputusan mengenai adopsi sebuah inovasi.

PENUTUP

TIK sangat berpotensi dalam membantu proses penyuluhan utamanya untuk meningkatkan laju adopsi inovasi yang ditawarkan kepada petani. Melalui pemberian informasi yang akurat, tepat waktu, dapat diandalkan, dan terkini, penggunaan TIK dapat membantu meningkatkan persepsi petani sebagai adopter, yang memandang sebuah inovasi dengan lebih positif utamanya pada aspek kompleksitas dan keuntungan relatif. Potensi tersebut dapat dioptimalkan dengan cara mengidentifikasi peluang maupun mengantisipasi tantangan yang menghambat penggunaan TIK dalam penyuluhan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Adriana Z. 2015. Communication pattern instructor use of Cyber Extension at Secretariat Agency Coordination Counseling Province Riau. J. Online Mhs. Bid. Ilmu Sos. dan Ilmu Polit. 2(1): 1–15.

Ardiyansyah A, Sumaryo G, Yanfika H. 2014. Persepsi petani terhadap kinerja penyuluh di BP3K sebagai model CoE (Center of Excellence) Kecamatan Metro Barat Kota Metro. J. Ilmu-Ilmu Agribisnis 2(2): 182–189.

Ashari, Sharifuddin, Abidin MZ. 2018. Factors determining organic farming adoption: International research results and lesson learned for Indonesia. Forum Penelit. Agro Ekon. 35(1): 45–58. doi: 10.21082/fae.v35n1.2017.45-58.

[AJPII] Asosiasi Jasa Penyelenggara Indonesia Internet. 2018. Penetrasi dan Perilaku Pengguna Internet Indonesia. Jakarta.

[BPPSDMP] Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian. 2015. Rencana Strategis 2015-2019. Jakarta.

Van den Ban AW, Hawkins HS, editors. 1996. Agricultural Extension. 2nd ed. New Delhi (IN): Blackwell Science Limited, New Delhi.

Bansal R, Sharma AK. 2012. E-choupal: Gateway to develop agriculture market. 4D Int. J. IT Commer. 1(1): 87.

eXtension. 2019. eXtension Impact Collaborative Event. https://impact.extension.org/.

Fachrista IA, Sarwendah M. 2014. Persepsi dan tingkat adopsi petani terhadap inovasi teknologi pengelolaan tanaman terpadu padi sawah. J. Agriekonomika 3(1): 1–10.

Farid A, Romadi U, Witono D. 2018. Faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi petani dalam penerapan sistem tanam jajar legowo di Desa Sukosari Kecamatan Kasembon Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. J. Penyul. 14(1): 27–32. doi: 10.25015/penyuluhan.v14i1.19226.

Fatimah S. 2014. Menuju sumberdaya penyuluhan pertanian tanggap perubahan: Kasus implementasi cyber extension di Kabupaten Sumedang. Prosiding Seminar Nasional Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan. 2013 Nov 28; Pekanbaru Indonesia. Pekanbaru (ID): UR Press.

Fukuda K. 2005. Current Situations and Future Direction of Agricultural Extension Information Network System in Japan: Focusing on the Nationwide Extension Information Network System. Proceedings of APEC Seminar on Networking of Agricultural Technology Transfer and Training. Asia-Pasific Economic Cooperation. 2005 November 28-December 1. Bogor Indonesia.

Helmy Z, Sumardjo, Purnaningsih N, Tjitropranoto P. 2013. Cyber Extension in strengthening the extension workers' readiness in the regencies of Bekasi and Kuningan, West Java Province. Int. J. Sci. Basic Appl. Res. 8(1): 56–66.

Ismilaili, Purnaningsih N, Asngari P. 2015. Tingkat adopsi inovasi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi sawah di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor. J. Penyul. 11(1): 49–59.

Kameswari VLV, Kishore D, Gupta V. 2011. ICTs For Agricultural Extension: A Study in the Indian Himalayan Region. Electron. J. Inf. Syst. Dev. Ctries. doi: 10.1002/j.1681-4835.2011.tb00339.x.

Kim, DK, Chitnis K, Vasanti PN, Singhal A. 2007. Opinion leadership in Indian villages and diffusion of E-Choupal. J. Creat. Commun. 2(3): 345–360. doi: 10.1177/097325860700200305.

[KPPIP] Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas. 2019. Laporan KPPIP Semester 1 2019. Jakarta.

Leeuwis C, Van den Ban A. 2004. Communication for Rural Innovation : Rethinking Agricultural Extension. 3rd ed. Blackwell Science, Oxford:UK.

Lubis D.P. 2012. Agricultural extension in Indonesia: Current status and possible way to meeting emerging challenges. Proceedings of the Beijing Round Table. 2012 March 15-16; Beijing China.

Malahayatin DM, and Cahyono ED. 2017. Faktor kesesuaian dengan kebutuhan petani dalam keputusan adopsi inovasi pola tanam jajar legowo (Studi kasus petani padi di Kecamatan Widang, Kabupaten Tuban). JEPA-Jurnal Ekon. Pertan. dan Agribisnis 1(1): 56–61.

Maryani N, Suparta N, Setiawan I. 2014. Adopsi inovasi PTT pada Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL-PTT) padi di Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar. J. Manaj. Agribisnis 2(2): 84–102.

Maumbe B. 2012. Global e-Agriculture and Rural Development: E-Value Creation, Implementation Challenges, and Future Directions. In: Maumbe, B. and Patrikakis, C., editors, E-Agriculture and Rural Development: Global Innovations and Future Prospects. ICI Global. p. 1–16

Ningtyas RA, Astiti NWS, Handayani MT. 2016. Tingkat adopsi sistem tanam jajar legowo 2:1 di kelompok tani Mina Sri Jaya Desa Sepanjang Kecamatan Glenmore Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. J. Agribisnis dan Agrowisata 5(2): 362–369.

Purnamasari WOD. 2019. Hubungan karakteristik inovasi dengan tingkat adopsi petani terhadap komponen pengendalian hama terpadu (PHT) padi sawah di Kelurahan Liabuku Kecamatan Bungi Kota Baubau. Media Agribisnis 3(1): 1–12.

Purnomo SH, Kusnandar. 2019. Barriers to acceptance of information and communication technology in agricultural extension in Indonesia. Inf. Dev. 35(4): 1–12. doi: 10.1177/0266666918767484.

Rogers EM. 2003. Diffusion of Innovations. 5th ed. New York (US): Free Press.

Sirajuddin, Z. and R. Martin. 2019. Information and Communication Technology (ICT) Proficiency among Extension Agents and its Impact on the Adoption of Cyber-Extension in Indonesia. Proceedings of 35th Annual Conference of AIAEE: Linking, Innovating, Motivating, and Engaging for Resilient Agricultural Systems. 2019 April 1-4; Port of Spain Trinidad and Tobago.

Statistica. 2019. Internet user penetration in the United States from 2017 to 2023. https://www.statista.com/statistics/590800/internet-usage-reach-usa/ (accessed 5 October 2019).

Subejo. 2019. Desain model pemanfaatan informasi dan komunikasi digital dalam pembangunan pertanian dan pedesaan. Suluh Pembang. J. Ext. Dev. 1(1): 32–40.

Tata JS, McNamara PE. 2017. Impact of ICT on agricultural extension services delivery: evidence from the Catholic Relief Services SMART skills and Farmbook project in Kenya. J. Agric. Educ. Ext. 24(1): 89–110. doi: 10.1080/1389224X.2017.1387160.

Taylor C, Miller G. 2016. Examining eXtension: Diffusion, disruption, and adoption among Iowa State University Extension and Outreach professionals. J. Ext. 54(5).

Veronice, Yelfiarita, Darnetti. 2015. Analysis of characteristics extension workers to utilization of Information and Communication Technology. Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol. 5(4): 303–305.

Vouters, M. 2017. Which is the future for ICTs-based services in agricultural extension in India?. [Thesis].[Oslo (NW)] Norwegian University of Life Sciences. https://doi.org/10.1103/PhysRevB.75.155103

POTENSI PENGEMBANGAN SISTEM TUMPANGSARI BERBASIS JAGUNG DI PROVINSI GORONTALO

Ari Abdul Rouf dan Soimah Munawaroh

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo
Jl. Muh Van Gobel No. 270, Bone Bolango, Gorontalo
E-mail : ariabdrouf@gmail.com

ABSTRACT

The effort to fulfill food self-sufficiency is carried out with various strategies. Based on the consideration of land limitations, intercropping system is one alternative that can be done. The application of this system needs to consider several aspects such as agronomy, physiology, ecology and economics. Data shows that the potential for the development of corn-based dry land intercropping in Gorontalo Province is 355.957 ha. However, its utilization needs to be accompanied by handling existing obstacles. Meanwhile, Indonesian Agency for Agricultural Research and Development (IAARD) has produced a package or component of technological innovation in food crops in various agroeksositem that can be applied by farmers. Intercropping is feasible compared to monoculture (LER value>1).

***Keywords**: Food crops, intercropping, LER, maize*

ABSTRAK

Penanaman sistem tumpangsari merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Penerapan sistem ini perlu memperhatikan beberapa aspek seperti agronomi, fisiologi, ekologi dan ekonomi. Data menunjukan bahwa potensi pengembangan tumpangsari lahan kering berbasis jagung di Provinsi Gorontalo sebesar 355.957 ha. Namun demikian, pemanfaatanya perlu disertai penanganan kendala yang ada. Sementara itu, Balitbangtan telah menghasilkan paket atau komponen teknologi inovasi pertanian tanaman pangan di berbagai agroeksositem yang dapat diterapkan oleh petani. Tumpangsari lebih unggul dan layak dibandingkan penanaman monokultur berdasarkan pertimbangan nilai NKL yang lebih dari satu.

Kata kunci: Jagung, tanaman pangan, tumpang sari, NKL

PENDAHULUAN

Provinsi Gorontalo memiliki potensi lahan kering sebanyak 285.449 Ha, dimana yang terluas terdapat di Kabupaten Pohuwato 76.998 Ha (27 %) menyusul Kabupaten Gorontalo 66.348 Ha (24 %), Kabupaten Boalemo 64.655 (23 %) dan Kabupaten Gorontalo Utara 42.557 (15%) (BPS Provinsi Gorontalo, 2017). Lahan kering tersebut dimanfaatkan untuk berbagai komoditas tanaman perkebunan (kelapa, kakao, kopi, cengkeh, aren dan buah-buahan) dan tanaman pangan (jagung, padi gogo, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau) maupun hortikultura.

Optimalisasi pemanfaatan lahan mutlak dilakukan mengingat luas lahan yang relatif tidak bertambah. Salah satu upayanya adalah dengan melakukan penanaman sistem tumpang sari. Mohler et al (2009) menyatakan bahwa tumpangsari adalah praktek penanaman dua atau lebih tanaman di satu lahan sehingga memungkinkan terjadinya interaksi bologis. Lebih lanjut disebutkan terdapat 3 keunggulan dari sistem tumpangsari yaitu 1) penggunaan sumberdaya cahaya, air dan hara lebih efisien dibandingkan penanaman masing-masing monokultur ditempat terpisah sehingga dapat meningkatkan hasil dan pendapatan, 2) memiliki kepadatan hama yang lebih rendah khususnya serangga dikarenakan tanaman campuran dapat mengecoh hama atau mendatangkan musuh alami, 3) dapat membuat manajemen tanaman penutup lebih efektif.

Pengelolaan budidaya tanaman pada sistem tumpangsari merupakan aspek yang perlu diperhatikan. Keberadaan dua komoditas atau lebih pada satu lahan dengan waktu yang bersamaan menyebabkan diperlukannya budidaya tanaman yang sedikit berbeda dibandingkan dengan tanaman monokultur. Salah satu komponen teknologi yang perlu dipertimbangkan adalah varietas tanaman

pangan yang akan digunakan. Varietas yang digunakan perlu memiliki karakter penting seperti toleran kekeringan, tahan naungan, tahan terhadap hama atau penyakit tertentu serta memiliki tingkat produksi yang tinggi. Komponen teknologi lainnya adalah jarak tanam. Optimalisasi lahan mutlak sebagai bahan pertimbangan ketika melakukan tumpangsari karena dua komoditas bersaing pada satu lahan. Selain daripada perlu juga mempertimbangkan kompetisi dalam konsumsi hara, air dan cahaya oleh tanaman.

PENERAPAN SISTEM TUMPANGSARI DAN PERSYARATANNYA

Mengenal Sistem Tumpangsari

Tumpang sari adalah penerapan praktek pertanian yang melibatkan dua atau lebih tanaman yang tumbuh bersama pada waktu yang bersamaan (Brooker *et al.* 2015). Hal tersebut tidak berarti bahwa tanaman harus ditanam dan dipanen pada waktu bersamaan, namun pertanaman tersebut tumbuh secara bersamaan pada sebagian besar periode pertumbuhannya. Pada sistem tumpang sari, normalnya terdapat satu tanaman utama dan satu atau lebih tanaman tambahan, dimana tanaman utama dipilih berdasarkan alasan ekonomi atau merupakan pangan utama. Tanaman tumpangsari yang dipilih biasanya berasal dari jenis tanaman yang berbeda dan jikapun sama jenisnya maka berbeda varietas yang ditanam. Eskandri *et al.* (2009) menyebutkan bahwa tumpangsari dapat dilakukan antara tanaman semusim dengan tanaman semusim, tanaman semusim dengan tanaman tahunan maupun tanaman tahunan dengan tanaman tahunan. Adapun Vandermeer (1992) membagi sistem tumpang sari menjadi 4 bentuk, yaitu:

1. *Row-intercropping* yaitu menanam dua atau lebih tanaman secara bersamaan dimana satu atau lebih tanaman ditanam pada baris-baris yang teratur dan tanaman lain ditanam dalam baris tanaman pertama atau secara acak.
2. *Mixed-intercropping* yaitu menanam dua atau lebih tanaman secara bersamaan tanpa ada perbedaan pengaturan baris tanam.
3. *Strip-intercropping* yaitu menanam dua atau lebih tanaman secara bersamaan dalam bidang lahan yang berbeda dengan lebar yang cukup untuk berbudidaya mandiri tetapi cukup sempit bagi tanaman untuk berinteraksi.
4. *Relay-intercropping* yaitu menanam dua atau lebih tanaman secara bersama pada sebagian masa hidup setiap tanaman. Tanaman kedua ditanam ketika tanaman pertama sudah mencapai masa generatif namun sebelum masa siap panen. Lithourgidis et al. (2011) menyatakan bahwa relay-intercropping merupakan salah satu bentuk pola tumpangsari berdasarkan waktu.

Menurut Arifin et al. (2017) terdapat tiga bentuk interaksi suatu pertanaman terhadap lingkungannya karena kehadiran pertanaman lain, yaitu: 1) Kompetitif yaitu bila terjadi pembagian faktor pendukung pertumbuhan yang terbatas seperti sinar, air dan hara diantara pertanaman, 2) Non-kompetitif (interferensi), yaitu tidak dijumpainya pengaruh pertumbuhan satu pertanaman terhadap pertanaman lain sebagai akibat pemanfaatan sumber pendukung pertumbuhan, 3) Komplementer yaitu ketika suatu pertanaman dapat menghasilkan faktor pendukung pertumbuhan baik bagi dirinya sendiri maapun bagi pertanaman lainnya.

Pertimbangan Penanaman Tumpangsari. Tumpangsari telah lama dikenal sebagai salah satu sistem pertanian yang dilakukan oleh masyarakat. Papanastasis et al. (2004) menyatakan bahwa tumpangsari telah dikenal dan dilakukan oleh bangsa Yunani kuno ketika 300 SM dimana gandum, barley dan kacang ditanam dengan anggur dan zaitun. Knorzer et al. (2009) mencatat bahwa tumpangsari sudah dilakukan oleh Bangsa Cina 1000 tahun lalu dan terus berkembang hingga saat sekarang. Di Cina, tercatat 28 juta ha lahan telah menerapkan sistem tumpang sari dimana sebagian

besar merupakan agroforestri. Tumpangsari yang umum dilakukan di Cina adalah sistem strip intercropping dan relay intercropping. Keberhasilan penanaman tumpang sari memerlukan berbagai pertimbangan yang perlu diperhatikan baik ketika sebelum dan selama penanaman. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan diantaranya yaitu aspek agronomi, fisiologi, ekologi dan ekonomi (Brooker et al. 2015; Seran and Brintha 2010).

Kematangan Tanaman. Efek komplementer dan keunggulan hasil tumpangsari akan terjadi ketika tanaman memiliki periode tumbuh berbeda sehingga permintaan akan sumberdaya (cahaya, nutrisi, air, dsb) dilakukan pada waktu yang berbeda. Pemilihan tanaman atau varietas dengan waktu panen berbeda dapat pula membantu pergiliran waktu panen atau memudahkan pemisahan komoditas biji-bijian.

Kesesuaian tanaman. Pemilihan kombinasi tanaman merupakan hal yang penting pada sistem tumpangsari. Kerapatan tanaman serta persaingan naungan dan nutrisi diantara pertanaman dapat menurunkan hasil produksi. Persaingan tersebut tidak hanya dapat diminimalisir dengan pengaturan jarak tanam namun bisa dengan pemilihan tanaman. Tumpangsari jagung dan kacang tanah banyak dilakukan di Asia Tenggara dan Afrika.

Kerapatan Tanaman. Populasi tanaman akan sangat menentukan hasil produksi yang dapat dicapai. Namun, populasi yang tinggi tidak juga akan memberikan hasil yang maksimal. Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu upaya agar hasil tumpangsari optimal.

Waktu Tanam. Waktu penanaman yang tepat dapat memberikan hasil optimal. Waktu penanaman akan sangat menentukan tingkat kompetisi yang terjadi diantara pertanaman dalam memanfaatkan sumber daya yang ada.

POTENSI PENGEMBANGAN TUMPANGSARI BERBASIS JAGUNG

Potensi pengembangan tumpangsari diestimasi dengan memperhatikan luas wilayah yang sesuai untuk penanaman jagung dengan memperhatikan karakteristik tanah, iklim dan topografi serta mempertimbangkan faktor pembatasnya (BBSDLP, 2017). Tabel 1 menunjukan kesesuaian lahan penanaman jagung di Provinsi Gorontalo.

Tabel 1 menunjukan bahwa dari luasan 1,196 juta Ha lahan yang ada di Provinsi Gorontalo maka hanya terdapat 355,957 Ha (29.75%) lahan yang sesuai untuk penanaman jagung dan sisanya tidak sesuai atau tidak dinilai.

Tabel 1. Kesesuaian lahan penanaman jagung d Provinsi Gorontalo

Kabupaten/Kota	S1	S2	S3	N	TD	Luas Total	Persentase (%)
Boalemo	0	14,391	27,690	140,295	0	182,376	15.24
Bone Bolango	15,162	6,203	22,233	144,601	1,999	190,198	15.90
Gorontalo	0	62,858	65,933	83,478	0	212,269	17.74
Gorontalo Utara	11,051	6,874	19,849	131,246	268	169,288	14.15
Pohuwato	0	45,544	56,202	332,500	1,545	435,791	36.42
Kota Gorontalo	0	337	1,630	2,771	1,776	6,514	0.54
Provinsi	26,213	136,207	193,537	834,891	5,588	1,196,436	100.00
Persentase (%)	2.19	11.38	16.18	69.78	0.47	100	

Sumber: Balitbangtan, 2016a; Balitbangtan, 2016b; Balitbangtan, 2016c; Balitbangtan, 2016d, Balitbangtan, 2016e; Balitbangtan, 2016f (diolah)

. Dari luasan sesuai tersebut hanya terdapat 26 213 Ha yang sangat sesuai sedangkan sisanya sebanyak 329,744 perlu penanggulan kendala dalam pemanfaatanya sebagai lahan pertanaman seperti penanganan masalah ketersediaan air, erosi, hara, dll. Kabupaten Gorontalo memiliki potensi pengembangan yang tertinggi dibandingkan kabupaten lainnya sebesar 128,791 Ha sedangkan terendah Kota Gorontalo yaitu seluas 1,967 Ha. Lahan yang sangat sesuai untuk penanaman jagung hanya terdapat di 2 kabupaten yang meliputi Kabupaten Bone Bolango dan kab Gorontalo Utara. Dengan demikian pengembangan penanaman komoditas pangan Provinsi Gorontalo diperlukan upaya penanggulangan terhadap kendala yang ada sehingga hasil produksi dapat optimal.

KEUNGGULAN PENERAPAN SISTEM TUMPANGSARI

Peningkatan produksi

Pertanian tumpangsari jagung-kedelai di Cina dapat menghasilkan 7.274 kg jagung dan 1.004 kg/ha. Jun-bo et al. (2017) melaporkan bahwa di Provinsi Shandong, Cina bahwa hasil tumpangsari jagung-kedelai mencapai 9,7-11,7 t/ha dan 1,527 kg-1,538 t/ha masing-masing untuk jagung dan kedelai. Sementara itu di Kabupaten Bandung, hasil tumpangsari jagung hibrida dengan kedelai sebanyak 2,25-8,13 t/ha jagung dan 0,24-0,34 t/ha kedelai dengan nilai nisbah kesetaraan lahan yang diperoleh antara 0,69-1,45 (Yuwariah et al., 2017). Syafruddin (2016) melaporkan bahwa penerapan 2 baris kedelai pada sistem tumpangsari legowo jagung memberikan hasil jagung sebanyak 7,32-7,70 t/ha sedangkan untuk 1 baris kedelai maka produktivitas jagung mencapai 7.26-7.66 t/ha. Iqbal et al. (2018) mengestimasi bahwa penerapan sistem tumpangsari di dunia dapat memberikan tambahan produksi jagung sebanyak 15,46 milyar ton dan kedelai sebesar 14,9 milyar ton yang berasal dari penerapan tumpang sari di Asia dan Afrika. Menurut Tsubo et al dalam Lithourgidis et al. (2011) bahwa keunggulan hasil yang diperoleh dikarenakan sumber daya diserap secara lengkap dan dirubah menjadi biomasa sepanjang waktu sebagai akibat perbedaan kemampuan persaingan terhadap sumber daya pertumbuhan.

Penurunan Hama

Penurunan hama merupakan salah satu dampak dari penerapan tumpangsari. Hal ini pula yang menyebabkan hasil produksi tanaman tumpangsari relatif lebih tinggi dibandingkan monokultur. Penelitian Andow (1991) dalam Lithourgidis et al. (2011) dengan mempelajari 209 literatur yang melibatkan 287 spesies hama menyimpulkan bahwa hama pada sistem tumpangsari dijumpai lebih rendah dibandingkan sistem monokultur pada 51% literatur dan jauh lebih tinggi pada 15% literatur. Lebih lanjut Lithourgidis et al. (2011) menyatakan bahwa pada sistem tumpangsari, jumlah musuh alami dan parasit ditemui jauh lebih tinggi dibandingkan monokultur sehingga dapat mencegah berkembangnya hama. Dampak lain adalah tumpangsari atau pertanaman campuran menciptakan lingkungan yang kurang disukai oleh patogen sehingga dapat mengurangi serangan penyakit. Tumpang sari jagung dengan kedelai, kacang tanah, maupun kacang lainnya mengurangi secara signifikan serangan rayap dan menurunkan kehilangan hasil dari jagung. Chabi-Olaye et al. (2005) meneliti terhadap serangan penggerek batang pada tumpangsari jagung dengan singkong, kacang tunggak dan kedelai di Kamerun. Hasilnya disimpulkan bahwa penerapan sistem tumpangsari berkorelasi negatif dengan serangan hama penggerek batang, di awal masa pertumbuhan pertanaman jagung pada sistem tumpangsari dijumpai serangan hama penggerek batang yang jauh lebih rendah sebesar 21-48% dibandingkan sistem monokultur. Pada tanaman monokultur, kerusakan batang berlubang ditemukan 3-8,8 kali lipat dibandingkan pada tanaman tumpangsari. Demikian halnya, bahwa kerusakan tongkol jagung jauh lebih tinggi 1,3-3,1 kali lipat pada sistem monokultur. Hal tersebut berdampak pada penurunan hasil produksi sebanyak 1,8-3 kali lipat pada sistem monokulutur.

Produksi Sistem Tumpangsari dibandingkan Sistem Monokultur

Salah satu faktor yang dijadikan pertimbangan dalam menentukan sistem tanam adalah keunggulan yang akan diperoleh ketika menerapkan sistem tersebut. Indikator yang dapat digunakan adalah Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) yaitu areal yang dibutuhkan untuk total produksi monokultur yang setara dengan satu hektar produksi, jika NKL>1 maka bermakna menguntungkan. Nilai ini dapat dihitung mengikuti rumus berikut:

$$\text{NKL} = \frac{Yab}{Yaa} + \frac{Yba}{Ybb}$$

Yab= Produktivitas komoditas 1 pola tumpang sari
Yaa= Produktivitas komoditas 1 pola monokultur
Ybb= Produktivitas komoditas 2 pola tumpang sari
Ybb= Produktivitas komoditas 2 pola monokultur

Penelitian Yuwariah et al (2017) menyimpulkan bahwa tumpangsari jagung dengan kedelai dapat memberikan hasil lebih tinggi 45% (NKL=1,45) dibandingkan sistem monokultur, dimana hasil produksi jagung mencapai 5,77 t/ha dan kedalai sebesar 0,25 t/ha. Namun demikian, hal yang perlu diperhatikan adalah intensitas cahaya yang diterima oleh pertanaman yang lebih rendah agar jangan sampai kurang mendapat cahaya matahari. Adapun hasil kajian tumpangsari jagung dengan padi menunjukan bahwa tumpangsari komoditas tersebut dapat memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan monokuktur padi sebanyak 85% (NKL=1,85%) atau sedikitnya 1,55% atau NKL=1,55 (Dewi et al, 2014). Balitkabi (2018) menyimpulkan bahwa tumpangsari jagung dan kedelai dinilai lebih kompetitif dibandingkan sistem monokultur dengan capaian nilak NKL 1,15-1,49 demikian nilai ekonomis yang dicapai juga lebih tinggi yaitu memperoleh pendapatan sebesar 6,7 juta/ha sedangkan usahatani kedelai sebesar Rp 4,2 juta/ha.

INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN MENDUKUNG PENGEMBANGAN TUMPANGSARI

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam penerapan sistem tumpangsari adalah teknologi pertanian yang akan diterapkan. Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian hingga kini telah menghasilkan 600 inovasi teknologi pertanian yang siap diadopsi oleh pengguna. Beberapa inovasi teknologi yang dapat diterapkan diantaranya: 1) Penataan pola dan waktu tanam (memanfaatkan aplikasi kalender tanam terpadu (KATAM)), Kementan (2019) menyimpulkan bahwa periode tanam palawija di Provinsi Gorontalo pada periode Oktober 2019-Maret 2020 diperkirakan dapat dimulai pada September minggu III-Oktober I untuk musim tanam I selanjutnya musim tanam II pada Minggu II-III Februari 2019 dan musim tanam III dimulai pada minggu III bulai Mei 2019-minggu I Bulan Juni 2020, 2) Pengolahan lahan. Pada tahap ini beberapa inovasi teknologi yang telah dihasilkan diantaranya adalah adanya pengembalian bahan organik ke lahan yang dibantu oleh dekomposer. Dekomposer diartikan sebagai makhluk hidup seperti bakteri, fungi dan aktinometes yang memiliki kemampuan mengurai bahan organik yang berasal dari jaringan tanaman atau hewan (Saraswati *et al*,. 2006).

Produk dekomposer yang berguna mempercepat pelapukan bahan organik yang dihasilkan badan litbang diantaranya M-DEC. Husen dan Irawan (2009) menyimpulkan bahwa penggunaan M-DEC pada pembuatan pupuk kompos jerami dapat menurunkan rasio C/N 32:1 menjadi kurang dari 25:1 dengan waktu 14 hari dan terus menurun hingga 10:1 pada minggu ke-5. Pengembalian hara organik ke tanah sangat penting karena selain sebagai sumber hara tanah namun dapat juga memperbaiki sifat kimia, fisik dan kimia tanah serta memiliki keunggulan dibandingkan pupuk anorganik seperti 1) sesuai untuk perkembangan mikroba karena tersedianya sumber makanan, 2) kandungan hara yang lengkap terdiri dari hara makro dan mikro, 3) mengandung asam organik bermanfaat, 4)

membantu pertumbuhan tanaman karena memiliki ZPT (Setyorini *et al.*, 2006 dan Suriyadikarta dan Setyorini, 2006) 3)

Varietas tanaman pangan potensi produksi tinggi, tahan naungan, memiliki sudut daun yang sempit, toleran hama dan penyakit tertentu serta toleran cekaman tertentu. Beberapa varietas jagung yang dihasilkan Badan Litbang diantaranya: a) Jagung BIMA 20 (toleran kekeringan, tahan bulai, tahan karat dan hawar daun), BIMA 5 (tahan bulai dan karat daun), NASA 29 (tahan bulai, potensi tongkol dua), b) Padi rindang 1 (varietas padi gogo meimiliki kemampuan spesifik yaitu toleran naungan selain agak toleran kekeringan, tahan rebah, kerontokan sedang, tekstur pera dan potensi hasil mencapai 6,97 t/ha), rindang 2 (toleran naungan dan kekeringan, kerontokan sedang, tahan rebah, tekstur nasi pulen dengan potensi hasil mencapai 7,39 t/ha) (Sasmita et al, 2019), c) Kedelai Dena 1 (toleran naungan 50%, agak tahan rebah, polong tidak mudah pecah, ukuran biji besar serta memiliki potensi hasil 2,9 t/ha), Dena 2 (sangat toleran naungan, tahan rebah, tidak mudah pecah, ukuran sedang dan potensi hasil 2,8 t/ha) (Kementan, 2017) 4) Pengembangan pupuk hayati. Pupuk hayati berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, produktivitas serta meningkatkan ketahanan terhadap penyakit seperti Biobus, SMESH dan AGRICE.

Saraswati (2012) menyimpulkan bahwa terdapat 3 kegunaan aplikasi pupuk hayati dalam pertanian yaitu meningkatan kualitas pupuk organik, ketersediaan hara dan efisiensi pemupukan sehingga pemanfaatannya perlu dikembangkan karena mendukung pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan. 5) teknologi panen dan hemat air yang bertujuan untuk menyediakan sumber air yang memadai bagi pertanaman disertai pengunaan yang efisien seperti teknik distribusi dari sumber menuju lahan, teknik pemberian air ke tanaman atau teknik penyiraman serta aplikasi dosis juga frekuensi irigasi 6) Inovasi alsintan dalam mendukung tumpangsari serta pertanian secara umum. Hingga kini telah banyak hasil rekayasa alat dan mesin pertanian yang dilakukan Badan litbang pertanian, terdapat 2 opsi yang perlu dilakukan yaitu 1) Sistem tumpangsari yang diterapkan perlu menyesuaikan dengan alsintan yang sudah ada (jangka pendek), 2) Rekayasa alsintan yang disesuaikan dengan sistem tumpangsari untuk jangka panjang

KESIMPULAN

Tumpangsari merupakan salah satu alteranatif yang dapat diterapkan masyarakat dalam berbudiya. Pemilihan pola tersebut harus memperhatikan aspek agronomi, fisiologi, ekologi dan ekonomi. Berdasarkan analisis kesesuaian lahan maka potensi pengembangan tumpangsari lahan kering berbasis jagung di Provinsi Gorontalo mencapai 355,957 Ha. Namun demikian pemanfaataanya perlu memperhatikan kendala yang ada. Badan litbang pertanian sendiri telah menghasilkan beragai inovasi teknologi yang dapat diterapkan dalam sistem tanam tumpangsari. Mempertimbangkan nilai NKL, maka sistem tumpangsari dinilai lebih unggul dibandingkan penanaman monokultur dengan nilai NKL lebih dari satu.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2019. Katam Terpadu Provinsi Gorontalo. Jakarta (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016a. Atlas peta kesesuaian lahan dan arahan komoditas pertanian Kabupaten Boalemo. Bogor (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016b. Atlas peta kesesuaian lahan dan arahan komoditas pertanian Kabupaten Gorontalo. Bogor (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016c. Atlas peta kesesuaian lahan dan arahan komoditas pertanian Kabupaten Gorontalo Utara. Bogor (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016d. Atlas peta kesesuaian lahan dan arahan komoditas pertanian Kabupaten Pohuwato. Bogor (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016e. Atlas peta kesesuaian lahan dan arahan komoditas pertanian Kota Gorontalo Utara. Bogor (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016f. Atlas peta kesesuaian lahan dan arahan komoditas pertanian Kabupaten Bone Bolango. Bogor (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo. 2017. Provinsi Gorontalo dalam Angka. Gorontalo (ID): Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo.

Balitkabi. 2018. Budidaya kedelai tumpang sari jagung. Malang (ID): Kementan

Brooker R. B., Bennett A. E., Cong W. F., Daniell T. J, George T. S., Hallett P. D., Hawes C., Iannetta, P. P. M, Jones H. G, Karley A.J., Li L., McKenzie B. M, Pakeman R. J, Paterson E., Schob C., Shen J., Squire G., Watson C. A, Zhang C., Zhang F., Zhang J. and White P. J. 2015. Improving intercropping : a synthesis of research in agronomy , plant physiology and ecology. New Phytologist 206:107–117.

Chabi-Olaye A., Nolte C., Schulthess, F. dan Borgemeister C. 2005. Relationships of intercropped maize, stem borer damage to maize yield and land-use efficiency in the humid forest of Cameroon. Bulletin of Entomological Research. 95(5):417-427.

Husen, E dan Irawan. 2009. Efektivitas dan efisiensi mikroba dekomposer komersial dan lokal dalam pembuatan kompos jerami. Prosiding Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian; 2008 Nov 18-20; Bogor, Indonesia. Jakarta (ID): Deptan.

Iqbal N, Hussain S, Ahmed Z, Yang F, Wang X, Liu W, Yong T,Du J, Shu K, Yang W dan Liu J. 2018. Comparative analysis of maize–soybean strip intercropping systems: a review. Plant Production Science. 22:131–42.

Jun-bo D., Tian-fu H. , Jun-yi G., Tai-wen Y., Xin S., Xiao-chun W, Feng Y, Jiang L., Kai S, Wei-guo L, YANG Wen-yu Y. 2017. Maize-Soybean Strip Intercropping : Achieved a Balance between High Productivity and Sustainability. Journal of Integra. 16(0):60345–47.

Kementerian Pertanian. 2017. Deskripsi varietas unggul kedelai. Malang (ID): Kementerian Pertanian.

Lithourgidis, A. S., Dordas C. A., Damalas C. A., dan Vlachostergios D. N. 2011. Review Article Annual Intercrops : An Alternative Pathway for Sustainable Agriculture. Australian Journal of Crops Science 5(4):396–410.

Saraswati, R, E. Santosa dan E. Yuniarti. 2006. Organisme Perombak Bahan Organik dalam: Simanungkalit R.D.M., D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik, editors. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian. p. 211-230.

Saraswati, R. 2012. Teknologi pupuk hayati untuk efisiensi pemupukan dan keberlanjutan sistem produksi pertanian. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi; 2012 Juni 29-30; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): Kementan. p. 727-738

Sasmita, P, Satoto, Rahmini, N. Agustiani, D. D. Handoko, Suprihanto, A. Guswara, Suharna. 2019. Deskripsi varietas unggul baru padi. Subang (ID): Kementerian Pertanian.

Setyorini, D, R. Saraswati dan E. K. Anwar. 2006. Kompos dalam: Simanungkalit R.D.M., D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik, editors. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian. p. 11-40.

Suriadikarta, D. A. dan D. Setyorini. 2006. Baku mutu pupuk organik. Dalam: Simanungkalit R.D.M., D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik, editors. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian. p. 231-244.

Seran, Thayamini H., and Brintha I. 2010. Review on Maize Based Intercropping. Journal of Agronomy. 9(3):135–45.

Yuwariah Y., Ruswandi D., dan Irwan W. 2017. Pengaruh Pola Tanam Tumpangsari Jagung Dan Kedelai Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Hibrida Dan Evaluasi Tumpangsari Di Arjasari Kabupaten Bandung. Jurnal Kultivasi 16(3):514–21.

DAMPAK TINGKAT PENERAPAN TEKNOLOGI TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN PENDAPATAN PETANI PADA SENTRA PRODUKSI JAGUNG DI KABUPATEN SUMBAWA NUSA TENGGARA BARAT

Baiq Tri Ratna Erawati, Yuliana Susanti dan Yanti Triguna

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat
Jln. Raya Peninjauan Narmada, Km.13, Lombok Barat NTB
Email : bq.erawati@yahoo.com

ABSTRAK

Penerapan teknologi yang tepat dan benar akan membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani. Untuk itu tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat penerapan teknologi buidaya jagung dan efisiensi usahatani jagung pada lokasi sentra produksi jagung di Kabupaten Sumbawa. Metode penelitian dilakukan dengan FGD di 6 Desa di Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa melibatkan 30 orang petani di setiap desa. Komponen utama paling berpengaruh terhadap produktivitas yaitu dosis pupuk dan jumlah benih. Terdapat 6 Dosis pemupukan (urea kg/ha) + NPK kg/ha) yaitu Desa A (250 +250), Desa B (400 + 200), Desa C (150 + 550), Desa D (350 + 150), Desa E (250 + 500) dan Desa F (500 + 500). Hasil kajian menunjukkan bahwa Desa F memiliki produktivitas dan pendapatan yang tinggi, disusul Desa A dengan keuntungan Rp. 20.455.000,-/ha, sedangkan terendah Desa E dengan produktivitas 7,000 kg/ha dan keuntungan Rp. 10.900.000,. Walaupun Desa F produktivitas dan keuntungan usahataninya tinggi tetapi penggunaan pupuk an-organiknya (kimia) terlalu berlebihan, yang berdampak kurang baik terhadap lingkungan sehingga kurang efisien. Sementara untuk Desa E produktivitas dan keuntungan reatif rendah walaupun pupuk yang digunakan sudah tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa dosis pupuk yang tinggi belum tentu meningkatkan produtivitas dan pendapatan secara linier. Sedangkan teknologi dan usahtani jagung yang paling efisien ada pada Desa A, karena menerapkan teknologi yang tepat dan dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan cukup tinggi.

Kata kunci : Penerapan teknologi, produktivitas, pendapatan, jagung

PENDAHULUAN

Prioritas pembangunan pertanian dewasa ini adalah melestarikan swasembada pangan, peningkatan ekspor non migas dan mengurangi pengeluaran devisa yang sekaligus memperluas lapangan kerja, meningkatkan kesejahteraan petani serta meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Untuk itu pengembangan wilayah pedesaan merupakan salah satu tujuan utama pembangunan pertanian maka sangat diharapkan perkembangan agribisnis daerah yang berdaya saing sesuai dengan keunggulan komparatif masing-masing daerah.

Salah satu komoditi tanaman pangan yang dapat mengambil peran dalam pembangunan sektor pertanian adalah komoditi jagung. Di Indonesia jagung merupakan komoditas pangan kedua setelah padi dan sumber kalori atau makanan pengganti beras, di samping itu juga sebagai pakan ternak. Kebutuhan jagung akan terus meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan peningkatan taraf hidup dan ekonomi masyarakat serta kemajuan industri pakan ternak sehingga perlu upaya peningkatan produksi melalui sumber daya manusia dan sumber daya alam, ketersediaan lahan maupun potensi hasil dan teknologi.

Secara Nasional produksi jagung lima tahun terakhir cendrung berfluktuasi, yaitu tahun 2009 sebanyak 17.629.748 ton; tahun 2010 sebanyak 18.327.636 ton; tahun 2011 17.643.250 ton; tahun 2012 sebanyak 19.387.022 ton; dan tahun 2013 sebanyak 18.506.287 ton (BPS, 2014). Sementara perkembangan produksi jagung di provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2009-2013) cenderung mengalami peningkatan, kecuali pada tahun 2010 mengalami penurunan karena terjadi penurunan luas panen. Capaian produksinya yaitu : tahun 2009, 308.863 ton; tahun 2010, 249.005 ton; tahun 2011, 456.915 ton; tahun 2012, 642.674 ton; tahun 2013, 633.773

ton. Sementara untuk capaian produksi di kabupaten Sumbawa selama kurun waktu lima tahun terakhir yaitu : tahun 2009, 100.840 ton; tahun 2010, 57.425 ton; tahun 2011, 132.554 ton; tahun 2012, 192.391 ton; tahun 2013, 218.466 ton. Penurunan produksi yang terjadi pada tahun 2010 terjadi karena penurunan luas panen (Dinas Pertanian, 2014).

Peningkatan produktifitas jagung masih sangat terbuka luas, terutama dengan penerapan teknologi budidaya jagung yang tepat dan benar. Budidaya jagung terdiri dari beberapa komponen diantaranya; penggunaan varietas unggul, persiapan lahan, penggunaan populasi atau jarak tanam optimal, pemupukan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, serta penanganan panen dan pasca panen. Diharapkan dengan penerapan teknologi budidaya jagung yang tepat dan benar, petani dapat meningkatkan produktivtas jagung, yang kemudian akan berpengaruh terhadap peningkatan pendapatan petani.

Dalam pengembangan jagung di NTB dilakukan dalam suatu kawasan, dengan menerapkan pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Jagung dengan sistem Sekolah Lapang (SL). Dalam Sekolah Lapang (SL) ada Laboraturium Lapang (LL), dimana LL ini tempat seluruh petani dalam kawasan jagung belajar teknologi Budidaya Jagung yang tepat dan benar. Pendampingan teknologi budidaya jagung dalam SL, dilakukan oleh peneliti maupun penyuluh.

Diharapkan melalui pendampingan SLPTT Jagung ini maka tingkat penerapan teknologi budidaya jagung di tingkat petani pada wilayah sentra produksi jagung meningkat, yang akan berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas dan pendapatan petani. Dengan penerapan teknologi yang tepat dan benar diharapkan juga akan meningkatkan efisiensi usahatani jagung , sehingga pendampatan petani meningkat seara nyata. Oleh sebab itu maka tujuan dari pengkajian ini adalah untuk mengetahui tingkat penerapan teknologi budidaya jagung dan pendapatan petani di kawasan sentra produksi jagung di Kabupaten Sumbawa.

METODE PENELITIAN

Metode dasar yang digunakan dalam kajian ini adalah metode deskriptif. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) yaitu metode pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Lokasi penelitian merupakan lokasi pendampingan SLPTT jagung di enam desa yang tergabung dalam satu kecamatan pada musim tanam Musim Kemarau I (MK.I) tahun 2013. Pada tahun 2013 kecamatan Utan mandapatkan program GPPTT jagung.. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *simple random sampling* yaitu suatu metode dimana semua anggota sampel dianggap memiliki karakteristik yang sama sehingga siapapun yang diambil dapat mewakili populasinya. Data yang diperlukan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan teknik wawancara individual meliputi cara budidaya yang biasa diterapkan oleh petani dan produktivitas jagung yang dihasilkan. Analisis financial dilakukan dengan R/C, B/C atas biaya tunai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Teknologi

Tabel 1 menunjukkan tingkat penerapan teknologi budidaya jagung yang dilakukan oleh petani yang berada di Enam Desa di Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa. Kecamatan Utan merupakan salah satu kawasan pengembangan jagung di Kabupaten Sumbawa, yang luasnya sekitar 7.000 ha. Lokasi ini merupakan lahan sawah dengan pola tanam yang dominan yaitu padi-jagung-jagung dan padi-padi jagung.

Petani pada umumnya menanam jagung mulai musim kemarau 1 (MK.I) yaitu bulan April samapi juni, dan musim kemarau 2 (MK.II) pada bulan Juli sampai Oktober. Untuk penanaman pada MK.I,

setelah penanamn padi, umumnya persiapan lahan untuk tanaman jagung cukup dengan menggunakan herbisida atau lebih dikenal dengan nama Tanpa Olah Tanah (TOT). Begitu juga dengan persiapan lahan untuk Musim Kemarau II. Persipan lahan dengan sistem TOT cukup efektif karena tanah di kabupaten Sumbawa umumnya didominasi oleh jenis tanah Inseptisol dan Entisol, sehingga tidak perlu persiapan lahan dengan melakukan pengolahan tanah secara semuprna. Selain itu juga bisa lebih efektif dan efisien khususnya menyangkut dana.

Untuk Tabel 1, tingkat penerapan teknologi dimulai dengan penggunaan varietas yang dominan digunakan oleh petani di enam desa tersebut. Varietas yang dominan digunakan oleh petani di enam desa di Kecamatan Utan antara lain ; Pioner, Bisi-18 dan Pasifik (PAC). Semua varietas ini merupakan jenis jagung hibrida yang memiliki potensi hasil tinggi. Ini tentunya sangat sesuai untuk peningkatan produktivitas dan pendapatan. Menurut Rukmana (2002) , bahwa varietas unggul jagung yang telah dilepas di Indonesia pada umumnya dianjurkan untuk ditanam di dataran rendah, di bawah 800 m dari atas permukaan laut. Beberapa varietas jagung hibrida dapat beradaptasi dengan baik di dataran menengah sampai tinggi. Pioneer (2006), juga menyatakah bahwa varietas unggul mempunyai pertumbuhan lebih baik, perakaran kokoh, batang tegak, toleran rebah, cepat tumbuh, umur panen 95 hari, populasi optimum 66.887 tanaman/ha, dan tahan penyakit karat. Hal yang sama, diungkapkan oleh Hikmawati, M., (2014), bahwa varietas hibrida memiliki sifat – sifat yang unggul dan mampu beradaptasi dengan baik pada dosis pemupukan yang tepat.

Untuk jumlah benih yang digunakan setiap hektarnya adalah 20 kg, ini sesuai dengan rekomendasi dari BPTP NTB. Dari enam desa, hanya satu desa yang menggunakan benih sebanyak 25 kg. Ini tentunya tidak sesuai dengan rekomndasi teknologi dari BPTP NTB, karena benih yang banyak akan memperpendek jarak tanam, sehingga populasi menjadi reatif rapat. Ini akan berpengaruh terhadap peningkan prduktivitas tanaman khususnya biji jagung.

Komponen teknologi berikutnya adalah penggunaan jarak tanam dan jumlah biji yang ditanam per lubang tanam. Dilihat dari Tabel 1, diketahui jarak tanam dominan pada enam desa di Kecamatan Utan adalah 70 x 40 cm; ditanam 2 biji per lubang tanam, hanya satu Desa yang menggunakan jarak tanam rapat yaitu 60 cm x 30 cm ; ditanam 2 biji per lubang tanam. Tanaman jagung yang ditanam dengan jarak tanam rapat, akan berpengaruh terhadap pembentukan tongkol dan biji jagung. Umumnya ukuran jagung menjadi lebih kecil dan pendek.

Peningkatan hasil jagung dapat diupayakan melalui pengaturan kerapatan tanam hingga mencapai populasi optimal. Menurut Gardner *et al.* (1996), pengaturan kerapatan tanaman bertujuan untuk meminimalkan kompetisi intrapopulasi agar kanopi dan akar tanaman dapat memanfaatkan lingkungan secara optimal. Menurut Irfan, (1999), jumlah tanaman yang berlebihan akan menurunkan hasil karena terjadi kompetisi terhadap unsur hara, air, radiasi matahari, dan ruang tumbuh sehingga akan mengurangi jumlah biji pertanaman. Menurut Sitompul & Guritno (1995), pengaturan jarak tanam merupakan salah satu cara untuk menciptakan faktor-faktor yang dibutuhkan tanaman dapat tersedia bagi setiap tanaman dan mengoptimalisasi penggunaan faktor lingkungan yang tersedia. Menurut Sutoro *et al.*, (1988), peningkatan produksi jagung dapat dilakukan dengan cara perbaikan tingkat kerapatan tanaman (jarak tanam). Peningkatan tingkat kerapatan tanaman per satuan luas sampai suatu batas tertentu dapat meningkatkan hasil biji. Sebaliknya pengurangan kerapatan tanaman jagung per hektar dapat mengakibatkan perubahan iklim mikro yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil.

Jarak tanam sangat berhubungan dengan jumlah populasi tanaman per hektarnya. Dari enam desa hanya satu desa yang memiliki populasi tanaman yang terlalu rapat yaitu 111.000, ada pada Desa E. Populasi yang terlalu rapat tidak memberikan hasil yang optimal. Menurut Sudjana *et al.* 1998), bahwa penambahan kepadatan per satuan luas dapat mengakibatkan perubahan sifat morfologi dan

fisiologi tanaman jagung, antara lain penundaan keluarnya bunga jantan (*silking delay*) dan meningkatkan jumlah tongkol tidak berbiji. Hal yang sama juga disampaikan oleh Yulisma (2011) bahwa besarnya jumlah tongkol tidak berbiji berkolerasi positif dengan naiknya tingkat kepadatan populasi tanaman. Masih terkait kerapatan tanaman, Sutoro, et al, (1997), menyatakan bahwa populasi tanaman jagung yang lebih baik untuk varietas unggul berkisar antara 60.000-70.000 tanaman/ha. Ismon *et al.* (1998), menyatakan bahwa jarak tanam yang terlalu rapat akan menghambat pertumbuhan tanaman, tetapi jika terlalu jarang akan mengurangi populasi per satuan luas. Sunihardi *et al.* 2000, juga menyatakan bahwa populasi optimum untuk tanaman jagung sebanyak 70.000 tan/ha

Populasi yang terlalu rapat juga akan mempermudah tingkat serangan hama dan penyakit pada tanamn jagung, karena kondisi iklim mikro disekitar pertanaman menjadi lebih lembab, sehingga mempermudah berkembangnya penyakit seperti jamur dan bakteri. Untuk itu hindari populasi tanaman yang terlalu rapat, agar sirkulasi udara dan pencahayaan dapat masuk dengan sempurna. Cara tanam yang baik adalah dengan cara ditugal secara teratur sesuai dengan jarak tanam yang telah ditentukan. Penanaman jagung dengan cara ditugal kemudian ditutup lagi dengan tanah atau pupuk kandang akan sangat membantu meningkatkan daya tumbuh benih, sehingga produktivitas jagung meningkat.

Untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman jagung, perlu penambahan pupuk an-organik berupa pupuk Urea dan NPK Phonska. Dari Tabel 1, diketahui bahwa total pupuk yang diberikan di setiap desa sangat bervariasi per hektarnya yaitu 500, 600,700, 750 sampai 1.000 kg/ha. Dari keenam dosis tersebut, dosis pupuk pada Desa Tengah (A) sebanyak 500 kg/ha sesuai dengan rekomendasi pemupukan dari BPTP NTB, sedangkan Desa lainnya termasuk dalam katagori berlebih. Pemupukan unsur nitrogen dan fosfor merupakan suatu kebutuhan yang tidak dapat di tinggalkan dalam setiap penanaman jagung. Pengambilan unsur N dan P berlangsung secara kontinyu sejak tanaman tumbuh sampai hampir mendekati masa kemasakan tanamann (Rinsema W.I,1989).

Menurut Hikmawati, 2014, menyatakan bahwa tanaman perlu mendapatkan takaran yang sesuai agar terjadi keseimbangan unsur hara didalam tanah yang dapat menyebabkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik serta menghasilkan produksi yang optimal. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk akan meningkat bila menggunakan takaran pupuk yang tepat. Setyamidjaja (1986), menyatakan bahwa unsur nitrogen (N) berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif yaitu menambah tinggi tanaman serta jumlah daun. Menurut Hikmawati, 2014, bahwa pemberian unsur N dan P yang efisien sangat dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif. Kombinasi dosis pupuk urea 150 kg/ha dan phonska 350 kg/ha memberikan jumlah daun terbanyak pada umur 42 Hst.

Cara pemupukan yang dilakukan petani di enam desa tersebut adalah tugal dan sebar. Rekomendasi cara pemupukan dari BPTP NTB adalah dengan cara ditugal, sehingga untuk Desa Motong=C dan Pukat=E, cara aplikasi pupuknya masih belum sesuai dengan rekomendasi. Cara aplikasi pupuk dengan cara sebar, akan sangat merugikan karena banyak sekali unsur yang hilang terbawa air, bersama angin, menguap dan sebagainya. Meskipun tanaman dipupuk dalam jumlah besar tetapi pengaruhnya kecil terhadap tanaman. Untuk komponen teknologi penyiangan, secara umum petani sudah melakukan penyiangan dengan mengguakan herbisida selektif. Penyiangan dengan cara ini cukup efektif dan efisien jika dibandingkan dengan menggunakan cara manual. Biaya yang dibutuhkan untuk menyiangan menjadi relatif sedikit.

Untuk sistem pengairan secara umum sudah cukup baik di enam lokasi kajian. Pengairan dilakukan 5 sampai 6 kali per musim tanam. Jika kurang air disaluran irigasi, maka petani menggunakan pompa, yang sumber airnya berasal dari sumur-sumur dangkal yang dibuat petani di

sekitar areal penelitian. Untuk petani di Kecamatan Utan umumnya sudah mengetahui waktu panen yang tepat.

Tabel 1. Teknologi budidaya jagung yang diterapkan Petani di Enam Desa, Kecamatan Utan Sumbawa.

No	Teknologi Yang Diterapkan	DESA					
		A=Tengah	B=Orong Bawah	C= Motong	D=Stowe Brang	E=Pukat	F=Bale Brang
1	Varietas yang digunakan -hibrida	Pioner	PAC	Pioner	Bisi-18	Bisi-18	Bisi-18
2	Jumlah benih (kg)	20	20	20	20	25	20
3	Jarak Tanam (cm) biji per lubang	70 x 40/2	70 x 40/2	70 x 40/2	70 x 40/2	60 x 30/2	70 x 40/2
4	Populasi /ha	71.000	71.000	71.000	71.000	111.000	71.000
5	Cara tanam	Tugal	Tugal	Tugal	Tugal	Tugal	Tugal
6	Dosis pupuk :						
	- Urea (kg/ha)	250	400	150	350	250	500
	- NPK Phonska (kg/ha)	250	200	550	150	500	500
7	Cara Aplikasi pupuk	ditugal	ditugal	disebar	ditugal	disebar	ditugal
8	Penyiangan l/ha	0,5	1	1	1,5	0,5	1,5
9	Pengairan	Pompa	Pompa	Pompa	Pompa	Pompa	Pompa
10	Panen	Tepat	Tepat	Tepat	Tepat	Tepat	Tepat
11	Sistem penjualan produk	Pipilan	Pipilan	Pipilan	Pipilan	Pipilan	Pipilan

Sumber: Data primer diolah

Petani panen saat tingkat kematangan sempurna, sehingga kualitas biji yang dihasilkan petani di Kabupaten Sumbawa lebih baik dibandingkan dengan kualitas biji jagung di Pulau Lombok. Petani di Sumbawa menjual hasil panen mereka dalam bentuk pipilan kering.

Analisa Usahatani

Dari Tabel 2, menunjukkan analisa usahatani jagung yang dilakukan di enam desa yang ada di Kecamatan Utan Kabuaten Sumbawa. Dari biaya saprodi yang dikeluarkan untuk melakukan usahatani jagung per hektarnya terlihat bahwa Desa Bale Brang (F) memiliki biaya Saprodi tertinggi yaitu Rp. 4.100.000, kemudian diikuti oleh Desa Pukat (E) sebesar Rp. 3.650.000, sementara yang terendah yaitu Desa Orong Bawah (B) sebesar Rp.2.700.000,-. Untuk biaya tenaga kerja, biaya tertinggi dikeluarkan oleh Desa Bale Brang (F) sebesar Rp. 4.420.000,- yang kemudian diikuti oleh Desa Motong (C) sebesar Rp. 4.355.000,- sementara biaya terkecil adalah Desa Tengah (A) sebesar Rp. 3.855.000. Perbedaan ini terjadi karena masing-masing desa menggunakan cara budidaya yang berbeda-beda. Ini menunjukkan bahwa tidak selamanya penggunaan teknologi akan meningkatkan biaya usahatani, bahkan sebaliknya melalui penerapan teknologi yang tepat maka usahatani jagung yang dilakukan akan menjadi lebih efisien dan menguntungkan.

Jika dilihat dari segi penerimaan maka Desa Bale Brang (F) merupakan desa yang memiliki penerimaan terbesar yaitu Rp. 23.079.000, kemudian disusul oleh Desa Tengah (A) sebesar Rp. 21.002.500, sementara Desa Orong Bawah (B) mendapatkan penerimaan terendah sebesar Rp. 17.892.500. Perbedaan ini terjadi tergantung dari penerapan teknologi budidaya jagung yang telah dilakukan petani di masing-masing Desa. Dari hasil perhitungan B/C ratio diketahui bahwa usahatani jagung yang dilakukan di enam desa tersebut, dikatagorikan layak karena nilai B/C Rationya lebih tinggi dari 1 (> 1). Walupun Desa Bale Brang (F) memiliki penerimaan lebih besar yaitu Rp. 23.079.000 dibandingkan dengan Desa Tengah (A) sebesar Rp. 21.002.500, tetapi Desa Tengah (A) memiliki B/C rato (2,95) yang lebih tinggi dibandingkan dengan B/C ratio Desa Bale Brang (F) sebesar 2,59. Ini menunjukkan bahwa Desa Tengah (A) lebih efisien dibandingkan dengan model lainnya.

Tabel 2. Analisis Usaha Tani di Enam Desa di Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa

No	URAIAN	D E S A					
		A=Tengah	**B=Orong Bawah**	**C= Motong**	**D=Stowe Brang**	**E=Pukat**	**F=Bale Brang**
A	**Saprodi**	2.875.000	2.700.000	3.575.000	2.925.000	3.650.000	4.100.000
B	**Tenaga Kerja**	3.855.000	4.005.000	4.355.000	4.320.000	3.905.000	4.420.000
C	**Lain-Lain**	400.000	400.000	400.000	400.000	575.000	400.000
	Total A + B + C	7.130.000	7.105.000	8.330.000	7.645.000	8.130.000	8.920.000
	Hasil biji jagung (kg/ha)	10.230	9.090	7.272	8.727	6.363	11.636
	Harga Jagung/kg	2.750	2.750	2.750	2.750	2.750	2.750
	Penerimaan (Rp/ha)	28.132.500	24.997.500	19.998.000	23.999.250	17.498.250	31.999.000
	Pendapatan	21.002.500	17.892.500	11.668.000	16.354.250	9.368.250	23.079.000
	B/C	2,95	2,52	1,40	2,14	1,15	2,59

Sumber : data primer diolah

KESIMPULAN

Penerapan teknologi yang tepat akan mengurangi biaya produksi dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Usahatani jagung di 6 lokasi pengkajian menunjukkan bahwa usahatani jagung tersebut layak dan dapat dikembangkan dengan nilai B/C ratio lebih dari 0,5%.

DAFTAR PUSTAKA

BPS, 2014.Badan Pusat Statistik Indonesia.

Dipertahorti NTB, 2014. Laporan Produksi Jagung Nusa Tenggara Barat. Dinas Pertanian dan Hortikultura Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Gardner, F. P. Pearce. R. B. and Michell. R. L. 1996. Physiology of crop plant. Terjemahan Herawati, Susilo, dan Subiyanto. UI Pres, Jakarta. p. 61-68; 343.

Hikmawati , M., 2014. Pengaruh Varietas dan Penggunaan Dosis Pupuk Terhadap produksi Jagung (Zea mays L.). Media Soerjo Vol. 14 No 1.

Irfan, M. 1999. Respons tanaman jagung (Zea mays L.) terhadap pengelolaan tanah dan kerapatan tanam pada tanah Andisol. Tesis Program Pasca Sarjana USU, Medan. p. 13-74.

Ismon L. Syafei dan Jefri. 1998. Pengaruh populasi tanaman dan tingkat pemupukan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil jagung. Risalah Seminar Ballittan Sukarami III:51-59.

Pioneer 2006. Petunjuk penanaman jagung hibrida Pioneer. Brand Products. p. 3-10

Rukmana, R. 2002, Usaha tani jagung. Kanisius, p. 16-79.

Sitompul, S. M. & B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Sudjana, A.A., Rifin, dan R. Setiyono. 1998. Tanggapan beberapa varietas jagung terhadap naiknya tingkat kepadatan tanaman. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. 6:97-100.

Sunihardi, Yunastri, S., dan Kurniasih. 2000. Deskripsi varietas unggul palawija. Puslitbangtan. Bogor. p. 43-48. Suprapto 2001.Bercocok tanam jagung. Penebar Swadaya. p. 7-15.

Sutoro, Soelaiman Y, dan Iskandar. 1997. Budidaya tanaman jagung dalam Subandi, M. Syam, dan Widjono (Eds.). Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan, Bogor.

Sutoro, Soelaeman, Y. & Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung. Balit Tanaman Pangan, Bogor.

Yulisma , 2011, Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Jarak Tanam. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Vol.30 No.3.

PREFERENSI PETANI TERHADAP PENENTUAN VARIETAS UNGGUL PADI UNTUK LAHAN SAWAH DI WILAYAH GORONTALO

Dedy Hertanto, Nova Maya Muhammad, Santy F. Pomalingo

Balai Pengkajian teknologi Pertanian Gorontalo,
Jalan Muh. Van Gobel No : 270 Tilongkabila, Bone Bolango, Gorontalo
Email : ddy_hertanto@yahoo.com

ABSTRAK

Produktivitas yang dihasilkan oleh padi sangat ditentukan oleh kualitas dari varietas yang digunakan. Preferensi petani terhadap kualitas dari suatu varietas dapat dinilai dari tingkat kepuasan petani antara harapan yang ingin dicapai dan kualitas hasil yang diterima. Varietas yang sesuai dengan agroklimat, tahan terhadap hama dan penyakit serta sesuai permintaan pasar merupakan factor yang mendorong petani selektif dalam memilih benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik petani dan menganalisis preferensi petani terhadap beberapa varietas unggul baru padi sawah yang diintroduksikan oleh BPTP Gorontalo. Preferensi petani dianalisis dengan menggunakan pendekatan multiatribut *Fishbein.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa atribut yang dianggap penting dalam benih varietas unggul baru padi adalah harga beras, produktivitas, dan tahan terhadap hama dan penyakit. Preferensi petani terhadap varietas unggul baru yang diintroduksikan oleh BPTP Gorontalo berdasarkan atribut yang dipilih berturut-turut adalah varietas ciherang, inpari 30, 33, 42, 31 dan MD400.

Kata kunci : Preferensi, Padi, Produktivitas

ABSTRACT

The productivity produced by rice is largely determined by the quality of the variety used. Farmers' preferences for the quality of a variety can be assessed from the level of farmer satisfaction between the expectations to be achieved and the quality of the results received. Varieties that are suitable for agro-climate, resistant to pests and diseases and according to market demand are factors that encourage selective farmers in selecting seeds. This study aims to identify the characteristics of farmers and analyze the preferences of farmers towards some new superior varieties of lowland rice introduced by BPTP Gorontalo. Farmer preferences were analyzed using the Fishbein multi-attribute approach. The results showed that the attributes considered important in the seeds of new superior varieties of rice were the price of rice, productivity, and resistance to pests and diseases. Farmers' preference for new improved varieties introduced by AIAT Gorontalo based on the attributes chosen were successive varieties of ciherang, inpari 30, 33, 42, 31 and MD400.

Keywords: Preference, Rice, Productivity

PENDAHULUAN

Benih unggul berperan penting dalam peningkatan produksi padi dan produktivitas lahan sawah irigasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pertanian melalui Balai Besar Penelitian Padi pada setiap tahunnya menghasilkan varietas unggul baru (VUB) padi. Hasil penelitian dan pengembangan tanaman padi dapat berupa varietas dan teknologi budidaya. Pada tahun 2013-2018 BB Padi telah melepas 28 varietas yang mempunyai keunggulan spesifik masing-masing, seperti Inpari 32 HDB, Inpari 33 (BB Padi, 2019). Varietas merupakan komponen penting dalam meningkatkan produksi padi. Namun kenyataan ditingkat petani masih lebih banyak menggunakan varietas unggul lama seperti ciherang, mekongga, IR64. Kondisi tersebut menggambarkan tingkat pemanfaatan petani dalam penggunaan varietas sangat selektif dan fanatik.

Penyebaran secara luas VUB padi telah dilakukan oleh BPTP Gorontalo dengan melaksanakan display varietas unggul di sejumlah wilayah yang memiliki potensi padi sawah. Metode penyuluhan seperti demfarm percontohan teknologi jarwo super, temu lapang, serta pameran dilaksanakan guna mendekatkan hasil-hasil inovasi baru kepada petani sebagai pengguna utama. Upaya ini untuk memperkenalkan VUB secara langsung dengan memperagakan di sawah petani dengan harapan

petani dan penyuluh dapat melihat secara langsung dan merasakan kualitas padi, dari performa di sawah (keragaan), hasil gabah, beras dan rasa nasi. Berdasarkan gambaran hasil yang dilakukan semusim diharapkan petani mampu menentukan pilihan untuk melakukan pergiliran varietas sesuai preferensinya.

Sikap petani dalam menentukan pilihan sampai pada tingkat suka terhadap varietas yang akan ditanaman sangat penting untuk diketahui. Hal ini diperlukan sebagai informasi kepada pemulia tanaman dalam menghasilkan varietas unggul baru berdasarkan karakteristik padi yang paling banyak dipilih oleh petani dan memiliki banyak keunggulan. Pihak swasta sebagai produsen benih juga akan lebih mudah dalam menentukan produksi benih yang disukai oleh sebagian besar petani, demikian juga pemerintah dalam melaksanakan program pertanian untuk bantuan benih sudah sesuai dengan harapan petani. Perakitan varietas unggul yang spesifik lokasi membutuhkan informasi terkait keadaan, kebiasaan, dan kebutuhan petani sehingga perakitan sesuai dengan kebutuhan di tempat tersebut. Menurut Almekinders dan Elings (2001), pada era market driven, semua proses produksi mengacu pada pemuasan kebutuhan pasar, sehingga keputusan menentukan nilai produk akhir melibatkan opini konsumen. Demikian pula untuk kegiatan pemuliaan tanaman mulai berkembang konsep pemuliaan yang melibatkan pelaku produksi lapang dan konsumen dalam hal ini adalah petani. Penelitian bertujuan untuk mengetahui preferensi petani terhadap varietas unggul baru padi yang sedang diintroduksikan kepada petani..

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kec. Limboto Barat Kabupaten Gorontalo sebagai daerah yang memiliki potensi lahan padi sawah terluas di Provinsi Gorontalo, dan merupakan lokasi kegiatan pengkajian dan diseminasi BPTP Gorontalo. Proses penelitian dilaksanakan selama Agustus sampai dengan Desember 2018.

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari petani responden dan data sekunder diambil melalui instansi-instansi terkait seperti Badan Pusat Statistik, situs resmi kementerian dan dinas terkait. Data penelitian diperoleh dari petani responden melalui wawancara dan pengisian kuesioner yang telah disiapkan. Pendekatan penelitian adalah partisipatif melibatkan 17 petani yang terpilih sebagai responden.

Proses pengambilan data dilakukan pada saat setelah panen, petani kooperator diminta untuk melakukan evaluasi terhadap 6 varietas diantaranya inpari 30, inpari 31, inpari 33, inpari 42, MD400 dan sebagai pembanding adalah varietas eksisting yaitu ciherang. Untuk mengetahui evaluasi dan pilihan petani terhadap varietas unggul padi sawah, dilakukan pembagian kuesioner kepada petani untuk diisi pada saat mereka melakukan proses pemanenan hasil. Evaluasi petani terhadap beberapa varietas yang diuji dilakukan dengan cara melakukan penilaian terhadap atribut kualitas dari varietas-varietas tersebut. Atribut kualitas yang dievaluasi petani pada panen adalah produktivitas, ketahanan terhadap hama dan penyakit, umur tanaman, daya tumbuh, tekstur nasi, daya simpan, harga jual benih, harga beras, kemudahan akses benih, dan ketersediaan demplot. Penentuan atribut karakteristik penelitaian diambil dari parameter penelitian yang biasa digunakan para peneliti dalam melakukan penelitian kesukaan konsumen untuk varietas padi.

Karakteristik yang telah ditetapkan kemudian ditanyakan kepada petani tentang bobot atau tingkat kepentingan untuk digunakan dalam penilaian varietas padi sawah yang disukai. Bobot kepentingan karakteristik diberikan skoring berturut-turut yaitu 1 : tidak penting; 2 : biasa; 3 : penting. Langkah selanjutnya adalah menanyakan kepada petani tentang kepercayaan terhadap atribut karakteristik dari 6 varietas unggul padi yang ada di demplot percontohan. Tingkat kepercayaan terhadap atribut karakteristik varietas diukur dengan skor yaitu untuk varietas yang

sangat diminati : skor 3; dipercaya : skor 2; biasa saja : skor 1; tidak percaya. Selanjutnya skor tingkat kepentingan dan skor tingkat kepercayaan dijumlahkan masing-masing untuk dibagi jumlah responden sehingga didapatkan nilai rata-rata bobot untuk tingkat kepentingan dan nilai bobot tingkat kepercayaan. Masing-masing bobot akan dikalikan untuk mendapatkan nilai preferensi yang menjadi pilihan bagi petani padi dalam menentukan varietas yang menjadi kesukaannya.

Pengolahan data menggunakan metode kuantitatif digunakan untuk menganalisis preferensi petani terhadap varietas unggul padi yang digunakan dengan meilhat karakteristik yang mempengaruhinya dengan menggunakan model sikap multiatribut Fishbein. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakteristik petani dalam menggunakan varietas unggul padi yang disukainya. Data dan informasi berasal dari kuisioner diolah dan disajikan dalam bentuk uraian dan tabulasi sederhana. Hasil yang diperoleh kemudian dipresentasikan berdasarkan jumlah responden. Penentuan atribut yang dilakukan dalam penelitian yaitu dengan menggali informasi dari berbagai pihak melalui wawancara dan kajian literatur penelitian terdahulu yang relevan.

Model sikap Multiatribut Fishbein menggambarkan sikap konsumen (preferensi) terhadap keseluruhan produk yang ditentukan oleh dua komponen yaitu (1) kekuatan kepercayaan (variabel bi) yang mencerminkan kemungkinan yang diyakini dari hubungan antara suatu obyek dengan ciri-cirinya yang relevan dan (2) evaluasi (variabel ei) menunjukkan seberapa baik konsumen menilai suatu ciri (Engel et al. 1994). Variabel bi menunjukkan seberapa kuat petani percaya bahwa varietas unggul baru padi sawah yang diteliti memiliki atribut-atribut yang diajukan dalam kuesioner.

Setiap varietas perlu mendapat nilai kepercayaan dari petani untuk masing-masing atribut. Untuk mengestimasi preferensi petani perlu melakukan penjumlahan setiap skor kepercayaan harus terlebih dahulu dikalikan dengan skor evaluasi yang sesuai sehingga dihasilkan total skor untuk varietas unggul padi sawah. Hasil akhir dan perhitungan akan diketahui penilaian preferensi konsumen terhadap produk yang paling disukai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Responden yang dipilih dalam uji preferensi adalah petani kooperator dalam kegiatan demfarm pendampingan kawasan pertanian tanaman pangan tahun 2018 (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden

No	Karakteristik	Jumlah	Persentase
1	Umur: 22 – 42	10	58,8
2	43 – 63	6	35,3
3	63 - 83	1	5,9
1	Status: Pemilik	1	5,9
2	Bagi hasil	16	94,1
1	Luas Lahan :< 2500 M2	3	17,6
2	2500 – 5000	11	64,7
3	5000 – 10000	2	11,8
4	> 10000	1	5,9
1	Pendidikan : Tidak Sekolah	1	5,9
2	SD	12	70,6
3	SMP	4	23,5
	Anggota Keluarga		
1	Anggora Keluarga: 1 – 2 orang	9	52,9
2	3 – 4 orang	4	23,5
3	5 – 6 orang	3	17,6

Sumber : Data Primer diolah

Berdasarkan karakteristik umur dapat dilihat bahwa sebagian besar petani masih trgolong produktif yaitu berumur antara 22 – 42 tahun. Sebagian besar petani melakukan usahatani dengan sistem bagi hasil karena merupakan petani penggarap. Lahan garapan yang diusahakan lebih banyak dengan luasan 1 – 2 pantango atau 2500 – 5000 m^2. Tingkat pendidikan dari petani kooperator sebagian besar adalah lulusan sekolah dasar. Jumlah anggota keluarga petani rata-rata hanya 1 – 2 orang. Kondisi karakteristik petani tersebut mencerminkan sebagian besar petani di Gorontalo, yaitu dengan lahan usaha yang sempit, sebagai penggarap dan memiliki tingkat pendidikan yang rendah.

Proses Pemilihan Benih

Petani dalam pemilihan benih didasarkan pada suatu dorongan dari dirinya untuk mencapai tujuannya masing-masing atau disebut dengan motivasi diri. Motivasi petani dalam pemilihan benih padi sebagian besar didasarkan pada variebel keuntungan yang dihasilkan dari usahatani padi yaitu sebesar 35,3%. Benih yang dipilih merupakan benih yang sudah diyakini akan memberikan keuntungan saat tiba waktu panen. Oleh sebab itu keunggulan dari benih harus benar-benar teruji dilapangan dan terpercaya memiliki hasil produksi yang tinggi dan berkualitas.

Tabel 2. Motivasi petani dalam usahatani

No	Motivasi berusaha tani	Jumlah	Persentase
1	Keuntungan	6	35,3
2	Pekerjaan yang biasa dikerjakan	2	11,8
3	memenuhi kebutuhan sehari-hari	5	29,4
4	Lainnya	4	23,5
	Bibit berkualitas		
1	Sangat Penting	13	76,5
2	Penting	4	23,5
	Sumber Informasi		
1	Penyuluh	3	17,6
2	Demplot	5	29,4
3	Kelompok Tani	9	52,9

Hal ini disetujui oleh sebagian besar petani responden yaitu sebanyak 76,5% yang menyatakan bahwa bibit berkualitas adalah variable sangat penting dalam budidaya padi. Sedangkan sumber informasi yang menjadi terpercaya dalam memberikan referensi kepada petani adalah berasal dari kelompok tani yaitu sebesar 52,9%.

Penilaian Atribut Benih

Penilaian atribut yang ada pada benih terdiri atas 16 atribut diantaranya produktivitas, tahan terhadap hama dan penyakit, umur tanaman, daya tumbuh, tekstur nasi, efisiensi penggunaan pupuk, daya simpan, kemasan, jenis varietas, ukuran benih, tanggal kadaluarsa, label benih, harga jual benih, harga beras, Akses benih dan tersedia demplot. Penilaian diukur berdasarkan interval dengan rentang 1 : tidak penting, 2 : biasa dan 3 : penting. Tabel 3 menunjukkan hasil penilaian petani responden terhadap atribut benih yang digunakan saat kegiatan berlangsung.

Berdasarkan hasil penilaian evaluasi (ei) terhadap 16 atribut benih padi, sebagaimana terlihat pada Tabel 3, tingkat penilaian evaluasi menunjukkan sebanyak empat belas atribut berada pada rentang skala penting, sementara satu atribut berada di rentang biasa dan satu atribut lainnya berada dalam rentang skala tidak penting. Empat belas atribut dalam kategori penting adalah harga beras (3), produktivitas (2,94), tahan hama dan penyakit (2,94), umur tanaman (2,82), daya tumbuh (2,75), efisiensi penggunaan pupuk (2,71), ukuran benih (2,71), ketersediaan demplot di lapangan (2,71), daya simpan (2,58), jenis varietas (2,58), harga jual benih (2,58), tanggal kadaluarsa (2,41), mudah

dalam mengakses benih (2,41), dan tekstur nasi (2,35). Sedangkan satu atribut dalam kategori biasa adalah label benih (2,25) dan satu atribut dalam kategori tidak penting adalah kemasan (1,58).

Tabel 3. Penilaian atribut benih padi

No	Atribut	Frekuensi			Skor evaluasi (ei)	Kategori
		1	2	3		
1	Produktivitas		1	16	2,94	Penting
2	Tahan hama dan penyakit		1	16	2,94	Penting
3	Umur Tanaman	1	1	15	2,82	Penting
4	Daya tumbuh/Berkecambah	1	4	11	2,75	Penting
5	Tekstur nasi		11	6	2,35	Penting
6	Efisiensi penggunaan pupuk		5	12	2,71	Penting
7	Daya simpan		7	19	2,58	Penting
8	Kemasan	11	3	3	1,58	Tidak penting
9	Jenis Varietas		7	10	2,58	Penting
10	Ukuran benih		5	12	2,71	Penting
11	Tanggal kadaluarsa	2	6	9	2,41	Penting
12	Label Benih	5	3	9	2,25	Biasa
13	Harga jual benih		7	10	2,58	Penting
14	Harga beras			17	3	Penting
15	Mudah dalam mengakses benih	2	6	9	2,41	Penting
16	Tersedia demplot dilapangan		5	12	2,71	Penting

Berdasarkan hasil penilaian atribut tersebut, diperoleh bahwa harga beras merupakan atribut benih padi yang mempunyai tingkat evaluasi paling penting. Sehingga secara keseluruhan petani responden menilai bahwa selain atribut produktivitas yang biasanya dipertimbangkan, faktor harga beras di pasaran menjadi pertimbangan utama untuk memilih dan menggunakan benih padi varietas unggul dalam budidaya padi. Sedangkan kemasan benih yang membuat benih menjadi lebih aman serta mudah dalam pengangkutan diberikan penilaian tidak penting oleh sebagian besar responden. Kemasan benih bagi petani belum mencerminkan kualitas dari benih yang akan ditanam sehingga menjadi atribut yang tidak penting.

Penilaian kepercayaan atribut

Penilaian terhadap atribut kepercayaan menggambarkan seberapa besar kepercayaan responden pada suatu atribut yang melekat pada suatu objek tertentu. Seperti yang dilakukan pada analisis evaluasi, analisis kepercayaan terhadap atribut benih padi pada beberapa varietas diukur dengan menggunakan skala interval dengan rentang skala 1 sampai 3. Hasil yang diperoleh dari analisis evaluasi dan kepercayaan akan menentukan preferensi petani responden terhadap benih padi varietas unggul yang paling diinginkan. Penilaian tingkat kepercayaan petani terhadap benih padi varietas Inpari 30, 31, 33, 42, ciherang dan MD400 meliputi 10 atribut yang menjadi hasil evaluasi nilai yang tertinggi pada hasil sebelumnya. Hasil yang diperoleh sebagaimana terlihat pada Tabel 4, skor kepercayaan atribut produktifitas menunjukkan varietas ciherang yang memiliki nilai tertinggi (2,82). Untuk atribut tahan terhadap hama dan penyakit skor kepercayaan tertinggi pada varietas inpari 30 (2,82). Sedangkan pada atribut umur tanaman menunjukkan varietas inpari 42 mendapatkan nilai kepercayaan yang tinggi (2,41). Atribut yang lain juga menunjukkan perbedaan antara varietas yang satu dengan yang lainnya sesuai nilai kepercayaan dari masing-masing responden. Menurut Marwan (1990) konsumen dalam mengambil keputusan mengenai produk apa yang akan dibeli atau dikonsumsi akan dipengaruhi oleh beberapa faktor tertentu. ada beberapa faktor yang mempengaruhi minat beli konsumen, yaitu antara lain faktor budaya, faktor pribadi, faktor psikologis dan faktor Sosial.

Tabel 4. Penilaian kepercayaan benih padi

No	Atribut	Skor kepercayaan (bi)					
		Inpari 30	Inpari 31	Inpari 33	Inpari 42	Ciherang	MD400
1	Produktivitas	2,64	2,58	2,65	2,71	2,82	2,58
2	Tahan terhadap HP	2,82	2,41	2,65	2,64	2,41	2,52
3	Umur tanaman	2	1,88	1,76	2,41	2	1,58
4	Daya Tumbuh	2,71	2,47	2,52	2,17	2,71	2,58
5	Tektur nasi	2,35	2,52	2,71	2,47	2,64	2,52
6	Daya simpan	2,88	2,58	2,37	2,52	2,76	2,41
7	Harga jual benih	1,65	1,64	1,58	1,47	1,76	1,29
8	Harga beras	1,35	1,58	1,76	1,52	1,82	1,82
9	Akses benih	2,76	2,47	2,47	2	2,82	2,82
10	Tersedia demplot	2,58	2,76	2,71	2,88	2,88	2,47

Preferensi Petani terhadap pemilihan benih padi

Analisis preferensi petani terhadap pemilihan atribut benih padi varietas unggul didapatkan dari skor evaluasi (ei) dikalikan dengan skor kepercayaan (bi) yang sesuai menurut masing-masing atribut. Nilai keseluruhan akan dihasilkan dari penjumlahan nilai preferensi pada masing-masing atribut, bila nilai skor total dari preferensi semakin besar memiliki indikasi bahwa varietas tersebut semakin dapat memenuhi harapan dan kebutuhan petani.

Tabel 5. Preferensi Petani Kooperator

No	Atribut	Skor evaluasi (ei)	Varietas											
			Inpari 30 (bi)	Sikap (Ao)	Inpari 31 (bi)	Sikap (Ao)	Inpari 33 (bi)	Sikap (Ao)	Inpari 42 (bi)	Sikap (Ao)	Cihera ng (bi)	Sikap (Ao)	MD400 (bi)	Sikap (Ao)
1	Produktivitas	2,94	2,64	7,76	2,58	7,58	2,65	7,79	2,71	7,96	2,82	8,29	2,58	7,58
2	Tahan HP	2,94	2,82	8,29	2,41	7,08	2,65	7,79	2,64	7,76	2,41	7,08	2,52	7,40
3	Umur tanaman	2,82	2	5,64	1,88	5,30	1,76	4,96	2,41	6,79	2	5,64	1,58	4,45
4	Daya Tumbuh	2,75	2,71	7,45	2,47	6,79	2,52	6,93	2,17	5,96	2,71	7,45	2,58	7,09
5	Tektur nasi	2,35	2,35	5,52	2,52	5,92	2,71	6,36	2,47	5,80	2,64	6,20	2,52	5,92
6	Daya simpan	2,58	2,88	7,43	2,58	6,65	2,37	6,11	2,52	6,50	2,76	7,12	2,41	6,21
7	Harga jual benih	2,58	1,65	4,25	1,64	4,23	1,58	4,07	1,47	3,79	1,76	4,54	1,29	3,32
8	Harga beras	3	1,35	4,05	1,58	4,74	1,76	5,28	1,52	4,56	1,82	5,46	1,82	5,46
9	Akses benih	2,41	2,76	6,65	2,47	5,95	2,47	5,95	2	4,82	2,82	6,79	2,82	6,79
10	Demplot	2,71	2,58	6,99	2,76	7,47	2,71	7,34	2,88	7,80	2,88	7,80	2,47	6,69
	Total Sikap			64,04		61,74		62,61		61,77		66,39		60,96

Analisis preferensi yang dilakukan menunjukkan bahwa varietas ciherang menjadi pilihan utama bagi petani yang memiliki nilai atribut tertinggi yaitu 66,39. Secara berturut-turut berdasarkan nilai preferensi atribut varietas yang dipilih yaitu inpari 30 (64,04), Inpari 33 (62,61), Inpari 42 (61,77), Inpari 31 (61,74) dan MD400 (60,96). Tingkat preferensi petani tergantung pada atribut-atribut yang dimiliki oleh masing-masing varietas. Atribut yang menjadi pilihan utama dan harus dimiliki oleh varietas unggul adalah memiliki produktivitas yang tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit. Oleh sebab itu perakitan varietas unggul baru didesain untuk dapat menghasilkan produksi yang tinggi meskipun dengan segala keterbatasan yang ada, seperti tahan kekeringan, tahan rendaman, tahan kemasaman. Varietas padi juga harus memiliki daya tahan serta memiliki ketahanan terhadap OPT yang ada, seperti tahan terhadap wereng batang coklat, tahan terhadap penyakit blast dan lain-lain. Menurut Rusyadi (2014), Koes (2013), dan Wicaksana et al. (2013) hal yang menjadi pilihan utama petani dalam menentukan penggunaan benih adalah produktivitas, daya tahan, daya tumbuh benih, keseragaman benih, ukuran benih, ketersediaan benih, harga beli benih, asal produksi, dan label sertifikasi.

Varietas ciherang masih menjadi pilihan terbaik bagi petani dalam usahatani padi, meskipun varietas tersebut telah lama dilepas yaitu selama 19 tahun. Varietas pengganti sebenarnya sudah

dilepas diantaranya adalah varietas inpari 30. Inpari 30 ciherang sub 1 merupakan varietas padi yang cocok ditanam di sawah irigasi dataran rendah sampai dengan 400 m dpl. Bentuk tanaman Inpari 30 adalah tegak dengan rata-rata tinggi tanaman 101 cm. Memiliki keunggulan toleran terhadap rendaman pada fase vegetative selama 15 hari. Selain itu memiliki keragaan anakan produktif yang tinggi sehingga memiliki potensi hasil produksi yang tinggi juga. Menurut Prayoga et al (2018) petani lebih menyukai tanaman padi yang memiliki tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, permukaan daun, sudut daun dan tioe malai yang sedang, cabang malai sekunder yang banyak, ketegaran batang yang kuat, jumlah anakan yang banyak, umur yang genjah, ukuran gabah yang panjang dan lebar, aroma yang tidak wangi, serta tekstur nasi yang pulen.

KESIMPULAN

Preferensi petani terhadap benih padi yang diintroduksi pada kegiatan pendampingan kawasan pertanian nasional tanaman pangan menunjukkan varietas ciherang masih menjadi pilihan bagi petani, selanjutnya varietas unggul baru yang disukai adalah inpari 30, 33, 42, 31 dan MD400. Hal ini menunjukkan bahwa benih varietas ciherang memiliki lebih banyak keunggulan dibandingkan dengan benih varietas unggul baru.

Program pemerintah yang lebih fokus pada memberikan bantuan benih sebaiknya mempertimbangkan tingkat preferensi petani dalam memilih benih. Berdasarkan hasil pengkajian preferensi petani terhadap varietas benih padi dapat direkomendasikan kepada pemerintah untuk memproduksi varietas ciherang dan VUB inpari 30 untuk petani di Kecamatan Limboto Barat Kabupaten Gorontalo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan diberikan kepada kelompok tani padi sawah di Poktan jambura, poktan kawa 2 dan hanura di Desa Haya-haya Kecamatan Limboto Barat Kabupaten Gorontalo beserta penyuluh pertanian yang telah membantu terlaksananya kegiatan pendampingan kawasan pertanian nasional tanaman pangan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Almekinders, C.J.M. and A. Elings. 2001. Collaboration of farmers and breeders : Participatory crop improvement in perspective. Euphytica,122:425–438.

Balai Besar Padi. 2019. Laporan Kinerja Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Kementerian Pertanian

Engel JF, Roger DB, Paul WM. 1994. Perilaku Konsumen. Edisi Keenam. Jilid I. Binarupa Aksara. Jakarta (ID).

Koes A. 2013. Analisis Sikap, Kepuasan Dan Loyalitas Petani Terhadap Penggunaan Benih Unggul Jagung Komposit Di Sulawesi Selatan. [Tesis]. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Marwan, Asri. 1990. Marketing. BPFE Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Prayoga, M.K, N. Rostini, M.R. Setiawati, T, Simarmata, S. Stoeber, K. Adinata. 2018. Preferensi PetaniTerhadap Keragaan Padi (Oryza sativa) Unggul Untuk Lahan Sawah di Wilayah Pangandaran dan Cilacap

Rusyadi Y. 2014. Analisis Sikap Dan Kepuasan Petani Terhadap Atribut Benih Padi Hibrida Maro Di Kabupaten Subang Jawa Barat. [Tesis]. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor(ID).

Wicaksana BE, Abdul Wahib Muhaimin, Djoko Koestiono. 2013. Analisis Sikap dan Kepuasan Petani dalam menggunakan Benih Kentang Bersertifikat (Solanum tuberosum L.) (Kasus di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu). Habitat Volume XXIV, No. 3, Bulan Desember 2013 ISSN: 0853-5167

POTENSI PENGEMBANGAN AYAM KAMPUNG UNGGUL BADAN LITBANG DI PROVINSI BANTEN

Dewi Haryani, Ivan Mambaul Munir dan Andi Yulyani Fadwiwati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
Jalan Ciptayasa KM.01, Ciruas, Serang, Banten
Dewi_haryani@yahoo.com

ABTRACT

KUB chicken is kampong chicken of balitbangtan, The Ministry of Agriculture has been introduced in the province of Banten in 2012. KUB chicken have Enough Important thing as a source of animal protein provider(meat and eggs). The high demand for chicken meat and eggs of KUB in Banten is the opportunity to review efforts to develop it. Research using a structured questionnaire survey method to 60 KUB farmers as respondents, Chosen by purposive random sampling. Data collected included primary and secondary data. THW secondary data from the Agriculture and Livestock District Serang and Tangerang regency. The Data were analyzed descriptively. Research shows that the prospect of development of chicken KUB-1 in Banten are very promising, availability of seeds Quality, And Economic Analysis Advantageously good for business enlargement and to review availability of potentialresourcespolicies and The local government supports the development of the Native Chicken.
***Keywords**: Potential, Development Chicken KUB, Institutional Animal*

ABSTRAK

Ayam KUB adalah ayam kampung unggul balitbangtan, kementerian pertanian yang telah diintroduksi di provinsi Banten pada tahun 2012. Ayam KUB memiliki peran yang cukup penting yaitu sebagai sumber penyedia protein hewani berupa daging dan telur. Tingginya permintaan daging ayam dan telur ayam KUB di Banten adalah peluang usaha untuk mengembangkannya. Penelitian menggunakan metode survey dengan kuesioner terstruktur terhadap 60 peternak ayam KUB-1 sebagai responden yang terpilih secara purposive random sampling. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan skunder. Data skunder diperoleh dari Dinas pertanian dan Peternakan Kabupaten Serang dan Kabupaten Tangerang. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prospek pengembangan ayam KUB-1 di Provinsi Banten sangat menjanjikan didukung dengan keunggulan ayam KUB-1 yang dimiliki, ketersediaan bibit yang berkualitas, serta Analisis ekonomi yang menguntungkan baik dari usaha pembesaran maupun untuk usaha pembibitan karena ketersediaan potensi sumberdaya local dan kebijakan pemerintah yang mendukung Pengembangan Ayam Kampung secara Nasional.
Kata Kunci : Potensi, Pengembangan Ayam KUB, Kelembagaan Ternak

PENDAHULUAN

Seiring dengan peningkatan kesejahteraan, pendapatan dan pendidikan masyarakat, maka kebutuhan pangan yang berkualitas, bergizi, aman dan halal dikonsumsi terus menjadi tuntutan. Hal ini sejalan dengan deklarasi FAO dan WHO, (*Conference on Nutrition* tahun 1992, dalam American Meat Institut Foundation,1996) bahwa untuk mendapatkan pangan yang bergizi, bersih dan aman dikonsumsi adalah hak setiap orang. Pangan yang dimaksud dapat berupa hasil tanaman pangan/hasil ternak.Hingga saat ini peternakan rakyat belum memiliki akses yang baik terhadap komponen bisnis, yaitu sarana produksi, teknologi, dan informasi harga. Kondisi ini mendorong pemerintah mengeluarkan Keputusan Presiden No.22 / 1990 yang bertujuan untuk memberdayakan peternakan rakyat sebagai pelaku utama budidaya (Poultry Indonesia, 1995).Data Balitbangtan menyebutkan, secara keseluruhan konsumsi daging segar untuk ayam lokal yakni 0,521 kilogram (kg) per kapita per tahun. Sedangkan, unggas lainnya 0,052 kg per kapita per tahun, daging Sapi 0,261 kg per kapita per tahun, daging babi 0,156 kg per kapita per tahun dan ayam ras yang merajai konsumsi yakni 3,963 kg per kapita per tahun.

Secara keseluruhan, total produksi daging nasional 3,06 juta ton pada 2015.ia disumbang dari produksi daging ayam ras sebanyak 1,7 ton, daging sapi 523 ribu ton, daging unggas lokal 314 ribu ton, daging babi 319 ribu ton, daging kambing dan domba 106 ribu ton, daging kerbau 31 ribu ton, dan daging lainnya 47 ribu ton.Target konsumsi daging unggas per kapita kita mencapai 15 kg per tahun pada 2017, jika 10 persen dikontribusi dari unggas lokal, butuh pasokam sekitar 550 juta ekor per tahun. Dalam upaya memperbaiki peternakan rakyat diperlukan bibit ayam lokal berkualitas. Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan Ayam kampung Unggul Balitnak (KUB-1) Sartika, (2016). Keunggulan ayam KUB: produktivitas telur tinggi mencapai 50% (160-180 butir/tahun) dan bobot potong mencapai 800 – 1.000 g selama pemeliharaan 10 minggu, lebih singkat dibandingkan dengan ayam kampung biasa yang memerlukan waktu pemeliharaan 16 20 minggu untuk mencapai bobot yang sama.

Di Provinsi Banten ternak ini mulai diusahakan sejak tahun 2012 dan adaptasi yang sangat baik dengan kondisi lingkungan setempat. Dari sisi penjualan, harga ayam KUB dan telurnya masih lebih mahal jika dibandingkan dengan ayam ras. Pada posisi normal harga ayam jantan dewasa Rp 80.000 –Rp 100.000 dan harga ayam betina dewasa50.000 – 60.000 sedangkan harga telur Rp 2.000 – 2.500/ butir. Harga tersebut beranjak naik jika bertepatan dengan hari–hari besar agama,seperti lebaran Idul Fitri, muludan dan lebaran haji. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dikaji prospek pengembangan ayam KUB-1 yang ada di Kabupaten Serang Provinsi Banten

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode survey melalui penggunaan kuesioner terstruktur terhadap 60 peternak ayam KUB-1 sebagai responden yang terpilih secara purposive random sampling. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan skunder. Dimana data skunder diperoleh dari Dinas pertanian dan Peternakan Kabupaten Serang dan Kabupaten Tangerang. Penentuan lokasi penelitian berdasarkan data dan informasi dari Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Banten dan lokasi binaan BPTP Banten. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi dan Potensi Wilayah

Terpilihnya kab Serang dan Tangerang sebagai lokasi kajian karena memiliki dukungan data sebaran populasi terbanyak di provinsi Banten (Gambar 1.)

Sumber data Primer diolah 2016

Gambar 1. Jumlah Sebaran Ayam KUB di Provinsi Banten

Usaha Ternak Ayam KUB-1 Di Kelompok Tani Inti Jaya Kabupaten Serang

Kelompok Inti Tani terletak di Desa Pabuaran Kecamatan Pabuaran berjarak sekitar 30 km dari kota Serang dengan akses jalan yang cukup baik Wilayah kampung Cibobol dikelilingi sawah dan

kebun campuran antara tanaman semusim (perdu), tanaman tahunan (pahon akasia, jati dll), dan tanaman padi dominan di wilayah ini. Daerah ini sangat terjangkau untuk mendapatkan sapronak, sarana dan prasarana lain yang diperlukan oleh penduduk dan terjangkau pasar untuk menjual produk yang dihasilkan, baik hasil pertanian dan peternakan. Poultry Shop terdekat di pasar Ciruas yang dapat dicapai dalam waktu 15 menit perjalanan dengan kendaraan bermotor. Meskipun letaknya tidak jauh dari kota namun tidak ada komoditas unggas lain kecuali ayam kampung di dusun ini, sehingga cukup ideal untuk daerah pengembangan ayam kampung KUB.

Didusun ini ditemui satu kelompok peternak ayam kampung sudah ada sejak lama (>10 tahun).Kelompok Inti Tani memiliki anggota 20 orang dengan ketua Bapak Fachrudin. Kebanyakan pencaharian kelompok hanya mengelola ayam kampung sudah sejak tahun 1991 dengan memiliki lahan pekarangan kebun sekitar 2000 m^2. Didalamnya beberapa kandang brooder, kandang pembesaran, kandang induk yang berupa system *Ranch,* dilengkapi ruangan mesin tetas yang berisi 4 mesin tetas dengan kapasitas 1000 butir dan ruangan berisi mesin pencampur pakan, penggiling pakan, pemipil jagung.

Sumber Air dan bahan pakan lokal seperti dedak relatif mudah karena daerah persawahan yang basah sehingga air selalu tersedia dan limbah pertanian (dedak padi) relatif mudah diperoleh. Pemberian pakan umumnya dicampur antara pakan komersial dengan dedak dengan perbandingan 1: 2-3 (1 pakan komersial, 2-3 dedak). Kandang, umumnya terbuat dari bahan bambu dan atap genteng atau rumbia yang mudah diperoleh dari sekitar lokasi dan murah. Pemasaran ayam baik doc (anak ayam) maupun ayam dewasa tidak sulit, pembeli datang ke lokasi peternak, harga doc Rp.5000/ekor sementara untuk ayam dara atau jantan muda berkisar antara Rp. 30.000 – 40.000/ekor. Umumnya peternak sudah paham memelihara ayam kampung karena pengalaman yang sudah cukup lama termasuk pemberian vaksin ND, sudah rutin diberikan. Oleh karena itu, direkomendasikan bahwa kelompok ini layak sebagai pusat pengembangan ayam KUB.

Pada awalnya pembibtan ayam kampung diusahakan di Desa Pabuaran menggunakan alat tetas manual yaitu mesin tetas dengan kapasitas 100 ekor. jumlah mesin yang dimiliki saat itu adalah sebanyak 4 unit. Sehingga dalam satu kali siklus penetasan menghasilkan ± 300 – 500 ekor DOC per 1 minggu. Daya tetas berkisar 60 – 70 %. Sejumlah 200 ekor induk yang dikelola mampu menghasilkan telur sekitar 120 – 140 butir. Namun hanya 60% saja yang dijadikan telur tetas sedangkan yang 40%nya dijadikan telur konsumsi.

Hal ini mengingat permintaan akan telur konsumsi cukup tinggi dan harganya juga cukup mahal yaitu Rp. 1.500/butir. Pembeli datang sendiri ke lokasi tanpa harus menjual ke pasar atau ke pedagang lainnya. Sehingga rantai pemasaran sangat singkat hanya satu rantai yaitu dari pembeli ke penjual akhir. Kendala yang dihadapi adalah : (1) Mesin tetas masih belum memenuhi kapasitas telur, dan (2) Kesulitan menjual DOC dan Sering padam listrik yg mengganggu proses penetasan.

Tabel. 2 Data Produksi Ayam KUB di Desa Pabuaran (Sebelum ada Bantuan Mesin Tetas)

Jumlah Populasi Akhir (ekor)		**Data Produksi**		
Jantan	Betina	DOC	Telur Tetas	Telur Konsumsi
35	300	1.537	3.673	2.760

Balai Penelitian Ternak Ciawi dan bekerjasama dengan PT.AKI telah mengupayakan penyediaan mesin tetas otomatis berkapasitas 1.200 butir. Siklus penetasan dengan mesin tetas otomatis yaitu panen per 3 hari sekali sehingga untuk satu kali penetasan dapat menghasilkan DOC 140 – 160 dan satu minggu bisa menghasilkan DOC 180 – 200.

Tabel. 3 Data Produksi Ayam KUB di Desa Pabuaran (Setelah ada bantuan mesin tetas)

Jumlah Populasi Akhir (ekor)		Data Produksi		
Jantan	Betina	DOC	Telur Tetas	Telur Konsumsi
42	410	7.560	8.448	618

Kendala yang dihadapi :
Kandang untuk penampungan DOC terbatas; Kesulitan menjual DOC ; Belum terbentuk jalur pemasaran yang baik

Usaha Ternak Ayam KUB-1 Di Kelompok Ciliwulung Batu Kabupaten Serang

Kelompok ini memulai usaha ternak ayam KUB pada tahun 2013, diawali dari hobi penggemar ayam kampung di Serang, yang sering berkumpul untuk membahas tentang hobi ayam hias di Banten.Atas kesungguhan mengembangkan ayam lokal banten, maka terbentuklah kelompok ternak unggas Ciliwulung Batu yang dipimpin oleh bapak Bandiyono. Kelompok ternak ini resmi sejak tahun 2016 berdasarkan SK Kemenkumham no.AHU-0060148.AH.01.07.Tahun 2016. Sehingga kelompok ternak unggas pengelolaannya menjadi lebih baik dan fokus dalam pengembangan ayam KUB di provinsi Banten.

Pada awalnya kelompok ternak ini hanya memiliki ratusan ekor ayam kampung lokal yang dipelihara di lahan pekarangan, Selanjutnya pada tahun 2013, kelompok ternak unggas Ciliwulung btau mengenal ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) melalui program yang telah diinisiasi oleh badan litbang pertanian pada kelompok ternak Inti tani di desa Pabuaran, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang. Bermula dari kunjungan biasa ke kelompok ternak inti tani, maka kelompok ternak ciliwulung batu memiliki kesungguhan untuk mengembangkan ayam KUB di provinsi Banten karena keunggulannya yaitu memiliki masa panen yang singkat 12 minggu bisa mencapai bobot lebih kurang 1 kg. Serta dorongan motivasi kelompok ternak ciliwulung batu untuk mengembangkan ayam lokal asli banten maka mampu mengembangkan pemeliharaan ayam KUB di kota serang dengan populasi 6000 an ekor. Kelompok ini memiliki unit pembibitan dengan kemampuan produksi 2000 ekor per minggu yang mampu disebarkan (dijual) ke seluruh Provinsi Banten hingga ke beberapa provinsi di Indonesia.

Tabel 4. Data Keragaan ternak ayam KUB di Kelompok Tani Ciliwulung Batu

No	Peternak	Jumlah ayam KUB yang dimiliki (Ekor)			Ket
		DOC Final Stock (FS)	Calon Pullet	Pullet	
1.	Sri Winarno	600			PB dan PP
2.	Charles	2.000			PB
3.	Jamhari	100			PB
4.	Robi	200			PB
5.	Maman	500			PB
6.	Eka Syahputra	3.500			PB
7.	Sigit	200			PB
8.	Asep	400			PB
9.	Bandiyono	200	100	200	PB dan PT

Ket : PB=Pembesaran, PP=Pascapanen, PT=Pembibitan

Di Kelompok tani Ciliwulung Batu telah terbentuk kelembagaan Usaha ternak Ayam KUB-1 di Kabupaten Serang yaitu :

Unit Pembibitan. Unit ini dikelola oleh bapak Bandiyono memiliki mesin tetas kapasitas 2000 ekor, dengan kemampuan produksi per minggu nya 2000 ekor yang seharusnya per minggu bisa mencapai produksi 10.000 ekor (DOC). Adapun kendala yang dihadapi adalah kecilnya skala usaha pembibitan

yaitu skala 250 ekor (45 ekor indukan dari BPTP Banten) dan kelemahan pada mesin tetas nya yaitu distribusi panas di dalam mesin tetas yang kurang merata sehingga mengakibatkan death in cell (mati dalam cangkang). Unit pembibitan ini menyuplai ke anggota kelompok melalui unit pembesaran. Pemberian harga DOC untuk kelompok disetting lebih murah dibandingkan jika di jual ke pasar langsung, yaitu hanya Rp. 6.000/ekor DOC yang seharusnya Rp. 6.500/ekor DOC. Bentuk subsidi tersebut dilakukan karena adanya distribusi sederhana terkait arus bantuan yang diterima oleh kelompok Ciliwulung Batu.

Unit Pembesaran. Unit pembesaran dikelola oleh Bapak Eka Angkasa, yang memiliki kapasitas kandang paling besar diantara anggota kelompok ternak lain yaitu kapasitas 2000 ekor. Anggota kelompok mendistribusikan hasil pemeliharaan ternak ayam KUB ke unit pembesaran ini, dengan tujuan manajemen yang lebih baik dan terekap oleh kelompok ternak ciliwulung batu. Total populasi yang dikelola oleh kelompok ternak ini berjumlah ±6000 ekor dengan kemampian jual mencakup hampir seluruh area di Banten.

Unit pasca panen. Unit pascapanen dikelola oleh bapak Sri winarno, yang memiliki kemampuan mengolah karkas ayam KUB menjadi karkas setengah jadi, dan telah dilakukan pembungkusan dengan sealer. Karkas yang dijadikan karkas setengah jadi diperoleh dari kiriman anggota kelompok lain dengan harga Rp. 55.000/ekor dan diolah menjadi karkas menjadi Rp. 75.000/ekor. Dukungan BPTP Banten terhadap unit pascapanen ini berupa bibit ayam KUB (DOC) sejumlah 100 ekor. DOC tersebut dipelihara dan dibesarkan di kandang bapak Sri Winarno selama 12 minggu dengan berat panen ± 871 gram/ekor sebagai raw material yang dijadikan karkas setengah jadi. Karkas setengah jadi tersebut dibungkus dengan plastic wraping.Sehingga mempermudah kemasan dan menarik bagi pelanggan.Adapun pemasaran yang dilakukan oleh unit pascapanen ini melalui kelompok ciliwulung batu.

Model Kelembagaan yang terbentuk dalam kelompok Tani Ciliwulung Batu adalah :

Keragaan Usaha Ternak Ayam KUB di Kelompok Tani Tunas Alam Kabupaten Tangerang

Pengembangan ayam KUB di kabupaten Tangerang dimulai sejak tahun 2014, yaitu dimulai dengan pengembangan unit produksi pakan yang dilakukan di salah satu peternak di Tangerang, dilanjutkan pada tahun 2015 dengan pembelajaran pembesaran ayam KUB di kecamatan tigaraksa (ihwan) dan di kecamatan kronjo (H. Juhdi). Selanjutnya pada tahun 2016, pengembangan ayam KUB dilakukan di kelompok Tunas alam, kecamatan balaraja, Kabupaten Tangerang.Dengan skala populasi pengembangan sejumlah 300 ekor. Yang terbagi ke dalam 3 petani kooperator, yaitu bapak rojali (ketua kelompok) dengan populasi 100 ekor , bapak sarjoni dengan populasi 100 ekor dan bapak sudarsih dengan populasi 100 ekor. Kelompok ternak Tunas alam sudah terbiasa melakukan

pemeliharaan ternak khususnya ternak ungags yang dimulai secara turun temurun. Tercatat anggota kelompok ternak tersebut memiliki pemeliharaan ayam hampir di masing-masing anggota kelompok .

Kelayakan Usaha Ayam KUB Pedaging

Kelayakan usaha ayam KUB pedaging di provinsi Banten memiliki kecenderungan untuk memanen keuntungan. Hal ini terbukti dengan adanya ketersediaan bahan baku pakan yang melimpah serta dukungan stake holder dan semangat membangun yang dimilki oleh masyarakat Banten. Tercatat terdapat 12 pabrik pakan ternak yang berdiri di Banten, Hal ini membuktikan bahwa provinsi Banten memiliki potensi penyedia pakan ke seluruh Indonesia dengan dukungan ketersediaan bahan baku pakan. Analisa finansial pemeliharaan ayam KUB secara semi intensif diperoleh B/C 1.19 dengan titik impas harga Rp.27.130,-/ekor

Kelayakan Usaha Ayam KUB Pembibitan

Kelayakan usaha pembibitan ayam KUB di provinsi Banten layak diusahakan karena usaha pembibitan DOC ayam KUB memiliki peluang pasar yang besar, namun suplai induk dan hasil produksi DOC belum mampu memenuhi permintaan pasar.Diharapkan kelompok peternak ayam KUB mendapat dukungan pendampingan pengembangan usaha pembibitan ayam KUB yaitu manajemen penetasan dan manajemen pemeliharaan induk ayam KUB serta manajemen penanganan biologis (biosecurity) agar usaha tani kelompok ternak mampu berkembang.Hasil analisis usaha pembibitan penghasil DOC ayam KUB per siklus produksi dapat menguntungkan dengan nilai R/C = 2.41 selama 12 bulan (satu siklus produksi).

KESIMPULAN

Prospek pengembangan ayam KUB-1 di Provinsi Banten sangat menjanjikan didukung dengan keunggulan ayam KUB-1 yang dimiliki, ketersediaan bibit yang berkualitas, Analisis ekonomi yang menguntungkan baik dari usaha pembesaran maupun untuk usaha pembibitan ketersediaan potensi sumberdaya local serta kebijakan pemerintah yang mendukung Pengembangan Ayam Kampung secara Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

Fadilah, R dan fatkhuroji. 2013. Memaksimalkan produksi ayam ras petelur. PT. Agromedia pustaka. Jakarta

Gustira, DE.,Riyanti, Kurtini, T. 2015 Pengaruh kepadatan kandang terhadap performa produksi ayam petelur fase awal grower. Jurnal Ilmiah Peternakan terpadu Vol. 3(1): 87-92, fakultas Peternakan, Universitas lampung. lampung

Kemenkumham. 2016. SK Kemenkumham tentang pengesahan pendirian badan hukum pekumpulan kelompok ternak ungags ciliwulung batu. Jakarta

Maeda 2005. Polymorphism of Mx Gene in Asian Indigenous chicken poplation.Makalah Dipresentasikan pada Seminar Nasional Tentang Unggas Lokal III, Universitas Diponegoro, 25 Agustus 2005.

Permentan. 2013. Permentan No. 82/permentan/OT.140/8/2013. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Sartika, T. 2005. Peningkatan mutu bibit ayam Kampung melalui seleksi dan penggunaan penanda genetik promotor prolaktin dalam MAS (Marker Assisted Selection) untuk mempercepat seleksi. Disertasi, Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.

Sartika, T., D. Zainuddin, S. Iskandar, H. Resnawati, B. Gunawan, E. Juarini, A.Udjianto, Gunadi, Yulianti, E. Baso, M. Gumay, IP. Alam, R. Setiadi, D. Sartika dan N.Fasyani. 2007.

Pengembangan sistem pembibitan "open nucleus" ayam kampung unggul petelur. Laporan Penelitian Balitnak, No: UAT/BRE/J-01/APBN 2006.

Sartika, T dan S. Iskandar. 2007. Mengenal Plasma Nutfah ayam Indonesia dan Pemanfaatannya. Buku. Edisi pertama. Balai Penelitian Ternak.

Sartika, T., D. Zainuddin, S. Iskandar, H. Resnawati, E. Juarini, T. Herawati, A. Udjianto, Gunadi dan Yulianti. 2008. Pengembangan ayam kampung unggul petelur, melalui sistem pembibitan "open nucleus". Laporan penelitian no: UAT/BRE/L-01/ APBN 2007. 42 hal.

Sartika, T., S. Iskandar, D. Zainuddin, S. Iskandar, B. Wibowo dan A. Udjianto. 2009. Seleksi dan "open nucleus" ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak). Lap. Penelitian No: NR/G-01/Breed/APBN 2009.

Sartika, T., S. Sulandari and M.SA Zein. 2011. Selection of Mx Gene genotype as genetic marker for avian Influenza resistance in Indonesian native chicken. Biomed Central (BMC). Open Acces: http://www.biomedcentral.com/1753-6561/5/S4/S37

Sulandari, S., MSA, Zein and T.Sartika, 2008. Analysis of Genetic Relationship among Indonesian Native chicken breeds. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner Vol 13(4): 295-307

Sulandari,S., MSA, Zein and T.Sartika, 2008. Molecular characterization of Indonesian Indigenous chickens based on Mitochondrial DNA Displacement (D)-loop Sequences. HAYATI, Journal of Biosciences vol 15 (4): 145-154.

Sulandari, S., MSA Zein, D. Astuti dan T. Sartika. 2009. Genetic polymorphisms of the chicken antiviral Mx gene in a variety of Indonesian Indigenous chicken breed. Jurnal Veteriner , Jurnal Kedokteran Hewan Indonesia 10 (2): 50-56.

SUMBER DAYA

POTENSI LAHAN DAN PRODUKTIVITAS JAGUNG PADA POLA TUMPANGSARI JAGUNG-KEDELAI DI DATARAN TINGGI

Marthen P. Sirappa1), Muhtar1), Religius Heryanto2)

[1)]Penelti BPTP Sulawesi Barat, [2)] Penyuluh BPTP Sulawesi Barat
Kompleks Perkantoran Pemerintah Provinsi Sulawesi Barat
Jln Abdul Malik Pattana Endeng, Mamuju 91511
Email: mpsirappa@gmail.com

ABSTRACT

This assessment was carried out in the upland drylands in Balla and Sasakan village, Mamasa Regency in 2018 with the aims of (1) knowing the potential of land and corn productivity in the corn-soybean intercropping pattern, and (2) farming income increase in the corn-soybean intercropping pattern. The area of land used is 2 ha with sloped topography. The method used in writing this paper is a combination of literature studies and field assess results. Corn used are NK 99 and soybean Dena-1 varieties. The results of the assessment of literature studies and the results of the field research indicate that the type of soil contained at the study site is Inceptisols with the potential land for the development of food crops which is quite extensive, namely 19,594 ha with limiting factors of temperature, nutrient retention, root media, and erosion hazards. The average productivity of corn-soybean in the intercropping pattern was 7.21 t/ha and 1.07 t/ha, equivalent to 9.10 t/ha of corn shells. The acceptance of corn farming in intercropping patterns is Rp. 29,120,000/ha with an R/C ratio of 1.82, showing that corn farming in the maize-soybean intercropping pattern is economically feasible.

Keywords*: land potential, productivity, slope, intercropping.*

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan di lahan kering dataran tinggi di desa Balla dan desa Sasakan, Kabupaten Mamasa tahun 2018 dengan tujuan (1) mengetahui potensi lahan dan produktivitas jagung pada pola tumpangsari jagung-kedelai, dan (2) meningkatkan pendapatan usahatani pada pola tumpangsari jagung-kedelai. Luas lahan yang digunakan seluas 2 ha dengan topografi berlereng. Metode yang digunakan dalam penulisan makalah ini adalah kombinasi studi literatur dan hasil kajian lapangan. Varietas jagung yang digunakan adalah NK 99 dan kedelai varietas Dena-1. Hasil kajian studi literatur dan hasil penelitian lapangan menunjukkan bahwa jenis tanah yang terdapat pada lokasi kajian adalah Inceptisols dengan potensi lahan untuk pengembangan tanaman pangan yang cukup luas, yaitu 19.594 ha dengan faktor pembatas temperatur, retensi hara, media perakaran, dan bahaya erosi. Rata-rata produktivitas jagung-kedelai pada pola tumpangsari adalah 7,21 t/ha dan 1,07 t/ha atau setara dengan 9,10 t/ha pipilan jagung. Penerimaan usahatani jagung pada pola tumpangsari sebesar Rp. 29.120.000/ha dengan R/C rasio sebesar 1,82, menunjukkan bahwa usahatani jagung pada pola tumpangsari jagung-kedelei secara ekonomi layak untuk diusahakan.
Kata Kunci : Potensi lahan, produktivitas, berlereng, tumpangsari.

PENDAHULUAN

Jagung menempati posisi penting dalam perekonomian nasional karena merupakan sumber karbohidrat dan bahan baku industri, pangan dan pakan ternak. Menurut Tohari *et al.* (2007) dan Nurdin (2008), jagung merupakan tanaman pokok kedua yang penting setelah tanaman padi. Di Sulawesi Barat, pengusahaan jagung pada lahan kering menempati areal tanam terluas pertama, sedangkan kedelai pada urutan keempat setelah jagung, padi ladang, dan ubi kayu (Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Barat, 2017; BPS Provinsi Sulawesi Barat, 2019).

Pemanfataan lahan kering yang potensinya cukup luas dalam upaya mendukung pemenuhan kebutuhan pangan penduduk yang jumlahnya semakin meningkat dan juga untuk mewujudkan kedaulatan pangan menjadi salah satu alternatif. Namun lahan kering umumnya memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah terutama pada lahan-lahan yang tererosi sehingga lapisan olah tanah menjadi tipis dan kadar bahan organik rendah (Wahyunto dan Shofiyati, 2011; Anonim, 2017).

Kondisi ini makin diperburuk dengan terbatasnya penggunaan bahan organik, terutama pada tanaman pangan semusim (Wahyunto dan Shofiyati, 2011).

Potensi lahan kering Sulawesi Barat untuk pengembangan jagung dan kedelai masih terbuka luas. Berdasarkan data dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBPPSLP), luas lahan yang sesuai untuk tanaman jagung dan kedelai di Kabupaten Mamasa seluas 19.594 ha, terdiri atas kelas cukup sesuai 271 ha dan sesuai marjinal seluas 19.323 hauntuk jagung sedangkan untuk kedelai semuanya termasuk sesuai marjinal dengan faktor pembatas bahaya erosi, retensi hara, ketersediaan hara, media perakaran, dan temperatur. Luas lahan yang tidak sesuai untuk jagung dan kedelai seluas 277.187 ha dengan faktor pembatas bahaya erosi (Badan Litbang Pertanian, 2016).

Rata-rata produktivitas jagung dan kedelai di Sulawesi Barat masing-masing sebesar 4,69 t/ha dan 1,56 t/ha, sedangkan produktivitas jagung di Kabupaten Mamasa sebesar 3,73 t/ha (BPS Provinsi Sulawesi Barat, 2018). Produktivitas jagung tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan rata-rata hasil penelitian/kajian dan potensi hasil dari beberapa varietas unggul yang dapat mencapai lebih dari 7 t/ha (Sirappa *et al*., 2017; Mejaya *et al.,* 2014), sedangkan produktivitas kedelai cukup bagus, meskipun di kabupaten Mamasa pertanaman kedelai sangat jarang dijumpai.

Usahatani jagung di kabupaten Mamasa umumnya ditanam secara monokultur, searah dengan lereng sehingga sangat berpotensi terjadinya erosi terutama karena sebagian besartopografinya berlereng dan dilakukan pembersihan lahan. Penerapan model pertanian konservasi dengan pola tumpangsari dan penanaman searah garis kontur adalah suatu pendekatan peningkatan produktivitas pertanian di daerah-daerah yang berlereng dan disertai dengan upaya peningkatan kualitas sumberdaya lahan dan air serta lingkungan biotik lainnya sehingga dapat menjaga kelestarian lingkungan (Anonim, 2017 a). Kajian ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas jagung dan kedelai pada pola tumpamgsari pada agroekosistem lahan kering dalam upaya mendukung pembangunan pertanian lahan kering berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Kajian dilaksanakan di desa Balla Timur, kecamatan Balla dan di desa Sasakan, kecamatan Sumarorong, kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat dengan luas lahan kajian masing-masing 1 ha. Pertimbangan pemilihan kedua lokasi tersebut karena keduanya masih jarang ditempatkan kegiatan pengkajian dan petani cukup respon dengan teknologi.

Kegiatan dilakukan di lahan petani dengan tujuan(1) mengetahui potensi lahan dan produktivitas jagung pada pola tumpangsari jagung-kedelai, dan (2) meningkatkan pendapatan usahatani pola tumpangsari jagung – kedelai di lahan kering. Inovasi teknologi yang dilakukan adalah penerapan model PTT jagung dan kedelai dengan pengaturan pola tumpangsari pada agroekosistem lahan kering. Komponen teknologi yang diterapkan meliputi penggunaan varietas unggul, pengaturan jarak tanam/sistem tanam, pemupukan pupuk yang berimbang, dan pengendalian OPT secara terpadu.

Penyiapan lahan di lokasi kajian (desa Balla dan Sumarorong), kabupaten Mamasa yang mempunyai topografi berlereng dilakukan tanpa olah tanah, dimana gulma/tanaman dibabat dan selanjutnya dibakar. Untuk mencegah pertumbuhan gulma sebelum penanaman, lahan diseprot dengan herbisida. Sistem tanam yang digunakan pada pola tumpangsari jagung-kedelai adalah jagung ditanam dengan sistem double row dengan jarak tanam (100 - 40 cm) x 20 cm (1 biji/lubang) sedangkankedelai (dua baris) ditanam dalam barisan jagung dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm (2 biji/lubang). Jarak kedelai dengan jagung pada kedua sisinya sekitar 30 cm.

Dosis pupuk yang digunakan adalah urea 250 kg dan NPK Phonska 300 kg/ha (untuk jagung) dan untu kedelai adalah urea 50 kg dan NPK Phonska 100 kg/ha. Pupuk diberikan dua kali, yaitu setengah

dosis urea pada umur 7-10 hari setelah tanam (hst) bersamaan seluruh pupuk NPK Phoska, dan sisa urea diberikan pada umur 35 hst. Selain pupuk anorganik, juga digunakan pupuk organik cair dengan cara disemprotkan pada tanaman mulai umur 2 minggu setelah tanam dengan interval 2minggu.

Untuk mengetahui tingkat keuntungan dan kelayakan usahatani jagung -kedelai,digunakan beberapa indikator yaitu B/C dan R/C (Soekartawi, 2002; FAO, 2003; Boediono, 1993; Gitinger, 1986): $\Pi = TR - TC$; $TR = Y \times Pr$. Dalam hal ini : $\prod$ = Keuntungan; TR = Total penerimaan; TC = Total biaya; Y = Hasil produksi; Pr = Harga

Nisbah penerimaan dengan biaya usahatani dapat diukur dengan R/C , yang menunjukkan berapa besar penerimaan yang diperoleh sebagai manfaat dari rupiah yang dikeluarkan (Rahim dan Hastuti dalam Mutmaidah dan Sundari (2017). $R/C = TR / TC$; $TC = TFC + TVC$. Dalam hal ini : TR = Total penerimaan; TC = Total biaya; TFC = Total biaya tetap ; TVC = Total biaya variabel (variable cost). Kriteria: R/C > 1, usahatani efisien dan layak dikembangkan; R/C = 1, usahatani tidak rugi dan tidak untung; R/C < 1, usahatani tidak efisien dan tidak layak dikembangkan. Data yang diamati adalah : data biofisik lahan, data agronomis tanaman, data produktivitas tanaman, data biaya usahatani dan data pendukung lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Iklim dan Hidrologi

Sumberdaya iklim dan air merupakan faktor determinan dalam menentukan tingkat kesesuaian lahan, produktivitas, mutu hasil pertanian dan pemilihan teknologi yang sesuai dengan karakteristik setiap wilayah. Kondisi iklim di wilayah Kabupaten Mamasa bervariasi sesuai dengan geografisnya. Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt& Ferguson (1951), zona agroklimat pada lokasi kajian di kecamatan Ballatermasuk zona D1 yaitu curah hujan rata-rata sekitar 2.140 mm/tahun dan bulan basah sebanyak 11 bulan, sedangkan di kecamatan Sumarorong termasuk A1 dengan curah hujan rata-rata sekitar 3.155 mm/tahun dan bukan basah 12 bulan.

Tabel 1. Kondisi Iklim Kabupaten Mamasa

No.	Parameter KondisiIklim	KondisiIklim	
1.	ReratacurahHujan/Tahun	25,7	mm
2.	Curah HujanMaksimal	158,6	mm
3.	Curah Hujan Minimal	0,4	mm
4.	SuhuMaksimal	28,1	Celcius
5.	Suhu Minimal	19,0	Celcius
6.	ReratakecepatanAngin	0,225	Km/jam
7.	KecepatanAnginMaksimal	0,4	Km/jam

Sumber: Badan Litbang Pertanian (2016)

Secara umum wilayah Kabupaten Mamasa tergolong iklim tropis basah dengan suhu udara minimum 19,0^0 C dan suhu maksimum berkisar 28,1^{0}C. Kecepatan angin rata-rata setiap tahunnya 77 – 85 Km/jam. Tabel 1 memperlihatkan kondisi iklim Kabupaten Mamasa secara umum.

Berdasarkan peta sumberdaya iklim Indonesia, lokasi kajian di kecamatan Balla termasuk dalam iklim kering dengan pola II-B yaitu wilayah yang mempunyai curah hujan 1.000–2.000 mm/thn dengan bulan kering ($\leq$ 100 mm/bln) $\leq$ 4 bulan dan bulan bulan basah (> 200 mm/bln) $\leq$ 4 bulan, sedangkan di kecamatan Sumarorong termasuk dalam iklim basahdengan pola III-C yaitu wilayah yang mempunyai curah hujan 2.000 – 3.000 mm/thn dengan bulan kering ($\leq$ 100 mm/bln) $\leq$ 4 bulan dan bulan bulan basah(> 200 mm/bln) 6-8 bulan.Berdasarkan kriteria Oldeman (1975), wilayah kajian

di Kabupaten Mamasa termasuk dalam zone Agroklimat B1 dengan bulan basah (> 200 mm/bulan) berturut-turut selama 7-9 bulan dan bulan kering(< 100 mm/bulan) berturut-turut <2 bulan

Topografi

Keadaan topografi Kabupaten Mamasa bervariasi mulai dari datar, berbukit sampai bergunung-gunung dengan tingkat kemiringan yang sangat terjal. Bagian wilayah dengan kemiringan di atas 40% menempati luasan terbesar yaitu seluas 238.670 Ha (78,74%) dan terdapat pada hampir semua Kecamatan. Bagian wilayah yang memiliki tingkat kemiringan 0 – 8 % menempati areal yang terkecil yaitu hanya sekitar 2.410 Ha atau 2,41% dari total luas wilayah Kabupaten Mamasa.

Karakteristik topografi usahatani lahan kering di desa Balla Timur, kecamatan Balla dan di desa Sasakan, kecamatan Sumarorong tergolong berbukit dan hampir tidak ditemukan daerah yang datar.Oleh karena itu, teknologi pengelolaan lahan kering, diantaranya adalah menerapkan teknik konservasi tanahdan air, pengelolaan kesuburan tanahdan pemilihan jenis tanaman pangan. Pertanian konservasi adalah pendekatan peningkatan produktivitas pertanian khususnya di daerah-daerah berlereng disertai upaya peningkatan kualitas sumberdaya lahan dan air serta lingkungan biotik lainnya sehingga dapat menjaga kelestarian lingkungan (Anonim, 2017 a).

Jenis dan Karakteristik Tanah

Dari hasil hasil penelitian AEZ dan penelitian terdahulu, jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Mamasa berkembang dari bahan induk batuan granit, granodiorit, batusabak, batupasir malihan, serpih, batupasir kuarsa, konglomerat, batupasir tufan batupasir, batupasir berkapur, batugamping, napal, batuan volkan andesit-basalt serta bahan endapan (aluvium dan marin). Jenis tanah tersebut terdiri dari 2 Ordo dan menurunkan 8 Subgrup tanah, seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Tanah di Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat.

Ordo	Subordo	Grup	Subgrup
Inceptisols	Aquepts	Endoaquepts	Fluvaquentic Endoaquepts
			Typic Endoaquepts
	Udepts	Dystrudepts	Aquic Dystrudepts
			Typic Dystrudepts
			Lithic Dystrudepts
		Eutrudepts	Aquic Eutrudepts
Ultisols	Udults	Hapludults	Typic Hapludults
		Paleudults	Typic Paleudults

Sumber : Laporan AEZ BPTP Sulawesi Barat (2014)

Berdasarkan laporan AEZ BPTP Sulawesi Barat Tahun 2014, jenis tanah yang terdapat di lokasi kegiatan di kecamatan Balla adalah Ordo Ultisols, Subordo Udults, Grup Hapludults, dan Subgrup Typic Hapludults, sedangkan di kecamatan Sumarorong adalah Ordo Inceptisols, Subordo Udepts, Grup Dystrudepts, dan subgrup Typic Dystrudepsts. Uraian dari kedua jenis tanah tersebut adalah sebagai berikut:

Typic Hapludults. Kedalaman tanah sangat dalam (>100 cm), tanah telah berkembang lanjut dicirikan oleh adanya horizon penciri yaitu argilik dengan kejenuhan basa < 35 %, warna tanah lapisan atas (0-20 cm) berwarna Coklat (7,5 YR 4/4), warna tanah lapisan bawah (20-70 cm) berwarna merah kekuningan (5 YR 5/6-6/8) dan lapisan dibawahnya merah (2,5 YR 5/8); tekstur lapisan atas lempung liat berpasir dan tekstur lapisan bawah lempung berliat sampai liat berdebu; konsistensi lapisan atas agak lekat dan agak plastis, lapisan bawah lekat dan plastis; drainase baik; reaksi tanah masam (pH 4,5 - 5,0). Penggunaan lahan umumnya hutan dan belukar. Tanah ini umumnya terdapat

pada landform perbukitan dan pegunungan volkan dan intrusi volkan dengan bentuk wilayah umumnya berbukit sampai bergunung.

Typic Dystrudepts. Kedalaman tanah sangat dalam (> 100 cm), tanah telah mengalami perkembangan dicirikan adanya horizon penciri kambik dengan kejenuhan basa < 35 %; warna tanah lapisan atas berwarna coklat gelap kekelabuan (10 YR 3/2) sampai coklat (10 YR 4/3), warna tanah lapisan bawah coklat kuat (7,5 YR 5/6 – 5/8); tekstur tanah lapisan atas lempung liat berpasir dan tekstur tanah lapisan bawah lempung liat berpasir sampai lempung berliat; konsistensi tanah lapisan atas dan bawah agak lekat dan agak plastis; drainase tanah sedang-baik; reaksi tanah masam (pH 5,0).

Potensi Lahan untuk Jagung dan Kedelai

Potensi lahan untuk pengembangan jagung dan kedelai di Kabupaten Mamasa masih terbuka dengan kelas kesesuaian cukup sesuai dan sesuai marjinal dengan luas 19.594 ha. Kesesuaian lahan tersebut masih memungkinkan untuk ditingkatkan dengan perbaikan masukan faktor pembatas, terutama faktor retensi hara dan ketersediaan hara. Berdasarkan data BBPPSLP tahun2016, kesesuaian lahan untuk tanaman jagung dan kedelai pada lahan kering di kabupaten Mamasa disajikan padaTabel 3 dan 4.

Tabel 3. Kesesuaian lahan untuk jagung di Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat 2016

Simbol	Faktor Pembatas	Luas	
		Ha	%
Lahan Sesuai			
S2-tc/rc/na	Temperatur, media perakaran, ketersediaan hara	271	0,09
S3-eh	Bahaya erosi	4.848	1,63
S3-na	Ketersediaan hara	194	0,07
S3-nr	Retensi hara	441	0,15
S3-nr/eh	Retensi hara, bahaya erosi	1.815	0,61
S3-rc	Media perakaran	9.629	3,24
S3-rc/eh	Media perakaran, bahaya erosi	2.396	0,81
Lahan Tidak Sesuai			
N-eh	Bahaya erosi	277.187	93,39
Total		**296.781**	**100,00**

Sumber : Badan Litbang Pertanian (2016)

Tabel 4. Kesesuaian lahan untuk kedelai di Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat 2016.

Simbol	Faktor Pembatas	Luas	
		Ha	%
Lahan Sesuai			
S3-tc/eh	Temperatur, bahaya erosi	414	0,14
S3-tc/na	Temperatur, ketersediaan hara	271	0,09
S3-tc/nr	Temperatur, retensi hara	635	0,21
S3-tc/nr/eh	Temperatur, retensi hara, bahaya erosi	6.250	2,11
S3-tc/rc	Temperatur, media perakaran	3.512	1,18
S3-tc/rc/eh	Temperatur, media perakaran, bahaya erosi	2.400	0,81
S3-tc/rc/na	Temperatur, media perakaran, ketersediaan hara	6.112	2,06
Lahan Tidak Sesuai			
N-eh	Bahaya erosi (lereng >15%)	277.187	93,39
	Total	296.781	100,00

Sumber : Badan Litbang Pertanian (2016)

Lahan yang tergolong cukup sesuai (S2) untuk jagung seluas ± 271 ha (0,09%) dengan faktor pembatas temperatur, media perakaran dan ketersediaan hara rendah-sedang, sedangkan yang

tergolong sesuai marjinal (S3) terdiri dari S3-eh seluas 4.849 ha (1,63%) dengan pembatas bahaya erosi (lereng), dan S3-na seluas 194 ha (0,07%) dengan pembatas ketersediaan hara, S3-nr/eh seluas 1.815 dengan faktor pembatas retensi hara dan bahaya erosi, S3-rc seluas 9.629 ha dengan faktor pembatas media perakaran, dan S3-rc/eh seluas 2.396 (0,81 %). Sedangkan sisanya seluas 277.187 ha (93,39%) dari luas kabupaten tergolong tidak sesuai dengan faktor pembatas bahaya erosi.

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Pertumbuhan tanaman pada umur 50 hari setelah tanam menunjukkan bahwa pertanaman jagung dan kedelai yang ditanam secara tumpangsari tidak menunjukkan pengaruh satu dengan lainnya (Tabel 5). Hal ini diduga karena kedelai yang ditanam merupakan kedelai toleran naungan sehingga tidak berpengaruh dalam memanfaatkan sinar matahari dan hara tanaman, sehingga tanaman tumbuh lebih baik.

Teknologi sistem tanam tumpangsari dengan teknik budidaya yang tepat dapat memberikan hasil yang tinggi pada tanaman yang diuji (Basa et al.,1984) serta mengurangi resiko kegagalan panen akibat pengaruh lingkungan. Menurut Tonglum et al. (2001), pola tumpangsari memiliki beberapa kekurangan dankelebihan. Kekurangan pola tumpangsari adalah:(1) terjadinya kompetisi dalam pengambilan hara dan cahaya matahari, dan (2) curahan tenaga kerja yang lebih banyak, sedangkan kelebihannya adalah: (1) efektif mengendalikanerosi, (2) efisiensi penggunaan lahan dan hara tanaman meningkat, (3) pendapatan bersih meningkat, (4) memenuhi kebutuhan pangan, dan (5) memperbaiki fisik dan kimia tanah).

Tabel 5. Rata-rata komponen pertumbuhan tanaman jagung dan kedelai pola tumpangsari (umur 50 hst)

Uraian	Jagung			Kedelai	
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Lebar Daun (cm)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Cabang
Tumpangsari : Jagung + Kedelai	140,55	8,30	8,65	49,55	2,45

Sumber : data primer diolah (2018)

Suatu terobosan peningkatan produksi tanaman yang sejalan dengan peningkatan pendapatan petani telah dirumuskan dalam bentuk strategi, yaitu penerapan semua komponen teknologi inovasi terbaik yang sesuai dengan kondisi spesifik wilayah. Peningkatan produksi dan produktivitas tanaman pangan dapat dilakukan dengan cara (1) introduksi varietas unggul bermutu, (2) perbaikan teknologi budidaya melalui penerapan model PTT (pengelolaan tanaman terpadu) secara berkelanjutan, dan (3) perbaikan pola usahatani tanaman pangan.

Dalam pola sistem tanam tumpangsari, umumnya diperoleh salah satu hasil tanaman yang lebih rendah dibandingkan tanaman lainnya, namun secara keseluruhan hasilnya meningkat.Keuntungan dari sistem tumpangsasidibandingkan dengan pertanaman monokultur antara lain adalah memelihara kesuburan tanah karena adanya fiksasi nitrogen terutama jenis legum, dapat menekan pertumbuhan gulma, mengurangi resiko kegagalan panen akibat kekeringan, hama dan penyakit, dan mengoptimalkan produksi pada lahan sempit sehingga dapat membantu petani mengatasi kekurangan lahan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi adalah intensitas cahaya. Intensitas cahaya memberikan pengaruh pada jumlah polong dan bobot kering polong.Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan air di dalam tanah, dimana cekamankekurangan air dapat menyebabkan menurunnya bobot kering tajuk tanaman.

Upaya peningkatan produktivitas dilaksanakan melalui penerapan paket teknologi tepat guna spesifik lokasi. Pertumbuhan tanaman tumpangsari lebih optimal dibandingkan dengan pertanaman monokultur karena pada pertanaman tumpangsari terjadi simbiosis yang saling menguntungkan.Tanaman legum menghasilkan N yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk menghasilkan produksi. Mikroba hidup bersimbiosis dengan tanaman membentuk bintil akar (Rhizobium), mengkoloni akar (rhizobakteri), atau hidup di dalam jaringan tanaman (diazotrof endofitik) dan di dalam tanah.

Hasil kajian jagung yang ditanam tumpangsari dengan kedelai di desa Sasakan, kecamatan Sumarorong, kabupaten Mamasa lebih baik dibandingkan dengan yang ditanam di desa Balla Timur, kecamatan Balla, kabupaten Mamasa. akultur di tiga lokasi menunjukkan bahwa rata-rata panjang tongkol 18,09 cm, diameter tongkol 4,54 cm, berat tongkol 191,49 gr, berat biji/tongkol 161,89 gr, berat 100 biji 35,99 gr, dan hasil biji pipilan kering 8,12 t/ha (Tabel 7). Usahatani jagung di desa Sasakan,kecamatan Sumarorong memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan di desa Balla. Hal ini tidak terlepas pengaruh dari jenis tanah dari masing-masing lokasi kegiatan, dimana di desa Sasakan, kec. Sumarorong tergolong Inceptisols, sub grup Typic Dystrudepsts, sedangkan di Balla Timur, kec. Balla tergolong Ultisols, sub grup Typic Hapludults (Laporan AEZ BPTP Sulawesi Barat tahun 2014).

Hasil jagung yang diperoleh pada kegiatan kajian tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata hasil jagung Sulawesi Barat sebesar 5,54 t/ha, namun masih lebih rendah dibandingkan dengan potensi hasil jagung varietas unggul yang bisa mencapai sampai 10-12 t/ha.Produktivitas lahan pertanian, terutama lahan kering dapat ditingkatkan dengan melakukan penanaman sistem tumpangsari. Pola tanam tumpangsari (intercropping) merupakan salah satu pola pertanaman ganda (multiple cropping) yang banyak dilakukan oleh petani, yaitu penanaman lebih dari satu jenis tanaman berumur genjah dalam barisan tanam yang teratur dan penanamanya dilakukan bersamaan pada sebidang lahan. Sistem tumpangsari banyak digunakan karena lebih menguntungkan dibandingkan dengan sistem monokultur, produktivitas lahan lebih tinggi, jenis komoditas yang dihasilkan beragam, hemat daam pemakaian saprodi dan resiko kegagalan panen dapat diperkecil (Turmudi, 2002).

Menurut Vandermeer (1989) agar produktivitas lahan dapat meningkat, maka jenis tanaman yang dikombinasikan dalam sistem tumpangsari sebaiknya yang membentuk interaksi yang saling menguntungkan. Gomez and Gomez (1983) menyatakan bahwa kombinasi yang paling sering digunakan adalah antara tanaman jagung dan kedelai terkait dengan kompatibilitas beberapa sifat yang dimiliki oleh kedua jenis tanaman tersebut. Jagung dan kedelai memungkinkan untuk ditanam secara tumpangsari karena jagung termasuk tanaman C4 sedangkan kedelai tergolong tanaman C3. Jenis kedelai yang digunakan dalam sistem tumpangsari sebaiknya dipilih yang memiliki kemampuan memfiksasi nitrogen lebih tinggi dan toleran naungan dengan hasil yang tinggi.

Hasil tumpangsari jagung-kedelai yang ditanam dengan sistem tanam legowo 2:1 dengan asumsi bahwa populasi kedelai sekitar 50% dari populasi sistem tanam monokultur ditunjukkan pada Tabel 6. Varietas kedelai yang digunakan adalah Dena-1 yang memiliki sifat toleran naungan.

Hasil jagung dan kedelai pada pola pertanaman tumpangsari masing-masing sebesar 7,21 t pipil kering/ha dan 1,07 t biji kering/ha atau setara dengan hasil jagung sebesar 9,10 t pipil kering/ha dengan asumsi harga kedelai Rp 7.000 – 10.000/kg dan jagung Rp 5.000/kg. Pola tumpangsari dapat memberikan keuntungan ganda dimana selain hasil jagung juga diperoleh tambahan hasil kedelai. Sistem tanam legowo yang diterapkan pada pola tumpangsari jagung-kedelai tidak mengurangi populasi jagung bila dibandingkan sistem tanam monokultur jagung karena hanya memperbaiki jarak

tanam, sedangkan ruang kosong (legowo) dimanfaatkan untuk tanaman kedelai 2 baris. Hasil setara jagung pada pola tumpangsari jagung-kedelai ditunjukkan pada Tabel 6.

Menurut Gomez dan Gomez (1983) dan Palaniappan (1985), pemilihan tanaman penyusun dalam tumpangsari hendaknya didasarkan pada perbedaan karakter dan morfologi tanaman, diantaranya kedalaman dan distribusi sistem perakaran, bentuk tajuk, lintasan fotosintesis, pola serapan unsur hara agar diperoleh suatu karakteristik pertumbuhan, perkembangan dan hasil tumpangsari yang bersifat sinergis. Odum (1983) menambahkan bahwa faktor lain yang perlu diperhatikan dalam pola tumpangsari adalah tanaman yang berbeda famili. Pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Dena-1 yang diperoleh pada pola tumpangsari jagung-kedelai cukup baik, diduga karena kedelai yang digunakan selain varietas unggul bermutu juga memiliki karakteristik toleran naungan dan produktivitas tinggi. Turmudi (2002) menambahkan bahwa selain faktor kompatibilitas karakteristik, fase pertumbuhan saat interaksi dari kedua jenis tanaman juga sangat menentukan.

Tabel 6. Rata-rata hasil jagung-kedelai pada pola tumpangsari

Perlakuan	Lokasi	Hasil biji kering (t/ha)*)		Hasil setara Jagung**)
		Jagung	Kedelai	
Tumpangsari jagung-kedelai (2 baris kedelai) sistem legowo (100-50) x 20 cm	Balla Timur	7,30	0,80	8,42
Tumpangsari jagung-kedelai (2 baris kedelai) sistem legowo (100-50) x 20 cm	Sasakan	7,12	1,33	9,78
Rata-Rata		7,21	1,07	9,10

Keterangan:
*) *Konversi dari hasil ubinan (2 x 3 m)*
**) *Harga kedelai biji kering Rp. 7.000-10.000/kg dan jagung pipil kering Rp. 4.000 - 5.000/kg*

Menurut Turmudi (2002), Permatasari dan Kastono (2012), kedelai yang ditanam lebih awal dari jagung pada pola tumpangsari rata-rata memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam bersamaan meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan hasil yang nyata. Hal ini dimungkinkan karena kedelai yang ditanam lebih awal sudah mampu bersaing dengan jagung dalam memanfaatkan faktor pertumbuhan tanaman.

Analisis Finansial Usahatani

Untuk dapat mengetahui apakah sistem usahatani jagung pola tumpangsari dengan kedelai menguntungkan perlu dilakukan analisis finansial usahatani. Komponen biaya usahatani yang diperhitungakan dalam kajian ini adalah sarana produksi dan tenaga kerja, sedangkan biaya sewa lahan dan biaya susut alat tidak diperhitungkan. Dalam perhitungan analisis finansial, asumsi hasil sebesar 80% dari konsersi hasil setara jagung dengan harga estimasi terendah, yaitu jagung Rp. 4.000/ha dan kedelai Rp. 8.500/kg. Analisis finansial usahatani tumpangsari jagung dan kedelai ditunjukkan pada Tabel 7.

Rata-rata penerimaan dan keuntungan yang diperoleh pada usahatani tumpangsari jagung-kedelai, masing-masing sebesar Rp.29.120.000/ha dan Rp.13.167.500/ha dengan R/C ratio 1,82. Pola tumpangsari jagung-kedelai secara ekonomi layak dikembangkan karena mempunyai nilai R/C rasio di atas satu, yaitu 1,82. Hal ini menunjukkan bahwa untuk setiap Rp. 100 biaya produksi yang dikeluarkan dalam bentuk input akan mampu memberikan imbalan penerimaan sebesar Rp. 182. Dengan kata lain bahwa untuk setiap Rp. 100 biaya produksi yang dikeluarkan dapat memberikan keuntungan sebesar Rp. 82.

Tabel 7. Analisis finansial usahatani pola tumpangsari jagung-kedelai, 2018

Uraian	Tumpangsari Jagung-Kedelai
Biaya Usahatani :	
- Tenaga Kerja (Rp/ha)	11.300.000
- Saprodi (Rp/ha)	4.652.500
Jumlah	15.952.500
Hasil setara jagung (kg/ha)*	7.280
Penerimaan (Rp/ha)	29.120.000
Keuntungan (Rp/ha)	13.167.500
R/C	1,82

Keterangan :
**80% dari perhitungan hasil setara jagung*
Harga jagung Rp 4.000/kg

Pola tumpangsari jagung-kedelai berpeluang dikembangkan di lahan kering dan sangat efektif diterapkan terutama di daerah yang mempunyai topografi miring dengan sistem tanam konservasi, yaitu memotong arah lereng atau searah dengan kontur. Hal ini dimaksudkan selain memberikan hasil yang lebih tinggi dan mengantisipasi kegagalan panen, juga secara tidak langsung melakukan tindakan konservasi tanah dengan menjaga tingkat kesuburan tanah dan mengurangi laju erosi.

KESIMPULAN

Sistem tanam tumpangsari jagung-kedelai di lahan kering mampu memberikan peningkatan hasil setara jagung dibandingkan dengan rata-rata hasil jagung monokultur yang dicapai di Sulawesi Barat. Peningkatan hasil setara jagung yang diperoleh pada pola tumpangsari jagung-kedelai juga akan berpengaruh terhadap penerimaan dan keuntungan yang dicapai. Usahatani jagung dan kedelai dengan pola tumpangsari secara ekonomi layak dikembangkan karena mempunyai nilai B/C dan R/C rasio di atas satu.Pola tanam sistem tumpangsari jagung-kedelai, terutama pada lahan kering dengan topografi berlereng di Sulawesi Barat perlu dikembangkan dengan penanaman searah garis kontur karena selain mampumemberikan hasil setara jagung yang lebih tinggi dengan nilai R/C rasio lebih besar dari satu, juga dapat berfungsi dalam menjaga kesuburan tanah dan menekan laju erosi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan yang tuluskami sampaikankepada anggota tim yang terlibat dalam kegiatan dan juga kepada penyuluh petugas lapang Kecamatan Balla dan Kecamatan Sumarorong yang telah membantu dalam pelaksanaan kajian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2017. Teknologi Pemanfaatan Lahan Kering. http://virohmat.blogspot. co.id/ 2009/10/teknologi-pemanfaatan-lahan-kering.html. Diunduh pada tanggal 11 Juli 2017.

Anonim. 2017 a. Pertanian Konservasi, Meningkatkan Produksi Jagung. http://cybex. pertanian.go.id/materipenyuluhan/detail/10322/pertanian-konservasi-meningkatkan-produksi-jagung. Diunduh pada tanggal 11 Juli 2017.

Badan Litbang Pertanian. 2016. Atlas Peta Kesesuaian Lahan dan Arahan Komoditas Pertanian Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat Skala 1:50.000

Basa, I., Yoyo Sulaeman dan Herman S. 1984. Hasil Penelitian Pola Tanam di Daerah Transmigrasi Pasir Pangaraian. Hal. 105-121. Dalam Pros. Pertemuan Teknis Penelitian Pola Usahatani Menunjang Transmigrasi, Cisarua, Bogor 27-29 Februari 1984. Badan Litbang Pertanian.

BPS Provinsi Sulawesi Barat. 2018. Sulawesi Barat dalam Angka 2017. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat.

BPS Provinsi Sulawesi Barat. 2019. Sulawesi Barat dalam Angka 2018. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat.

Boediono. 1993. Ekonomi Makro. Edisi keempat. BPFE UGM, Yogyakarta.

Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Barat. 2017. Capaian 2016 dan Progres 2017 Upsus Swasembada Pangan Provinsi Sulawesi Barat. Bahan Presentasi Rakor Upsus Sulawesi Barat.

FAO. 2003. Financial Analysis and Assessment of Technologies. Special Programme for Food Security (SPFS). Handbook on Monitoring and Evaluation. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). Rome.

Gitinger, JP. 1986. Analisis Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian. Edisi kedua, Univ. Indonesia.

Gomez, A.A. and A.K. Gomez. 1983. Multiple Cropping in the Humid Tropic of Asia. IDRC., Canada. 248 p.

Kadariah, 1988. Evaluasi Proyek Analisa Ekonomi. LPEE-UI, Jakarta.

Mutmaidah, S. dan T. Sundari. 2017. Efisiensi Pemanfaatan Lahan untuk Memaksimalkan Pendapatan dengan Pola Tumpangsari Jagung dan Kedelai. Prosiding Semnas Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Hal. 332-340.

Nurdin. 2008. Optimalisasi Produktifitas Lahan Kering melalui Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi Tanaman Jagung di Provinsi Gorontalo. Jurnal Ilmiah Agropolitan Volume 1 Nomor 1, April 2008.15 hal.

Odum, E.P. 1983. Basic ecology. CBS College Publishing, Japan. 611 pp.

Oldeman, L. R. 1975. An Agroclimatic Map of Java. No. 17 C.R.I.A., Bogor, Indonesia. 22 pp.

Palaniappan, S.P. 1985. Cropping System in the Tropics. Principles and Management. Wiley Easterm Limited and Tamil Nadul Agricultural University Combatore, India.

Permatasari, I. dan D. Kastono. 2002. Pertumbuhan Tumpangsari Jagung dan Kedelai pada Perbedaan Waktu Tanam dan Pemangkasan Jagung. Jurnal Agroteknologi Vol. 3 (1), Agustus 2012: 13-20.

Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Type Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea. Verh.No. 42. Jawatan Met. dan Geofisik, Jakarta.

Sirappa, Marthen P., Nurdiah Husnah, Ketut Indrayana, Muhtar, Syamsuddin, Religius Heryanto, Abd. Harris, Tatong, Abdullah, dan Djaja Sanusi. 2017. Kajian Pengembangan Sistem Usahatani Tanaman Ubi Kayu dan Jagung di Sulawesi Barat. Laporan Akhir Tahun 2017. BPTP Sulawesi Barat, Badan Litbang Pertanian.

Soekartawi. 2002. Prinsip Dasar Manajemen Pemasaran Hasil-Hasil Pertanian Teori dan Aplikasinya. Jakarta, PT Raja Grafindo Perkasa.

Tohari, E. Martono dan S. Somowiyarjo. 2007. Budidaya Tanaman Pangan Utama. Penerbit Universitas Terbuka, Jakarta.

Tonglum, A.P. Suriyapan, and R.H. Howeler.2001. Cassava Agronomy Research and Adoption of Improved Practices in Thailand-Major Achievement During the Past 30 Years. In Cassava's Potensial in Asia in the 21thCentury. Proc. the Sixth Regional Workshop held in Ho Chi Minch City, Vietnam. Feb. 21-25, 2000. P. 228-258.

Turmudi, E. 2002. Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanaman dalam Sistem Tumpangsari Jagung dengan Empat Kultivar Kedelai pada Berbagai Waktu Tanam. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. Vol. 4 (2):89-96.

Vandermeer, J. 1989. The Ecology on Intercropping. Cambridge University. Press. New York.

Wahyunto dan R. Shofiyati. 2011. Wilayah Potensial Lahan Kering untuk Mendukung Pemenuhan Kebutuhan Pangan di Indonesia. Hal. 297-315.

SUMBER SILIKON UNTUK PERTANIAN DAN PERANANNYA TERHADAP TANAMAN PADI

Mirawanty Amin, Conny N. Manoppo

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara,
Jl. Kampus Pertanian Kalasey, Sulawesi Utara
Email: mirawantyamin@gmail.com

ABSTRAK

Rendahnya ketersediaan Silikon (Si) pada tanah sawah di Indonesia menyebabkan penurunan produktivitas tanaman padi. Hal tersebut dikarenakan petani hanya memperhatikan pengggunaan pupuk makro saja dan tidak ada penambahan sumber atau pupuk Si ke dalam tanah. Pemupukan Silikon (Si) pada lahan sawah di Indonesia belum umum dilakukan mengingat pupuk Si belum dikenal luas. Beberapa hasil penelitian menunjukkan padi sangat memerlukan Si dalam pertumbuhannya. Silikon pada padi memiliki beberapa peran diantaranya: (1) dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, (2) meningkatkan daya tahan tanaman terhadap rebah (3) meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stress dan , (4) meningkatkan fotosintesis yang nantinya berpengaruh terhadap peningkatan produksi untuk padi. Dapat dilihat bahwa peran Si sangat berpengaruh terhadap peningkatan produksi padi. Pengenalan pentingnya Si dan jenis pupuk Si kepada masyarakat terutama petani merupakan langkah awal yang dapat dilakukan. Diharapkan kedepannya penggunaan pupuk Si di masa depan dalam pertanian cenderung meningkat.
Kata Kunci: silikon, padi, pupuk

ABSTRACT

The low availability of Silicon in paddy soil at Indonesia caused a decreasing in rice productivity. This is because farmers only use macro fertilizer and there is no addition Si fertilizer into the soil. Fertilizing silicon in paddy soil is not yet commonly used considering that Si fertilizer is not widely known. Some researches result that Si is needed in its growth. Silicon in rice have several roles including: (1) Increasing plant resistance to pests and diseases, (2) Increasing plant resistance to lodging (3) Increasing plant resistance to stress and, (4) Increasing photosynthesis which in turn has an effect on increasing production for rice. It can be seen that Si role is very influential in increasing rice production. The introduction of the importance of Si and the type of Si fertilizer to the community, especially farmers, is an initial step which can be taken. It is expected that the use of Si fertilizer in agriculture will likely increase in the future.

Keywords: fertilizer, rice, silicon

PENDAHULUAN

Padi (Oryza sativa) merupakan salah satu tanaman penghasil beras yang memegang peranan penting karena sebagai makanan pokok penduduk Indonesia (Nurmala et al., 2018). Upaya pengembangan yang dilakukan masih mengalami kendala seperti adanya kahat unsur hara, gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) dan seringnya mengalami kekeringan atau kekurangan air. Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu upaya yang sering dilakukan. Akan tetapi, penggunaan varietas unggul baru saja belum cukup dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Upaya lain yang dapat dilakukan selain menggunakan varietas unggul adalah dengan melakukan pemupukan berimbang. Salah satu unsur hara yang saat ini hampir tidak pernah mendapatkan perhatian dalam budidaya padi adalah Si (Amrullah et al., 2014).

Padi merupakan tanaman akumulator Si, dimana dalam pertumbuhannya memerlukan Si dalam jumlah yang banyak (Sulizah et al., 2018; Sugiarto et al., 2018). Penambahan Si dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit (Zellner et al., 2011; Van Bockhaven et al., 2013; Liang et al., 2015; Sakr et al., 2016). Silikon berfungsi menjaga kelembaban tanah sehingga kandungan air dalam tanah terjaga (Sommer et al., 2006). Hal ini sangat bermanfaat bagi tanaman agar tahan

terhadap cekaman kekeringan atau lingkungan yang airnya sedikit. Selain itu, Si memeiliki peranan lainnya yaitu meningkatkan unsur hara N,P,K, Ca dan Mg), menurunkan toksisitas logam (Fe, Mn dan Al) (Sekhar dan Susmitha 2017; Zhu Gong, 2014).

Silikon dikenal sebagai "beneficial element" (untuk pertumbuhan tanaman dan menguntungkan secara agronomis untuk meningkatkan produktivitas padi (Hakim et al., 2012; Amin et al., 2014; Amrullah et al., 2014; Tripathi et al., 2016). Akan tetapi, penggunaan pupuk silikon itu sendiri masih belum mendapatkan perhatian khusus. Petani umumnya hanya memperhatikan penggunaan pupuk makro saja pada saat bercocok tanam. Pada saat panen, tanaman padi mengangkut Si sekitar 100-300 kg ha-1. Pengangkutan Si keluar areal pertanaman melalui proses pemanenan tanpa diiringi pengembalian sisa pemananenan seperti pemanfaatan jerami atau sekam serta pemberian pupuk Si, akan berdampak pada penurunan Si tersedia di dalam tanah (Amrullah et al., 2014). Penurunan Si di dalam tanah untuk tanaman berhubungan erat dengan terjadinya penurunan produktivitas padi (Singh et al., 2005).

Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam meningkatkan ketersediaan Si di dalam tanah yaitu dengan pemberian sumber atau pupuk Si. Sumber Si seperti slag, fly ash atau abu terbang, wollastonite merupakan sumber Si yang banyak diketahui dan memiliki potensi sebagai pupuk Si (Anggria et al., 2017). Akan tetapi, masih banyak sumber Si yang belum diketahui dan dapat dijadikan sebagai sumber Si.

Kesadaran akan Si dalam tanah saat ini diakui sebagai factor pembatas untuk produksi. Informasi yang tersedia mengenai Si masih sangat sedikit, tetapi sudah menjadi titik focus para peneliti dan beberapa peneliti telah mempelajari dan melakukan penelitian mengenai Si (Pavlovic et al., 2013; Biyutskii et al., 2014). Diharapkan kedepannya penggunaan pupuk Si di Indonesia mendapatkan perhatian khususnya dalam pengembangan tanaman padi mengingat pentingnya unsur hara Si dalam pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Silikon dalam Tanah

Silikon (Si) merupakan unsur kedua terbanyak di kerak bumi (Tisdale et al., 1985). Unsur Si merupakan unsur utama dari bahan induk tanah, sehingga Si dapat ditemukan di hampir semua jenis tanah, sehingga Si dapat ditemukan di hampir semua jenis tanah. Namun, sebagian besar Si dalam tanah masih ada yang berbentuk dalam mineral dan hanya sedikit yang terlarut dan tersedia bagi tanaman (Meyer dan Keeping 2000).

Bentuk Si yang aktif dalam tanah dan dapat diserap oleh tanaman adalah asam monosilikat atau H4SiO4, asam polisilikat dan organosilikat. Asam monosilikat merupakan hasil dari pelarutan mineral yang kaya akan Si (Lindsay, 1979). Kadar Si dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa factor seperti temperatur, pH tanah, air irigasi dan reaksi adsorbsi. Jumlah Si yang terlarut (dissolved) dari tanah meningkat seiring meningkatnya suhu. Hal ini berkaitan dengan proses pelakukan mineral, dimana semakin tinggi suhu makan semakin tinggi pula tingkat pelapukan mineral tersebut. (Rosmarkam dan Yuwono, 2002; Sumida 2002; Haynes, 2014).

Di wilayah tropika basah seperti di Indonesia, dengan intensitas curah hujan dan suhu yang tinggi, umumnya memiliki kandungan Si yang rendah dan mengalami akumulasi aluminium oksida yang disebut dengan proses desilikasi. (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Desilikasi biasanya terjadi pada daerah beriklim tropika basah (Karathanasis, 2006). Perlu diperhatikan, padi dan tebu merupakan tanaman akumulator Si yang tumbuh dalam iklim tropis dan subtropis, dimana mayoritas produksi padi dan tebu tersebut tumbuh dalam jenis tanah Ultisol dan Oxiols yang memiliki kandungan Si rendah (Savante et al., 1997).

Silikon dalam Tanaman

Silikon telah lama dilaporkan sebagai unsur hara penting bagi beberapa tanaman yaitu padi dan tebu (Eipstein, 1999; Matichenkov Calvert, 2002). Terutama pada tanah tropis Oxisol, Histosol, Entisol dan Ultisol (Samuel, 1969). Pada tanaman akumulator Si, akan menyerap Si dalam jumlah yang besar. Tanaman akumulator Si diantaranyaa adalah family Gramineae dan Cyperaceae (Ma dan Takahashi 2002).

Silikon meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan seperti suhu tinggi, kekeringan, ketidakseimbangan nutrisi, salinitas dan toksisitas logam (Sahebi et al., 2015). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk atau sumber Si meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Schurt et al., 2014; Chen et al., 2015; Muneer & Jeong 2015; Hussain et al., 2015; Xu et al., 2015). Padi merupakan tanaman yang menyerap Si secara aktif, dimana padi dapat menyerap Si lebih cepat daripada menyerap air sehingga menghasilkan penurunan kandungan Si pada larutan (Mitani dan Ma 2005). Silikon diserap tanaman dalam bentuk H4SiO4. Silikon dapat meningkatkan ketahanan tanaman, ketahanan terhadap hama, produksi, nutrisi tanaman dan menurunkan toksisitas logam berat pada tanam masam (Sekhar dan Susmitha 2017). Silikon berperan dalam pertumbuhan, tahan terhadap rebah, meningkatkan jumlah gabah per malai dan presentasi gabah padi yang matang serta meningkatkan proses fotosintesis (Bhaskaran, 2014).

Penambahan Si juga dapat meningkatkan penyerapan unsur mikro dan makro yaitu Ca, Mg, P, K, Zn, Fe dan Mn (Tripathi et al., 2015; Keller et al., 2015). Selain itu, Si dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan (Ziau et al., 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Si tidak hanya memiliki peran terhadap memperbaiki sifat fisik tanaman, tetapi terhadap proses fisiologis tanaman terutama di bawah kondisi cekaman stress (Datnoff et al., 2007; Liang et al., 2007), memelihara struktur stomata dan menurunkan penyerapan logam berat (Sahebi et al., 2015).

Pemberian pupuk yang mengandung Si meningkatkan serapan Si pada padi sebanyak 32% dan menekan pertumbuhan larva Diatraea saccharalis (Sidhu et al., 2013). Hasil penelitian Marxen et al., (2016) menunjukkan bahwa pemberian pupuk Si meningkatkan kandungan Si, produksi biomassa dan hasil padi.

Sumber Silikon

Pemberian Si ke dalam tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah (Ziau et al., 2016), nutrisi lebih tersedia untuk tanaman (Meena et al., 2014), meningkatkan kapasitas tukar kation (Smyth dan Sanchez 1980), meningkatkan serapa P oleh tanaman (Matinchenkov & Bocharnikova 2001), mengurangi keracunan Al dengan mengikatnya membentuk hydroxyalumino silikat (Cocker et al., 1998). Ada berbagai bahan yang mengandung Si yang cocok untuk digunakan sebagai pupuk (Gascho, 2001). Secara umum kegunaannya tergantung pada reaktivitas daripada total kandungan Si yang ada pada bahan tersebut (Haynes, 2014).

Beberapa sumber silika yang biasa dijadikan sebagai pupuk silikon adalah abu sekam padi, kompos jerami, slag atau terak baja, dan biosilika yang merupakan pupuk nano silika yang saat ini sedang dikembangkan oleh BB Pascapanen.

Terak baja merupakan limbah padat yang berasal dari proses pemurnian besi cair dalam pembuatan baja. Terak baja terbentuk dari reaksi antara biji dan batu kapur yang ditambahkan. Terak baja mengandung silikon, kalsium dan magnesium dalam jumalah yang besar, sehingga dapa dimanfaatkan sebagai pembenah tanah dan sumber unsur hara Si (Setiko et al., 2015). Terak baja lebih mudah larut dibandingkan kapur, slag dapat memperbaiki kemasaman tanah dan diaplikasikan permukaan tanah (Deus Bull, 2013). Electric furnace slag Indonesia (EF slag) mengandung 0,05% P2O5; 26% CaO; 7,9% MgO; 12,7% SiO2; 43,2% Fe2O3; 7,2% Al2O3; dan 12.400 ppm Mn (Pohan, 2012). Hasil penelitian Wang et al., (2014) menunjukkan bahwa pemberian terak baja berpengaruh nyata

terhadap hasil gabah sehingga meningkatkan produktivitas padi sawah dikarenakan meningkatnya ketersediaan Si. Lapisan Si telah diamati pada dinding sel epidermis yang diberikan perlakuan terak baja, hasil menunjukkan bahwa ketebalan lapisan Si meningkat dengan adanya pemberian terak baja (Ning et al., 2014).

Selama ini, jerami padi yang merupakan sisa panen umumnya diangkut keluar dari petak sawah dan dibakar. Padahal, jerami padi memiliki potensi untuk dijadikan pupuk silikon yang murah dan berpotensi untuk memperbaiki mutu tanah (Harsanti et al., 2012). Jerami merupakan bahan in situ yang mudah dan murah untuk dijadikan sebagai pupuk. Lamid (2010) mengatakan bahwa pengembalian jerami ke lahan sawah dapat memperlambat proses penurunan K dan Si dalam tanah. Kompos jerami memiliki kandungan C-Organik 40-43%, P 0.07-0.12%, N 0.5-0.8%, K 1.2-7%, Ca 0.6%, Si 4-7%, Mg 0.2 % dan S 0.10% (Simarmata & Joy 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos jerami sebanyak 2 ton ha-1 dapat meningkatkan produksi padi dan mengurangi penggunaan pupuk KCl sebesar 50% (Darwis dan Rachman 2013).

Abu sekam padi berasal dari limbah sekam padi saat panen. Banyak yang belum memanfaatkan limbah sekam padi tersebut, padahal sekam padi berpotensi sebagai pupuk silikon karena tingginya kandungan silika pada sekam padi. Setiap 4 ton beras menghasilkan 1 ton sekam padi, dimana setelah oproses pembakaran akan menghasilkan abu sekam padi (Mehdinia et al., 2011) yang mengandung 95% silika (Kermani et al., 2006). Abu sekam padi mengandung beberapa unsur hara seperti nitrogen (1%), phosphor (0.2%), Kalium (0.58%) dan silika (87-97%) (Bakri, 2008). Dengan kandungan silikon dan beberapa unsur hara yang terdapat pada abu sekam padi, abu sekam padi dapat dijadikan sebagai pupuk silikon dan diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Badan Litbang Pertanian telah menginisiasi pengembangan teknologi nano dengan membangun Laboratorium Nanoteknologi yang menghasilkan produk Biosilika (Ariningsih, 2016). Pengembangan Biosilika sebagai pupuk nano saat ini sudah menjalin kerjasama dengan beberapa perusahaan dan sudah diterapkan di beberapa provinsi di Indonesia seperti Sumatera Selatan dan Sumatera Barat.

Biosilika merupakan pupuk nano dari ekstraksi sekam padi yang dihasilkan oleh BB Pascapanen. Biosilika dari sekam padi dapat diaplikasikan pada tanaman padi sawah, khususnya pada lahan-lahan dengan kandungan silika rendah atau endemik penyakit blas. Pemberian Biosilika berkontribusi pada peningkatan jumlah anakan produktif, jumlah malai dan berat gabah. Selain itu, Biosilika dapat menekan serangan penyakit blas dari 8-20% menjadi 1% (BB Pascapanen, 2017). Pemberian Biosilika meningkatkan jumlah anakan produktif, jumlah malai dan berat gabah. Hasil penelitian yang telah dilakukan, direkomendasikan untuk menggunakan Biosilika cair untuk bidang pertanian. Aplikasi Biosilika cair disarankan aplikasinya minimal dua kali yaitu pada masa vegetatif 25-30 HST dan pada saat vegetatif maksimum (BB Pascapanen, 2017).

Pengembangan Biosilika cair dari abu sekam padi dan penggunaannya terhadap padi tidak hanya mengatasi masalah limbah sekam padi, tetapi juga berpotensi meningkatkan produksi padi secara berkelanjutan serta meningkatkan pendapatan petani (BB Pascapanen, 2017). Biosilika yang berbentuk cair rendemen 80%, ukuran partikel 100-200 nm dan kandungan SiO2 sekitar 8..42-9.45% (BB Pascapanen, 2018). Biosilika juga dikembangkan pada tanaman bawang merah, hasil menunjukkan bahwa Biosilika dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah sebesar 0.46-12.88%. Peningkatan produksi bawang merah memberikan potensi peningkatan sebesar Rp 653.695 hingga Rp 26.922.463 per hektar (BB Pascapanen, 2018).

Dengan menggunakan produk pupuk berteknologi nano, hasil pertanian yang optimal diharapkan dapat dicapai dengan mengaplikasikan jumlah pupuk yang lebih sedikit dibandingkan dengan menggunakan pupuk konvensional. Dengan demikian, penggunan pupuk akan menjadi efisien, efektif dan dapat menurunkan biaya produksi. Penggunaan pupuk nano akan tepat mencapai sasaran

atau target karena ukurannya yang kecil dan dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit (Chinnamuthu dan Boopathi 2009; Widowati et al., 2011; Naderi dan Danesh-Shahraki 2013). Dengan keunggulan-keunggulan tersebut maka pupuk nano diharapkan dapat menjadi terobosan teknologi peningkatan produksi pertanian (Widowati et al., 2011).

Beberapa sumber silikon yang telah diuraikan diatas, telah diuji di lapangan dan memberikan dampak yang positif terhadap pertumbuhan dan produktivitas padi. Tidak hanya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, tetapi dapat meningkatkan unsur hara yang ada dalam tanah khususnya Si yang merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh padi dalam pertumbuhannya.

KESIMPULAN

Padi merupakan tanaman akumulator Si yang dalam pertumbuhannya memerlukan unsur hara Si dalam jumlah yang besar. Penggunaan pupuk silikon perlu dikembangkan di Indonesia mengingat peranan Si terhadap tanaman dan kondisi tanah di Indonesia yang memiliki kadar Si rendah. Pengembangan penggunaan pupuk silikon perlu diperhatikan di Indonesia, setidaknya pengembalian sisa tanaman saat panen berupa jerami atau sekam padi ke area pertanaman merupakan langkah yang mudah dalam menjaga keseimbangan hara Si di dalam tanah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dr. Ir. Yusuf, MP yang telah membantu penulis dan memberikan dukungan hingga dapat menyelesaikan prosiding.

DAFTAR PUSTAKA

Amin M, Ahmad R, Basra SM, Murtaza G (2014) Silicon induced improvement in morphophysiological traits of maize (*Zea Mays* L.) under water deficit. *Pakistan J Agric Sci* 51(1): 187–196.

Amrullah, Didi S, Sugianta, Ahmad J. 2014. Peningkatan produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa* L.) melalui pemberian nano silika. *Pangan* 23 (1): 17-32.

Anggria L, Husnain, Sato K, Masunaga T. 2017. Release of silicon from silicate materials and its uptake by rice plant. *Indonesian Journal of Agricultural Science* 18 (2): 69-76.

Ariningsih E. 2016. Prospek penerapan teknologi nano dalam pertanian dan pengolahan pangan di Indonesia. Forum penelitian agro ekonomi (34) 1: 1-20.

Bakri. 2008. Komponen kimia dan fisik abu sekam padi sebagai scm untuk pembuatan komposit semen. *Journal Perennial* 5: 9-14.

BB Pascapanen. 2017. Laporan tahunan bb pascapanen tahun ajaran 2017.

BB Pascapanen. 2018. Laporan tahunan bb pascapanen tahun ajaran 2018.

Bhaskaran J. Productivity enhancement of medicinal rice (Oryza sativa L.) cv. Njavara. M.Sc. (Ag) thesis, Kerala Agricultural University, Thrissur, 2014, 165.

Chen Y, Liu M,Wang L, LinW, Fan X, Cai K. 2015. Proteomic characterization of silicon-mediated resistance against Ralstonia solanacearum in tomato. *Plant Soil* 387:1–16.

Chinnamuthu. C.R. and P.M. Boopathi. 2009. Nanotechnology and Agroecosystem. *Madras Agric.J.* 96(1-6):17-31.

Cocker, K.M., D.E. Evans, and M.J. Hodson. 1998. The amelioration of aluminium toxicity by silicon in higher plants: Solution chemistry or an in planta mechanism. Physiol. Plant. 104:608–614.

Darwin V, Rachman B. 2013. Potensi pengembangan pupuk organik insitu mendukung percepatan penerapan pertanian organik. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 31 (1): 51-56.

Datnoff, LE, Rodrigues FA, Seebold KW. 2007. Silicon and plant disease. In Datnoff LE, Elmer WH, Huber DM (eds.), Mineral Nutrition and Plant Disease. MN: APS Press.

Deus AC, Büll LT (2013). Steel slag efficiency in the bean crop in no-tillage system. *Ciência Rural* 43(10):1783-1789.

Epstein E. 1999. Silicon. Annual review of plant physiology and plant molecular biology 50: 661-664.

Gascho G.J. 2001. Silicon sources for agriculture. AMS: Elsevier

Hakim Y, Khan AL, Shinwari ZK, Kim D, Waqas M, Lee I (2012) Silicon treatment to rice (*Oryza sativa* L.) plants during different growth periods and its effects on growth and grain yield. *Pak J Bot* 44: 891–897.

Harsanti ES, Indratin, Wihardjaka. 2012. Multifungsi kompos jerami dalam system produksi padi berkelanjutan di ekosistem sawah tadah hujan. SinarTani 20-26: 3462.

Haynes RJ. 2014. A contemporary overview of silicon availability in agricultural soils. *J Plant Nutr Soil Sci.* 177: 831-844.

Hussain I, Ashraf MA, Rasheed R, Asghar A, Sajid MA, Iqbal M. 2015. Exogenous application of silicon at the boot stage decreases accumulation of cadmium in wheat (*Triticum aestivum* L.) grains. *Braz J Bot* 38:1–12.

Karathanasis AD. 2006. Clay Minerals: Weathering and Alteration of in Lal, R. (ed.): Encyclopedia of Soil Science (2) USA: CRC Press.

Keller CM, Rizwan JC, Davidian OS, Pokrovsky N. Bovet P, Chaurand, Meunier JD. 2015. Effect of silicon on wheat seedlings (Triticum turgidum L.) grown in hydroponics and exposed to 0 to 30 μM Cu. *Planta* 241:847–860.

Liang YC, Sun WC, Zhu YG, Christie P. 2007. Mechanisms of silicon-mediated alleviation of abiotic stresses in higher plants: A review. *Environ. Pollut.* 47:422–428.

Liang YC. Nikolic M. Belanger R. Gong H. Song A. 2015. Silicon in agriculture: From theory to practice. Amsterdam (AMS): Springer.

Ma JF, Yamaji N. Functions and transport of silicon in plants. A review. *Cell Mol. Life Sci*. 65:3049-57.

Matichenkov, V.V., and E.A. Bocharnikova. 2001. The relationship between silicon and soil physical and chemical properties. Silicon in Agriculture: Studies in Plant Science/ AMS: Elsevier.

Matichenkov VV, Calvert DV. 2002. Silicon as a beneficial element for sugarcane. *J. Amer Socie Sugar Tech.* 22.

Marxen A, Klotzbucher T, Jahn R, Kaiser K, Nguyen VS, Schmidt A, Schadler M, Vtterlein D. 2016. Interaction between silicon cycling and straw decomposition in a silicon deficient rice production system. *Plant and Soil* 398 (1-2): 153-163.

Meena VD, Dotaniya ML, Coumar V, Rajendiran S, Kundu S, Rao AS. 2014. A case for silicon fertilization to improve crop yields in tropical soils. *Proc. Indian Natl. Sci. Acad. B Biol. Sci.* 84:505–518.

Meyer MH, Keeping MG. 2000. Review of research into the role of silicon for sugarcane production. *Proceeding S Afr Sug Technol.* (74): 29-40.

Muneer S, Jeong BR. 2015. Proteomic analysis of salt-stress responsive proteins in roots of tomato (Lycopersicon esculentum L.) plants towards silicon efficiency. J *Plant Growth Regul.* 77:133–146.

Naderi. M.R. and A. Danesh-Shahraki. 2013. Nanofertilizers and their role in sustainable agriculture. *Intl. J. Crop Sci*. 5(19):2229-2232.

Ning D, Song A, Fan F, Li Z, Liang Y. 2014. Effects of slag-based silicon fertilizer on rice growth and brown-spot resistance. *Plos One* 9 (7): e102681

Nurmala T, Priando W, Rachmady M. 2018. Pengaruh kondisi dan pemupukan silika terhadap hasil dan kualitas hasil padi dua kultivar poso. Jurnal Kultivasi Vol. 17 (2) Agustus 2018.

Pohan FN. 2012. Aplikasi steel slag, dolomit, silica gel dan pupuk mikro pada tanaman padi ti tanah gambut/ [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Rosmarkam A, Yuwono NW. 2002. Ilmu kesuburan tanah. Yogyakarta (ID): Kanisius.

Sahebi M, Hanafi MM, Siti NAA, Rafii MY, Azizi P, Tengoua F, Nurul Mayzaitul Azwa J, Shabanimofrad M. 2015 Importance of silicon and mechanisms of biosilica formation in plants. *BioMed Res Int* 2015:16.

Sakr N. 2016. The role of silicon (Si) in increasing plant resistance against fungal diseases. *Hellen Plant Protect. J.* 9 (1): 1–15.

Samuel G. 1969. Silicone and sugar. *Sugar y Azucar.* 66(4): 25-29.

Schurt DA, Cruz MF, Nascimento KJ, Filippi MC, Rodrigues FA. 2014. Silicon potentiates the activities of defense enzymes in the leaf sheaths of rice plants infected by Rhizoctonia solani. *Trop Plant Pathol* .39:457–463

Sekhar G and Susmitha P. 2017. Silicon management in Rice. *IJCS* 5 (6): 1359-1361.

Setiko PH, Suwarno, Hartono A. 2015. Pengaruh residual terak baja terhadap sifat kimia tanah gambut dan hasil padi sawah. *Jurnal Tanah dan Iklim* 39 (2): 127-136.

Simarmata, T dan B. Joy. 2010. Teknologi pemulihan kesehatan lahan sawah dan peningkatan produktivitas padi berbasis kompos jerami dan pupuk hayati (biodekomposer) secara berkelanjutan di indonesia.

Sidhu JK, Stout MJ, Blouin DC, Datnoff L.. 2013. Effect of silicon soil amendment on performance of sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) on rice. *Bull. Entomol. Res*. 103: 656–664

Singh KK, Singh K, Singh RS, Singh R, Chandel RS. 2005. Silicon nutrition in rice-a review. *Agric. Rev.* 26 (3): 223-228.

Sugiarto R, Kristanto BA, Lukiwati DR. 2018. Respon pertumbuhan dan produksi padi beras merah (O*ryza nivara*) terhadap cekaman kekeringan pada fase pertumbuhan berbeda dan pemupukan nanosilika. *J. Agro Complex* 2(2): 169-179.

Sumida 2002. Plant available silicon in paddy soils in second silicon agriculture conference. Tsuruoka, Yamagata (JPN).

Sulizah A, Rahayu YS, Dewi SK. 2018. Isolation and characterization of silicate-solubilizing bacteria from paddy rhizosphere (*Oryza sativa* L.). *J. Phys.: Conf.Ser.* 1108012046.

Tisdale SL, Nelson WL, Beaton JD. 1985. Soil fertility and fertilizers. 4th Ed. New York: Macmillan Publishing.

Tripathi DK, Singh S, Singh S, Chauhan DK, Dubey NK, Prasad R. 2016. Silicon as a beneficial element to combat the adverse effect of drought in agricultural crops: Capabilities and future possibilities. *Water stress and crop plants : A sustainable approach* (2): 682-694.

Van Bockhaven J. De Vleesschauwer D. Hofte M. 2013. Towards establishing broad spectrum disease resistance in plants: silicon leads the way. *J of Exp Bot*. 64 (5): 1281–1293.

Wang W, Lai DYF, Li S, Kim PJ, Zeng C, Li P, Liang Y. 2014. Steel slag amandement reduces methane emission and increases rice productivity in subtropical paddy fields in China. *Wetlands Ecol Manage* 22 (6): 683-691.

Widowati. L.R.. Husnain. dan W. Hartatik. 2011. Peluang Formulasi Pupuk Berteknologi Nano. *Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah. Bogor.* 307-316.

Xu C, Ma Y, Liu Y (2015) Effects of silicon (Si) on growth, quality and ionic homeostasis of aloe under salt stress. *S Afr J Bot* 98:26–36.

Zellner W, Frantz J, Leisner S. 2011. Silicon delays *Tobacco ringspot virus* systemic symptoms in *Nicotiana tabacum. J Plant Physiol.* 168 (15): 1866–1869.

Zia-ur-Rehman, Akmal F, Mir N, Rizwan M, Naeem A, Sabir M, Ahmad Z.2016. Role of Silicon under Nutrient Deficiency: Advances and Future Prospects.

Zhu Y dan Gong H. 2014. *Agron. Sustain. Dev.* 34: 455. https://doi.org/10.1007/s13593-013-0194-1.

DUKUNGAN INOVASI TEKNOLOGI PETERNAKAN BERBASIS KELAPA DI WILAYAH PERBATASAN SULAWESI UTARA

Agustinus N. Kairupan dan Anggella Tomboku

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
Jalan Kampus Pertanian Kalasey-Manado
Emai: audikairupan@gmail.com

ABSTRAK

Wilayah perbatasan Indonesia mempunyai nilai strategis dalam pembangunan nasional. Sulawesi Utara yang secara administratif berada di kawasan Indonesia Timur sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 78 Tahun 2005 memilik 11 pulau terluar yang berbatasan dengan Negara tetangga. Setiap wilayah perbatasan memiliki potensi sumberdaya pertanian, dan budaya yang beragam, namun demikian selama ini sebagian besar dari potensi sumberdaya tersebut belum dikelola dengan baik dan bahkan dimanfaatkan. Salah satu kendala dalam peningkatan produktifitas tanaman dan ternak adalah keterbatasan lahan tersedia dan penggunaan serta penguasahaan inovasi teknologi yang masih sangat terbatas. Inovasi teknologi hasil penelitian harus mampu memecahkan permasalahan dalam arti kebutuhan teknologi tersedia dan mudah diadopsi oleh pengguna sehingga terjadi peningkatan kinerja produksi dan produktivitas yang mampu mendorong kesejahteraan secara berkelanjutan. Tanaman kelapa tergolong sebagai salah satu tanaman yang tidak efisien dalam memanfaatkan lahan yang tersedia. oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha yang mengarah pada efisiensi lahan serta optimalisasi penggunaan lahan tidur. Pemanfaatan lahan di antara kelapa dengan dukungan inovasi teknologi yang telah dihasilkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pertanian akan mampu untuk meningkatkan efisiensi pemanfataan lahan pada pertanaman kelapa di wilayah perbatasan Sulawesi Utara.

Kata Kunci : Inovasi teknologi, ternak, kelapa, wilayah perbatasan

PENDAHULUAN

Wilayah perbatasan Indonesia mempunyai nilai strategis dalam pembangunan nasional dan mulai menjadi fokus perhatian Pemerintah. Provinsi Sulawesi Utara yang secara administratif berada di kawasan Indonesia Timur sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 78 Tahun 2005 memilik 11 pulau terluar yang berbatasan dengan Negara tetangga.

Pulau-pulau terluar biasanya adalah daerah terpencil, miskin bahkan tidak berpenduduk dan jauh dari perhatian pemerintah. Keberadaan pulau-pulau ini secara geografis sangatlah strategis, karena berdasarkan pulau inilah batas negara kita ditentukan. Secara umum kondisi ekonomi masyarakat di wilayah perbatasan dengan Philipina tidak begitu mengembirakan. Kondisi seperti ini disebabkan kebijakan pembangunan kewilayahan yang dilaksankan selama ini cenderung hanya berorientasi *Inward looking* dan konsekuensinya wilayah perbatasan hanya menjadi wilayah pinggiran dan halaman belakang NKRI.Setiap wilayah perbatasan memiliki potensi sumberdaya pertanian, dan budaya yang beragam, namun demikian selama ini sebagian besar dari potensi sumberdaya tersebut belum dikelola dengan baik dan bahkan dimanfaatkan. Sudaryanto dan Syafa'at (2002), harus selalu diarahkan agar mampu memanfaatkan secara maksimal keunggulan sumberdaya wilayah secara berkelanjutan. Oleh karena itu kebijaksanaan pembangunan pertanian mesti dirancang dalam perspektif ekonomi wilayah.

Potensi sumberdaya ternak, lahan, pakan, dan manusia yang tersedia cukup mendukung pengembangan ternak di wilayah perbatasan. Secara umum kegiatan pertanian di wilayah perbatasan dapat memberikan kontribusi ekonomi terhadap rumah tangga petani.

Permasalahannya produktivitas ternak di wilayah perbatasan Sulawesi Utara masih rendah dilihat dari dalam kemampuannya dalam penyediaan daging. Hal ini disebabkan oleh karena beberapa hal yaitu dimana pada umumnya petani di wilayah perbatasan dalam pemeliharaan ternaknya masih menggunakan budidaya sistem tradisional, dan penggunaan serta penguasahaan inovasi teknologi yang masih sangat terbatas.

Sebagai salah satu komponen strategis dari sistem pembangunan pertanian, khususnya sub sektor peternakan, maka inovasi teknologi dan pengembangan hasil penelitian harus mampu memecahkan permasalahan pembangunan sub sector peternakan dalam arti kebutuhan teknologi tersedia dan mudah diadopsi oleh pengguna sehingga terjadi peningkatan kinerja produksi dan produktivitas yang mampu mendorong kesejahteraan secara berkelanjutan. Berkaitan dengan hal tersebut, makalah ini membahas secara khusus tentang dukungan inovasi teknologi peternakan berbasis kelapa di wilayah perbatasan di Sulawesi Utara.

PROFIL WILAYAH KABUPATEN KEPULAUAN SANGIHE

Kabupaten Kepulauan Sangihe secara geografi merupakan bagian integral dari Propinsi Sulawesi Utara dengan ibukota Tahuna. Berjarak sekitar 142 Mil Laut dari Ibukota Propinsi Sulawesi Utara, Manado, terletak antara 20 4’13” – 40 44’ 22” Lintang Utara dan 1250 9’ 28” – 1250 56’ 57” BujurTimur. Memiliki batas-batas: Utara-Republik Philipina dan Kabupaten Kepulauan Talaud; Selatan-Kabupaten Sitaro; Timur- Samudra Pasifik dan Laut Maluku; Barat- Laut Sulawesi. Luas wilayah sebesar 736,98 km^2 yang terbagi menjadi 15 kecamatan. Tabukan Utara adalah Kecamatan dengan wilayah terluas, yaitu 114,76 km^2 (15,57 persen dari total luas Kabupaten Kepulauan Sangihe).

Secara umum, suhu udara rata-rata per bulan pada pengukuran Stasiun Meteorologi Naha Tahun 2016 adalah 27,8°C, dimana suhu udara terendah 20,0°C pada bulan Maret, dan suhu udara tertinggi 34,0°C pada bulan Juli. Curah hujan di suatu tempat antara lain dipengaruhi oleh keadaan iklim, keadaan geografi, dan perputaran atau pertemuan arus udara. Oleh karena itu curah hujan beragam menurut bulan. Curah hujan tertinggi selama tahun 2016 terjadi pada bulan Nopember yaitu 465 mm3 dengan banyaknya hari hujan 24 hari, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Maret yaitu 40 mm^3 dengan banyaknya hari hujan 16 hari.

Jumlah penduduk Kabupaten Kepulauan Sangihe pada Tahun 2016 berdasarkan hasil proyeksi penduduk adalah 130.024 jiwa dengan jumlah rumah tangga sebanyak 34.040 dan kepadatan penduduk 176,43 jiwa/km^2. Kecamatan Tabukan Utara memiliki jumlah penduduk terbanyak yaitu 15,15 persen dari seluruh jumlah penduduk di Sangihe, dan kepadatan penduduk terbesar ada di Kecamatan Tahuna sebagai ibukota Kabupaten Kepulauan Sangihe, yaitu 717,39 jiwa per kilometer persegi.

Perkebunan menjadi salah satu andalan Kabupaten Kepulauan Sangihe selain sektor perikanan. Pengusahaan perkebunan di Sangihe masih sebatas perkebunan rakyat. Tanaman kelapa salah satu komoditas utama yang menjadi andalannya dan juga andalan Propinsi Sulawesi Utara. Menurut data Tahun 2016, luas tanam kelapa dalam 19.921,40 hektar dan kelapa hibrida 343,15 hektar yang tersebar di 15 wilayah Kecamatan. Kecamatan Tabukan Utara memiliki luas tanam tersebesar yaitu 5.088,00 hektar. Produksi kelapa dan kelapa hibrida masing-masing 11.453,97 ton dan 436,09 ton.

Populasi ternak di Kabupaten Kepulauan Sangihe tahun 2016 adalah ternak sapi sebanyak 1.834 ekor, kambing 5.284 ekor, dan babi 51.847 ekor. Populasi terbanyak tersebar di dua wilayah Kecamatan yaitu Kecamatan Tabukan Utara dan Tengah. Populasi ternak unggas terdiri dari ayam petelur, ayam pedaging, ayam buras, dan itik masing-masing berjumlah 98.662 ekor, 105.559 ekor, dan 1.222. Sementara produksi daging dan telur masing-masing sebesar 982.781,7 kg dan 811.323 kg. (BPS. Kabupaten Kepulauan Sangihe Dalam Angka. 2017).

PROFIL WILAYAH KABUPATEN KEPULAUAN TALAUD

Kabupaten Kepulauan Talaud merupakan bagian integral dari Propinsi Sulawesi Utara, yang merupakan pemekaran dari Kabupaten Kepulauan Sangihe berdasarkan Undang-Undang No. 8 Tahun 2002, terletak antara 3° 38′ 00″ - 5° 33′ 00″ Lintang Utara dan 126° 38′ 00″ - 127° 10′ 00″ Bujur Timur Sebagai daerah kepulauan, Kabupaten Kepulauan Talaud merupakan daerah bahari dengan luas lautnya sekitar 37 800 km2 dan luas wilayah daratan 1 251.02 Km^2, Sebelah Utara berbatasan dengan Republik Filipina (P. Mindanau) - Sebelah Timur berbatasan dengan Laut Pasifik - Sebelah Selatan berbatas-an dengan Kabupaten Kepulauan Sangihe - dan sebelah Barat berbatasan dengan Laut Sulawesi. Kabupaten Kepulauan Talaud terdiri atas 19 (sembilan belas) Kecamatan, dimana Kecamatan terluas adalah Kecamatan Beo Utara (144.85 KM2) dan Kecamatan terkecil adalah Kecamatan Miangas (2.39 Km^2).

Secara umum, suhu udara rata-rata per bulan di Kepulauan Talaud tahun 2016 adalah 27,8º Dimana suhu terendah berada pada bulan Desember sebesar 27,1º dan suhu tertinggi ada pada bulan April sebesar 29º Sedangkan bulan yang memiliki hari hujan terbanyak ada pada bulan November sebanyak 24 hari hujan sedangkan bulan April dan Juli adalah bulan dengan hari hujan paling sedikit.

Jumlah penduduk Kabupaten Kepulauan Talaud tahun 2016 sebanyak 89.836 jiwa. Jumlah penduduk terbanyak berada di Kecamatan Melonguane, yaitu 14.373 jiwa atau sekitar 15,99 persen dari jumlah penduduk yang tersebar di sembilas belas kecamatan, dengan laju pertumbuhan penduduk 71,81% per tahun dan kepadatan penduduk di Kabupaten Kepulauan Talaud adalah 71,81 jiwa per kilometer persegi. Penduduk dengan usia muda (10-14 tahun) adalah penduduk terbesar di Kepulauan Talaud jaitu sejumlah 8.343 jiwa. Pada tahun 2015, di Kabupaten Kepulauan Talaud terdapat 65.051 penduduk usia kerja (15 tahun ke atas), dimana persentase angkatan kerja sebanyak 72,04 persen dan bukan angkatan kerja sebanyak 27,96 persen terhadap penduduk usia kerja (15 tahun ke atas). Sektor Pertanian masih mendominasi lapangan usaha di Kabupaten Kepulauan Talaud yaitu tahun 2015 sebesar 66,11 persen.

Tanaman kelapa adalah tanaman yang merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan dari tahun ke tahun selain pala dan cengkeh. Perkembangan luas tanaman dan produksi perkebunan rakyat berdasarkan data tahun 2016 dengan luas tanam 22.142,14 hektar yang tersebar di 19 kecamatan dengan luasan terbesar berada di Kecamatan Kalongan sebesar 2.034,33 hektar dengan produksi 1,737,99 ton atau 9,4% dari jumlah produksi 18.578,13 ton.

Ternak besar dan kecil dengan populasi terbesar yang ada dan telah berkembang adalah sapi potong, kambing dan babi. Sedangkan ternak unggas yaitu ayam bukan ras (Buras), ayam broiler dan itik. Populasi ternak sapi dan kambing terbesar berada di wilayah Kecamatan Beo dengan jumlah masing-masing 138 ekor dan 220 ekor. Sedangkan untuk ternak babi, berada di Kecamatan Kabaruan dengan jumlah populasi 1.660. ekor. Untuk ternak unggas, populasi terbesar adalah ayam kampung 2.420 ekor di Kecamatan Kabaruan, ayam pedaging di Kecamatan Melonguane 3.200. ekor, dan itik di Kecamatan Beo 1.344 ekor. Produksi daging dan telur di Kabupaten Kepulauan Talaud di tahun 2016 masing-masing yaitu 669.577 kg dan 3.472 kg.

DUKUNGAN INOVASI TEKNOLOGI PETERNAKAN

Pemanfaatan Lahan di Bawah Pohon Kelapa

Tanaman kelapa tergolong sebagai salah satu tanaman yang tidak efisien dalam memanfaatkan lahan yang tersedia. Sistim perakaran tanaman kelapa terkonsentrasi kearah bawah, sehingga total areal efektif yang dapat dimanfaatkan kelapa hanya sekitar 12,6 – 25,7 % (Kadekoh, 2007).

Wilayah perbatasan Kabupaten Kepulauan Sangihe dan Talaud dikenal sebagai salah satu daerah penghasil kelapa di Propinsi Sulawesi Utara, dan saat ini sebagian besar petani belum memanfaatkan sisa lahannya. Menurut Abdurahman dan Mulyani (2003), bahwa sebagian besar (sekitar 80%) lahan di bawah pohon kelapa ataupun diantara pertanaman kelapa belum di manfaatkan oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha yang mengarah pada efisiensi lahan serta optimalisasi penggunaan lahan tidur.

Optimalisasi pemanfaatan lahan di bawah pohon kelapa secara berkelanjutan dapat dilakukan dengan salah satu sistem yaitu usahatani terpadu yang bertujuan untuk mengefisienkan pemanfaatan lahan, meningkatkan pendapatan petani, dan mengurangi kerusakan lahan. Pemanfaatan lahan di bawah pohon kelapa dengan pola tanam tumpangsari/sela dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan pada pertanaman kelapa.

Anwar (2012) berpendapat bahwa pola tanam tumpangsari merupakan pola tanam dengan menanam lebih dari satu jenis tanaman pada suatu hamparan lahan dalam periode waktu yang sama, sedangkan pola tanam tumpangsari menurut Bahar (2009), merupakan suatu usaha menanam beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama, yang di atur sedemikian rupa dalam baris-barisan tanaman, jadi bisa dikatakan bahwa pola tanam tumpangsari merupakan penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada satu lahan yang sama.

Penanaman pola tanam tumpangsari dibawah pohon kelapa atau di antara pertanaman kelapa sangat menguntungkan, oleh karena lahan di bawah pohon kelapa dapat di manfaatkan untuk tanaman lain (Kadekoh 2007). Menurut Setyamidjaya (2001), bahwa pengusahaan pola tanam tumpangsari diantara tanaman kelapa dapat memperbaiki aerasi tanah sehingga dapat memperbaiki sistem perakaran kelapa dan meningkatkan produksi buah kelapa. Tanaman sela dapat meningkatkan jumlah bunga betina dan buah kelapa setiap tahunnya, peningkatan jumlah bunga betina sebesar 30 % dan buah jadi 20 % Tjahyana *et al*., (2000 dalam Ruskandi, 2003).

Setyamidjaya (2001), menyatakan bahwa pola tanam tumpangsari di antara pertanaman kelapa dapat menurunkan biaya rata-rata produksi dan menambah keuntungan usaha tani. Beberapa keuntungan dengan adanya usaha tanaman tumpangsari diantara tanaman kelapa yaitu produksi tanaman kelapa meningkat serta pendapatan petani meningkat (Toha 2002).

Dengan penanaman tanaman sela di antara kelapa pendapatan petani meningkat minimal 30% dari tanaman sela atau ternak, dan 30% dari tanaman kelapa. (Kadekoh, 2004 *dalam* Kadekoh, 2007). Pemanfaatan lahan kosong dalam rangka pembangunan pertanian dan pemenuhan protein hewani tidak saja menggunakan lahan subur ataupun yang mempunyai irigasi tetapi juga telah diarahkan kepada pemanfaatan lahan marginal Rahmawaty (2002). Kecukupan pakan hijauan dalam arti kuantitas dan kualitas merupakan kebutuhan utama dalam pengembangan biakan ataupun peningkatan populasi ternak.

Pada umumnya integrasi ternak dengan tanaman, baik itu tanaman pangan, tanaman perkebunan maupun tanaman industri memberikan nilai tambah yang cukup signifikan Diwyanto *et al*. (2004); Mhatius. (2008); Kusnadi (2008), Haryanto.(2009). Sistem integrasi untuk penggembalaan ternak kambing dapat meningkatkan kualitas tanah, produksi tanaman, perkebunan dan keuntungan ekonomis serta meningkatkan hasil ternak. Pada sistem integrasi *dengan Double hedge row* system daya dukung meningkat menjadi 36-37 ekor/ha dan produksi rumput relative stabil, serta penghematan biaya penyiangan lebih dari 50% (Chong dan Ismail, 1996).

Perkebunan kelapa mempunyai peluang untuk dikembangkan menjadi kawasan usaha ternak sapi potong khususnya usaha *cow calf operation* (CCO) pola Integrasi *Crop Livestok* secara *insitu*. Dalam hal ini ternak dapat dipelihara atau digembalakan dibawah naungan pohon kelapa yang sudah cukup

besar, sehingga tidak dapat dirusak oleh sapi. Subagyono (2004), menyatakan bahwa di perkebunan terdapat kelimpahan biomasa yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak yang berupa: (i) rerumputan yang tumbuh dibawah naungan pohon kelapa, (ii) limbah dari hasil tanaman sela yang dibudidayakan secara tumpang sari, atau (iii) limbah yang berasal dari pengolahan produk kelapa terutama bungkil kelapa yang berkualitas sangat tinggi. Diperkirakan sedikitnya 10-30% perkebunan kelapa dapat dimanfaatkan untuk pengembangan usaha *cow calf operation* CCO) dalam pola integrasi *Crop Livestock System* (CLS) *in-situ*.

Umumnya tanaman kelapa yang masih muda mempunyai kanopi daun yang dapat menahan sinar matahari mencapai permukaan tanah, sehingga membatasi perkembangan pertumbuhan tanaman di bawahnya. Namun demikian terdapat beberapa jenis tanaman yang mampu tumbuh dibawah naungan dan dapat digunakan sebagai pakan ternak antara lain *Calopogonium, Centrocema dan Arachis* Prawiradiputra *et al*. (2006).

Potensi pengembangan tanaman pakan ternak (TPT) pada lahan perkebunan dapat ditingkatkan melalui modivikasi penggunaan lahan pada lajur diantara dua tanaman utama, atau yang dikenal dengan istilah tanaman sela. Jenis tanaman sela yang akan diusahakan sangat tergantung dari sifat karakteristik lahan pada areal perkebunan kelapa. Beberapa TPT yang dapat dikembangkan di perkebunan kelapa meliputi rerumputan atau tanaman leguminosa dengan daya tahan penggembalaan ringan. Tanaman pakan ternak (TPT) yang cocok untuk sistim pengembalaan ringan, terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tanaman Pakan Ternak (TPT) yang cocok untuk Sistem Pengembalaan Ringan

No	Nama Botani	Nama Umum
1.	*B. Humidicola*	Rumput beha
2.	*Andropogon gayanus*	Rumput gamba
3.	*Digitaria decumbens*	Rumpu pangola
4.	*Centhrus ciliaris*	Rumput baffle
5.	*Stylosanthes spp*	Stilo
6.	*Macroptilium antropurpreum*	Siratro

Sumber : Prawira diputra. Et al. (2006) dalam Diwyanto, et al. (2010)

Ternak Sapi yang dipelihara dalam kawasan ini sangat baik bila dikandangkan secara terus menerus agar tidak merusak tanaman pokok yang masih muda. Keuntungan dari sistem pemeliharaan seperti ini adalah, kotoran dapat dikumpulkan dengan mudah, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk dijadikan kompos atau biogas. Beberapa Contoh tanaman pakan ternak TPT yang cocok untuk Potongan (Tabel 2).

Tabel 2. Tanaman Pakan Ternak (TPT) yang Cocok untuk Potongan

No	Nama Botani	Nama Umum
1.	*Pennistum purpureum*	Rumput gajah
2.	*Pennistum purpuroides*	Rumput raja
3.	*Panicum maximum*	Rumput benggala
4.	*Euchlaena Mexicana*	Rumput mexico
5.	*Calliandra calothyrsus*	Kaliandra
6.	*Glicidia sepium*	Gama
7	*Leucaena leucocephala*	Lamtoro

Sumber : Prawira diputra. Et al. (2006) dalam Diwyanto, et al. (2010)

Pola tumpang sari dengan tanaman pakan ternak (TPT) pada perkebunan kelapa pada fase tanaman sudah menghasilkan (TM), pemeliharaan ternak dilakukan dengan cara digembalakan atau *grazing*. (Mahmud, (2008). Menyatakan bahwa semakin tinggi pohon kelapa maka intensitas cahaya

yang dapat mencapai permukaan tanah juga semakin banyak. Jenis tanaman pakan ternak (TPT) yang tahan injakan atau senggutan serta inovasi yang dapat dikembangkan, terlihat padat Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Tanaman Pakan Ternak (TPT) yang cocok untuk Sistem Pengembalaan Berat

No	Nama Botani	Nama Umum
1.	*Brachiaria decumbens*	Rumput signal
2.	*Paspalum dilatatum*	Rumput australi
3.	*Paspalum notatum*	Rumpu bahia
4.	*Cynodon dactylon*	Rumput kawat
5.	*Calopogonium muconoides*	Kalopo
6.	*Pueraria phseloides*	Puero

Sumber : Prawira diputra. et al. (2006) dalam Diwyanto, et al. (2010)

Inovasi yang diperlukan disini adalah dalam hal penetapan jenis atau spesies tanaman pakan ternak yang layak dikembangkan sesuai agroekologinya. Disamping itu juga diperlukan suatu inovasi terkait dengan penyediaan benih, penanaman serta pengelolaan, agar pengembangan secara teknis mudah dan layak ekonomis. Pola tumpang sari seperti ini sudah banyak dilakukan di Bali atau Jawa, seperti yang dianjurkan Nitis *et al*. (2004) dalam pola tiga strata. Pemilihan jenis komoditas yang dikembangkan secara tumpang sari seperti ini harus didasarkan pada nilai manfaat secara teknis, ekonomis, sosial, budaya serta dengan tetap menjaga kelestarian lingkungan.

Tabel 5. Teknologi Inovatif untuk Mendukung Sistim Usaha
Kelapa Terpadu dengan Sapi Potong

No	Jenis Kegiatan	Aktivitas
1.	Pengolahan lahan	Pembajakan,penggaruan dan pengapuran bila diperlukan. Pembuatan drainase, serta penghalusan tanah bila yang ditanam biji
2.	Pemilihan benih/bibit	Penetapan jenis atau spesies, seleksi benih, pengujian daya kecambah, peredaman dengan pstisida, serta inokulasi dengan rhizobium yang cocok untuk legume.
3.	Penanaman	Penebaran biji secara tepat, penyiraman benih bila kemarau/kering, dan penggunaan system galur
4.	Pemupukan	Pemgomposan atau pemberian bahan organik dan pemberian pupuk kimia sesuai kondisi lahan
5.	Penyiangan	Untuk tanaman kombinasi rumput dan legume tidak memrlukan penyiangan, tetapi bila ada gulma perlu dihilangka
6.	Pengaturan Pengembalaan	Menentukan stocking rate agar tidak terjadi over grazing maupun under grzing, serta pemagaran dan perotasian ternak
7.	Pengawetan pakan	Pembuatan hay, silage serta pembangunan feed bank

Sumber : Prarawira, et al. (2006): dalam Diwyanto et al. (2010)

Inovasi Teknologi Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa sebagai Pakan Ternak

Bungkil Kelapa. Menurut SNI (1996) bungkil kelapa adalah hasil ikutan yang didapat dari ekstraksi daging buah kelapa segar/kering. Child (1964) menyatakan bahwa bungkil kopra masih mengandung protein, karbohidrat, mineral dan sisa-sisa minyak yang masih tertinggal. Karena kandungan protein yang cukup tinggi, maka bungkil kelapa cukup baik apabila digunakan sebagai makanan ternak.

Pemanfaatan bungkil kelapa dalam sebagai pakan ternak sudah banyak dilaporkan dengan hasil yang beragam. Bungkil kelapa telah digunakan secara luas dalam pakan ruminansia (Umunna *et al.*, 1994; Chandrasekariah *et al.*, 2001), dan ransum babi (Thorne *et al.*, 1989; Agunbiande *et al.*, 1999). Meskipun bungkil kelapa sudah umum digunakan sebagai bahan penyusun ransum unggas, akan tetapi pemanfaatannya belum optimal. Hal ini disebabkan tingginya kandungan serat kasar dalam bungkil kelapa sehingga menyebabkan ketersediaan zat gizi yang rendah.

Zamora *et al*. (1989) melaporkan bahwa bungkil kelapa umumnya mengandung protein kasar sekitar 20 % dan kandungan serat kasar yang cukup tinggi yaitu sekitar 23,5 – 25,5 % yang terdiri atas fraksi selulosa 13 %, galaktomanan 61 % dan manan 26 %. Sedangkan Wahju, (1988) menyatakan bahwa bungkil kelapa mengandung protein kasar yang cukup tinggi yaitu sekitar 21 persen, hampir sama dengan kandungan protein ransum komersial yaitu 21 – 23 persen, sedangkan kandungan energy metabolisnya sebesar 2120 Kkal/kg.

Menurut Hutagalung (1978), rata-rata penggunaan bungkil kelapa dalam ransum unggas di Malaysia hanya 4 %. Sedangkan penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan bungkil kelapa dalam ransum ayam pedaging sebaiknya tidak melebihi 15 % (Creswell dan Zainuddin, 1979). Thomas clan Scott (1962) mengemukakan bahwa batas penggunaan bungkil kelapa dalam ransum ayam adalah 20%. PANIGRAHI (1989) mengemukakan bahwa penggunaan bungkil kelapa hingga 40% dalam ransum ayam broiler atau petelur dapat dilakukan dengan memperhatikan keseimbangan asam amino dalam ransum.

Faktor pembatas penggunaan bungkil kelapa sebagai bahan pakan unggas adalah fraksi serat yang tinggi karena senyawa tersebut akan mengikat protein sehingga akan menurunkan nilai kecernaannya. (Ravindran dan Blair,1992), mengemukakkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi batas penggunaan bungkil kelapa dalam ransum ayam adalah rendahnya kandungan asam amino lisin kandungan serat kasar yang tinggi dan kandungan aflatoksin yang cukup tinggi (terutama di daerah yang beriklim tropis basah)

Salah satu usaha untuk mengoptimalkan pemanfatan bungkil kelapa adalah dengan cara fermentasi. Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia substrat organik yang berlangsung karena aksi katalisator-katalisator biokimia yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikroba tertentu (Fardiaz, 1992). Menurut Haryati *et al*. (2006) bahwa limbah agro-industri umumnya diperhitungkan sebagai substrat yang baik untuk proses fermentasi substrat padat, proses ini banyak digunakan untuk memproduksi enzim, dan bahan yang telah terfermentasi juga dapat langsung digunakan sebagai bahan campuran ransum dan menjadi sumber enzim. Purwadaria *et al* . (1995) menyatakan bahwa selama proses fermentasi aerobik pada bungkil kelapa dihasilkan enzim hidrolitik mananase dan selulase. Pederson (1971) menyatakan bahwa proses fermentasi dengan ragi tape dapat menyebabkan perubahan terhadap komposisi kimia bahan seperti kandungan asam amino, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral akibat aktivitas dan perkembang-biakan mikroorganisme.

Mairizal, (2003) melaporakn hasil penelitiannya bahwa fermentasi bungkil kelapa dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* dapat meningkatkan kandungan protein dari 22,41% menjadi 35,27% dan menurunkan serat kasar dari 15,15% menjadi 10,24% sehingga penggunaannya dalam ransum ayam pedaging dapat ditingkatkan. Demikian juga dengan fermentasi bungkil kelapa dengan ragi tempe (*Rhizopus sp*) dapat digunakan sampai tingkat 15% dalam ransum ayam pedaging (Mairizal dan Herawati, 2004). Hasil fermentasi dengan ragi tape adalah senyawa atau bahan organik terlarut yang mudah diserap seperti asam amino esensial dan disacharida (Higa dan Parr 1994). serta sebagai sumber vitamin B (Sukaryani 1997). Mairizal dan Erwan (2008) menyatakan bahwa penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan *Trichoderma harzianum* didalam ransum ayam pedaging hanya dapat digunakan sampai taraf 15 %.

Bungkil kelapa terfermentasi mempunyai kandungan gizi dan nilai gizi (protein, energi dan fosfor) termetabolis yang lebih tinggi daripada bungkil kelapa yang tidak difermentasi. Akan tetapi, penggunaannya dalam ransum anak itik hingga umur 5 minggu dapat menim- bulkan penghambatan pertumbuhan. Bungkil kelapa yang tidak difermentasi dapat digunakan dalam ransum anak itik hingga 30% tanpa menimbulkan gangguan pertumbuhan, sedangkan bungkil kelapa yang terfermentasi hanya dapat digunakan hingga 20% (Sinurat *et al*. 1996).

Ampas Kelapa. Ampas kelapa merupakan hasil ikutan yang diperoleh dari ekstraksi daging buah kelapa segar atau kering. Ampas kelapa pada umumnya digunakan sebagai bahan campuran makanan ternak. Potensi ampas kelapa dapat mencapai 34-42 % dari keseluruhan buah kelapa. Ampas kelapa mengandung protein dan lemak (SNl, 1996).

Ampas kelapa memiliki kendala untuk diberikan pada ternak karena kandungan protein kasar rendah dan serat kasar tinggi. Puri (2011) kandungan ampas kelapa terdiri dari air 13,35 %, protein kasar 5,09 %, lemak kasar 19,44 %, abu 3,92 % dan serat kasar 30,4 %. Hidayati (2008) melaporkan bahwa ampas kelapa mempunyai kandungan protein kasar 4,89% dan serta kasar 28,72%. Untuk mengatasi kendala tersebut dapat dilakukan melalui pendekatan teknologi fermentasi yaitu pemanfaatan jasa enzim dan mikroba dalam upaya meningkatkan nilai nutrisi ampas kelapa terutama peningkatan protein dan penurunan kandungan serat kasar dan lemak.

Fermentasi dengan menggunakan kapang memungkinkan terjadinya perombakan komponen bahan yang sulit dicerna menjadi lebih mudah dicerna, sehingga diharapkan dapat meningkatkan nutrisinya (Supriyati *et al.*, 1999). Farizaldi (2011) menyatakan bahwa proses fermentasi dapat menurunkan kadar lemak ampas kelapa sebesar 11,39%. Pakan yang dihasilkan dalam proses fermentasi ini cukup aman untuk dikonsumsi olah ternak karena memiliki kandungan aflatoksin Bi, B2 dan G2 pakan < 20ppb. Hasil analisa yang dilakukan oleh Miskiyah *et al.,* (2006), menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar protein ampas kelapa setelah fermentasi dari 11,35% menjadi 26,09% atau sebesar 130% dan penurunan kadar lemak sebesar 11,39%. Kecernaan bahan kering dan bahan organik meningkat masing-masing dari 78,99% dan 98,19% menjadi 95,1% dan 98,82%.

Sabut Kelapa. Sabut kelapa merupakan bahan berserat dengan ketebalan sekitar 5 cm, dan merupakan bagian terluar dari sebuah kelapa. Sabut kelapa terdiri dari kulit ari, serat dan sekam. Sabut kelapa tidak dapat langsung diberikan pada ternak karena kualitas gizi yang rendah. Menurut Oladayo (2010), sabut kelapa memiliki kandungan serat kasar 30,34% dan abu3,95%. Kandungan protein kasar sabut kelapa yaitu 3,13% (Lorica and Uyenco, 1982). Komposisi kimia dari sabut kelapa yaitu air 26,0%, pektin 14,25%, hemiselulosa 8,50, selulosa 21, 07% dan lignin 29,23% (Tyas, 2000).

Sabut kelapa Mengandung lignin dan serat Hal ini menyebabkan rendahnya kecernaan sabut kelapa. Tingginya kadar serat kasar di dalam pakan akan mengakibatkan rendahnya palatibilitas, nilai gizi dan daya cerna terhadap pakan (Winugroho dan Mariati, 1999). Kecernaan yang rendah mengakibatkan nutrisi sabut kelapa tidak dapat dimanfaatkan secara optimal, sehingga diperlukan upaya mengolah bahan tersebut agar menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak. Peningkatan kualitas bahan pakan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu dengan proses fermentasi dan amoniasi.

Amoniasi dengan urea merupakan perlakuan kimia yang tergolong murah dan mudah dilakukan. Perlakuan amoniasi dengan urea pada pakan serat selain mampu melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga lebih mudah dicerna oleh bakteri rumen, juga mampu meningkatkan kandungan protein kasar pakan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen bagi pertumbuhan bakteri rumen (Granzin and Dryden, 2003).

Perlakuan amoniasi dapat di simpan selama satu minggu (Kartadisastra, 2004). Menurut Setyono *et al*. (2009), dosis urea yang dapat digunakan dalam proses amoniasi yaitu 4-6% bahan kering yang digunakan. Urea pada dosis 1% digunakan sebagai sumber nitrogen bagi mikroba dalam proses fermentasi, sehingga urea tidak hanya sebagai penambah nutrisi pakan namun bisa juga dikatakan sebagai katalisator dalam proses fermentasi.

KESIMPULAN

Pembangunan pertanian di wilayah perbatasan relatif belum mendapat perhatian yang serius, padahal potensi sektor ini cukup besar dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan ketahanan pangan di wilayah perbatasan. Di Propinsi Sulawesi Utara terdapat dua daerah kepulauan yang mempunyai wilayah berbatasan langsung dengan Negara Filipina yaitu Kabupaten Kepulauan Sangihe dan Kabupaten Kepulauan Talaud.

Wilayah perbatasan di dua daerah Kepulauan tersebut dikenal sebagai salah satu daerah penghasil kelapa di Propinsi Sulawesi Utara, dan kondisi saat ini sebagian besar petani cenderung belum memanfaatkan sisa lahan di bawah pohon kelapa. oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha yang mengarah pada efisiensi lahan serta optimalisasi penggunaan lahan-lahan tidur.

Pemanfaatan lahan di antara kelapa dengan dukungan inovasi teknologi yang telah dihasilkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BALITBANGTAN) Kementerian Pertanian akan mampu untuk meningkatkan efisiensi pemanfataan lahan pada pertanaman kelapa di wilayah perbatasan Sulawesi Utara. Demikian juga dengan limbah hasil industri kelapa dengan inovasi teknologi pengolahan dapat menghasilkan bahan pakan ternak alternatif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala BPTP Sulawesi Utara Dr. Ir. Yusuf, MP yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk ikut dalam penulisan karya tulis ilmiah, dan yang sekaligus sebagai pembimbing dan juga kepada Ir. G.H.Josep, M.Si atas saran dan masukan dalam penyelesaian penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurahman, A dan Mulyani, A .2003. Pemanfaatan Lahan Berpotensi untuk Pengembangan Produksi Kelapa. Jurnal Litbang Pertanian 22 (1) : 25

Anwar, S. 2012. Pola Tanam Tumpangsari. Agroekoteknologi. Litbang : Deptan.

Agunbiande, J.A, J. Wiseman and D.J.A. Cole. 1999. Energy and nutrient use of palm kernels, palm kernel meal and palm kernel oil in diets for growing pigs. Anim. Feed Sci. J. 47: 165-181.

Bahar, S. 2009. Introdusksi rumput dan leguminosa untuk pakan ternak pada berbagai tipe lahan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Makassar, SulawesiSelatan. Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan13(1) : 54-61

Chandrasakariah, M., K.T. Sampath, A. Thulasi and S. Anandan. 2001. In situ protein degrability of certain feedstuffs in cattle. Indian J. of Anim. Sci. 71: 261-264

Child, R. 1964. Coconut. Longman. London

Chong T, and Tajudin Ismail . 1996 . Improve sheep production system in rubber plantation . Proceedings of Workshop on Research Methodologies . Medan

Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Manti, I.W Mathius dan Soentoro. 2004. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. Hal. 11-22

Farizaldi. 2016. Evaluasi Kandungan Nutrisi Ampas Kelapa Terfermentasi dengan Ragi lokal dan Lama Fermentasi yang Berbeda. Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. Volume 18, Nomor 1, Hal. 49-55 ISSN:0852-8349. Januari – Juni 2016

Fardiaz S, 1992. Mikrobiologi Pangan I. PT. Gramedia, Jakarta

Haryanto, B. (2009). Inovasi Tehnologi Pakan Ternak Dalam Sistem integrasi Tanaman-Ternak Berbasis Limbah Mendukung Upaya Peningkatan Produksi Daging. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Pengembangan Innováis Pertanian 2 (3). 2009: 163-176.

Hidayati, S.G. 2011. Pengolahan Ampas Kelapa dengan Mikroba Lokal sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas Alternatif di Sumatera Utara. Jur. Embrio 4 (1):26-36

Hidayati Sari Gando. (2011). Pengolahan Ampas Kelapa Dengan Mikroba Lokal Sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas Alternatif di Sumatera Barat. Jur. Embrio (4) (1) (26 -36) 2011. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Taman siswa Padang

Hutagalung, R.I. 1978. Non traditional feeding stuff for livesstock. In : Feedingstuffs for livestock in Southeast Asia.

Kadekoh. 2007. Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Kering Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Inovasi Lahan Marginal

Kusnadi U. 2008. Inovasi Teknologi Peternakan dalam Sistem Integrasi Tanaman - Ternak untuk Menunjang Swasembada Daging Sapi. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian (13):193.

Mahmud, Z. 2008. Modernisasi usaha tani kelapa rakyat. Pengembangan Inovasi Pertanian 1(4): 274 – 287.

Mathius, I W. 2008. Pengembangan sapi potong berbasis industri kelapa sawit. Pengembangan Inovasi Pertanian 1(2): 206−224.

Mairizal. 2003. Pengaruh penggunaan bungkil kelapa hasil fermentasi dengan Aspergillus niger dalam ransum terhadap pertumbuhan ayam pedaging. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. Edisi Spesial (Special Edition) bulan Oktober 2003

Mairizal dan N. Herawati. 2004. Pengaruh Penggunaan Bungkil Kelapa Hasil Fermentasi dengan Kapang Tempe (Rhizopus sp) terhadap Performans Ayam Pedaging. Laporan Penelitian Fak. Peternakan Univ. Jambi.

Mairizal dan Erwan E. 2008. Respon Biologis Pemberian Bungkil Kelapa Hasil Fermentasi dengan Trichoderma harzianum dalam Ransum Terhadap Performans Ayam Pedaging. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan November, 2008, Vol. XI. No. 4.

Nitis, I.M., K. Lana dan A.W. Pugar. 2004. Pengalaman pengembangan tanaman-ternak berwawasan lingkungan di Bali. Pros. Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20 – 22 Juli 2004. Puslitbang Peternakan, BPTP Bali dan CASREN. hlm. 44 – 52.

Panigrahi. S . 1989. Effects on egg production of including high residual lipid copra in laying hen diets. Brit. Poult. Sci. 30 :305 - 312.

Pederson C, 1971. Microbiology of Food Fermentation. The AVI Publ. Co, New York.

Prawiradiputra.,R.B.Sajimin, Nurhayati,D. Dan Iwan,.H. 2006. Hijauan pakan ternak

Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Depatemen Pertanian.

Purwadaria, T., T. Haryati, J. Darma dan O.I. Munazat. 1995. In vitro digestibility evaluation of fermented coconut meal using Aspergillus niger NRRL 337. Bul. Anim. Sci. Special ed. pp. 375 – 382.

Puri, E. 2011. Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi Aspergillus oryzae Dalam Pakan KomersilTerhadap Pertumbuhan Ikan Nila (Oriochromius niloticus).(Skripsi). Surakarta Jurusan Biologi. Fmipa Universitas Sebelas Maret.

Rahmawaty.S..2002. Rencana pemanfaatan lahan tidur berdasarkan pendekatan ekosistem. repository.usu.ac.id/bitstream/12345620 02 digitized by USU digital library.http://repository. usu.ac.id/bitstream/123456789/936/1/ hutan-rahmawaty .pdf

Ravindran, Y. and R. Blair. 1992 Feed resources for poultry production in Asia and the Pacific. II . Plant protein sources. World Poult. Sci. J. 48 :205 - 231.

Ruskandi. 2003. prospek usahatani jagung diantara kelapa. Jurnal Teknik Pertanian Vol. 8 No. 2.

Setyamidjaya. 2001. Tanam Tumpangsari diantara Pertanaman Kelapa. Lokakarya 26-28 Oktober 2009. Cipayung.

Sinurat, A.P., P. Sunaw, T. Pupwadam. A.R. Senoko, and Jinadasa Dharma. 1996. Nutritive value of fermented coconut meal and its inclusion in ration of male ducklings. Jurnal Ilmu Ternak dam Veteriner 1 (3) : 161-168 .

Standar Nasional Indonesia. 1996. SNI Bungkil Kelapa. Revisi SNI. 01-2904-1992

Supriyati, T. Pasaribu, H. Hamid dan A. Sinurat. 1999. Fermentasi bungkil inti sawit secara substrat padat menggunakan Aspergillus niger. JITV 3(2): 165 – 170.

Subagyono. 2004. Prospek pengembangan ternak pola integrasi di kawasan perkebunan. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar 20-22 Juli 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Bali dan Crop-Animal System Research Network (CASREN).Bogor. pp:13-17

Sudaryanto dan Syafaat, N. 2002. Kebijaksanaan Pembangunan Pertanian Wilayah dalam Analisis Kebijakan: Paradigma Pembangunan dan Kebijaksanaan Pengembangan Agro Industri. Monogroph Series No. 22. Penyunting: T. Sudaryanto, I.W Rusastra, A. Syam dan M.Ariani. 1-8.

Sukaryani S, 1997. Ragi, bahan makanan ternak alternatif berprotein tinggi. Poultry Indonesia No. 205: 15 – 16.

Thomas, O. and M.L. Scott. 1962. Coconut oil meal as a protein, supplement in practical poultry diets. Poult. Sci. 41 :477- 485

Thorne, P.J. Wiseman, D. Cole, and D.H. Machdin. 1989. The digestible and metabolisable energy value of copra meals and their prediction from chemical composition.Anim. Prod. 49: 459-466.

Toha, H.M. 2002. Padi Gogo Sebagai Tanaman Sela Perkebunan dan HTI Muda. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Padi.

Umunna, N.N., I.Y. Mangaji, I.F. Adu, P.C. Njoku, T.F. Bologun, J.P. Alawa and P.A. Iji. 1994. Utilization of palm kernel meal by sheep. J. Appl. Anim. Res. 5: 1-11.

Wahju J, 1988. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjahmada University Press, Yogyakarta.

Zamora, A.F., M.R. Calapardo, K.P. Rosario, E.S. Luis dan I.F. Dalmacio. 1989. Improvement of copra meal quality for use in animal feeds. Proc. FAO/UNDP workshop on biotechnology in animal production and health in Asia and America Latin, pp : 312-320.

PENGARUH DOLOMIT MERK MAGFET 100 SEBAGAI PEMBENAH TANAH TERHADAP PRODUKSI DAN PENDAPATAN USAHATANI JAGUNG LAHAN KERING KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR

M. Saeri[1], C. Tafakresnanto[1] dan Aisyah Ahmad[2]

[1]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur*
[2]*Balai PengkajianTeknologiPertanian Gorontalo*
Email: saerimoh@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus di lahan sawah maupun lahan kering menyebabkan menurunnya produktivitas dan kualitas tanah. Penurunan produktivitas tanah menyebabkan produksi tanaman jagung kurang optimal. Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi efektifitas Pembenah Tanah Dolomit merk "MAGFET 100" produksidari PT. Formitra Multi Prakarsa dalam meningkatkan pH tanah, hasil jagung dan pendapatan usahatani. Kegiatan dilakukan di Desa Wajak Kec. Wajak Kabupaten Malang Jawa Timur, di lahan BPP Kec. Wajak pada bulanMarethinggaJuli 2018. Metode Penelitian Menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembenah Tanah Dolomit MAGFET 100 hanya mampu menaikkan pH tanahsekitar 0,5 unit dan dinilai masih kurangefektif. Bisa jadi dosis 4 t/ha masih kurang mampu untuk menaikkan pH tanahsecarasignifikan. Penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 berpengaruh positif terhadap peningkatan diameter batang dan jumlah daun jagung per tanaman. Namun demikian hasil tanaman jagung lebih dipengaruhi oleh pemberian pupuk anorganik NPK dan kurang dipengaruhi oleh penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100. Penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 sebanyak 2, 3 dan 4 t/ha memberikan nilai RAE lebih dari 100, yaitu berturut-turut sebesar 110,37; 104,25; dan 114,07. Semua perlakuan penambahan pembenahtanah Dolomit MAGFET 100 sebanyak 1 hingga 4 t/ha memberikan nisbah R/C >1, nisbah R/C sebesar 1,84 diperoleh pada penambahan 2 t/ha (sama dengan nisbah R/C perlakuan NPK standar) dan memberikan keuntungan tertinggi sebesar 15,23 juta rupiah.

Kata Kunci: Dolomit, Magfet 100, Produksi, Pendapatan, jagung, lahan kering

PENDAHULUAN

Di samping benih bermutu yang berasal dari varietas unggul dan pengelolaan air, pemupukan merupakan faktor produksi utama peningkatan hasil tanaman. Hasil penelitian *Rice Check* FAO di Lampung, Banten, Sumatera Barat dan Nusa Tenggara Barat menunjukkan bahwa komponen teknologi pemupukan spesifik lokasi memberikan kontribusi terbesar dalam peningkatan hasil padi (24,7%) dan pendapatanpetani (25,5%), diikuti oleh komponen cara tanam/populasi tanaman yang meningkatkan hasil padi sebesar 18,7% namun hanya meningkatkan pendapatan sebesar 7,7%, kemudian komponen pengelolan air dan hama penyakit (Zainiet.al., 2006).

Praktekpenggunaanpupuk di tingkat petani utamanya pada tanaman padi dan jagung secara umum masih belum menerapkan prinsip-prinsip efisiensi dengan dosis cenderung berlebihan. Pemberianpupukberlebihan, selain merupakan pemborosan, juga menyebabkan tanaman mudah rebah, lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit, dan mengganggu lingkungan (Sri Adiningsih dan Soepartini, 1995). Fairhurst *et.al*. (2007) menyatakan bahwa penggunaan pupuk akan menjadi efisien apabila : (1) sebagian besarpupuk yang diberikan dapat diserap tanaman, sering disebut dengan efisiensi penyerapan (EP), dan (2) terdapat peningkatan hasil yang besar untuk setiap kg pupuk yang diberikan, sering disebut dengan efisiensi agronomis (EA). Oleh karena itu pupuk perlu digunakan secara efektif dan efisien dengan mempertimbangkan target hasil tanaman realistis yang angin dicapai dan ketersediaan hara asli dalam tanah, sisa tanaman, dan air irigasi. Pemberian bahan organik atau pembenah tanah dapt juga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

Selain dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, pembenah tanah juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan/atau biologi tanah. Jenis pembenah tanah yang telah banyak dikenal diantaranya adalah dolomit, zeolit, dll. Dalam Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 tertulis bahwa yang disebut dengan pembenah tanah adalah bahan-bahan sintetis dan/atau alami, organik dan/atau mineral berbentuk padat dan/atau cair yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan/ataubiologitanah (Kementerian Pertanian, 2011).

Sesuai dengan Permentan tersebut, semua produk pupuk termasuk pembenah tanah yang akan diedarkan atau diperdagangkan harus memperoleh sertifikat pendaftarandari Kemeterian Pertanian. Untuk mendapatkan sertifikat pendaftaran tersebut perlu dilakukan uji mutu dan uji efektivitas terlebihdahulu oleh lembaga penguji yang telah ditunjuk oleh Menteri Pertanian (tercantumdalamPermentan 70/2011). Pengujian mutu pembenah tanah adalah analisis kandungan bahan utama dan bahanaktif dan/atau unsur logam beratatau unsure lainnyadalam pembenah tanah yang dilakukan di laboratorium sesuai dengan persyaratan mutu yang ditetapkan. Pengujian efektifitaspembenah tanah adalah kegiatan uji laboratorium dan/atau rumah kaca atau lapangan untuk mengetahui pengaruh dari pembenah tanah terhadap perbaikan sifat fisik dan/atau kimia dan/atau biologi tanah dan produktivitas tanaman (Kementerian Pertanian, 2011). Produkbaru yang akan diuji dalam kegiatan ini adalah Pembenah Tanah Dolomit dengan merkdagang MAGFET 100 produksi dari PT. Formitra Multi Prakarsa.

Pengujian efektifitas Pembenah Tanah Dolomit dengan merk dagang MAGFET 100 produksi dari PT. Formitra Multi Prakarsaini dilakukanatas permintaanDirekturPupuk dan Pestisida, Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, Kementerian Pertanian kepada BPTP Jawa Timur melalui surat No. 574.OL/SR.310/B.5.4/6/2017 tanggal 6 Juni 2017. Berdasarkan uji mutu oleh Sucofindo Surabaya dan sesuai dengan namanya pembenah tanah dolomit, pembenah tanah dolomit MAGFET 100 utamanya mengandung 21,24 % MgO dan 32,31 % CaO (Tabel 1). Menurut Permentan 70/2011, pembenah tanah ini termasuk pembenah tanah non organik dengan tujuan untuk meningkatkan pH tanah. Hal ini karena memiliki kandunganCaO + MgO sebesar 53,55%, melebihipersyaratan dalam Permentan 70/2011 yang kandunganCaO + MgO ditetapkan minimal 47%. Oleh karena produk ini telah lolos uji mutu maka pengujian efektifitas layak dilakukan dan akan dilakukan di lahan kering yang pH tanahnya relatif masam-agak masam. Pengujian di lahan sawah irigasi kurang sesuai karena penggenangan di lahan sawah akan menjadikan pH tanah menuju kenetral (Ponnamperuma, 1972). Oleh karena tidak ada pesan khusus dari produsen, komoditas yang digunakan adalah jagung dengan pertimbangan relatif respon terhadap pupuk termasuk perbaikan tanah, dan sesuai ditanam pada musim hujan 2017/2018 di lahan kering.

Produsen belum mengetahui dosis pembenah tanah dolomit MAGNET 100 yang disarankan. Dosis dolomit yang dianjurkan sangat tergantung dari berapa pH tanah awal dan akan dinaikkan menjadi pH berapa. Sebagai pertimbangan dapatdiacu beberapa hasil penelitian pemberian dolomit atau kapur berikut. Rekomendasi dolomit untuk kedelai di lahan masam adalah 1,0-1,5 t/ha (Balitkabi, 2016). Untuk lahan gambut disarankan pemberian dolomit 4 t/ha (Nozaet al., 2014). Hasil penelitian Ahmadi dan Rusmawan (2015) menunjukkan bahwa pemberian 1,5 kapur/ha dan 125 kg SP-36/ha mampu memberikan hasil kacang tanah tertinggi di lahankering Bangka Belitung. Sedangkan hasil penelitian Suwandi (2008) menunjukkan bahwa pH tanah setelah empat bulan pemberian dolomit setara 4 t/ha naik dari 4,7 tanpa dolomit menjadi 5,2 dan bila diberikan setara 6 t dolomit/ha akan menaikkan pH tanah menjadi 6,2. Hasil penelitian di Kalimantan Selatan menunjukkan bahwa dosis kapur yang diperlukan untuk menaikkan pH tanah darimasam (4,5-5,5) menjadi agak masam (5,5-6,5) berkisar 2,7 hingga 3,3 t/ha untuk tanah berteksturkasar dan berkisar 2,9 hingga 3,45 t/ha untuk tanah bertekstur halus (Mariana, 2013). Hasil-hasil penelitian tersebut akan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan perlakuan dosis pembenah tanah dolomit MAGNET 100 pada

pengujian ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi efektifitas Pembenah Tanah Dolomit merk dagang MAGFET 100 dalam meningkatkan pH tanah, hasiljagung dan pendapatan usahatani.

BAHAN DAN METODE

Metodologi pengujian efektifitas pembenah tanahpada dasarnya mengikuti ketentuan yang diatur dalam Permentan70/2011. Bahan yang diuji adalah Pembenah Tanah Dolomit dengan merk dagang MAGFET 100 yang telah diuji mutunya oleh Sucofindo Surabaya (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji mutu Pembenah Tanah Dolomit dengan merk dagang MAGFET 100 oleh Sucofindo Surabaya

Parameter	Satuan	Hasil	Metode
Magnesium Oxide (MgO) Dry basic	%	21,24	SNI 02-2804-2005 (point 6.1)
Calcium Oxide (CaO) Dry basic	%	32,31	SNI 02-2804-2005 (point 6.2)
Al2O3 + Fe2O3 (Dry basic)	%	0,64	SNI 02-2804-2005 (point 6.3)
Kadar air	%	0,18	SNI 02-2804-2005 (point 6.4)
Silikat/SiO2 (Dry basic)	%	0,51	SNI 02-2804-2005 (point 6.5)
CaCO3 (Dry basic)	%	104,68	SNI 02-2804-2005 (point 6.7)
Tesukuran			
Lolos mesh 25 (0,707 mm)	%	100,00	SNI 02-2804-2005 (point 6.6)
Lolos mesh 80 (0,177 mm)	%	99,31	

Dalam Permentan 70/2011 disebutkan dalam pengujian pembenah tanah, perlakuan meliputi 0; 0,5; 1,0; dam 1,5 dosis anjuran. Oleh karena produsen belum mengetahui dosis anjuran, maka hasil-hasil penelitian yang diuraikan di depan digunakan sebagai acuan. Untuk itu perlakuan Pembenah Tanah Dolomit Magfet 100 pada pengujian ini ditetapkan sebagai berikut :

Kontrol (tanpa NPK, tanpapembenahtanah)
NPK tanpapembenahtanah
NPK + 1,0 t/ha pembenahtanah
NPK + 2,0 t/ha pembenahtanah (diasumsikansebagaidosisanjuran)
NPK + 3,0 t/ha pembenahtanah
NPK + 4,0 t/ha pembenahtanah
Pupukan organik NPK sesuai rekomendasi untuk tanaman jagung sebagai berikut :
Pupuk dasar : 300 kg Phonska, pada umur 0-10 hari setelah tanam,
Pupuk susulan I : 100 kg Urea pada fase pertumbuhan vegetatif maks. (umur 25-30 hari)
Pupuksusulan II : 100 kg Urea diberikan pada faseberbunga(umur 40-45 hari)
Rancangan yang digunakanAcakLengkap (RAL), perlakuandiulang 4 kali (terdapat 24 plot).

Cara aplikasi:

Pembenah tanah diberikan bersamaan dengan pengolahan tanah dan dicampur merata dengan tanah. Lama pengujian sesuai umur panen tanaman jagung, minimal 3 bulanseperti yang ditetapkan dalam Permentan 70/2011.

Indikator tanaman. Pengujian dilakukan di lapangan menggunakan indikator tanaman jagung dengan varietas yang biasa digunakan oleh petani di lokasipengujian.

Luas plot. Luas plotperlakuan 5 m x 6 m sehinggaluas plot total adalah 24 x 30 m2 = 720 m2.

Lokasi dan waktu pelaksanaan. Pada dasarnya tidak ada tanah masam di Jawa Timur namun akan dicari paling tidak yang agak masam. Dari studi pustaka dan orientasi lapangan, lokasi

kegiatan ditetapkan di Kebun BPP Wajak yang pada saat pengukuran awal dengan kertas lakmus memiliki pH tanah <6. Kegiatan lapang dilakukan pada MK-1 2018 (MarethinggaJuli 2018).

Teknik budidaya. Teknik budidaya jagung mengikuti rekomendasi baku yang diberikan oleh Arifin *et al*. (2016).

Pengamatan dan AnalisisData

Sebelum pengujian diambil sampel tanah secara komposit dan dilakukan analisis kimia tanah lengkap di laboratorium. Data utama yang diamati adalah pH tanah awal sebelum pengujian, kemudian pH tanah selama pengujian diukur setiap bulan, dan pH tanah akhir setelah selesai penguian. Pengukuran pH tanah dilakukan degan dua cara : (i) diukur langsung di sekitar perakaran tanaman jagung (dengan alat bantu PUTK) dan (ii) diambil sampel tanahnya di sekitar perakaran tanaman jagung untuk diukur di laboratorium. Data penunjang adalah komponen pertumbuhan/hasil jagung (tinggitanaman, pajangtongkol, diameter tongkol, bobot tongkol basah, bobot pipilan kering) dan analisis usahataninya. Data dianalisis dengan Anova dilanjutkan dengan uji antar perlakuan dengan uji Duncan (DMRT) pada taraf uji 5%.

Penilaian efektifitas :

Secara teknis- agronomis dengan menghitung Nilai Relativitas Agronomi (Relative Agronomic Effectiveness = RAE) dengan rumus :

RAE = Hasil pupuk yang diuji – kontrol/Hasil pupuk standar – kontrol x 100%
Nilai RAE $\geq$ 100% berarti pembenah tanah yang diuji efektif dibanding perlakuan standar
Secara ekonomis dilakukan dengan perhitungan nisbah B/C, R/C ,atau IBRC dengan rumus :
IBRC = Penerimaanpupuk uji – kontrol/Pengeluaranpupuk uji – kontrol
Nilai B/C atau R/C atau IBRC >1 berarti pembenah tanah yang diuji mempunyai nilai ekonomis yang baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter utama uji efektivitas pembenah tanah ini meliputi pH tanah sebelum dan sesudah penelitian, hasil jagung pipilankering (k.a. 14%), kelayaan teknis-agronomis dan kelayaan ekonomi. Berdasarkan jenis dan kandungan pembenah tanah dolomit MAGFET 100 maka fungsi utama dolomit adalah untuk membenahi sifat tanah, dalam hal ini meningkatkan pH tanah.

Tabel 2.Pengukuran pH Tanah menggunakankertaslakmus dan PUTK.
DidesaWajakKec. Wajak, Kabupaten Malang, 2018.

Nomor Perlakuan	Pengukurandengan PUTK		Pengukurandengan KERTAS LAKMUS	
	Sebelum kegiatan	Sesudah kegiatan	Sebelum kegiatan	Sesudahkegiatan
1.	5,6	6,1	5,2	5,3
2.	5,5	5,4	5,1	5,2
3.	5,8	6,3	4,5	5,5
4.	5,2	6,4	5,3	5,8
5.	6,2	6,5	5,0	5,6
6.	6,6	7,2	5,0	5,6
Rata-2	5,82	6,32	5,0	5,50

Dengan fungsi tersebut, uji efektivitas pembenah tanah dolomitakan lebih baik bila dilakukan di lahan kering masam. Jawa Timur pada dasarnya tidak memiliki lahan kering masam, namun berdasarkan data dan informasi terdapatlokasi-lokasi yang memiliki pH tanah agak masam. Pada

penelitian ini pH tanah diukur secara cepat menggunakan kertas lakmus dan perangkat uji tanah kering (PUTK). PengukuranpH tanahsebelum penelitian adalah 5,5-6,0. Sedangkan pH tanah setelah penelitian selama sekitar 4 bulan menunjukkan 6,5 untuk semua perlakuan. Dengan demikian pemberian pembenah tanah Dolomit hingga 4 t/ha selama 4 bulan inkubasi di lapangan hanya menaikkan pH tanah sekitar 0,5 unit sehingga boleh dikatakan tidak/ belum efektif untuk meningkatkan pH tanah. Bisa jadi dosis 4 t/ha masih kurang.

Hasil jagung

Hasil jagung pada perlakuan kontrol tanpa pupuk NPK dan tanpa pembenah tanah sangat rendah, hanya 2,01 t/ha pipilan kering. Tanaman jagung sangat respon terhadap pemberian pupuk NPK. Dengan pemberian 300 kg Phonska + 200 kg Urea/ha hasil jagung meningkat tajam menjadi 7,07 t/ha pipilan kering. Penambahan pembenah tanah Dolomit mulai dosis 1 hingga 4 t/ha tidak meningkatkan hasil jagungsecaranyata (Tabel 2). Hasil jagung pada perlakuan pupuk NPK + 4 t/ha pembenah tanah Dolomit mencapai 8,17 t/ha, atau0,76 t/ha lebih tinggi dibanding perlakuan NPK saja namun selisih sebesar itu tidak nyata antara lain karena nilai CV cukup tinggi (14,16 %). Dengan demikian tanaman jagung sangat dan lebih respon terhadap pemberian pupuk NPK dan kurang respon terhadap penambahan pembenah tanah Dolomit hingga dosis 4 t/ha. Hal ini wajar karena fungsi pembenah tanah lebih ditujukan untuk membenahi tanah dan bukan berfungsi sebagai pupuk yang dapat menambah hara utama (makro) kedalam tanah. Pengaruhnya ketanaman terjadi secara tidak langsung melalui perbaikan sifat tanah, dalam hal pembenah tanah dolomit adalah melalui perbaikan pH tanah. Atau boleh jadi dosis 4 t/ha untuk tanah-tanah di Jawa Timur masih kurang sehingga belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan hasil tanaman.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk NPK dan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 terhadap hasil jagung dan nilai RAE. Malang, MK-1 2018.

No	Perlakuan	Hasil jagung pipilan kering k.a.14% (t/ha)	Nilai RAE*) (%)
1	Kontrol (tanpa NPK, tanpa pembenah tanah)	2,01b	
2	Standar (NPK tanpapembenahtanah)	7,41a	100
3	NPK + 1,0 t/ha pembenahtanah	7,07a	93,70
4	NPK + 2,0 t/ha pembenahtanah	7,97a	110,37
5	NPK + 3,0 t/ha pembenahtanah	7,64a	104,25
6	NPK + 4,0 t/ha pembenahtanah	8,17a	114,07
	CV (%)	14,16	

Keterangan :NPK = 300 kg Phonska+200 kg Urea/ha

**) RAE = Hasil pupuk yang diuji – kontrol/Hasil pupukstandar – kontrol x 100%*

Kelayaan teknis-agronomi

Kelayaan teknis-agronomis pupuk yang diuji diukur dengan nilai RAE. Oleh karena tingkat hasil jagung yang dicapai antara perlakuan beragam angkanya, walaupun tidak berbeda secara nyata, maka akan menghasilkannilai RAE yang juga berbedaantarperlakuan. Dari Tabel 2 terlihat bahwa penambahan pembenah tanah Dolomit dosis 2, 3 dan 4 t/ha memberikan nilai RAE berturut-turut 110,37; 104,25; dan 114,07 (semuanya lebih dari 100).

Kelayaan Ekonomi

Kelayaan ekonomi pupuk yang diuji diukur atas dasar nisbah R/C dan nilai keuntungan usahatani. Apabila sewa lahan diperhitungkan (Rp10 juta/ha), perlakuan kontrol tanpa pupuk memberikan nisbah R/C kurang dari1 (0,59) dan keuntungan negatif. Pemberian pupuk NPK standar tanpa pembenah tanah mampu meningkatkan nisbah R/C menjadi1,84 dan keuntungan menjadi lebih dari 14 juta rupiah. Penambahan pembenah tanah Dolomit dosis1 hingga 4 t/ha pada pupuk NPK standar tersebut memberikan nisbah R/C hampir sama dengan nisbah R/C pada perlakuan pupuk

NPK standar. Nisbah R/C sebesar1,84 (samadengan R/C pada perlakuan NPK) diperoleh pada penambahan2 t/ha pembenah tanah Dolomit. Dari sisi keuntungan, penambahan 2 dan 4 t/ha pembenah tanah Dolomit memberikan keuntungan lebih tinggi dibanding perlakuan NPK standar, dengan nisbah R/C berturut-turut sebesar1,84 dan 1,77. Keuntungan tertinggi sebesar 15,23juta rupiah dicapai pada perlakuan penambahan pembenah tanah Dolomit sebanyak 2 t/ha, dengan nisbah R/C sama dengan perlakuan NPK standar (Tabel4).

Tabel 4. Analisis Usahatani Jagung per ha pada uji pembenah tanah Dolomit
Di Kec. Wajak Kab. Malang, MK-1 2018

Uraian	Perlakuan 1		Perlakuan 2		Perlakuan 3		Perlakuan 4		Perlakuan 5		Perlakuan 6	
	Fisik	(Rp) (000)	Fisik	(Rp) (000)	Fisik	(Rp) (000)	Fisik	(Rp) (000)	Fisik	(Rp) (000)	Fisik	(Rp) (000)
1.Benih (kg)	10	600	10	600	10	600	10	600	10	600	10	600
2.Pupuk : (kg)												
- Phonska (kg)	0	0	300	720	300	720	300	720	300	720	300	720
- Urea (kg)	0	0	200	380	200	380	200	380	200	380	200	380
- Dolomite (ton)	0	0	0	0	1	330	2	660	3	990	4	1.320
Total Nilai Pupuk		0		1.100		1.430		1.760		2.090		2.420
3.Tenaga kerja (HOK)												
- Olah Tanah	Borong	1.500	Borong	1.500	Borong	1.500	Borong	1.500	Borong	1.500	Borong	1.500
- Tanam	25	1.250	25	1.250	25	1.250	25	1.250	25	1.250	25	1.250
- Pengairan	7	420	7	420	7	420	7	420	7	420	7	420
- aplikasi pupuk dolomit	0	0	0	0	4	240	8	480	12	720	16	960
- panen (1/15)xhasil	0,134	563	0,494	2.075	0,471	1.980	0,531	2.232	0,509	2.139	0,545	2.288
Biayatenagakerja		3.733		5.245		5.390		5.882		6.029		6.418
4. Sewa Lahan/ musim/ ha	1	10.000	1	10.000	1	10.000	1	10.000	1	10.000	1	10.000
5.Jmlh. Biaya (1+2+3+4)		14.333		16.945		17.420		18.242		18.719		19.438
6.Hasil Ppl-k t/ha	2,01	8.442	7,41	31.122	7,07	29.694	7,97	33.474	7,64	32.088	8,17	34.314
Nilai Keuntungan (6-5)		-5.891		14.177		12.274		15.232		13.369		14.876
R/C Ratio (6/5)		0,59		1,84		1,70		1,84		1,71		1,77

PARAMETER PENDUKUNG

Tinggi tanaman, diameter batang, jumlahdaun, jumlahtongkol

Perlakuan control tanpa pupuk menghasilkan tinggi tanaman paling pendek (167,3 cm), pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan tinggi tanaman menjadi 223,7 cm. Penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 dosis 1 hingga 4 t/ha tidak memberikan perbedaan tinggi tanaman dibanding pemberian NPK saja. Diameter batang dipengaruhi oleh pemberian pupuk NPK dan penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100. Bila diameter batang pada perlakuan control hanya 12,5 cm, penambahan pupuk NPK mampu meningkatkan diameter batang menjadi 14,8 cm. Penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 meningkatkan diameter batang hingga menjadi 15-16,5 cm (Tabel5). Demikian juga untuk jumlah daun per batang, pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan jumlah daun per batang dibanding control. Penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 juga mampu meningkatkan jumlah daun per batang disbanding perlakuan pupuk NPK saja (Tabel5). Sementara jumlah tongkol per batang hanya satu sesuai sifat varietasnya dan tidak ada pengaruh perlakuan pupuk terhadap jumlah tongkol per batang (Tabel5).

Dari uraian tersebut secara ringkas dapat disebutkan bahwa disbanding perlakuan pupuk standar NPK, penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 mampu meningkatkan diameter batang dan jumlah daun per tanaman. Peningkatan diameter batang diharapkan dapat memperkokoh tanaman sehingga lebih tahan rebah, dan peningkatkan jumlah daun per tanaman diharapkan mampu meningkatkan laju fotosintesis.

Tabel5. Pengaruh pemberian pupuk NPK dan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan jumlah tongkol. Malang, MK-1 2018.

No	Perlakuan	Tinggi tanaman cm)	Diameter batang (cm)	Jumlahdaun per batang	Jumlahtongkol per batang
1	Kontrol	167,3b	12,5c	13,2c	1a
2	Standar	223,7a	14,8b	13,8b	1a
3	NPK + 1,0 t/ha pembenah tanah	201,7ab	16,5a	13,9ab	1a
4	NPK + 2,0 t/ha pembenah tanah	199,3ab	14,9b	14,0a	1a
5	NPK + 3,0 t/ha pembenah tanah	221,2a	14,8b	13,9ab	1a
6	NPK + 4,0 t/ha pembenah tanah	197,9a	15,3ab	14,0a	1a
	CV (%)	15,21	6,05	0,74	0,01

Keterangan :NPK = 300 kg Phonska+200 kg Urea/ha

Panjang tongkol, diameter tongkol, jumlahbaris, bobot 100 biji.

Untuk parameter panjang tongkol, diameter tongkol dan jumlah baris menunjukkan trend ataupola yang sama, yaitu perlakuan control memberikan angka paling rendah, pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan ketiga parameter tersebut secara nyata dan penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 tidak memberikan pengaruh terhadap peningkatan ketiga parameter tersebut disbanding pemupukan NPK saja (Tabel6).

Tabel 6. Pengaruh pupuk NPK dan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 terhadap panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris dan bobot 100 biji. Malang, MK-1 2018.

No	Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Jumlahbaris	Bobot 100 biji (g)
1	Kontrol	8,7b	3,1b	10,1b	24,6a
2	Standar	15,0a	3,8a	14,2a	23,6ab
3	NPK + 1,0 t/ha pembenah tanah	14,8a	3,8a	14,2a	24,0ab
4	NPK + 2,0 t/ha pembenah tanah	15,1a	3,7a	13,9a	22,9b
5	NPK + 3,0 t/ha pembenah tanah	14,9a	3,8a	14,1a	23,6ab
6	NPK + 4,0 t/ha pembenah tanah	15,5a	3,7a	14,3a	23,9ab
	CV (%)	6,85	3,27a	10,76a	3,62

Keterangan :NPK = 300 kg Phonska+200 kg Urea/ha

Secara umum semua perlakuan termasuk control tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot 100 biji (Tabel 6). Secara ringkas dapat disebutkan bahwa penambahan pembenah tanah Doomit MAGFET 100 hingga dosis 4 t/ha tidak berpengaruh terhadap keempat parameter tersebut. Dari Tabel 5 dan Tabel 6 terlihat bahwa pola kecenderungan data dari semua parameter pendukung sangat sejalan dengan pola kecenderungan data dari parameter utama, yaitu hasil jagung pipilan kering dan nilai RAE (Tabel3).

KESIMPULAN

Pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 hanya mampu menaikkan pH tanah sekitar 0,5 unit dan dinilai masih kurang efektif. Bisa jadi dosis 4 t/ha masih kurang mampu untuk menaikkan pH tanah secara signifikan.Penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 berpengaruh positif terhadap peningkatan diameter batang dan jumlahdaun jagung per tanaman. Namun demikian hasil tanaman jagung lebih dipengaruhi oleh pemberian pupuk anorganik NPK dan kurang dipengaruhi oleh penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100.

Penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 sebanyak 2, 3 dan 4 t/ha memberikan nilai RAE lebih dari 100, yaitu berturut-turut sebesar 110,37; 104,25; dan 114,07. Semua perlakuan penambahan pembenah tanah Dolomit MAGFET 100 sebanyak 1 hingga 4 t/ha memberikan nisbah R/C>1, nisbah R/C sebesar1,84 diperoleh pada penambahan 2 t/ha (sama dengan nisbah R/C perlakuan NPK standar) dan memberikan keuntungan tertinggi sebesar 15,23juta rupiah.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi dan D. Rusmawan. 2015. Pengaruh takaran pupuk P dan Dolomit terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah di lahan kering di Kepulauan Bangka Belitung. Hal : 58-62. Proseding Seminar Nasional Swasembada Pangan. Politeknik Negeri Lampung, 29 April 2015.

Arifin, Z., T. Sudaryono dan C. Tafakresnanto. 2016. Teknologi usahatani jagungspesifik lokasi Jawa Timur. Hal. 30-53. Dalam. Suyamto, C. Mahfud dan T. Sudaryono (Penyunting). Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.

Balitkabi, 2016. Teknologi produksi kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubikayu dan ubijalar.

Fairhurst, T., C. Witt, R. Buresh and A. Dobermann.2007.Rice : A practical guide to nutrient management. IRRI.IPNI.IPI.

Kementerian Pertanian, 2011. Peraturan Menteri PertanianNomor 70/Permentan/SR.140/10/2011. Tentang Pupuk Organik, PupukHayati dan Pembenah Tanah.

Mariana, 2013. Kebutuhan kapur pada tanah bertekstur halus dan kasar di lahan kering masam Kalimantan Selatan. Agroscientiae. Vol 20 No 2 : 56-60.

Noza, L., H. Yetti dan M.A. Khoiri. 2014. Pengaruhpemberiandolomit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis di lahan gambut. JOM Faperta. Vol.1No. 2 : 1-11.

Ponnam peruma, F.N. 1972. The chemistry of submerged soils. Advance Agronomy. 24: 29-96.

Sri Adiningsih, J. dan M. Soepartini. 1995. Pengelolaanpupuk pada sistem usahatani lahan sawah. Makalah apresiasi metodologi pengkajian sistem usatani berbasis padi berwawasan agribisnis. PSE. Bogor. 7-9 September 1995.

Suwandi. 2008. Aplikasi dolomite dan Urea terhadappertumbuhanMurbai (Moruskhunpai). Info Hutan. Vol. V No. 4 : 377-385.

Zaini, Z., Erythrina and T.Woodhead. 2006. Agronomic and economic assessment of an adoption of the Australian ricecheck procedure. Hal : 228-238. Dalam. Proseding Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat Melalui Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Lumbung Pangan Nasional. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan TeknologiPertanian. Bogor.

EMISI GAS RUMAH KACA DARI SEKTOR PERTANIAN DI GORONTALO SERTA TEKNOLOGI ADAPTASI DAN MITIGASI TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

Ali Pramono, Helena Lina Susilawati dan Mas Teddy Sutriadi

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
Jln. Raya Jakenan-Jaken Km 5 Pati, Jawa Tengah.
Email: ali_pramono@yahoo.com

ABSTRAK

Emisi gas rumah kaca dari sektor pertanian di Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kebutuhan pangan. Sumber gas rumah kaca dari sektor pertanian yang utama adalah lahan sawah, peternakan dan penggunaan pupuk anorganik. Tujuan studi ini adalah untuk memperkirakan emisi GRK dari sektor pertanian Propinsi Gorontalo serta upaya adaptasi dan mitigasinya. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa emisi GRK dari sektor pertanian di Propinsi Gorontalo dalam kurun waktu 5 tahun (2013-2017) secara berurutan dari yang terbesar adalah CH_4 lahan sawah, CH_4 fermentasi enterik ternak dan N_2O secara langsung dari tanah yang dikelola. Emisi GRK dari sektor pertanian cenderung mengalami peningkatan karena adanya peningkatan luas panen, jumlah populasi ternak dan kebutuhan pupuk di Propinsi Gorontalo. Total emisi GRK dari sektor pertanian Propinsi Gorontalo pada kurun waktu 2013-2017 mengalami peningkatan yang cukup signifikan, dari 869 pada tahun 2013 menjadi 1.111 Gg CO_2-e th^{-1} pada tahun 2017. Penerapan sistem pertanian cerdas iklim perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi pangan dan mengurangi emisi GRK di Propinsi Gorontalo.

Kata kunci: adaptasi dan mitigasi, emisi gas rumah kaca, Gorontalo, perubahan iklim

ABSTRACT

Greenhouse gas emissions from the agricultural sector in Indonesia are increasing in line with increasing of food demand. The main sources of greenhouse gases from the agriculture sector are rice cultivation, livestock and inorganic fertilizers. The purpose of this study was to estimate GHG emissions from the agricultural sector of Gorontalo Province and their adaptation and mitigation efforts. The results of this study showed that GHG emissions from the agricultural sector in Gorontalo Province over a period of 5 years (2013-2017) from the largest are CH_4 rice, CH_4 from enteric fermentation of livestock and direct emission N_2O from the managed soil. GHG emissions from the agricultural sector tended to increase due to an increase in harvested area, livestock population and the use of fertilizer in Gorontalo Province. Total GHG emissions from the agricultural sector in Gorontalo Province in the period 2013-2017 has increased, from 869 in 2013 to 1,111 Gg CO_2-e-1 in 2017. Climate smart agriculture is one of solutions to increase food production and reduce GHG emissions in Gorontalo Province.

Keywords: adaptation and mitigation, greenhouse gas emissions, Gorontalo, climate change

PENDAHULUAN

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer secara terus menerus akan menimbulkan pemanasan global (Abeydeera *et al*., 2019). Pemanasan global adalah kejadian meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut dan daratan bumi yang dapat menyebabkan perubahan iklim yang sangat ekstrim, sehingga membuat pola musim tanam semakin sulit diperkirakan. Dampak yang sering dirasakan adalah kekeringan panjang, panas ekstrim pada saat turunnya kelembaban pada suatu kawasan tertentu, dan banjir akibat dari peningkatan intensitas curah hujan. Perubahan iklim juga berdampak terhadap ketahanan pangan (FAO 2005), baik di daerah tropis maupun subtropis. Dampak di daerah tropis lebih besar karena mempunyai variasi curah hujan yang cukup besar sehingga mengganggu stabilitas sistem pertanian (Koesmaryono *et al*., 2008). FAO (2005) menyebutkan bahwa variabilitas dan perubahan iklim mempengaruhi 11% lahan pertanian di negara-negara berkembang yang dapat mengurangi produksi bahan pangan dan menurunkan produk domesik bruto (PDB) sampai 16%. Dampak perubahan iklim juga dapat menurunkan produksi tanaman pangan (serealia) di kawasan Asia Tenggara antara 2,5% sampai 7,8% (Fischer *et*

al., 2002). Handoko *et al.* (2008) menyatakan bahwa variabilitas dan perubahan iklim dengan segala dampaknya berpotensi menyebabkan kehilangan produksi tanaman pangan, 20,6% pada padi, 13,6% jagung, dan 12,4% kedelai.

Sektor pertanian melepaskan emisi GRK ke atmosfer dalam jumlah yang cukup signifikan, yaitu berupa CO_2, CH_4, dan N_2O (Paustian *et al*., 2004). Secara global, sektor pertanian menyumbang 10-12% dari total gas rumah kaca antropogenik, yang terdiri gas CH_4 dan N_2O, sedangkan, sektor peternakan sendiri menyumbang sekitar 18%-51% gas rumah kaca antropogenik, yang sebagian besar terdiri dari gas CH_4 (Goodland and Anhang, 2009). Emisi GRK diprediksi akan terus bertambah pada masa mendatang karena meningkatnya kebutuhan akan pangan yang disebabkan oleh penggunaan lahan marginal, dan peningkatan konsumsi daging (Surmaini *et al*., 2011). Lahan pertanian menyumbangkan emisi gas rumah kaca (GRK) melalui beberapa proses. Proses-proses tersebut meliputi : (I) emisi CH_4 sebagai hasil dari fermentasi enterik pada ternak, (II) emisi CH_4 dan N_2O dari pengelolaan kotoran ternak, (III) emisi CH_4 dari pengelolaan lahan sawah, (IV) emisi CO_2 akibat pemupukan urea serta (V) emisi N_2O langsung dan tidak langsung pada tanah yang dikelola sebagai akibat dari input N (IPCC, 2006). Laporan komunikasi nasional Indonesia, menyebutkan bahwa sektor pertanian secara keseluruhan menyumbangkan emisi GRK sekitar 5% dari total emisi nasional pada tahun 2000.

Pemerintah Indonesia telah berkomitmen menurunkan emisi GRK sebesar 29% pada tahun 2030 dengan upaya sendiri dan sebesar 41% dengan dukungan internasional. Komitmen tersebut telah ditindaklanjuti melalui penyusunan Prioritas Nasional dan Rencana Aksi tahun 2014-2019 oleh BAPPENAS. Pemerintah menempatkan perubahan iklim sebagai isu lintas sektoral yang telah tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2014-2019. Pemerintah mewajibkan setiap propinsi untuk menyusun rencana aksi daerah penyusunan emisi gas rumah kaca (RAD-GRK).

Dalam mempermudah penetapan kebijakan penurunan emisi GRK, maka perlu dilakukan inventarisasi emisi GRK. Dengan mengetahui sumber-sumber emisi GRK maka dapat dilakukan pengendalian GRK yang efisien pada wilayah tersebut. Menurut Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006), metode perhitungan GRK dilakukan berdasarkan kompleksitasnya mulai dari metode sederhana Tier 1 yang didasarkan pada default faktor emisi/serapan global atau regional, Tier 2 metode berdasarkan factor emisi/serapan lokal; dan Tier 3 metode yang melibatkan pemodelan lebih rinci atau pendekatan berbasis inventarisasi. Tujuan studi ini adalah untuk memperkirakan emisi GRK dari sektor pertanian Propinsi Gorontalo serta upaya adaptasi dan mitigasinya.

METODOLOGI

Perhitungan emisi gas rumah kaca menggunakan metode perhitungan IPCC tahun 2006. IPCC adalah organisasi yang memberikan kebijakan berkaitan dengan perubahan iklim dengan tujuan memberikan sumber informasi objektif mengenai perubahan iklim. Secara sederhana, rumus umum perhitungan emisi GRK adalah dengan mengalikan informasi aktivitas manusia dalam jangka waktu tertentu (data aktivitas, DA) dengan emisi/serapan per unit aktivitas (faktor emisi/serapan, FE): Emisi/Serapan GRK = DA x FE,. Dalam hal ini DA adalah data aktivitas, yaitu informasi terhadap pelaksanaan suatu kegiatan yang melepaskan atau menyerap gas rumah kaca yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia, sedangkan FE adalah faktor emisi, yaitu besaran yang menunjukkan jumlah emisi gas rumah kaca yang akan dilepaskan atau diserap dari suatu aktivitas tertentu. Apabila data aktivitas tidak tersedia, maka survei dan wawancara langsung untuk mendapatkan *expert judgement* bisa dilakukan. Data aktivitas dalam sektor pertanian yang digunakan dalam studi ini antara lain adalah luas panen padi sawah, jumlah pupuk anorganik dan organik dan jumlah ternak di Propinsi Gorontalo. Data luas panen dan jumlah pupuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas panen padi sawah dan jumlah pupuk anorganik dan organik di Provinsi Gorontalo (2013-2017)

Tahun	Luas panen (ha th^{-1})*)		Jumlah pupuk bersubsidi (ton th^{-1})**)			
	padi sawah	padi ladang	Urea	ZA	NPK	Organik
2013	54.865	2.029				
2014	57.994	4.699				
2015	57.223	2.445	22.500	600	20.854	1.034
2016	63.198	3.001	23.766	474	21.860	414
2017	59.273	2.201	35.384	617	28.198	1.256

*Sumber : *)BPS Gorontalo (2018), **)Kementan (2018)*

Untuk perhitungan emisi sektor peternakan, data yang digunakan adalah data populasi ternak dan nilai faktor emisi (FE) gas CH_4 dan N_2O dari setiap jenis ternak. Data populasi ternak dalam waktu 5 tahun (2013-2017) di Provinsi Gorontalo disajikan pada Tabel 2. Dalam buku panduan IPCC (2006), telah ditetapkan nilai FE untuk setiap gas dari GRK (CH_4 dan N_2O) dari setiap jenis ternak.

Tabel 2. Data aktivitas sub sektor peternakan Propinsi Gorontalo

Jenis Ternak	**Populasi Ternak**				
	2013	2014	2015	2016	2017
	----------Ekor----------				
Sapi perah	25				
Sapi potong	174.858	192.226	199.743	211.954	227.351
Babi	6.201	8.178	9.323	10.203	10.909
Kambing	83.512	82.205	86.344	93.274	96.697
Kuda	2.522	2.212	2.201	2.097	2.204
Ayam kampung	1.374.185	1.336.256	1.376.518	1.440.567	1.511.509
Broiler	634.700	1.590.755	2.931.007	4.299.581	4.341.902
Layer	323.581	367.194	375.616	369.823	380.175
Itik	48.560	55.877	61.985	61.370	60.079

Sumber : BPS Gorontalo (2018)

Emisi GRK dari sektor pertanian berasal dari: (1) metan (CH_4) dari budidaya padi sawah (2) karbon dioksida (CO_2) karena penambahan bahan kapur dan pupuk urea, (3) dinitrogen oksida (N_2O) dari tanah, termasuk emisi N_2O tidak langsung dari penambahan N ke tanah karena penguapan/pengendapan dan pencucian, dan (4) non-CO_2 dari biomas yang dibakar pada aktivitas pertanian. Untuk menghitung emisi dari sektor pertanian perlu disiapkan data aktivitas seperti luas tanam, luas panen, jenis tanah, dan data hasil penelitian seperti dosis pupuk dan kapur pertanian. Data aktivitas tersebut bisa diakses dari berbagai sumber misalnya statistik pertanian atau BPS. Sementara untuk data yang tidak tersedia dapat menggunakan *expert judgement* seperti proporsi lahan yang dibakar atau dosis pupuk dan kapur.

Budidaya Lahan Sawah (*Rice Cultivation*)

Emisi CH_4 dari budidaya padi sawah dihitung berdasarkan data aktivitas berupa luas lahan persawahan, jenis tanah pada lahan persawahan, dan sistem pengairan yang diterapkan. Metodologi yang digunakan untuk kategori ini sudah termasuk ke dalam Tier 2 karena faktor emisi dan beberapa parameter yang digunakan sudah dikembangkan sendiri di Indonesia. Parameter lokal yang digunakan adalah faktor koreksi (*correction factor*) untuk jenis tanah, faktor skala (*scalling factor*) untuk tiap jenis sistem pengairan. Faktor emisi lokal telah dikembangkan untuk setiap varietas padi di Indonesia. Emisi CH_4 dihitung dengan mengalikan faktor emisi harian dengan lama budidaya padi sawah dan luas panen. Emisi CH_4 dari budidaya padi dihitung dengan menggunakan faktor emisi yang dirangkum dari nilai-nilai lokal sawah di Indonesia. Faktor emisi dari sawah

Indonesia berkisar antara 0,67-79,86 g CH_4/m^2/musim dengan nilai default rata-rata 160.9 kg CH_4/ha/musim. Faktor skala tanah dimodifikasi, karena beberapa penelitian yang dilakukan di Indonesia menemukan bahwa sifat-sifat tanah yang berbeda diperoleh potensi yang berbeda produksi CH_4. Selain itu, faktor skala untuk rezim air dan varietas padi yang digunakan adalah faktor skala lokal (*country specific*). Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Emisi } CH_4 = \Sigma\ (EFrice * T * A * 10^{-6})$$

Dalam hal ini:

Emisi CH_4 = Emisi CH_4 dari pengelolaan lahan sawah (Gg CH_4 th^{-1})

EF rice = Faktor emisi CH_4 dari lahan sawah (nilai di Indonesia adalah 1,61 kg CH_4 ha^{-1} $hari^{-1}$)

A = Luas panen (ha); T = Umur tanam padi (hari)

Pemupukan Urea

Emisi CO_2 aplikasi pupuk urea dihitung dengan metodologi Tier 1 dengan data aktivitas konsumsi pupuk urea pertanian. Jumlah pupuk urea yang digunakan dapat dihitung melalui beberapa pendekatan, yaitu berdasarkan data konsumsi urea nasional untuk sektor pertanian yang dikeluarkan oleh Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI) atau berdasarkan luas tanam dan dosis rekomendasi. Pupuk urea umumnya digunakan dalam budidaya tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan. Dalam menghitung jumlah pupuk tersebut digunakan beberapa asumsi agar jumlah pupuk urea yang dihitung sesuai dengan penerapan di lapangan. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Emisi } CO_2 = (M \times EF) \times 44/12$$

Dalam hal ini:

Emisi CO2 = Emisi karbondioksida dari penggunaan urea (ton C ha-1)

M = Jumlah penggunaan urea (t th-1)

EF = Faktor emisi (ton C ton-1 urea)

Emisi N_2O Langsung dari Tanah yang Dikelola dan Emisi N_2O Tidak Langsung dari Tanah yang Dikelola

Emisi N_2O dari tanah yang dikelola dihitung dari emisi langsung (*direct N_2O*) dan tidak langsung (*indirect N_2O*) dengan metodologi Tier 1 menggunakan faktor emisi defaultdari IPCC. Peningkatan N-tersedia dalam tanah meningkatkan proses nitrifikasi dan denitrifikasi yang memproduksi N_2O. Peningkatan N-tersedia dapat terjadi melalui penambahan pupuk yang mengandung N atau perubahan penggunaan lahan dan atau praktek-praktek pengelolaan yang menyebabkan mineralisasi N organik tanah. Rumus perhitungannya adalah sbb:

Emisi N_2O langsung = (((FSN + FON)MS x EF1MS) + ((FSN + FON)FRx EFFR))) x 44/28

Emisi N_2O langsung = Emisi N_2O langsung dari pupuk N anorganik yang diberikan pada tanah di-kelola dan lahan sawah irigasi (kg N_2O th^{-1})

FSNMS = Jumlah pupuk N anorganik yang digunakan pada tanah dikelola (kg N th^{-1})

FONMS = Jumlah pupuk organik N yang digunakan pada tanah dikelola (kg N th^{-1})

FSNFR = Jumlah pupuk N anorganik yang digunakan pada tanah sawah irigasi (kg N th^{-1}),

FONFR = Jumlah pupuk N organik yang digunakan pada tanah sawah irigasi (kg N th^{-1})

EF1MS = Faktor emisi N_2O dari N yang digunakan pada tanah dikelola (kg N_2O-N kg^{-1} N input)

EF1FR = Faktor emisi N_2O dari N yang digunakan pada tanah sawah irigasi (kg N_2O-N kg^{-1} N input)

Emisi N2O tidak langsung = ((FSN x FracGASF) + (FON x FracGASM)) x EF4 x 44/28

Emisi N2O tidak langsung = Emisi N2O dari deposisi N yang divolatilisasi dari tanah (kg N2O th-1)

FSN = Jumlah pupuk N anorganik yang diberikan ke tanah (kg N th-1)

FracGASF = Fraksi pupuk N anorganik yang divolatilisasi menjadi NH3 dan Nox
FON = Jumlah pupuk kandang yang diberikan ke tanah (kg N th-1)
FracGASM = Fraksi pupuk N organik yang divolatilisasi menjadi NH3 dan NOx
EF4 = Faktor emisi N2O dari N atmosferik tanah dan permukaan air
FracGASF = 0,10
FracGASM = 0,20

Emisi GRK dari Peternakan

Emisi GRK dari sub sektor peternakan dihitung dari emisi CH_4 yang berasal dari fermentasi enterik ternak, dan emisi CH_4 dan N_2O yang dihasilkan dari pengelolaan kotoran ternak. Emisi CO_2 dari peternakan tidak diperkirakan (diasumsikan nol). Metana dihasilkan oleh hewan memamah biak (herbivora) sebagai hasil samping dari fermentasi enterik, suatu proses dimana karbohidrat dipecah menjadi molekul sederhana oleh mikroorganisma untuk diserap ke dalam aliran darah. Ternak ruminansia (misalnya; sapi, domba, dan lain-lain) menghasilkan metana lebih tinggi daripada ternak non ruminansia (misalnya; babi, kuda). Selain itu, emisi metana juga dihasilkan dari sistem pengelolaan kotoran ternak disamping gas dinitro oksida (N2O). Kotoran ternak terdiri dari limbah padat (tinja) dan cair (urin). Emisi gas N_2O dari kotoran ternak dapat terbentuk secara langsung (*direct*) dan tidak langsung (*indirect*) pada saat penyimpanan dan pengolahan kotoran sebelum diaplikasikan ke lahan. Emisi langsung N_2O terjadi melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi nitrogen yang terkandung di dalam kotoran ternak, sedangkan emisi tidak langsung N_2O dihasilkan dari penguapan nitrogen yang umum terjadi dalam bentuk ammonia dan NOx. Jumlah emisi N_2O ditentukan oleh jumlah kandungan nitrogen dan karbon pada kotoran. Rumus perhitungannya adalah sbb:

Emisi CH4 fermentasi enterik = EF (T) x N(T) x 10-3
CH4 enterik = Emisi CH4 dari fermentasi enterik (t CH4 th-1)
EF (T) = Faktor emisi fermentasi enterik dari jenis ternak tertentu (kg CH4 ekor-1 th-1)
N(T) = Jumlah populasi ternak tertentu di suatu wilayah
Emisi CH4 pengelolaan kotoran = EF (T) x N(T) x 10-3
CH4 pengelolaan kotoran = Emisi metana dari pengelolaan kotoran (t CH4 th-1)
EF (T) = Faktor emisi pengelolaan kotoran dari jenis ternak tertentu (kg CH4 ekor-1 th-1)
N(T) = Jumlah populasi ternak tertentu di suatu wilayah
Emisi N2O pengelolaan kotoran = [ΣS [ΣT (N(T)xNex(T) x MS(T,S))] x EF3(S)] x 44/28
N2O pengelolaan kotoran = Emisi N2O dari pengelolaan kotoran di suatu wilayah (kg N2O th-1)
N(T) = Jumlah populasi ternak tertentu di suatu wilayah
Nex(T) = Jumlah kotoran ternak ternak per jenis ternak di suatu wilayah (kg N ekor-1 th-1)
MS(T,S) = Fraksi dari kotoran ternak yang disimpan dengan cara tertentu di suatu wilayah
EF = Faktor emisi N2O dari cara pengelolaan kotoran tertentu (kg N2O-N kg-1 N pada cara pengelolaan tertentu)

Perhitungan total emisi CH_4 dan N_2O dikonversi menjadi CO_2 ekuivalen (CO_2-e) berdasarkan potensi pemanasan global masing-masing gas selama periode 100-tahun. Potensi pemanasan global sebesar 34 untuk CH^4 dan 298 untuk N_2O (Myhre *et al*., 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Emisi

Perhitungan emisi GRK dari lahan sawah menggunakan data aktivitas luas panen padi sawah dan padi ladang. Luas panen padi dalam suatu musim tanam dihitung dengan menjumlahkan realisasi luas panen pada setiap sistem irigasinya. Emisi CH_4 dari budidaya padi di Propinsi Gorontalo tahun 2013-2017 menunjukkan kecenderungan meningkat dari 504 Gg CO_2-e th^{-1} pada tahun 2013 menjadi

544 Gg CO_2-e th^{-1} pada tahun 2017 (Gambar 1). Jika dilihat kecenderungan tiap tahunnya, emisi CH_4 mengalami peningkatan selama 2013-2017, hal ini terjadi karena adanya peningkatan luas panen padi sawah.

Gambar 1. Emisi GRK dari berbagai sumber dari sektor pertanian di Propinsi Gorontalo 2013-2017

Emisi N_2O langsung dari tanah yang dikelola dihitung dari tingkat aplikasi pupuk N dan pupuk kandang. Emisi N_2O langsung pada sawah tergenang dihitung berdasarkan luas panen padi, selain itu Emisi N_2O langsung juga dihitung dari tanah yang dikelola (tanaman pangan, hortikultura, sayuran, buah-buahan serta perkebunan). Emisi N_2O langsung dari tanah yang dikelola di Propinsi Gorontalo menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dari 2015-2017 yaitu sebesar 32 menjadi 54 Gg CO_2-e th^{-1}, hal ini disebabkan karena meningkatnya pupuk N yang diaplikasikan pada tanah. Perhitungan emisi N_2O tidak langsung dari tanah yang dikelola, didasarkan pada data aktivitas yang sama dengan perhitungan emisi N_2O yang langsung, yaitu penggunaan pupuk N sintetis. Fraksi N yang tervolatilisasi menggunakan nilai standar dalam IPCC (2006) yaitu sebesar 0,1 yang berarti bahwa untuk setiap aplikasi pupuk N 100% pada tanah, hanya 1% yang tervolatilisasi (Mosier, 1999) dan faktor emisi N karena penguapan dan redeposisi adalah 0,01. Hasilnya menunjukkan emisi N_2O tidak langsung di Propinsi Gorontalo untuk tahun 2013-2017 adalah berkisar 4,0-6,1 Gg CO_2-e th^{-1}.

Emisi GRK dari pengelolaan ternak berasal dari tiga sumber yaitu emisi CH_4 dari fermentasi enterik, CH_4 dan N_2O dari pengelolaan kotoran ternak (Chadwick *et al*. 1999, Steinfeld *et al*., 2006, Weiss *et al*. 2012). CH_4 yang dihasilkan oleh herbivora sebagai produk sampingan dari fermentasi yang terjadi di dalam tubuh, dimana pada proses pencernaan, karbohidrat akan dipecah menjadi molekul yang dapat diserap oleh mikroorganisme dalam aliran darah (Chadwick *et al*., 1999). Komposisi jenis ternak akan menentukan jenis emisi yang dihasilkan. Perhitungan emisi CH_4 dari fermentasi enterik menggunakan data jenis dan jumlah populasi ternak di setiap kabupaten, berat rata-rata dari setiap jenis ternak dan faktor emisi CH4 dari setiap jenis hewan menggunakan nilai default IPCC 2006. Hasil perhitungan emisi GRK dari peternakan menunjukkan bahwa emisi CH_4 dari fermentasi enterik dan pengelolaan kotoran di Propinsi Gorontalo untuk tahun 2013-2017 menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan, dari 357 menjadi 462 Gg CO_2-e th^{-1}, hal ini disebabkan karena adanya peningkatan populasi semua jenis ternak.

Emisi N_2O baik secara langsung maupun tidak langsung dari pengelolaan kotoran ternak dapat dijelaskan sebagai emisi yang dilepaskan selama penyimpanan dan perawatan kotoran baik berupa padat atau cair, sebelum itu diterapkan sebagai pupuk di lahan pertanian. Hasil perhitungan menunjukkan besarnya emisi N_2O dari pengelolaan kotoran ternak di Propinsi Gorontalo pada tahun

2013-2017 cenderung meningkat setiap tahun, dari jumlah menjadi 8 Gg CO_2-e th^{-1} pada tahun 2013 dan 18 Gg CO_2-e th^{-1} pada tahun 2017. Peningkatan ini juga disebabkan karena meningkatnya populasi semua jenis ternak.

Berdasarkan jenisnya, pada kurun waktu 2013-2017 emisi GRK utama dari sektor pertanian berasal dari CH_4 lahan sawah (52%) dan CH_4 dari fermentasi enterik pengelolaan kotoran (39%). Total emisi GRK dari sektor pertanian Propinsi Gorontalo pada kurun waktu 2013-2017 mengalami peningkatan yang cukup signifikan, dari 869 pada tahun 2013 menjadi 1.111 Gg CO_2-e th^{-1} pada tahun 2017. Upaya penurunan emisi GRK pada sub sektor budidaya padi sawah dan peternakan harus menjadi prioritas dalam program pembangunan pertanian di Propinsi Gorontalo.

Gambar 2. Total emisi GRK dari sektor pertanian di Propinsi Gorontalo 2013-2017

Adaptasi dan Mitigasi pada Sektor Tanaman Pangan

Perubahan iklim telah terjadi dan menjadi fenomena harian, maka upaya adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim adalah keniscayaan. Adaptasi dan mitigasi dilakukan untuk membangun sistem pertanian, yang adaptif dan tangguh terhadap perubahan iklim. Kebijakan pembangunan pertanian secara umum adalah menekan dampak negatif perubahan iklim agar mencapai target utama. Upaya adaptasi diarahkan untuk meningkatkan selang toleransi sektor pertanian terhadap dampak perubahan iklim. Pengarusutamaan program sektor pertanian terkait dengan dampak perubahan iklim secara sinergis merupakan bagian integral strategi pembangunan pertanian. Beberapa langkah adaptasi dan mitigasi yang dapat dilakukan antara lain adalah:

Pemetaan komoditas sesuai iklim. Setiap komoditas, tidak terkecuali tanaman pangan, memerlukan kondisi tanah dan iklim tertentu. Pemetaan komoditas sesuai iklim akan menjamin peluang produktivitas yang tinggi. Pengamatan unsur iklim, terutama curah hujan, dilakukan serius dan kontinyu sebagai dasar perencanaan dan pengelolaan pertanian.

Pengembangan jenis dan varietas tanaman yang toleran terhadap cekaman lingkungan. Pengembangan diarahkan pada aneka jenis dan varietas tanaman berumur genjah, berdaya hasil tinggi dan toleran terhadap stres lingkungan, seperti kenaikan suhu udara, kekeringan, genangan (banjir), salinitas dan zat beracun, serta serangan hama dan penyakit. Sampai saat ini Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan puluhan varietas padi, jagung, kedelai dan tanaman pangan berumur genjah, berdaya hasil tinggi, tahan sejumlah hama dan penyakit, serta efisien dalam menggunakan hara. Sejumlah varietas tanaman pangan mampu beradaptasi dalam

iklim kekeringan, seperti padi (Dodokan dan Silugonggo), jagung (Bima 3, Bantimurung, Lamuru, Sukmaraga, Anoma), kedelai (Argomulyo dan Burangrang), kacang tanah (Singa dan Jerapah), serta kedelai (Kutilang). Varietas padi yang mampu beradaptasi terhadap cekaman salinitas tinggi di antaranya Way Apo Buru, Margasari dan Lambur, sedangkan yang mampu beradaptasi dengan banjir adalah padi GHTR1 dan Inpara (Las, 2007). Padi Inpara misalnya, tidak mati meskipun tergenang air selama 14 hari secara terus-menerus.

Penerapan teknologi pengelolaan hara, dengan cara pemupukan berimbang (organik dan anorganik), penggunaan soil test kit (uji cepat hara tanah), penggunaan bagan warna daun (BWD) disamping bertujuan untuk menghemat pupuk, juga untuk mengurangi emisi N2O.

Pengembangan teknologi pengelolaan air yang adaptif terhadap perubahan iklim. Teknologi hemat air misalnya pemanfaatan embung, penggunaan irigasi tetes, irigasi berselang, dan teknik alternate wetting and drying (AWD). Teknologi tanpa olah tanah misalnya, mampu mereduksi laju emisi gas metan 31,5 persen-63,4 persen dibandingkan teknologi olah tanah sempurna. Demikian pula teknologi irigasi berselang atau irigasi macak-macak, selain menghemat air juga berperan dalam mereduksi emisi gas CH4 34,3 persen-63,8 persen dibandingkan dengan pertanaman yang digenangi terus-menerus (Las, 2007). AWD adalah teknik pengairan basah-kering selama satu musim. AWD merupakan strategi penghematan air dan penurunan emisi GRK tanpa mengurangi hasil gabah (Richards and Sander, 2014). Beberapa studi menunjukkan bahwa AWD menghemat air sebesar 30%. Perlakuan AWD-15cm merupakan teknik yang aman untuk menurunkan emisi GRK sebesar 35-38% tanpa mengurangi hasil yang signifikan (Setyanto et al. 2018). Periode kering merupakan masa istirahat tanah untuk proses pemulihan. Masa itu berguna untuk memperbaiki sifat fisik (struktur, aerasi, permeabilitas), kimia dan biologi tanah setelah dieksploitasi secara terus-menerus dalam kondisi anaerob.

Penerapan pengendalian hama terpadu (PHT), dimulai dari peningkatan daya tahan tanaman dengan pemberian unsur hara yang tepat, lengkap dan berimbang, pemanfaatan tanaman refugia, penggunaan biopestisida dan monitoring rutin untuk mencegah serangan hama dan penyakit dengan menggunakan light trap, penggunaan pestisida tepat sasaran (waktu, dosis, cara).

Pengembangan system perlindungan usahatani dari kegagalan akibat perubahan iklim. Pengelolaan pertanian minimum limbah (zero waste) dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah pertanian dan peternakan sebagai bahan pupuk kompos.

Pemanfaatan sumber daya lokal meliputi pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan ternak dan kompos, pemanfaatan bahan lokal (urin ternak, mimba, babandotan, kemangi, kenikir, dll) untuk biopestisida. Pengembangan kawasan rumah pangan lestari/obor pangan lestari.

Penerapan sistem Integrasi tanaman dan ternak/ikan. Sistem integrasi ini dapat meningkatkan pendapatan, mengurangi GRK, mengurangi HPT, meningkatkan kesuburan.

Apabila teknik-teknik di atas diterapkan, maka upaya tersebut mengarah ke suatu konsep yang disebut "*climate smart agriculture*" atau pertanian cerdas iklim. Dengan penerapan *Climate smart agriculture* diharapkan mampu meningkatkan produktivitas yang mendukung keberlanjutan dan pendapatan (keamanan pangan); mampu menyesuaikan terhadap perubahan iklim (adaptasi); dan mampu mencegah dan mengurangi emisi gas rumah kaca (mitigasi) dari sektor pertanian.

KESIMPULAN

Emisi GRK dari sektor pertanian di Propinsi Gorontalo dalam kurun waktu 5 tahun (2013-2017) secara berurutan dari yang terbesar adalah CH_4 lahan sawah, CH_4 fermentasi enterik ternak dan N_2O

secara langsung dari tanah yang dikelola. Emisi GRK dari sektor pertanian cenderung mengalami peningkatan karena adanya peningkatan luas panen, jumlah populasi ternak dan kebutuhan pupuk di Propinsi Gorontalo. Total emisi GRK dari sektor pertanian Propinsi Gorontalo pada kurun waktu 2013-2017 mengalami peningkatan yang cukup signifikan, dari 869 pada tahun 2013 menjadi 1.111 Gg CO_2-e th^{-1} pada tahun 2017. Penerapan sistem pertanian cerdas iklim perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi pangan dan mengurangi emisi GRK di Propinsi Gorontalo.

DAFTAR PUSTAKA

Abeydeera LHUW, JW Mesthrige and TI Samarasinghalage. 2019. Global Research on Carbon Emissions: A Scientometric Review. Sustainability 2019, 11, 3972; doi:10.3390/su11143972

Chadwick, D.R., R.W. Sneath, V.R. Phillips, and B.F. Pain. 1999. A UK inventory of nitrouse oxide emissions from farmed livestock. Atmospheric Environment 33: 3345-3354.

FAO. 2005. "Impact of Climate Change and Diseases on Food Security and Proverty Reduction". Special event background document for the 31st session of the committee on world food security. Rome, 23-26 May 2005

Fischer G, Shah M, Velthuizen HV. 2002. Climate Change and Agricultural Vulnerability. IIASA. Luxemburg, Austria.

Goodland, R., Anhang, J., 2009. Livestock and Climate Change: What if The Key Actors In Climate Change are Cows, Pigs, and Chickens?. World WatchInstitute.pp 10–19.

Handoko I, Sugiarto Y, Syaukat Y. 2008. Keterkaitan Perubahan Iklim dan Produksi Pangan Strategis. Telaah kebijakan independen bidang perdagangan dan pembangunan oleh Kemitraan/Partnership Indonesia. SEAMEO BIOTROP. Bogor

IPCC, 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – A primer, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Miwa K., Srivastava N. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

Koesmaryono Y, Las I, Aldrian E, Runtunuwu E, Syahbuddin H, Apriyana Y, Ramadhani F, Trinugroho W. 2008. Laporan Hasil Kegiatan. Sensitivitas dan Dinamika Kalender Tanam Padi Terhadap Parameter ENSO (El-Nino Southern Oscillation) dan IOD (Indian Ocean Dipole) di Daerah Monsunal dan Equatorial. Laporan KKP3T. Litbang Deptan-IPB. (Tidak dipublikasi).

Las, Irsal. 2007. Strategi dan Inovasi Antisipasi Perubahan Iklim, Sinar Tani, 14-20 Nop. 2007.

Myhre G, Shindell D, Bréon FM, Collins W, Fuglestvedt J, Huang J, Koch D, et al. 2013. Anthropogenic and natural radiative forcing. In: Stocker TF, Qin D, Plattner GK, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM, eds. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press. (Available from: http://www.climatechange2013.org/i mages/report/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf)

Mosier, A., C. Kroeze, C. Nevison, O. Oenema, S. Seitzinger, and O. van Cleemput. 1999. An overview of the revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventory methodology for nitrous oxide from agriculture. Env Sci & Pol 2(3):325-333.

Paustian, K., B.A. Babcock, J. Hatfield, R. Lal,B.A. McCarl, S. Maclaughin, A. Mosier, C.Rice, G.P. Robertson, and D. Zilbermen. 2004.Agricultural Mitigation of Greenhouse Gases:Science and Policy option. CAST Report R141 2004. 120 pp.

Richards, M., Sander, B.O., 2014. Alternate Wetting and Drying in Irrigated Rice:Implementation Guidance for Policymakers and Investors. Internet Resource. (https://cgspace. cgiar.org/bitstream/ handle/10568/35402/infonote_CCAFS_AWD_final_A4.pdf).

Setyanto P, A Pramono, TA Adriany, HL Susilawati, T Tokida, AT Padre & K Minamikawa. 2018. Alternate wetting and drying reduces methane emission from a rice paddy in Central Java, Indonesia without yield loss, Soil Science and Plant Nutrition, 64:1, 23-30, DOI: 10.1080/00380768.2017.1409600

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. & de Haan, C. 2006. Live-stock's long shadow – Environmental issues and options. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Surmaini, E., Runtunuwu, E., Las,I. 2011. Upaya Sektor Pertanian dalam Menghadapi Perubahan Iklim". Jurnal Litbang Pertanian, 30(1)

Weiss, F. and A. Leip. 2012. Greenhouse gas emissions from the EU livestock sektor. Journal ofAgriculture, Ecosystems and Environment 149:124-134.

POTENSI PERKEBUNAN SAWIT SEBAGAI SUMBER PAKAN SAPI BALI DI KABUPATEN BARITO KUALA

Pritha Kartika Sukmasari[1], Mariyono[1], Ari Abdul Rouf[2]

[1]*Loka Penelitian Sapi Potong,*
Jl. Pahlawan No 2 Grati, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia
[2]*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gorontalo,*
Jl. Moh. Van Gobel No.270, Tilongkabila, Bone Bolango, Gorontalo, Indonesia

ABSTRAK

Usaha ternak sapi merupakan usaha yang diminati peternak, usaha yang mempunyai prospek baik dimasa yang akan datang karena permintaan bahan yang berasal dari ternak terus meningkat. Berusaha ternak sapi membutuhkan dukungan pakan salah satu sumber pakan yang belum termanfaatkan adalah limbah perkebunan sawit. Data primer diperoleh melalui kuisioner untuk mendapatkan data karakteristik peternak meliputi: umur peternak, tingkat pendidikan peternak, pengalaman beternak, jumlah tanggungan keluarga; Manajemen Pemeliharaan sapi meliputi : Jumlah Kepemilikan, Sistim Perkawinan dan Sumber Bibit,serta Jenis Pakan, data sekunder meliputi luas areal perkebunan sawit dan jumlah populasi sapi Desa Kolam Kiri. Kemudian data dianalisis secara diskriptif. Potensi hijauan pakan yang berasal dari hasil samping perkebunan sawit berupa bahan kering pelepah sawit/bulan/ha sebesar 2.730 kg atau 32.760 Kg/tahun/Ha dari hasil ini mampu mensuplai kebutuhan pakan sebanyak 136 ekor/tahun dengan asumsi bobot hidup sapi bali 250 Kg.

Kata Kunci :Potensi, Sawit,Pakan, Sapi Bali.

PENDAHULUAN

Peternakan sapi potong rakyat di Indonesia sebagian besar masih merupakan usaha sambilan atau pelengkap usahatani dengan rata-rata kepemilikan yang relatif rendah. Jumlah ternak yang diperlihara peternak sangat terbatas dan masukan teknologi juga rendah. Hal ini dikarenakan usaha ternak yang dijalankan oleh rakyat umumnya dijadikan sampingan dan sewaktu-waktu dapat digunakan jika peternak memerlukan uang (Y.B Sugeng, 1992). Usaha ternak sapi merupakan usaha banyak dipiliholeh rakyat untuk dibudidayakan yang artinya untuk mendapat anak sapi (pedet). Kemudahan dalam melakukan budidaya sertakemampuan ternak untuk mengkonsumsi limbah pertanian menjadi pilihan utama.

Pengembangan peternakan mempunyai prospek yang baik dimasa depan, dikarenakan permintaan bahan yang berasal dari ternak terus meningkat seiring dengan adanya peningkatan jumlah penduduk, pendapatan, dan juga kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi pangan bergizi tinggi, hal ini sebagai pengaruh dari naiknya tingkat pendidikan penduduk (Santoso, 1997).

Kecamatan Wanaraya Kabupaten Barito Kuala merupakan daerah yang potensial sebagai pengembangan sapi bali, karena daerah ini merupakan daerah pemurnian sapi Bali. Sapi bali pada umumnya masih dipelihara secara tradisional. desa Kolam Kiri Kecamatan Wanaraya juga merupakan komplek transmigrasi yang berasal dari daerah Jawa, yang mempunyai motivasi tinggi dan mempunyai pengalaman yang cukup dalam berusaha tani. Desa Kolam Kiri mempunyai populasi sapi terbesar ketiga setelah desa Sido Mulyo dan Desa Kolam Makmur yaitu sebanyak 210 ekor (BPS,2018).Tetapi luas perkebunan sawit di desa Kolam Kiri Kecamatan Wanaraya mempunyai luas yang paling kecil yaitu seluas 4 Ha, tetapi hasil samping perkebunan sawit belum termanfaatkan sebagai pakan ternak. Karya tulis ini adalah hasil penelitian tentang kapasitas tampung dari perkebunan sawit dan karakteristik peternak sapi bali di Desa Kolam Kiri, Kecamatan Wanaraya, kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan.

METODE PENELITIAN

Responden yang digunakan untuk penelitian ini adalah peternak sapi potong yang tergabung dalam kelompok ternak di desa Kolam Kiri Kecamatan Wanaraya Kabupaten Barito Kuala Propinsi Kalimantan Selatan yang mendapatkan bantuan induk sapi bali dari pemerintah. Data dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui wawancara langsung terhadap responden, metode wawancara dengan menggunakan kuisioner. Kuisioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara wawancara langsung yang ditujukan kepada responden. Kuisioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bagi peneliti yang melaksanakan penelitian dengan menghetahui pasti variabel-variabel yang akan diukur (Munir, 2011).

Data sekunder yang berupa luas lahan perkebunan sawit, luas areal padang rumput serta populasi ternak sapi didapatkan dari data Biro Pusat Statistik Kabupaten Barito Kuala. Metode sampling yang digunakan adalah purpose sample dengan jumlah responden sebanyak 20 orang peternak yang mendapatkan bantuan sapi Bali dari pemerintah. Variabel yang diamati adalah: karakteristik peternak meliputi: umur peternak, tingkat pendidikan peternak, pengalaman beternak, jumlah tanggungan keluarga; Manajemen Pemeliharaan sapi meliputi : Jumlah Kepemilikan, Sistim Pemeliharaan dan Pengendalian, Pencegahan Penyakit, Sistim Perkawinan dan Sumber Bibit, Jenis Pakan, serta potensi dukungan dari perkebunan kelapa sawit sebagai penghasil pelepah sawit yang dapat dijadikan sebagai sumber hijauan alternatif pakan ternak sapi yang ada di Desa Kolam Kiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Wanaraya merupakan salah satu kecamatan yang berada di wilayah Kabupaten Barito Kuala propinsi Kalimantan Selatan. Luas Kecamatan barito Kuala adalah 37,5 Km^2, yang terdiri dari 13 Desa sedangkan desa Kolam Kiri seluas 2,5 Km^2. Pembagian lahan kecamatan Wanaraya berdasarkan jenis penggunaannya yaitu wilayah perkebunan baik sawit maupun karet seluas 516 Ha,Ladang penggembalaan seluas 65 Ha ladang 2.580 Ha, Tegal seluas 280, dan untuk pemukiman seluas 240 Ha.Desa kolam kiri mempunyai luas lahan panen yang dapat dimanfaatkan sebagai perkebunan sawit hanya seluas 4 Ha, luasan ini termasuk luasan paling kecil dibandingkan desa-desa yang lainnya d kecamatan Wanaraya (BPS,2018).

Karakteristik Responden

Karakteristik atau profil responden yang diamati meliputi Umur, tingkat pendidikan dan pengalaman beternak. Danuredja (1998) menyatakan karakteristik peternak seperti umur, tingkat pendidikan, pengalaman, status sosial ekonomi, keanggotaan organisasi, perilaku mencari informasi, adalah merupakan peubahan yang berhubungan dengan persepsi dan sikap terhadap inovasi teknologi. Prihantoro et al (2013) juga menungkapkan bahwa karakteristik peternak yang terdiri dari umur, tingkat pendidikan, pekerjaan utama peternak dan lama pengalaman beternak.

Umur Responden. Umur responden diperlukan untuk mengetahui jumlah peternak yang produktif dan yang tidak produktif (Nova, 2017). Umur seseorang merupakan salah satu indikator untuk mengetahui kemampuan fisik orang tersebut. Selain itu juga sebagai faktor yang mempengaruhi pola berpikir peternak untuk mengambil keputusan atas kelangsungan usaha peternakannya. Pembagian umur menurut Suratiyah (2006) adalah umur < 15 tahun umur non produktif, 15 – 54 tahun umur produktif, dan > 55 tahun adalah umur yang kurang produktif. Klasifikasi umur disajikan pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1, diperoleh hasil bahwa responden yang memilihi usia kurang produktif >55 tahun hanya 15% responden, sedangkan sebanyak 85 % merupakan responden pada umur produktif, sehingga diharapkan peternak dapat meningkatkan usaha ternaknya.

Tabel 1. Umur peternak responden

Umur	Orang	Persen (%)
– 54	17	85
>55	3	15

Sesuai dengan pendapat Chamdi (2003) ,bahwa semakin muda usia peternak yaitu pada usia produktif (20 – 45 tahun) umumnya rasa keingintahuan tarhadap sesuatu semakin tinggi dan terhadap introduksi teknologi semakin tinggi. Peternak pada usia produktif akan lebih mudah menerima teknologi baru sehingga hal ini akan mempermudah integrasi sapi dengan kebun kelapa sawit, peternak yang berumur masih muda umumnya mulai menyadari bahwa diversifikasi usahatani akan memperbaiki pendapatan peternak.

Tingkat Pendidikan. Tingkat pendidikan peternak salah satunya akan berpengaruh pada kualitas sumberdaya manusia, semakin tinggi tingkat pendidikan maka akan semakin tinggi pula produktivitas kerja yang dilakukannya. Sehingga, dengan semakin tingginya pendidikan peternak maka akan semakin berkembang juga kinerja usaha peternakan (Syafaat *et al*, 1995).

Tabel 2. Tingkat Pendidikan Peternak

Tingkat Pendidikan	Orang	Persen (%)
SD	7	35
SMP	9	45
SMA	4	20

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2, tingkat pendidikan peternak 45% berpendidikan SMP, 35% berpendidikan SD dan 20% peternak mengenyam pendidikan SMA. Tingkat pendidikan peternak relatif baik,diharapkan peternak dapat dengan mudah menerima inovasi-inovasi baru bidang peternakan yang dapat meningkatkan usaha bidang peternakan para peternak.

Pengalaman Beternak**.** Pengalaman beternak merupakan guru yang baik, dengan pengalaman yang cukup makan peternak akan lebih cermat atau teliti dalam dalam berusaha ternak dan dapat memperbaiki kekurangan di masa lalu. Pengalaman beternak sesuai hasil penelitian sebagian besar masih pemula yaitu antara 1 – 5 tahun sebanyak 50%, tetapi ada pula peternak yang sudah berpengalaman 16 – 20 tahun sebanyak 25%. Peternak yang sudah memiliki banyak pengalaman bisa berbagi pengalaman dengan peternak pemula. Semakin banyak pengalaman beternak maka akan banyak pula pengetahuan yang dimiliki peternak tersebut tentang pola budidaya sapi. Sesuai dengan yang disampaikan oleh Notoadmojo (2002) bahwa Pengalaman merupakan sumber pengetahuan, pengalaman itu juga merupakan suatu cara untuk memperoleh kebenaran pengetahuan. Pengalaman yang dimiliki peternak akan mempengaruhi peternak untuk mudah menerima inovasi baru (Sartika, 2017).

Tabel 3. Pengalamaan Beternak Sapi Bali Peternak

Pengalaman beternak (Tahun)	Orang	Persen (%)
1 – 5	10	50
6 – 10	2	10
11 – 15	2	10
16 – 20	5	25

Jumlah Tanggungan Keluarga. Semakin banyak anggota keluarga di dalam usahatani maka akan berpengaruh terhadap beban yang dipikul oleh petani yang ditandai dengan semakin banyak anggota keluarga semakin berat juga beban yang diperoleh. Jumlah anggota keluarga akan mempengaruhi

keputusan petani dalam berusahatani. Keluarga yang memiliki sebidang lahan tetap saja jumlahnya semakin sempit dengan bertambahnya anggota keluarga sementara kebutuhan akan produksi terutama pangan semakin bertambah (Daniel 2002).

Tabel 4. Jumlah Tanggungan Keluarga Peternak

Jumlah Tanggungan keluarga (orang)	Orang	Persen (%)
0 – 2	5	25
3 - 5	12	60
6 - 8	3	15

Berdasarkan tabel 4 Jumlah tanggungan keluarga paling banyak antara 3 – 5 orang sebanyak 60% responden, 0 -2 orang sebanyak 25 % dan yang jumlah tanggungan keluarga yang besar 6 – 8 orang sebanyak 15% responden.Seperti yang dikemukakan oleg Febrina dan Hendrayani (2009) bahwa semakin sedikit jumlah tanggungan keluarga maka akan semakin biaya yang dikeluarkan untuk keluarganya sehingga pendapatan dari berusaha dapat digunakan untuk meningkatkan skala usaha peternak.

Manajemen Pemeliharaan Sapi

Manajemen pemeliharaan sapi yang baik atau optimal sangat dibutuhkan oleh sapi sejak lahir sampai berproduksi menghasilkan pedet. Persepsi peternak akan positif jika memiliki pengetahuan yang baik tentang pemeliharaan sapi induk. Pengetahuan yang benar tentang pemeliharaan sapi bali induk sangat dibutuhkan oleh peternak, untuk meningkatkan keterampilannya dalam merawat sapi induk yang dipelliharanya agar dapat berproduksi secara optimal. Manajemen pemeliharaan sapi dalam penelitian ini meliputi : Jumlah Kepemilikan, sistim perkawinan dan sumber bibit, serta Jenis Pakan.

Jumlah Kepemilikan

Tabel 4. Jumlah Kepemilikan Sapi Peternak

Jumlah Kepemilikan (Ekor)	Orang	Persen (%)
1 – 2	10	50
3 – 5	10	50

Jumlah kepemilikan sapi merupakan salah satu indikator keberhasilan usaha peternakan yang sedang diusahakan. Semakin meningkatnya jumlah sapi yang dimiliki peternak, maka jumlah sapi per tahun yang bisa dijual peternak akan semakin meningkat, sehingga akan meningkatkan pendapatan peternak. Jumlah kepemilikan peternak responden relatif kecil yaitu antara 1- 2 ekor 50%, dan 3 - 5 ekor sebanyak 50% responden. Sesuai yang disampaikan Widiyazid et al (1999) bahwa skala usaha ternak sapi potong di Indonesia umumnya antara 1- 4 ekor per rumah tangga peternak. Jumlah kepemilikan sapi yang relatif kecil di daerah penelitian dikarenakan kepemilikan sapi masih bersifat bantuan dari pemerintah yang sifatnya bergulir. Dari 25 peternak yang mendapat bantuan hanya 20 peternak, 5 peternak menunggu sampai peternak yang mendapat bantuan terlebih dahulu mendapatkan pedet. Pedet kedua yang dilahirkan induk bantuan akan digulirkan pada anggota yang lain.

Sistim Perkawinan dan Sumber Bibit. Sistim perkawinan sapi di lokasi penelitian seluruhnya menggunakan Inseminasi Buatan (IB). Peternak telah menggunakan IB dikarenakan kemudahan akses untuk menguhubungi petugas inseminator sangat mudah karena peternak telah tergabung dalam

kelompok ternak dan tidak adanya sapi pejantan bali yang dapat digunakan sebagai pemacek. Rata-rata peternak melakukan 2 kali IB dan ternak sudah dinyatakan bunting. Perkawinan ternak dengan cara IB yang diciptakan manusia merupakan salah satu alat yang ampuh untuk dapat meningkatkan populasi dan produksi ternak baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Toelihere, 1981). Inseminasi buatan merupakan teknologi alternatif yang sedang dikembangkan dalam usaha meningkatkan mutu genetik dan populasi ternak sapi di Indonesia (Dewi, 2008). Semen yang digunakan petugas inseminator adalah semen sapi bali, yang berasal dari dinas kabupaten Batola.

Jenis Pakan. Pakan merupakan faktor penentu dalam beternak sapi. Pakan adalah bahan yanga dimakan dan kemudian dicerna oleh ternak untuk pertumbuhan, berproduksi dan bereproduksi. Jenis pakan yang diberikan peternak responden pada ternak mereka adalah berupa hijauan tanpa pemberian bahan pakan lainnya. Jenis hijauan yang diberikan didominasi dari rumput lapang, tetapi selain rumput lapang di kelompok ternak desa Kolam Kiri ada budaya lelang hijauan pakan berupa rumput Brachiaria humidicola. Jenis Rumput Brachiaria humidicola memiliki toleransi terhadap naungan,dengan kemampuan produksinya yang termasuk tinggi. Produksi bahan kering B. humidicola pada naungan antara 0-25% dilaporkan mencapai 22,0 ton/ha/ th dan mencapai 10,5 ton/ha/th pada tingkat naungan 50-75% (Wong, 1990). Selain faktor produktivitas hijauan, kualitas nutrisi hijauan (komposisi nutrisi, koefisien kecernaan dan tingkat konsumsi) sangat penting dalam menentukan potensi hijauan tersebut sebagai sumber pakan (Coleman et al., 1999).

Potensi perkebunan sawit sebagai pakan

Perkebunan sawit di Desa Kolam Kiri belum dimanfaatkan sebagai pakan ternak oleh peternak, karena kurangnya pengetahuan peternak tentang pemanfaatan limbah hasil samping dari perkebunan kelapa sawit tersebut. Sapi merupakan ruminansia yang dapat mengkonverter pakan hijauan yang banyak mengandung serat kasar yang dicerna untuk menghasilkan produk pangan berkualitas seperti daging, air susu dan sumber energi berupa biogas (Nurhaita *et al*, 2014). Kemampuan ini berhubungan dengan sistim pencernaan ternak ruminansia yang istimewa. Biomas yang sangat potensial sebagai sumber hijauan pakan ternak adalah berupa pelepah sawit yang merupakan limbah hasil prunning (pemangkasan) pohon kelapa sawit. (Nurhaita et al, 2011). Pelepah sawit dapat dimanfaatkan sebagai pakan sebagai sumber serat. Siklus pemangkasan pohon sawit setiap 14 hari sekali, tiap pemangkasan sekitar 3 pelepah daun dengan berat 1 pelepah mencapai 10 kg (Devendra, 1990). Satu ha lahan ditanami sekitar 130 pohon sehingga setiap 14 hari akan dihasilkan ± 3900 kg atau 7800 kg/bulan/ha. Kandungan bahan kering dari pelepah daun sawit sebesar 35% sehingga jumlah bahan kering pelepah sawit/bulan/ha sebesar 2.730 kg atau 32.760 Kg/tahun/Ha. Sehingga dari 4 Ha luasan lahan perkebunan sawit di Desa Kolam Kiri dapat membantu pasokan pakan sebanyak 136 ekor sapi bali dengan asumsi bobot hidup 250 Kg.

KESIMPULAN

Produksi pelepah sawit di Desa Kolam Kiri Kec. Wanaraya adalah 1560 pelepah. Setiap pelepah sawit mempunyai asumsi berat 10 Kg, sehingga dalam sebulan akan dihasilkan pelepah sawit sebanyak 3900 kg/Ha pelepah segardan akan menghasilkabahan kering pelepah sawit sebanyak 32.760 Kg/tahun/Ha. Sehingga kebun sawit seluas 4 Ha dapat membantu pasokan pakan untuk sapi bali dengan asumsi bobot hidup 250 Kg sebanyak 136 ekor.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kabupaten Barito Kuala. 2018. Kecamatan Wanaraya Dalam Angka.

Coleman, S.W., S.P. HART and T. SAHLU. 2003. Relationships among forage chemistry, rumination and retention time with intake and digestibility of hay by goats. Small Rum. Res. 50: 129-140

Chamdi ,A.N. 2003. Kajian Profil Sosial Ekonomi Usaha Kambing di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner . Bogor 29 -31 September 2003. Bogor ; Puslitbang Peternakan Departemen Pertanian. 312-315.

Daniel, M. 2002. Pengantar Ekonomi Pertanian. Bumi Aksara, Jakarta.

Danudiredja, D.E. 1998. Hubungan Karakteristik dan Perilaku Komunikasi Penerima Bantuan P3DT dengan Persepsi dan Partisipasi dalam Penerapan Program P3DT di Kabupaten Sukabuni Jawa Barat. Thesis Pasca Sarjana IPB

Devendra,C. 1990. Roughage Resources for Feeding in The Asean Region, The First Asean Workshop on Technology of Animal Feed Production Utility Food Waste Material. Malasya.

Dewi Hastuti. 2008. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Sapi Potong Di Tinjau Dari Angka Konsepsi Dan Service Per Conception. Mediagro Vol.4. NO.1. 12- 20

Hendriyani, E.dan D, Febrina. 2009. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Motivasi Beternak Sapi Di Desa Koto Benai Kecamatan Benai Kabupaten Kuantan Senggigi. Jurnal Peternakan. Vol 6. No.2 September 2009. 53-62

Nurhaita, Rusmana,WSN. 2011. Efek suplementasi daun ubi kayu terhadap Kecernaan dan karakteristik cairan rumen (in- vitro) daun sawit amoniasi. J. Peternakan Ind. Vol 13 No 1; 43-47

Nurhaita , Ruswendi, Wismalinda. R , dan Robiyanto. 2014. Pemanfaatan Pelepah Sawit Sebagai Sumber Hijauan Dalam Ransum Sapi Potong. Jurnal PASTURA Vol. 4 No. 1 . 38 – 41.

Sartika Sari, St.Rohani, Sitti Nurani Sirajuddin. 2017 Karakteristik Peternak Dalam Pengolahan Fermentasi Jerami Sebagai Pakan Ternak Di Kecamatan Libureng.Seminar Nasional Peternakan ke 3. Universitas Hasanudin Makasar. 264-269.

Santoso, U. 1997. Prosperk Agribisnis Penggemukan Pedet. Jakarta: Penebar Swadaya.

Sugeng, Y.B. 2006. Sapi Potong. Penebar Swadaya, Jakarta.

Syafaat, N., A. Agustian, T. Pranadji, M. Ariani, I. Setiadji dan Wirawan. 1995.Studi Kajian SDM dalam Menunjang Pembangunan Pertanian RakyatTerpadu di KTI. PSE, Bogor

Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa. Bandung.

Widiyazid, I., Nym, S.I.,Parwati, I.A., Guntoro, S., dan Yasa, R. 1999. Analisis usahatani penggemukan sapi potong dalam berbagai masukan teknologi. Dalam Proseding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Hal: 475-485

Wong, C.C. 1990. Shade tolerance of tropical forages: A Review. In: Forages for Plantation Crops. H.M. SHELTON and W.W. STÚR (Eds.). Proc. ACIAR No. 32. Bali, 27-29 Juni 1990. ACIAR. Canberra, Australia. pp. 25-31.

KARAKTERISTIK DAN POTENSI SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN ANGGREK ENDEMIK KABUPATEN MAMASA, SULAWESI BARAT

Religius Heryanto[1)] Yesika Resonya Silitonga[1)] dan M. P. Sirappa[2)]

[1)] Penyuluh pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat
[2)] Peneliti padaBalai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi
Kompleks Perkantoran Pemerintah Provinsi Sulawesi Barat
Jln. H. Abdul Malik Pattana Endang, Mamuju 91552
E-mail: religius.heryanto@yahoo.co.id; HP. 082293130092

ABSTRAK

Kabupaten Mamasa terletak di wilayah pegunungan Provinsi Sulawesi Barat dengan keadaan alam yang sangat indah dan sejuk yang menyimpan sejuta potensi Sumber Daya Genetik yang cukup menjanjikan jika dikelola dengan baik. Kabupaten Mamasa memiliki Sumber Daya Genetik tanaman hias yang sangat beragam dan mempunyai nilai ekonomis tinggi namun masih belum banyak dikelola dan dikenal masyarakat luas. Salah satu potensi terpendam yang dimiliki oleh Kabupaten Mamasa adalah keberadaan Tanaman Anggrek species khas Mamasa yang sangat indah dengan berbagai jenis.Dari hasil survey diperoleh beberapa anggrek endemik spesies baru yang tidak ditemukan di daerah lainnya. Diantaranya yang sudah dikarakterisasi oleh Tim BPTP Sulawesi Barat adalah *Bulbophyllum inunthum, Bulbophyllum* tondokbakaru, *Bulbophyllum rugossum*, dan *Trichotosia* sp. Keempat spesies tersebut memiliki tipe pertumbuhan simpodial dengan tipe perakaran akar lekat. Salah satu yang disoroti dalam penulisan makalah ini adalah anggrek *Bulbophyllum inunthum.* Anggrek tersebut sangat cantik, bahkan lebih dari sekedar cantik. Warnanya yang beragam mulai dari coklat bintik kuning menyerupai kobra dan kuning bintik coklat. Bulbophyllum adalah genus anggrek kebanyakan epifit dan lithophytic dalam keluarga Orchidaceae. Ini adalah genus terbesar dalam keluarga anggrek dan salah satu genus terbesar tanaman berbunga dengan lebih dari 2.000 spesies, melebihi jumlah Astragalus.
Kata Kunci: Anggrek, Endemik, Potensi, Mamasa

ABSTRACT

Mamasa Regency is located in the mountainous region of West Sulawesi Province with a very beautiful and cool natural condition that holds a million potential Genetic Resources that are quite promising if managed properly. Mamasa Regency has a variety of genetic resources of ornamental plants that are very diverse and have high economic value but are still not widely managed and known to the wider community. One of the hidden potential possessed by Mamasa Regency is the existence of Orchid Plants, a typical species of Mamasa which is very beautiful with various types. From the survey results, several endemic orchid species have been found that are not found in other areas. Among those that have been characterized by the West Sulawesi AIAT Team are Bulbophyllum inunthum, Bulbophyllum tondokbakaru, Bulbophyllum rugossum, and Trichotosia sp. All four species have a sympodial growth type with a fixed root root type. One of the highlights in this paper is the Bulbophyllum inunthum orchid. The orchid is very beautiful, even more than just beautiful. The color varies from yellow spots like cobra and yellow spots. Bulbophyllum is a genus of most epiphytic and lithophytic orchids in the Orchidaceae family. This is the largest genus in the orchid family and one of the largest genera of flowering plants with more than 2,000 species, exceeding the number of Astragalus.

Keywords: Orchid, Endemic, Potential, Mamasa

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki keanekaragaman tanaman yang sangat besar sehingga dikenal sebagai negara mega-biodiversity dengan penyebaran wilayah geografis yang luas. Keanekaragaman tanaman tersebut menjadi kekayaan alam yang setiap saat dapat dimanfaatkan untuk kepentingan nasional. Keanekaragaman genetik merupakan sumber daya perekonomian, pariwisata, kesehatan, dan budaya. Keberadaan keanekaragaman genetik itu sendiri tidak merata di setiap wilayah, bergantung pada ekosistem wilayahnya (Wardana 2002 dalam Anonim, 2016).

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dan kaya akan keanekaragaman jenis flora, salah satunya yaitu jenis anggrek.

Anggrek merupakan kelompok tanaman dari famili Orchidaceae dengan keragaman spesies yang tinggi dan merupakan famili ke dua terbesar dalam dunia tumbuhan (Arditti, 1992). Keragaman morfologi bunga seperti, bentuk bunga, warna bunga, dan aroma bunga menjadi alasan mengapa anggrek menjadi salah satu tanaman hias yang banyak diminati konsumen, kolektor, produsen, dan pemulia tanaman hias. Anggrek juga merupakan salah satu produk hortikultura unggulan yang diproduksi Indonesia dan pengembangannya didukung oleh pemerintah sebagai salah satu komoditas penting hortikultura (Sari, 2013).

Tanaman anggrek memiliki bentuk dan warna bunga yang khas dan unik. Kekhasan dan keunikan dari bentuk dan bunga anggrek inilah yang membuat anggrek menjadi salah satu tumbuhan bunga populer yang banyak terdapat di Indonesia. Pulau-pulau di Indonesia memiliki banyak jenis anggrek antara lain di Jawa sebanyak 731 jenis, Sumatera sebanyak 1.118 jenis, Borneo sebanyak 2000 jenis, Sulawesi sebanyak 548 jenis dan di Maluku terdapat 272 jenis. Berdasarkan koleksi Kjellberg (ekspedisi Sulawesi), menyatakan sebanyak 161 jenis anggrek terdapat di Sulawesi yang dikumpulkan dari berbagai daerah.

Kawasan Sulawesi memiliki tingkat keragaman flora yang tinggi, salah satunya yaitu jenis anggrek dan terdapat sekitar 25.000 jenis anggrek yang telah dideskripsikan, sebagian besar keanekaragamannya terpusat di kawasan tropis (Schuttleworth, et al., 1970). Kabupaten Mamasa merupaka salah satu Kabupaten yang terletak di Sulawesi Barat yang menyimpan sejuta potensi Sumber Daya Genetik yang cukup menjanjikan jika dikelola dengan baik. Salah satu potensi terpendam yang dimiliki oleh Kabupaten Mamasa adalah keberadaan anggrek species khas Mamasa yang sangat indah dengan berbagai jenis anggrek endemik. Apun komoditas pecinta Anggrek di Kabupaten Mamasa diberi nama Mamasa Orchid. Di komunitas itu berkumpul sejumlah pemuda yang bergelut pada tanaman anggrek yang asalnya dari hutan Mamasa.

Keberadaan Mamasa Orchid akan menjamin kelestarian jenis-jenis anggrek, terutama jenis-jenis anggrek endemik spesies baru yang ditemukan Tim Survay BPTP Sulbar dengan Bapak Andarias. Hasil survai jenis anggrek yang diperoleh hanya pada pemberian nama dan identitas, sehingga penulis sangat tertarik untuk melakukan peninjauan lebih lanjut mengenai karakteristik anggrek endemik.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Tondok Bakaru, Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat pada Bulan Mei 2019, meliputi (1) Survey, (2) karakterisasi, (3) Dokumentasi. Data primer dikumpulkan melalui hasil wawancara untuk mendapatkan informasi dan karakter. Wawancara dilakukan dengan narasumber yang telah ditentukan yaitu petani dan masyarakat lokal. Karakteristik Anggrek endemik tersebut dilakukan dilapangan dan diambil sampel sebagai koleksi.

Karakterisasi morfologi terdiri atas 25 karakter dengan menggunakan skoring yang dikembangkan Balai Penelitian Tanaman Hias (2007). Karakterisasi dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi karakter-karakter penting atau penciri aksesi yang ditemukan, dimana karakter tersebut disusun berdasarkan deskriptor masing-masing aksesi berupa karakter morfologi dan agronomi yang bersifat kuantitatif (tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, diameter buah/umbi, diameter batang, dll) dan kualitatif (bentuk dan warna daun, bentuk dan warna bunga, bentuk dan warna buah/biji/umbi, bentuk akar,dll). Kegiatan yang telah dilakukan yaitu karakterisasi pendahuluan atau praevaluasi, yaitu mengkarakter/merekam data morfologi dan agronomi yang dicerminkan oleh individu tanaman. Karakterisasi dan evaluasi terhadap sumberdaya genetik yang ditemukan merupakan salah

satu kegiatan yang dilakukan dalam rangka mengetahui potensi sifat-sifat yang dimiliki agar dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaanKarakterisasi secara morfologi merupakan informasi awal yang diperlukan dalam upaya mencari karakter unggul dan keragaman yang masih diperlukan (Santos et al., 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indonesia merupakan pusat keanekaragamanan genetik beberpa jenis anggrek yang berfungsi sebagai tetua untuk menghasilkan varietas baru anggrek. Sejak dulu hingga kini, orang asing terus mengincar sumber daya genetik anggrek Indonesia untuk dimanfaatkan dalam perakitan varietas baruyang diminta oleh pasar.

Mengingat bahwa Kabupaten Mamasa merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat yang mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi, salah satu strategi yang potensial untuk meningkatkan produktivitas, kualitas serta daya saing komoditas tanaman adalah melalui pendekatan pemuliaan tanaman. Melalui kegiatan pemuliaan tanaman, diharapkan dapat dihasilkan beragam kultivar unggul baru, selain memiliki produktivitas yang tinggi, juga memiliki beberapa karakter lain yang mendukung upaya peningkatan kualitas dan daya saing.

Dari hasil survay dan wawancara singkat yang dilakukan oleh Tim BPTP Sulbar, ditemukan jenis anggrek endemik spesies baru yang tidak ditemukan didaerah lainnya. Yaitu yang sudah dikarakterisasi oleh tim BPTP Sulbar adalah *Bulbophyllum inunthum*.

Karakteristik Bunga Anggrek *Bulbophyllum inunthum*

Anggrek merupakan kelompok tanaman dari famili Orchidaceae dengan keragaman spesies yang tinggi dan merupakan famili ke dua terbesar dalam dunia tumbuhan (Arditti, 1992). Keragaman morfologi bunga seperti, bentuk bunga, warna bunga, dan aroma bunga menjadi alasan mengapa anggrek menjadi salah satu tanaman hias yang banyak diminati konsumen, kolektor, produsen, dan pemulia tanaman hias. Anggrek juga merupakan salah satu produk hortikultura unggulan yang diproduksi Indonesia dan pengembangannya didukung oleh pemerintah sebagai salah satu komoditas penting hortikultura (Sari, 2013).

Bulbophyllum inunthum merupakan jenis anggrek spesifik Mamasa. Tergolong jenis anggrek sympodial yang berukuran kecil memiliki lebih dari satu titik tumbuh, tunas baru muncul dari sekitar batang utama, dan bunga bisa muncul di pucuk atau sisi batang, akan tetapi ada juga yang muncul dari akar tunggal. Anggrek Bulbophyllum inunthum ditemukan di desa Tondok Bakaru, Kabupaten Mamasa. Anggrek mulai dikenal sejak tahun 2016 oleh salah seorang pemuda desa dan mulai dikembangkan tahun 2017 dengan membentuk komunitas anggrek bagi pemuda desa.

Karakterisasi morfologi merupakan proses mencari ciri spesifik yang dimiliki oleh tumbuhan yang digunakan untuk membedakan diantara jenis dan antar individu dalam satu jenis suatu tumbuhan. Bulbophyllum inunthum mempunyai bentuk daun lonjong dengan ujung daun berbentuk lancip. Bulbophyllum inunthum memiliki tekstur permukaan daun yang gundul. Bulbophyllum inunthum memiliki panjang daun 13,8-16 cm, lebar daun 03,2-3,9 mm dan ketebalan daun 0,44-0,78 mm. Warna daun pada Bulbophyllum inunthum berwana hijau tua.

Gambar 1. Penampilan daun *Bulbophyllum inunthum*

Pseubdobulb merupakan organ penyimpanan yang ditemukan di banyak anggrek simpodial, yang berasal dari penebalan bangian batang antara simpul daun dan dapat terdiri dari hanya satu ruas atau beberapa. Pseubdobuld yang terbentuk dari satu ruas tunggal mengasilkan daun dan pembungaan dari atas. Bentuk pseudobulb pada bunga Bulbophyllum inunthum memiliki bentuk lonjong, dengan penampang melintang pseudobulb bulat. Adapun panjang pseudobulb ±51,80 mm dan lebar ±7,11 mm dengan ketebalan ±6,20 mm. Bulbophyllum inunthum memiliki warna pseubdobulb Yellow Green Group 144 C-Strong Yellow Green.

Gambar 2. Bentuk bunga Bulbophyllum inunthum

Bentuk bunga Bulbophyllum inunthum memiliki bentuk seperti bintang, dan memiliki bentuk sepal mata lebing/ lanset, dengan berbentuk pita lurus yang terbuka. Bentuk ujung sepal dan pental Bulbophyllum inunthum lancip/ menajam ke ujung, yang penampang melintang sepal berbentuk cekung. Adapun ukuran bunga Bulbophyllum inunthum memiliki panjang 6,5 cm dan lebar bunga 5,5 cm. Bulbophyllum inunthum memiliki jumlah kuntum 5, dengan warna bunga kuning yang memilki bintik coklat (Yellow Orange Group 21 C-Brilliant Yellow). Pada jam 08.00 bunga Bulbophyllum inunthum dapat terbuka dan menutup pada pukul 15.00 dengan ketahanan bunga selama 1 minggu. Bulbophyllum inunthum memiliki akar lekat.

KESIMPULAN

Sulawesi Barat memiliki Sumber Daya Genetik yang cukup menjanjikan jika dikelola dengan baik. Keberagaman akan tanaman hias yaitu Anggrek yang berada di Kecamatan Mamasa, Kabupaten Mamuju dapat dikelola dengan baik dan diperkenalakan secara luas.

Mengingat bahwa Kabupaten Mamasa merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat yang mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi, salah satu strategi yang potensial untuk meningkatkan produktivitas, kualitas serta daya saing komoditas tanaman yang milikini nilai ekonomis yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Andarias, salah satu penggagas komunitas anggrek di desa Tondok Bakaru, Mamasa atas bantuannya dalam melakukan survey dan observasi anggrek lokal Mamasa sehingga karakterisasi dan penulisan makalah dapat dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

[BPTH] Balai Penelitian Tanaman Hias. 2007. Panduan Karakteristik Tanaman Hias Anggrek. Balai Penelitian Tanaman Hias. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Departemen Pertanian.

Anonim. 2016. Ekspedisi Tanaman Obat Spesifik Kalimantan Tengah. http://blogriswanto.blogspot.co.id/2011/06/ekspedisi-tanaman-obat-spesifik_14.html. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2019.

Arditti, J. 1992. Fundamental of Orchid Biology. Wiley-Interscience, New York. 704p.

Santos, E.A., M.M Souza, A.P. Viana, AAF. Almeida, JCO. Freitas and PR. Lawinsky. 2011. Multivariate analysis of morphological characteristics of two species of passion flowet with ornamental potential and of hybrids between them. Gen. Mol. Res. 10 (4): 2457-2471.

Sari, R. 2013. Tingkat inflasi dan pembatasan kebijakan impor hortikultura. Info Singkat 5:13-16.

Schuttleworth, F.S., Zim, H. S., and Dillon, G. W., 1970. A Golden Guide Orchids. Western Publishing Company Inc, New York.

LAMPIRAN

1	Tanaman	
	Ukuran	**: Kecil**
	Tipe pertumbuhan	**Sympodial**
2	Daun	
	Bentuk daun	Lonjong
	Bentuk ujung daun	Lancip
	Penampang melintang daun	Zigomorf
	Susunan daun	Rangkap
	Bentuk tepi daun	Mengutuh
	Tekstur permukaan daun	Gundul
	Simetri daun	Simetri
	Panjang daun	+ 14,56 cm (13,8 – 16,0) cm
	Lebar daun	+ 3,54 cm (3,2 – 3,9) cm
	Ketebalan daun	+ 0,57 mm (0,44 – 0,78) mm
	Warna daun	Hijau Tua : Green Group NN 137 C-Greyish Olive Green
3	Bunga	6,5 cm
	Panjang bunga	5,5 cm
	Lebar bunga	7,0 cm
	Panjang tangkai bunga	2,8 x 1,3 cm
	Panjang x lebar sepal dorsal	3,8 x 0,3 cm
	Panjang x lebar sepal lateral	5
	Panjang x lebar petal	Kuning Bintik Coklat : Yellow
	Jumlah kuntum	Orange Group 21 C-Brilliant
	Warna bunga	Yellow
	Ketahanan bunga	1 minggu
4	Pseudobulb	Lonjong
	Bentuk pseudobulb	Bulat
	Penampang melintang pseudobulb	+ 51,80 mm
	Panjang pseudobulb	+ 7,11 mm
	Lebar pseudobulb	+ 6,20 mm
	Ketebaan pseudobulb	Yellow Green Group 144
	Warna pseudobuld	C-Strong Yellow Green
5	Pembungaan	
	Posisi pembungaan	Pangkal/sisi pseudobulb
	Tipe pembungaan	Berbunga tunggal/soliter
	Resupinasi	Resupinat/terpuntir
6	Perhiasan bunga	Bintang
	Bentuk bunga	Berbentuk lanset/mata lembing
	Bentuk sepal	Berbentuk pita lurus
	Bentuk petal	Terbuka
	Susunan petal	Lancip/menajam ke ujung
	Bentuk ujung sepal dan petal	Cekung
	Penampang melintang sepal dan petal	
7	Akar	
	Tipe perakaran	Akar lekat

PENGEMBANGAN PETERNAKAN SAPI BALI DI DESA RAKNAMO NUSA TENGGARA TIMUR

Sophia Ratnawaty, Achadri Y dan Medo Kote

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT,
PO Box 1022, Naibonat Kupang 85362
sophiaratnawaty@yahoo.com,
yanachadri1988@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan peternakan Sapi Bali di Desa Raknamo, kabupaten Kupang, NTT dengan memperhatikan sistem pemeliharaan dan manajemen peternakan, seperti perkandangan, peningkatan kualitas pakan, kesehatan hewan, dan manajemen pengembangan usaha. Pengambilan data dilakukan selama 4 bulan yaitu bulan Februari - Mei 2019. Ternak sapi yang digunakan terdiri dari 22 ekor sapi Bali jantan untuk penggemukan dengan rata-rata bobot badan antara 134,38 – 164,14 kg. Kegiatan pengamatannya yaitu pengambilan data selama 4 bulan, kemudian dihitung Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH). Apabila bobot badan sudah naik atau mencukupi maka ternak dijual. Pakan yang digunakan oleh peternak yang tersedia di lingkungan sekitar, yaitu terdiri dari jerami sebagai pakan utama, dicampur dengan hijauan yang sudah dipotong-potong seperti: lamtoro, rumput raja, legum, dan daun jagung. Hasil pengamatan rataan bobot badan sapi Bali di lokasi penelitian dari bulan pertama pengamatan 134,38 kg, bulan kedua 159,30 kg, bulan ketiga sampai 159,99 kg, dan bulan keempat 162,14 kg. Hasil pengamatan untuk PBBH nya dari bulan Februari ke Maret sebesar 0,18 kg/hari, bulan Maret ke April naik sebesar 0,28 kg/hari, dan dari bulan April ke Mei semakin meningkat yaitu sebesar 0,58 kg/hari. Jadi dengan adanya kegiatan pendampingan dari BPTP NTT untuk kelompok ternak Fajar Pagi Raknamo NTT ini terjadi peningkatan bobot badan harian ternak sapi Bali.
Kata kunci : sapi Bali, manajemen pemeliharaan, PBBH

ABSTRACT

The aim of this research was to develop Bali cattle farming system in Raknamo village, Kupang regency, NTT by keeping livestock management system, such as cowshed, feed quality, animal health, and business development management. The study was conducted in Kelompok Ternak Fajar Pagi-Raknamo for 4 months, from February 2019 to May 2019. The Bali cattle used in this study were 22 Bali cows with an average body weight between 134.38 - 164, 14 kg. The research activity was data collection for 4 months, then the daily body eeight (PBBH) were calculated. If the body weight has increased or sufficient, the cattle were sold. Feeds used by farmers that has been available in pasture field, which consists of rice straw, mixed with forages such as: lamtoro, king grass, legumes, and corn. The results of research shown that the average of Bali cattle body weight at the study site from the first month of observation were 134.38 kg, the second month 159.30 kg, the third month up to 159.99 kg, and the fourth month 162.14 kg. The observation results for PBBH from February to March rate to 0.18 kg/day, from March to April it was increased by 0.28 kg/day, and from April to May it was increased by 0.58 kg/day. So, the assistance activity from BPTP NTT for Kelompok Ternak Fajar Pagi Raknamo NTT, there was an increase in the daily body weight of Bali cattle.

Keywords *: Bali cattle, cattle management, PBBH*

PENDAHULUAN

Pentingnya pengembangan populasi sapi Bali dan pemurniannya disebabkan oleh beberapa faktor antara lain bahwa sapi Bali merupakan sapi asli dan plasma nutfah Indonesia. Sapi Bali yang merupakan domestikasi dari Banteng bahkan telah diakui secara internasional bahwa sapi Bali sebagai sapi asli Indonesia. Hal lain menyebabkan pentingnya pembibitan sapi Bali dan pemurniannya adalah tingginya adaptasi terhadap pengaruh lingkungan yang kurang baik dapat memanfaatkan pakan berkualitas rendah mempunyai fertilitas dan *conception rate* (CR) yang sangat baik persentase karkas yang tinggi yaitu antara 52 % sampai dengan 57.7%, memiliki daging

berkualitas baik dengan kadar lemak rendah (kurang lebih 4%), serta tahan terhadap parasit internal maupun eksternal (Mohammad *et al*, 2009; Martodjo, 2012; Purwantara *et al*, 2012).

Pengembangan ternak sapi potong mulai diperhatikan pemerintah melalui upaya peningkatan produktivitas ternak dengan memperkuat sistem pemeliharaan dan manajemen peternakan. Berbagai aspek menjadi titik pengendalian program, diantaranya adalah peningkatan kualitas pakan, bibit, kesehatan hewan, pengendalian pemotongan betina produktif dan pasca panen dan pengolahan produk asal hewan serta manajemen usaha. Saat ini pemerintah telah berupaya untuk meningkatkan populasi ternak melalui UPSUS SIWAB (Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting). Program UPSUS SIWAB kini telah dikembangkan di provinsi NTT.

Populasi ternak sapi di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) pada tahun 2016 sebanyak 984.508 ekor, tahun 2017 naik sebesar 1.007.608 ekor, dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 1.027.256 ekor (Ditjen PKH, 2018). Dengan demikian dari aspek jumlah populasi terjadi peningkatan populasi ternak sapi, sedangkan dari aspek mutu genetik mengalami penurunan. Penurunan ini disebabkan karena rendahnya produktivitas ternak sapi di samping faktor lingkungan, tingginya pemotongan betina produktif dan tingginya kematian ternak muda (Sunarto. *et al*, 2016).

Rendahnya produktivitas ternak berdampak pada rendahnya produksi daging yang dihasilkan per ekor sehingga untuk memenuhi kebutuhan daging nasional maupun lokal dibutuhkan lebih banyak ternak. Hal ini berdampak pada tingginya pemotongan ternak betina produktif sehingga menyebabkan penurunan populasi dan produktivitas ternak sapi di provinsi NTT. Selain itu, tingkat pemotongan ternak betina telah melebihi jumlah dan laju penggantian induk (*replacement rate*). Dengan demikian, akan terjadi pengurasan ternak sapi yang berdampak pada penurunan populasi di NTT. Guna mengatasi masalah rendahnya produksi daging, berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatan produktivitas ternak, antara lain melalui program kegiatan pendampingan kawasan peternakan kerjasama antara BPTP NTT dengan Dinas Peternakan Kabupaten Kupang, kerjasama dengan Bank NTT dalam hal pembiayaan modal awal berupa dana Kredit Usaha Rakyat (KUR) untuk pengembangan jumlah ternak sapi dengan melibatkan peran serta peternak rakyat salah satunya di kelompok tani Fajar Pagi, Desa Raknamo, Kabupaten Kupang, NTT. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan peternakan sapi Bali di desa Raknamo, kabupaten Kupang, NTT dengan memperhatikan sistem pemeliharaan dan manajemen peternakan, seperti peningkatan kualitas pakan, kesehatan hewan, pengendalian pemotongan betina produktif serta manajemen usaha.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan pendampingan kawasan peternakan di kelompoktani Fajar Pagi di Desa Raknamo, Kecamatan Kupang Timur, Kabupaten Kupang selama 4 bulan, yaitu mulai Februari 2019 sampai dengan Mei 2019. Ternak yang digunakan adalah 22 ekor sapi Bali rata-rata bobot badan antara 134,38 – 164,14 kg. Pakan yang digunakan terdiri dari jerami sebagai pakan utama dan dicampur dengan hijauan yang sudah dipotong-potong seperti: lamtoro, rumput raja, legum, dan daun jagung yang ditanam di sekitar lingkungan kandang.

Parameter yang diamati perkembangan bobot badan sapi Bali tiap bulan, pengambilan data dari Februari 2019 sampai Mei 2019. Setiap tiga atau empat bulan sekali apabila bobot badan sudah naik atau mencukupi maka ternak dijual. Rumus Menghitung Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH):

$$PBBH = \frac{W2 - W1}{T2 - T1}$$

Keterangan:

T1= Waktu awal pengamatan (hari); T2= Waktu akhir pengamatan (hari)

W1= Bobot badan awal (kg) ; W2= Bobot badan akhir (kg)

HASIL PEMBAHASAN

Performans sapi Bali

Kondisi performans sapi Bali di lokasi pengamatan di desa Raknamo, kabupaten Kupang menunjukan bahwa rata-rata bobot hidup disajikan pada Tabel 1. Rataan bobot badan (kg) sapi Bali di lokasi penelitian dari bulan pertama pengamatan 134,38 kg, bulan kedua 159,30 kg, bulan ketiga sampai 159,99 kg, dan bulan keempat 162,14 kg. Apabila dirata-rata bobot badan sapi Bali 153,95 kg. Siregar *et al,* (2000) melaporkan bahwa pada padang penggembalaan di Sulawesi Selatan ditemukan bobot induk 120 – 150 kg. Hal tersebut sesuai dengan kondisi lapangan di NTT yang sebagian besar wilayahnya berupa padang penggembalaan yang luas.

Tabel 1. Data Pertambahan Bobot Badan Sapi Bali di desa Raknamo, Kupang NTT

No	Nama Peternak	Waktu Pengamatan (Hari)				Pertambahan BB Harian (PBBH)		
		Februari	Maret	April	Mei	(1)	(2)	(3)
1.	Idea Bira-1	124.5	131	136		0.19	0.16	
2.	Idea Bira-2		85.5	93			0.23	
3.	Otniel Bira-1	170	174.5	181		0.13	0.20	
4.	Otniel Bira-2	148	152	154		0.11	0.06	
5.	Otniel Bira-3	141	152	156.5		0.31	0.14	
6.	Melki S-1	130	141.5	152		0.33	0.33	
7.	Melki S-2		173	188			0.47	
8.	Melki S-3		191.5	213			0.67	
9.	Martin Bira-1	113	120.5	127.5		0.21	0.22	
10.	Martin Bira-2	112	114	117.5		0.06	0.11	
11.	Daniel	136.5	140	148.5		0.10	0.27	
12.	Jhon -1		169	188			0.56	
13	Jhon-2		235	247			0.35	
14.	Jhon-3		212	224			0.35	
15.	Oktoran		198	199			0.03	
16.	Diman-1			151	175			0.69
17.	Diman-2			142	166			0.69
18.	Dominggus			185	200			0.43
19.	Petro			126	156			0.86
20.	Metu Reo			145	166			0.60
21.	Samuel-1			126.5	142			0.44
22.	Samuel-2			117	130			0.37
	Rata-rata	134.38	159.3	159.99	162.14	0.18	0.28	0.58

Data pertambahan bobot badan harian (PBBH) sapi Bali milik kelompok ternak Fajar Pagi Raknamo adalah terjadi peningkatan bobot badan harian. Pertambahan bobot badan apabila dibandingkan dari bulan Februari ke Maret sebesar 0,18 kg/hari, bulan Maret ke bulan April naik sebesar 0,28 kg/hari, dan dari bulan April ke bulan Mei semakin meningkat PBBH nya yaitu sebesar 0,58 kg/hari. Menurut Suyasa *et al*, (2004) dan Bulo *et al.,* (2004) penggunaan jerami padi dan pakan tambahan berupa dedak padi dan bioplus serat dapat memberikan PPBH 0,39 – 0,55 kg/ekor/hari pada ternak sapi Bali. Sementara penggunaan jerami padi yang difermentasikan ditambah dengan rumput alam atau hijauan makanan ternak lain dan penambahan biocas dapat memberikan PBBH sekitar 0,6 kg ekor per hari dan PBBH sekitar 0,64 – 0,70 kg/ekor per hari. Beberapa faktor yang mempengaruhi PBBH adalah kualitas pakan yang diberikan, lingkungan, jenis kelamin, dan kepadatan ternak (Amien, *et al.,* 2012).

Manajemen Pemeliharaan Ternak Sapi Bali di Desa Raknamo

Perkandangan. Ternak sapi Bali yang dipelihara oleh peternak Fajar Pagi desa Raknamo menggunakan model perkandangan semi intensif. Sistem pemeliharaan secara semi intensif ini merupakan sistem pemeliharaan yang baru diterapkan di Desa Raknamo, NTT. Sistem ini dilakukan oleh sekelompok peternak yang tergabung dalam kelompok peternak. Ternak dipelihara dalam sebuah kandang sederhana yang terletak di sekitar rumah peternak masing-masing dengan bentuk kandang kelompok yang terdiri dari beberapa ekor ternak. Ternak dilepas pada pagi hari sekitar jam 07.00 dan dikandangkan kembali pada jam 17.00.

Gambar 1. Penimbangan bobot badan sapi Bali di kelompok ternak Fajar Pagi Raknamo NTT

Kandang merupakan salah satu aspek penting dalam suatu usaha peternakan, hal ini disebabkan fungsi dari kandang itu sendiri yang dapat melindungi ternak dari perubahan cuaca yang ekstrim. Fungsi kandang diantaranya adalah melindungi ternak dari perubahan cuaca atau iklim, melindungi ternak dari penyakit, menjaga ternak dari pencurian, memudahkan pengelolaan ternak dalam proses produksi seperti pemberian pakan, minum dan perkawinan serta meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat, 2010). Kandang akan memberikan pengaruh pada kesehatan ternak. Atap kandang terbuat dari rumbia dan terpal. Dinding terbuat dari kayu hutan dan bambu, sedangkan lantai kandang masih berupa tanah. Keadaan kandang terbuka tanpa adanya penghalang bagi angin dan cahaya matahari yang masuk. Tempat pakan bagi ternak terbuat dari papan kayu yang di letakkan dalam naungan kandang.

Gambar 6. Perkandangan semi intensif di kelompok ternak Fajar Pagi Raknamo NTT

Air minum disediakan dalam beberapa ember yang ditempatkan dalam naungan kandang. Jenis kandang yang digunakan pada pemeliharaan semi intensif merupakan jenis kandang kelompok yang terdiri dari beberapa ekor ternak. Kebersihan kandang merupakan salah satu aspek yang diperhatikan oleh peternak di Desa Tawali. Rata-rata peternak membersihkan kandang mereka minimal satu kali setiap harinya yakni pada pagi setelah ternak dilepas dari kandang. Peralatan kandang merupakan salah satu alat pendukung dalam suatu usaha peternakan. Peralatan yang digunakan peternak dalam menjalankan usaha peternakan diantaranya adalah sapu, sekop dan sabit.

Pakan. Pakan yang diberikan sebagian besar berupa jerami padi, rumput lapang, tanaman jagung dan daun lamtoro. Alasan peternak memberikan pakan berupa jerami padi adalah karena ketersediaannya yang berlimpah. Jerami padi memiliki kekurangan sebagai sumber pakan diantaranya adalah kandungan lignin yang tinggi menyebabkan ikatan lignin-selulosa dan lignin-hemiselulosa sangat kuat, sehingga hidrolisis enzimatis mikroba didalam rumen sapi sangat rendah derajatnya. Kandungan lignin yang tinggi ini menyebabkan penurunan daya cerna jerami padi sebagai pakan sapi (Hargono, 2004). Walaupun kualitas jerami cukup rendah, dengan kandungan protein kasar sekitar 2 – 7% (Drake. *et al*., 2002), serat kasar ± 34% (Al-Mamun. *et al.,* 2002) dan tidak mengandung vitamin A, namun jika dapat dikombinasikan dengan pemberian leguminosa (*Leucaena leucocephala, Acacia leucophloea, Gliricidia sepium* dan *Sesbania grandiflora*) akan merupakan kombinasi yang cukup baik bagi ternak sapi. Untuk menjaga agar kualitas jerami tetap baik, pemadatan (press) dan penyimpanan yang baik harus dilakukan dalam waktu 10 hari setelah panen (Drake et al., 2002).

Kesehatan Ternak

Manajemen kesehatan ternak yang dilakukan BPTP NTT kepada kelompoktani Fajar Pagi setiap bulan melalui kegiatan rutin yang dilakukan untuk mencegah penyakit ternak akibat bakteri, virus, endoparasit, maupun ektoparasit. BPTP NTT melakukan pengecekan kesehatan dengan cara memeriksa indikator ternak yang sehat antara lain sorot mata terlihat bersih tidak berair, rambut/bulu terlihat bersih tidak kusam dan rontok, nafsu makan baik, pergerakan ternak aktif, kulit ternak tidak luka, kotoran/feses tidak lembek, ternak berdiri/ berjalan seimbang. Pada saat pengecekan kesehatan ternak sapi ditemukan penyakit *pink eye*, luka pada kulit, dan cacingan. Sedangkan pada ternak babi ditemukan penyakit *scabies*, mata berair, badan lemah. Pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit dengan memberikan obat cacing, antibiotik, vitamin, serta spray antiseptik.

Pengembangan Usaha

Modal adalah faktor penting bagi seseorang yang akan memulai beternak sapi. Aspek modal juga tidak dapat dipisahkan pada usaha pemeliharaan Sapi Bali di Desa Raknamo Kupang dengan sistem kredit usaha rakyat (KUR) yang sudah dua tahun ini menjalin kerjasama dengan Bank NTT. Dari pemeliharaan ternak sapi rata-rata selama 3-4 bulan, yaitu bulan Februari sampai bulan Mei 2019 ini diperoleh hasil ternak yang terjual sebanyak 15 ekor dengan berat rata-rata 250-300 kg harga Rp 9.000.000,-/ekor sapi. Keuntungan yang diperoleh peternak bisa mencapai Rp 2.000.000, - Rp 3.000.000/ekor. Diharapkan dari kegiatan pengembangan usaha ini, peternak jadi lebih memperhatikan berat badan ternak dan mengembangkan pemeliharaan ternak sapi karena dari hasil pemeliharaan ternak tersebut peternak dapat memperoleh keuntungan yang besar.

KESIMPULAN

Pengembangan peternakaan sapi Bali di Desa Raknamo, Kupang, NTT dengan memperhatikan manajemen pemeliharaan (kandang, pakan, kesehatan ternak, dan pengembangan usaha) akan meningkatkan pertambahan bobot badan harian ternak (PBBH) yang pada akhirnya adalah meningkatkan populasi ternak Sapi Bali.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Mamun, M., A. Akbar and Shahlal. 2002. Rice straw, it's quality and quantity as affected by storage systems in Bangladesh. Pakistan J. Nutrition 1(3): 153 – 155.

Amien I., Nasich M., Marjuki. 2012. Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Sapi Limousin Cross dengan Pakan Tambahan Probiotik. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.

Bulo, D. N. Agustitus, F. Kairupan, F. Munier, P. R.T. Rumayar dan Saidah. 2004. Integrasi sapi potong pada lahan sawah irigasi di Sulawesi Tengah. Prosiding Seminar Nasional: "Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar 20 – 22 Juli 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Bali dan Crop-Animal System Research Network (CASREN). hlm. 155 – 161.

Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian RI.

Drake, D.J., G. Nader and L. Forero. 2002. Feeding rice straw to cattle. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 8079.

Hargono. 2004. Pemanfaatan limbah jerami padi sebagai pakan ternak dengan cara fermentasi menggunakan starter BMF biofad (suatu upaya peningkatan protein pakan). Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.

Hartati D, Wijono B, Siswanto M. 2007. Performans Sapi Bali induk sebagai penyedia bibit/bakalan di wilayah breeding stock BPTU Bali. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2007. 258 – 263.

Ishak, ABL., Nurhayu, A., Ella, A., Sariubang, Rahmawati, T. 2015. Seleksi Performans Induk Sapi Bali sebagai Upaya Pembentukan Populasi Dasar Pada Program Pembibitan dan Pemurnian Sapi Bali di Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.

Mohammad K, Olsson M, Helena Ta, Mikko S, Vlamings BH, Andeson G, Martinez HR, Purwantara B, Paling Rw, Colenbrander B, Lestra JA. 2009. On the origin of Indonesian cattle. J Plos one 4 :1 – 6

Martojo H. 2012. Indigenous Bali Cattle is Most Suitable for Sustainable Small Farming in Indonesia. Reprod Dom Anim. 47 : 10 – 14.

Purwantara B, Noor R R, Andeson G, Martinez HR. 2012. Banteng and Bali cattle in Indonesia: Status and Forecasts. Rep Dom Anim 47 : 2 – 6

Payne WJA, Hodges J. 1997. Tropical Cattle: Origin, Breeds and Breeding Policies . Blackwell Science

Siregar, A.R., Chalijah,M., Sariubang, dan C.Talib. 2000. Penyebab Kematian Dini Pedet Sapi Bali pada Pemeliharaan Ekstensif. Tidak dipublikasikan.

Sunarto, E., Nono OH., Lole UR., Sikone HY. 2016. Analisis Finansial Sistem Penggemukan Sapi Potong oleh Perusahaan dan Peternakan Rakyat di Kabupaten Kupang. Journal of Animal Science (4): 46-49.

PERFORMA AYAM KUB-1 JANTAN FASE GROWER MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DI SUMATERA UTARA

Sri Haryani Sitindaon, Muainah, Serli Anas dan Khadija El Ramija

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara
Jl. Jend Besar A. H. Nasution No 1 B, Medan
Email: haryanisri@rocketmail.com

ABSTRAK

Pemeliharaan ayam KUB-1 dilakukan sebagai bentuk dukungan terhadap terpenuhinya kebutuhan protein hewani masyarakat. Penelitian dilakukan untuk mengetahui performa ayam KUB Jantan yang diberipakan berbeda yang disubsitusi dengan bahan baku yang ada. Penelitian ini dilaksanakan mulai Februari sampai dengan April 2019 di Kebun Percobaan BPTP Sumatera Utara. Penelitian menggunakan pullet Ayam KUB-1 jantan (umur 5 minggu) sebanyak 500 ekor dari Balitnak, Ciawi. Penelitian terdiri dari empat perlakuan, tiap perlakukan terdiri dari lima ulangan, dan tiap ulangan terdiri dari 25 ekor. Pakan perlakuan terdiri dari P0 = Pakan komersil grower (100%) , P1 = Pakan komersil grower (75%) + dedak padi (35%), P2 = Pakan komersil grower (60%) + dedak padi (20%) + jagung (20%) dan P3 = Pakan komersil grower (60%) + dedak padi (20%) + jagung (20%) + sayuran afkir. Data yang diamati adalah pertambahan berat badan/PBB, konversi pakan, IOFC (Income Over Feed cost). Pemberian pakan perlakuan dilakukan selama 7 minggu, pengamatan PBB dilakukan setiap minggu. Data hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis secara statistik menggunakan uji t untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1980). Dari hasil penelitian diperoleh bahwa performa ayam KUB jantan pada fase grower adalah baik dengan pemberian pakan komersil tetapi untuk menghasilkan IOFC yang lebih tinggi pemberian pakan komersil sebaiknya disubsitusi dengan baku pakan local (dedak padi, jagung dan sayuran afkir). Hal ini dapat disesuaikan dengan bahan baku local yang tersedia.

Kata Kunci: Ayam KUB-1, Perfoma, IOFC

PENDAHULUAN

Ayam lokal atau yang sering kita kenal dengan sebutan ayam kampung memiliki peran penting sebagai sebagai sumber protein hewani (penghasil daging dan telur). Kontribusi ayam buras terhadap produksi daging nasional mencapai 8,73% atau sebesar 313.800 ton dan produksi telur mencapai 10,18% atau sebesar 226.900 ton (Statistik Peternakan, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa usaha peternakan ayam kampung masih perlu dikembangkan lebih luas guna mendukung pemenuhan kebutuhan protein hewani.

Usaha pengembangan usaha peternakan ayam kampung dapat dilakukan melalui perbaikan mutu genetik (Roosganda, 2012). Balai Pengkajian Ternak (Balitnak) Ciawi selaku lembaga pengkajian Badan Litbang Pertanian, telah menghasilkan varietas bibit ayam kampung unggul hasil seleksi dari beberapa galur ayam lokal dalam pembentukan ayam kampung unggul yang disebut ayam KUB-1. Galur ayam ini telah dilepas sebagai galur ayam kampung unggul dengan SK Mentan No 274/Kpts/SR.120/2/2014 dengan keunggulan, produksi telur tinggi dan sebagian besar tidak mengeram (Ditjen PKH, 2014).

Balai Pengkajian Teknologi (BPTP) Sumatera Utara merupakan perpanjangan tangan dari Badan Litbang Pertanian, yang ada di daerah untuk mentransfer teknologi pembibitan ayam KUB. Pemeliharaan ayam KUB-1 dilakukan sebagai bentuk dukungan terhadap terpenuhinya kebutuhan protein hewani masyarakat di Sumatera Utara. Salah satu tujuan dari kegiatan ini adalah untuk pengembangan performa Ayam KUB-1 di Sumatera Utara.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan mulai Februari sampai dengan April 2019 di Kebun Percobaan BPTP Sumatera Utara. Penelitian menggunakan pullet Ayam KUB-1 jantan (umur 5 minggu) sebanyak 500 ekor dari Balitnak, Ciawi. Penelitian terdiri dari empat perlakuan, tiap perlakukan terdiri dari lima ulangan, dan tiap ulangan terdiri dari 25 ekor. Selama penelitian, ayam diberi ransum sesuai dengan perlakuan pakan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Uraian Perlakuan dan Bahan Pakan Penelitian.

Perlakuan	Uraian Bahan Pakan
PO	Pakan komersil grower (100%)
P1	Pakan komersil grower (75%) + dedak padi (35%)
P2	Pakan komersil grower (60%) + dedak padi (20%) + jagung (20%)
P3	Pakan komersil grower (60%) + dedak padi (20%) + jagung (20%) + sayuran afkir

Pakan perlakuan diberikan dua kali dalam sehari yaitu siang dan sore hari, serta minum diberikan secara *ad-libitum*. Untuk pelakuan P3, sayuran afkir diberikan pada siang hari. Data yang diamati adalah pertambahan berat badan/PBB, konversi pakan, IOFC (Income Over Feed cost). Pemberian pakan perlakuan dilakukan selama 7 minggu, pengamatan PBB dilakukan setiap minggu. Data hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis secara statistik menggunakan uji t untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ayam KUB-1

Ayam KUB-1 merupakan salah satu galur ayam hasil pemuliaan ayam kampung (*Gallus-gallus domesticus*) yang berasal dari daerah Cianjur, Depok, Majalengka, dan Bogor Provinsi Jawa Barat. Ayam KUB-1 merupakan galur yang dihasilkan melalui proses pemuliaan dari tahun 1997 sampai tahun 2010 oleh Balitnak Ciawi. Ayam KUB-1 merupakan ayam Kampung murni hasil seleksi terhadap betina selama enam
generasi dengan keunggulan produksi telur tinggi (Sartika *et al*., 2013).

Penampilan Ayam KUB-1 ini sama seperti ayam kampung biasa yang ada dimasyarakat, warna bulu sangat bervariasi, warna kaki ada yang hitam, kuning dan sedikit kehijau lumut. Jengger berbentuk tunggal (*single comb*) dan berbentuk *pea*. Secara fisik tidak ada perbedaan yang menonjol dibandingkan dengan ayam kampung biasa. Penampilan fisik ayam KUB-1 dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Penampilan fisik ayam KUB-1 sama seperti ayam kampung biasa
Sumber: Balitnak, Ciawi.

Walaupun penampilan fisik ayam KUB-1 sama seperti ayam kampung biasa tetapi ayam KUB-1 memiliki keunggulan dibandingkan dengan ayam kampung biasa. Keunggulan Ayam KUB-1 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keunggulan Ayam KUB-1

No	Kriteria	Produksi
1	Produksi telur henday	: 44-70%, rataan 50%
2	Puncak produksi	: 65-70%
3	Produksi telur/tahun	: 160-180 butir
4	Konsumsi pakan	: 85-90 g/ekor/hr
5	Sifat mengeram	: 10% populasi
6	Umur pertama Bertelur	: 22-24 minggu
7	Bobot telur	: 36-45 gram
8	Konversi pakan	: 3,8 kg pakan/kg telur

Sumber: Tika et al., 2010.

Pertambahan Berat Badan Ayam KUB-1

Performa pertumbuhan ayam KUB-1 berupa pertambahan berat badan diamati selama dua bulan pada fase grower. Penimbangan berat badan dilakukan setiap minggu. Performa yang diamati pada penelitian ini meliputi pertambahan bobot badan (PBB), bobot badan awal, bobot badan akhir. Pertambahan bobot badan selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan PBBH selama penelitian (umur 6-12 minggu).

No	Perlakuan	Bobot Awal (gram/ekor)	Bobot Akhir (gram/ekor)	Rataan PBBH (g/ekor/hari)
1.	PO	494	1529	17,99[a]
2.	P 1	490	1521	17,90[a]
3.	P 2	491	1514	17,81[a]
4.	P 3	490	1526	17,85[b]

Keterangan: taraf kepercayaan P>0,05.

Pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa performa ayam adalah bagus, hal ini ditujukkan dengan berat badan akhir 1.514 gram – 1.529 gram (umur 12 minggu), hal ini mendekati berat badan ayam KUB jantan SNI KUB (2017) yaitu 1.600-1.800 gram umur 20 minggu. Natalia et al., (2017) menyatakan bahwa dilihat dari performa berat badan, ayam KUB cenderung sebagai penghasil daging dengan berat panen 1.000-1.500 gram/ekor umur 2 bulan.

Pada Tabel 2 juga diketahui bahwa perlakuan P0 berbeda nyata terhadap perlakuan P3 tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1 (17,90 gram/ekor/hari) dan P2 (17,81 gram/ekor/hari). Hal ini disebabkan perlakuan P0 adalah menggunakan pakan komplit (pakan komersil pabrikan), perlakuan P1 adalah pemberian pakan komersil sebesar 75% lebih tinggi dibanding dengan perlakuan P2 dan P3. Dimana diketahui pakan komersil memiliki kandungan nutrisi dibandingkan dengan dedak padi dan jagung.

Pertambahan berat badan harian (PBBH) dari masing-masing perlakuan (P0, P1, P2, dan P3) mengalami perbedaan, hal ini disebabkan perbedaan kandungan nutrisi dari pakan yang diberikan. Kandungan nutrisi pakan mempengaruhi tingkat konsumsi (palatabilitas) ternak yang pada akhirnya berdampak pada PBBH ternak. Perlakuan P1, P2, dan P3 menghasilkan PBBH yang lebih tinggi (P<0,05) dibandingkan PO. Hal ini disebabkan bahwa nutirisi pakan P2 dan P3 lebih tingi dibandingkan P0, sehingga produktivitas ternak yang dihasilkan lebih tinggi.

Pertambahan berat badan sangat dipengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi, hal ini juga akan berpengaruh terhadap nilai FCR. Konsumsi pakan dan nilai FCR selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa FCR pakan yang paling efisien adalah perlakuan P0 (3,38) lebih rendah dibandingkan dengan perlakukan P1, P2 dan P3. Hal ini juga disebabkan perlakuan P0 adalah menggunakan pakan komplit (pakan komersil pabrikan), perlakuan P1 adalah pemberian pakan komersil sebesar 75% lebih tinggi dibanding dengan perlakuan P2 dan P3

Tabel 3. Rataan konsumsi dan FCR selama penelitian (umur 6-12 minggu)

No	Perlakuan	Rataan Konsumsi pakan(g/ekor/hari)	FCR
1.	PO	63,43	3,38 [a]
2.	P 1	64,29	3,59 [a]
3.	P 2	67,86	3,83 [a]
4.	P 3	67,14	3,77 [b]

Keterangan: taraf kepercayaan P>0,05.

. Dimana diketahui pakan komersil memiliki kandungan nutrisi lebih lengkap dibandingkan dengan suplementasi dedak padi dan jagung (P2) ditambah sayuran (P3). Semakin lengkap komposisi pakan maka nilai FCR juga akan semakin rendah. Selain nilai gizi pakan, faktor lain yang mempengaruhi konversi ransum antara lain kandungan serat kasar yang tinggi menyebabkan efisiensi ransum menurun dan berakibat pada menurunnya bobot badan ternak (Mahmilia, 2005).

IOFC (Income Over Feed cost).

Income Over Feed Cost (IOFC) ditentukan dengan mengurangi seluruh pendapatan usaha peternakan dengan biaya ransum yang dikeluarkan selama pemeliharaan (Lestari, *et al*., 2014). Biaya ransum dihitung berdasarkan rataan pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan dikalikan dengan harga pakan saat pembelian. Penjualan berupa bobot hidup dengan harga Rp. 45.000/kg. Harga pakan disesuiakan dengan masing-masing perlakukan. Nilai IOFC selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Biaya pakan dan nilai perhitungan IOFC selama penelitian (umur 6-12 minggu)

Perlakuan	Biaya Pakan (Rp/ekor)	Penerimaan (Rp/ekor)	IOFC (Rp/ekor)
PO	19,394.06	68,805	49,410.94 [a]
P 1	18,837.00	68,445	49,410.94 [a]
P 2	18,367.30	68,130	49,762.70 [b]
P 3	18,280.63	68,670	50,389.37 [b]

Keterangan: taraf kepercayaan P>0,05.

Dari Tabel 4, diketahui bahwa IOFC tertinggi yaitu pada pada perlakukan P3 (pakan komesil 60% + dedak padi 20% + jagung 20% + sayuran afkir) yaitu sebesar Rp 50.389,37 dan yang paling rendah perlakukan P0 (pakan komesil 100%) dan perlakuan P1 (pakan komesil 75% + dedak padi 35%) yaitu sebesar Rp. 49.410,94. Pemberian pakan komersil diatas 75% memberikan nilai IOFC yang lebih rendah, hal ini disebabkan harga pakan komersil yang lebing mahal. Walaupun PBBH perlakukan P0 lebih tinggi (17,99 gram/ekor) dan nilai FCR paling kecil (3,38) ternyata memberikan nilai IOFC yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan komersil tunggal kurang efisien karena harga pakan komersil yang relative mahal dibandingkan dengan bahan baku pakan local seperti dedak padi dan jagung. Untuk menekan biaya pakan sebaiknya disubsitusi dengan bahan baku local yang tersedia. Salamah (2007) yang menyatakan bahwa nilai IOFC yang tinggi disebabkan karena harga ransum yang lebih murah dan konsumsi ransum yang lebih sedikit tetapi menghasilkan bobot

badan akhir yang lebih tinggi. Dengan melihat nilai IOFC diperoleh perbandingan antara harga jual ternak dengan melihat performa bobot badan ternak selama pemeliharaan (Nova *et al.,* 2002).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa performa ayam KUB jantan pada fase grower adalah baik dengan pemberian pakan komersil tetapi untuk menghasilkan IOFC yang lebih tinggi pemberian pakan komersil sebaiknya disubsitusi dengan baku pakan local (dedak padi, jagung dan sayuran afkir). Hal ini dapat disesuaikan dengan bahan baku local yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH), 2018. Statistik dan Kesehatan Hewan 2018. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian RI.

Lestari S, H. Setiyawan dan A. Setiadi, 2014. Income Over Feed Cost Pada Ayam Lohman Unsexing Yang Diberi Pakan Mengandung Gulma Air Salvinia molesta. Animal Agriculture Journal 3(2): 138-146, Juli 2014.

Mahmilia, F., 2005. Perubahan Nilai Gizi Tepung Enceng Gondok Fermentasi dan Pemanfaatannya sebagai Ransum Ayam Pedaging. Pada : Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 10 (2) : 90-95.

Natalia H, Budiyanto F dan Widiastuti SN. 2017. Kajian Pola Pemberian Pakan dan Sex yang Berbeda pada Ayam KUB. DOI: http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2017-p.422-427.

Nova, K., T. Kurtini, dan Riyanti. 2002. Buku Ajar. Mnejemen Usaha Ternak Unggas. Universitas lampung. Bandar Lampung.

Roosganda El, 2012. Perbaikan Managemen Usaha Ayam Kampung Sebagai Salah Satu Sumber Pendapatan Keluarga Petani Di Pedesaan. Workshop Nasional Unggas Lokal 2012. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.Bogor

Salamah. 2007. Pengaruh Penggunaan Perekat Menggunakan Bahan Perekat dalam Ransum Berbentuk Crumble Terhadap Performan Ayam Broiler. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Sartika, T., S. Iskandar, D. Zainuddin, S. Sopiyana, B. Wibowo, A. Udjianto. 2010. Seleksi dan "open nucleus" ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak). Lap. Penelitian No: NR/G-01/Breed/APBN 2009.

Sartika T., D. Zainuddin, S. Iskandar, H.R. Resnawati, A.R. Setioko, Sumanto, A.P. Sinurat, Isbandi, B. Tiesnamurti, E. Romjali. 2013. Ayam KUB-1. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.

Steel, R. G.D. and J.H.Torrie.1995. Principles and Procedures of Statistics. 2nd Edition. McGraw-Hill International Book Company, London.

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS JAGUNG MELALUI SISTEM TANPA OLAH TANAH DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN KABUPATEN LOMBOK UTARA

Yanti Triguna & Bq Tri Ratna Erawati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat
Email : yanti_tri82@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penanaman jagung di Kabupaten Lombok Utara umumnya dilakukan secara intensif baik dalam menggunakan input produksi maupun pengelolaannya. Pengolahan tanah ditingkat petani dilakukan dengan mengolah tanah secara sempurna sampai benar-benar gembur dan permukaan tanah rata. Hal ini dilakukan karena beberapa alasan yaitu : pengolahan tanah dapat menekan pertumbuhan gulma dan tanah yang gembur akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan hasil jagung meningkat. Untuk itu perlu dilakukan pengkajian untuk mengetahui pengaruh system pengolahan tanah terhadap produktivitas jagung di Kabupaten Lombok Utara. Pengkajian dilaksanakan di Kelompok Tani Telaga Banyak Timur Desa Anyar Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara yang merupakan lokasi pendampingan kawasan jagung. Percobaan dilaksanakan pada musim tanam MK 1 setelah padi yaitu bulan Mei – September 2017. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan desain split plot yang diulang sebanyak 3 kali, dimana petak utama adalah varietas yang terdiri dari 2 taraf yaitu : Bima 20 URI dan HJ 21. Anak petak (sub plot) adalah pengelolaan tanah yang terdiri dari 3 taraf yaitu : P1 . tanpa olah tanah + pupuk kandang., P2. pengolahan tanah secara minimum + pupuk kandang dan P3. Pengolahan tanah secara sempurna. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa varietas tidak berpengaruh terhadap produktivitas jagung tetapi produktivias jagung dipengaruhi oleh system pengolahan tanah. Poduktivitas jagung tinggi pada system tanpa olah tanah yang dikombinasikan dengan pupuk kandang yaitu rata-rata 8,3 ton/ha, dengan pengolahan tanah minimum 7,37 ton/ha dan pengolahan tanah sempurna sebesar 6,72 ton/ha.

Kata kunci : Sistem pengolatan tanah, sawah tadah hujan, produktivitas jagung

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas penting kedua setelah padi dan setiap tahun produksi cenderung mengalami peningkatan sehingga dapat menekan angka impor jagung. Pada tahun 2013 angka impor jagung sebesar 3.19 jt ton, tahun 2014 meningkat menjadi 3,25 juta ton, di tahun 2015 merupakan puncaknya impor jagung sebesar 3,26 juta ton namun pada tahun 2016 turun drastis menjadi 130 ribu ton (BPS, 2016) dan tahun 2017 diperkirakan Indonesia tidak akan mengimpor jagung karena Kementerian Pertanian akan focus pada peningkatan produksi dan produktivitas.

Salah satu cara meningkatkan produksi jagung nasional dapat dilakukan melalui perluasan areal tanam terutama pada wilayah-wilayah sentra pengembangan. Di Provinsi NTB terutama pulau Lombok, perluasan areal tanam akan focus pada Kabupaten Lombok Utara dan Kabupaten Lombok Tengah. Selain Perluasan areal tanam, pengolahan tanah yang baik dapat mempengaruhi produksi dan produktivitas jagung

Penanaman jagung di Kabupaten Lombok Utara umumnya dilakukan secara intensif baik dalam menggunakan input produksi maupun pengelolaannya. Pengolahan tanah ditingkat petani dilakukan dengan mengolah tanah secara sempurna sampai benar-benar gembur dan permukaan tanah rata. Menurut Sutejo (1987), tujuan pengolahan tanah adalah memperbaiki keadaan struktur tanah sehingga dapat dipergunakan secara optimal untuk perkembangan dan kehidupan tanaman.Tanah yang struktur baik akan membantu berfungsinya factor-faktor pertumbuhan tanaman secara optimal sedangkan tanah yang berstruktur jelek akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan (Sarief, 1988). Hasil penelitian Musa dkk (2007) menunjukan bahwa pengolahan tanah secara sempurna menghasilkan produktivitas jagung yang lebih tinggi dibanding dengan pengolahan tanah secara

minimum. Menurut Raharjo (1991) meskipun disebutkan bahwa struktur tanah remah adalah merupakan tujuan pengolahan tanah, sering terelakan justru pengolahan tanah merusak struktur tanah dan memperbesar peluang terjadinya erosi tanah. Hal ini terjadi karena tingginya frekwensi pengolahan tanah menimbulkan hancurnya agregat tanah selanjutkan akan menyumbat pori tanah sehingga laju inflitrasi menjadi tidak lancar akibatnya limpasan tanah menjadi semakin besar.

Sistem pengolahan tanah seperti tanpa olah tanah dan penambahan pupuk Organik sebagai suatu alternative pengolahan tanah untuk tanaman jagung selain penyiapan lahan dengan olah tanah minimum dan olah tanah sempurna. Keuntungan sistem tanpa olah tanah antara lain : menekan biaya pengolahan tanah, menekan pertumbuhan gulma dan memperpendek waktu tanam. Aplikasi tanpa olah tanah dan penambahan pupuk organik pada budidaya jagung diharapkan mampu menopang pertumbuhan tanaman secara optimal, meningkatkan pendapatan karena dapat menekan biaya produksi serta dapat meningkatkan produktivitas jagung . Untuk itu perlu dilakukan pengkajian untuk mengetahui pengaruh sistem pengolahan tanah terhadap produktivitas beberapa varietas jagung di Lahan Tadah Hujan Kabupaten Lombok Utara

METODOLOGI PENELITIAN

Pengkajian dilaksanakan di Kelompok Tani Telaga Banyak Timur Desa Anyar Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara yang merupakan lokasi pendampingan kawasan jagung. Percobaan dilaksanakan pada musim tanam MK 1 setelah padi yaitu bulan Mei – September 2017. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan desain split plot yang diulang sebanyak 3 kali, dimana petak utama adalah varietas yang terdiri dari 2 taraf yaitu : Bima 20 URI dan HJ 21. Anak petak (sub plot) adalah system pengelolaan tanah yang terdiri dari 3 taraf yaitu : P1. System tanpa olah tanah + pupuk organic (pupuk kandang)., P2. pengolahan tanah secara minimum (diolah dalam barisan tanaman saja) + pupuk kandang dan P3. Pengolahan tanah secara sempurna (perlaukan petani). Penanaman jagung dilakukan dengan cara ditugal pada kedalaman 5 cm dengan jarak tanam 70 x 20 cm (1 biji perlubang tanam). Pemupukan dilaksanakan selama 2 kali yaitu pada umur 10 HST dan Umur 30 HST. Jenis pupuk yang digunakan NPK Phonska dan Urea. Dosis pupuk disesuaikan dengan kebutuhan hara tanah dan tanaman. Untuk mengetahui dosis pupuk yang tepat di gunakan analisis spesifik lokasi berupa PUTS. Pengendalian Gulma menggunaka herbisida Calaris pada umur 20 HST. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dari saat tanam. Untuk pengendalian penyakit bulai dengan seed treatment yaitu dengan pemberian saromil (5 kg/kg benih). Penyiangan dilakukan umur 20 HST atau sebelum dilakukan pemupukan kedua.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh system pengolahan tanah terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol jagung

Perlakuan	Varietas		Rata – rata
	Bima 20 URI	HJ 21	
	Panjang tongkol jagung (cm)		
P1	17.19a	17.77a	17.43a
P2	16.90a	17.93a	17.42a
P3	17.10a	17.47a	17.28a
Rata-rata	17.03b	17.72a	
	Diameter tongkol jagung (cm)		
P1	5.00ab	5,13a	5.07a
P2	4.80b	5.03ab	4.92ab
P3	4.80b	4.87b	4.83b
Rata-rata	4.87b	5.01a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan

Variebel yang diamati meliputi : panjang tongkol jagung, diameter tongkol, jumlah baris pertongkol, jumlah biji pertongkol, berat 100 biji dan Hasil. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova), jika ada perbedaan antara perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%

Dari (tabel 1) menunjukkan bahwa sistem pengolahan tanah tidak berpengaruh terhadap panjang tongkol jagung tetapi panjang tongkol dipengaruhi oleh varietas. Varietas HJ 21 memiliki tongkol yang lebih panjang yaitu 17.03 cm jika dibandingkan dengan varietas Bima 20 URI. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ridwan dan Zubaidah Y (2010) bahwa perbedaan sistem persiapan lahan tidak berpengaruh terhadap panjang tongkol tetapi penambahan bahan organic memberikan tongkol jagung yang lebih panjang yaitu 1,3 cm

Pada parameter diameter tongkol jagung (tabel 1), sistem pengolahan tanah berpengaruh terhadap diameter tongkol jagung. Diamater tongkol jagung menjadi lebih lebar pada P1 yaitu pada sistem tanpa olah tanah dan penambahan pupuk kandang (5.07 cm) namun tidak berbeda nyata dengan P2 (sistem olah tanah minimum + pupuk organic) yaitu 4.92 cm, tetapi berbeda nyata dengan P3 yaitu olah tanah sempurna (4.83 cm).

Tabel 2. Pengaruh pengolahan tanah terhadap Jumlah biji, jumlah baris dan berat biji jagung

Perlakuan	Varietas		Rata – rata
	Bima 20 URI	HJ 21	
	Jumlah Baris per tongkol		
P1	14.00a	14.00a	14.00a
P2	13.33a	13.87a	13.60a
P3	14.00a	13.60a	13.80a
Rata-rata	13.78a	13.82a	
	Jumlah biji/baris		
P1	37.07a	38.13a	37.60a
P2	35.47a	37.80a	36.63a
P3	35.27a	37.73a	36.50a
Rata-rata	35.93b	37.89a	
	Berat 100 biji		
P1	37.33a	34.27a	35.80a
P2	34.22a	35.30a	34.82a
P3	34.90a	34.63a	34.77a
Rata-rata	35.52a	34.73a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan

Hal ini menunjukkan bahwa sistem tanpa olah tanah jika dikombinasikan dengan penambahan bahan organic akan membentuk tongkol menjadi lebih besar dan tongkol yang besar akan berpeluang memiliki produktivitas yang lebih tinggi.

Varietas jagung berpengaruh terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol jagung. Varietas HJ 21 memiliki tongkol yang lebih panjang dan diameter yang lebih lebar jika dibandingkan dengan varietas Bima 20 URI. Ini menunjukkan bahwa varietas HJ 21 bisa beradaptasi dengan baik dilahan tadah hujan Kabupaten Lombok Utara

Dari hasil analisis seperti tabel 2 diketahui bahwa system pengolahan tanah memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah baris, jumlah biji dan berat 100 biji namun cenderung jumlah baris, jumlah biji dan berat biji terbanyak terdapat pada sistem tanpa olah tanah yang dikombinasikan dengan penambahan pupuk kandang dan terrendah cenderung dimiliki oleh sistem olah tanah sempurna. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Adeleida Ch dkk yang menunjukkan bahwa budidaya jagung dengan olah tanah sempura memberikan jumlah baris dan jumlah biji terrendah jika dibandingkan dengan tanpa olah tanah dan olah tanah minimum.

Varietas juga tidak berpengaruh terhadap jumlah baris dan berat 100 biji tetapi varietas dipengaruhi oleh jumlah biji dimana varietas HJ 21 memiliki jumlah biji yang lebih banyak yaitu 37.89 biji jika dibanding dengan Bima 20 URI = Rp. 35.93 biji. Ini berarti walaupun varietas HJ 21 memiliki tongkol yang lebih panjang, diameter yang lebih besar dan jumlah biji yang lebih banyak tetapi memiliki berat yang tidak berbeda nyata dengan varietas Bima 20 URI sehingga akan berpengaruh terhadap produktivitas jagung

Grafik 1. Pengaruh pengolahan tanah terhadap hasil jagung

Grafik 1 menyatakan bahwa sistem pengolahan tanah berpengaruh terhadap produktivitas jagung dimana produktivitas jagung tinggi pada sistem tanpa olah tanah yang dikombinasikan dengan penambahan pupuk organic yaitu rata-rata 8.35 ton/ha dan berbeda nyata dengan P2 yaitu pengolahan tanah secara minimum dan penambahan pupuk kandang yaitu 7.37 ton/ha dan terrendah terdapat pada sistem pengolahan tanah sempurna yaitu 6.72 ton/ha. Hal ini diduga karena beberapa hal yaitu: 1) adanya gangguan terhadap tanah akibat pengolahan tanah sehingga berpengaruh terhadap laju dekomposisi bahan organic yang pada akhirnya bahan organic tidak tersedia didalam tanah., 2). tanah yang lebih gembur akan menyebabkan terjadinya erosi tanah karena rusaknya struktur tanah dan 3). Berdasarkan hasil pengamatan bahwa olah tanah sempurna akan memberikan peluang tumbuhnya gulma. Menurut Hasil penelitian Triguna Y. 2004, menyatakan bahwa tersedianya kandungan bahan organic dalam tanah tergantung intensitas dari ganguan tanah yaitu kaitannya dengan tindakan pengolahan tanah. Lebih lanjut Utomo (2006), pengolahan tanah secara intensif akan berdampak pada penyusutan kandungan bahan organic tanah sedangkan Menurut hasil penelitian Yunijar, 2017 menyatakan bahwa sistem pengolahan tanah jika dikombonasikan dengan penambahan pupuk organik seperti kompos maka akan dapat meningkatkan produktivitas jagung karena meningkatkan kapasitas air memegang air, mengurangi evaporasi, meningkatkan bahan organic tanah dan mengurangi tumbuhnya gulma. Menurut Satriawan H dkk, 2003 menyataan bahwa sedikitnya populasi gulma akan memungkinkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik karena tidak terjadi kompetisi yang tinggi antara tanaman dan gulma dalam memperoleh unsur hara, air dan ruang untuk pertumbuhan.

KESIMPULAN

Sistem pengolahan tanah berpengaruh terhadap produktivitas jagung, produktivitas jagung tinggi pada sistem tanpa olah tanah yang dikombinasikan dengan penambahan bahan organic, diikuti oleh sistem olah tanah minimum yang dikombinasikan dengan penambahan pupuk organic dan produktivitas rendah pada pengolahan tanah sempurna

Varietas jagung tidak berpengaruh terhadap produktivitas jagung. Ini berarti bahwa varietas HJ 21 dan Bima 20 URI beradaptasi dengan baik di Lahan tadah hujan Kabupaten Lombok Utara

DAFTAR PUSTAKA

Adeleida Ch. Wawointana, Pongoh J.,Tilaar W., 2017. Pengaruh Varietas dan Jenis Pengolahan Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (Zea mays, L). Jurnal LPPM Bidang Sains dan teknologi Volume 4 No. 2.

Badan pusat Statistik Nasional, 2016. Tanaman Pangan.

Musa, Y., Nasaruddin, Kuruseng M.A., 2007. Evaluasi Produktivitas Jagung Melalui Pengelolaan Populasi Tanaman, engolahan Tanah dan Dosis Pemupukan. Jurnal Agrosistem. 3(1) : 21 - 33

Raharjo C. S., 1991. Konservasi Tanah dan Air. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram

Ridwan, Zubaidah Y., 2010. Sistem Persiapan Lahan dan Pemberian Bahan Organik pada Budidaya Jagung di Lahan Kering. Jurnal Solum Voil. VII No. 1 Januari 2010 : 19-26. ISBN : 1829 – 7994

Sarief C.S. 1986. Kesuburan dan Pemupkan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung

Satriawan H.,Silawibawa I.P.,Suwardji, 2003. Pengaruh cara pengolahan tanah terhadap kualitas tanah, populasi gulma dan hasil jagung (zea mays. L)., Seminar Nasional dan Kongres Himpunan Ilmu Gulma Indonesia (HAGI). Bogor

Sutejo M., 1989. Pupuk dan cara Pemupkan Rineka Cipta. Jakarta.

Triguna Y., 2004. Evaluasi status karbon organic tanah pada lahan yang telah diberi berbagai macam pengelolaan tanah di Vertisol Lombok Selatan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Yunizar, 2010. Peningkatan Produktivitas Jagung melalui Pengolahan tanah dan Kompos Jeami Padi sesudah padi di Bayas Jaya Riau. Prosiding Pekan Serealia Seminar Nasional. ISBN. 978-979-8940-29-3

Utomo, M. 2006. Olah Tanah Konservasi. Hand out Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 25 Hal.

OPTIMALISASI SUMBERDAYA SEKTOR HORTIKULTURA TANAMAN HIAS PADA USAHA ISTANA BUNGA KOTA GORONTALO

Zainal Abidin[1], Nur Pratiwi Rasyid[2] Fatan Kamba[3]

[1] *Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo*
[2] *Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo*
[3] *Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo*
E.mail : zainalabidin.unisan@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman hias merupakan sub sektor hortikutura non pangan dan usaha ini memiliki prospek masa depan untuk diishakan oleh pelaku usaha formal maupun non formal. Salah satu Usaha formal yang berusaha pada sector ini adalah Istana Bunga bertempati di Tomulabutao, Kecamatan Dungingi, Kota Gorontalo . Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi optimal usaha tanaman hias istana bunga dengan kendala luas lahan, tenaga kerja, dan modal. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan linier programming (LP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi pendapatan usaha tanaman hias istana bunga belum optimal. Linier programming rekomendasikan mengurangi tanaman hias adenium, dan tenaga kerja karena akan mengurangi pendapatan Rp. 23.139.917 / tahun atau setara dengan 20,8% dari total pendapatan aktual.

Kata Kunci : Linear programming, Optimalisasi, Sektor Hortikultura Tanaman Hias

ABSTRACT

The Ornamental plants are non-food horticultural sub-sectors that have future prospects to be cultivated by formal and non-formal business actors. One of the formal businesses that endeavor in this sector is the Istana Bunga located in Tomulabutao, Dungingi District, Gorontalo City. The purpose of this study was to determine the optimal conditions of flower palace ornamental plant business with constraints of land area, labor, and capital. Data analysis method used in this study is a linear programming approach (LP). The results showed that the condition of the business income of ornamental plant flowers was not yet optimal. Linear programming recommends reducing adenium ornamental plants and labor because it will reduce the income of Rp. 23,139,917 / year or equivalent to 20.8% of total actual income.

Keyword: Linier Programming, Optimization, Ornamental-Plants Horticulture sector

PENDAHULUAN

Tanaman hias merupakan subsektor hortikultura yang berbeda dengan subsektor hortikultura lainnya. Hal tersebut dikarenakan tanaman hias merupakan tanaman nonpangan yang pemanfaatannya ditujukan untuk kebutuhan estetika. Ferniasari (2011)., megemukakan bahwa tanaman hias berbeda dengan tanaman yang pemanfaatannya ditujukan untuk konsumsi seperti halnya sayuran, buah-buahan, dan tanaman obat. Kendati demikian, tanaman hias juga dapat turut mendorong perekonomian negara melalui sumbangan terhadap PDB.

Bisnis tanaman hias terbuka lebar untuk pasar dunia maupun domestik bagi Indonesia. Untuk pasar lokal peluang bisnis tanaman hias juga menunjukan hal yang sama. Hal tersebut dikarenakan berkembangnya kesadaran masyarakat terhadap nilai estetika dan kesehatan lingkungan sehingga mendorong minat terhadap pemanfaatan tanaman hias.

Tanaman hias banyak dimanfaatkan untuk memperindah lingkungan sekitar baik di dalam ruangan (indoor) maupun di luar ruangan (outdoor). Sebagai penghias dalam ruangan, tanaman hias dapat diletakan dalam pot yang ditempatkan di meja ataupun areal rumah, perkantoran, hotel, restoran atau apartemen. Sedangkan pemanfaatan di luar ruangan dapat dijadikan sebagai tanaman pelindung, penghias taman, centre point, bedengan dan penutup tanah. Tanaman memiliki daya tarik

yang indah tentunya dapat memikat siapapun yang melihatnya, baik bagi yang hobi tanaman atau seseorang yang sekedar menikmati keindahannya saja (Garsinia dan Lestari, 2015).

Tanaman hias dapat ditanam pada areal yang sempit bahkan dapat dimanfaatkan pada lahan vertikal melalui konsep taman tegak. Namun demikian, usaha tanaman hias perlu pulah diperhatikan volume dan jenis tenaman yang ditanamn oleh pelaku usaha jika memiliki luas lahan yang sempit karena bias jadi akan berdampak kepada pendapatan yang maksimal. Di Kota Gorontalo banyak pelaku usahan tanaman hias baik formal maupun informal salah satunya adalah Istana Bunga. Jenis tanaman hias yang dibudidayakan Istana Bunga diantaranya yaitu: (1) Bunga Adenium, (2) Bunga Anggrek Bulan, (3) Bunga Mawar Merah, (4) Bunga Melati, (5) Bunga Puring Oscar, dan masih banyak jenis tanaman hias lain yang sering diperjual belikan.

Banyaknya tanaman hias yang dibudiayakan dan yang diperjualbelikan Istana Bunga tidak sebanding dengan luas lahan yang dimiliki. Luas lahan yang tersedia pada usaha tanaman hias Istana Bunga yaitu sebesar 0,0225 Ha, sedangkan luas lahan yang terpakai sebesar 0,018335 Ha. Salah satu jalan agar Istana Bunga dapat memperoleh hasil yang optimal yaitu dengan optimalisasi luas lahan dengan memperhatikan kendala modal, tenaga kerja dan memanfaatkan linear programming dalam pengambilan keputusan. Optimasi merupakan proses meminimalkan biaya dengan seminimal mungkin untuk memperoleh keuntungan semaksimal mungkin dalam suatu masalah, Antara dan Suardika (2014); Ansor (2016) Abidin; Siregar; Rukmana dan Nompo (2016); Mentari, (2018).

Urgensi dilakukannya analisis optimalisasi pada sistim budidaya tanaman termasuk tanaman hias adalah untuk menganalisis data dan infoemasi tentang berbagai komponen kendala usaha yang bersifat parsial ke dalam analysis yang mempengaruhi usaha secara simultan yaitu kesesuaian lahan, jenis komoditas, tenaga kerja, pekuang teransaksi komoditas, dan akses sumber modal, Rumandengan (2014); Abidin dkk (2016); Mentari, (2018).

Linear programming sebagai suatu model penelitian operasional dalam kajian matematika terapan yang banyak digunakan dalam proses memperoleh solusi dan memecahkan suatu permasalahan optimasi Mentari, (2018). Linear Programming (LP) merupakan alat analisis yang mampu menangkap keragaman peubah kendala aktivitas usahatani dan menentukan alternative yang terbaik, Sharma; Jana dan Gaur (2017 dalam Abidin dkk (2016).

Istana Bunga memiliki permasalahan yang berkaitan dengan proses pemaksimalan keuntungan yaitu proses mencari solusi untuk mencapai produksi yang optimal. Analisis linear programming (program linear) dengan menggunakan metode simpleks digunakan untuk memecahkan masalah optimasi tersebut dikarenakan terdapat hubungan linier antara tingkat keuntungan, faktor-faktor produksi dan produk yang dihasilkan oleh perusahaan Istana Bunga. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis sumberdaya optimal dan meminimalkan kendala untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Istana Bunga Jl.Rambutan, Kelurahan Tomulabutao, Kecamatan Dungingi No. 30, Kota Gorontalo. Jenis data yang diperlukan bagi penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan langsung (observasi) dan melalui wawancara dengan pimpinan perusahaan. Data sekunder diperoleh dari informasi yang mendukung dari instansi terkait dan penelitian sebelumnya. Keseluruhan data yang dikumpulkan meliputi: (1) koefisien masukan – keluaran dari aktivitas produksi, (2) data tingkat harga input dan output, (3) biaya produksi, (4) dan data lain yang dianggap relevan dengan penelitian yang dilakukan.

Populasi dalam penelitian ini merupakan seluruh objek yang ada dalam usaha tanaman hias "Istana Bunga" di Kota Gorontalo. Untuk kepentingan penelitian, teknik pengambilan sampel

menggunakan metode Purposive Sampling (Secara sengaja). Hal ini didasarkan atas pertimbangan objek yang dimaksud relatif dominan dibudidayakan di Istana Bunga. Maka peneliti mengambil sampel secara sengaja antara lain: (1) Bunga Adenium, (2) Bunga Anggrek Bulan, (3) Bunga Mawar Merah, (4) Bunga Melati, dan (5) Bunga Puring Oscar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan Luas lahan

Luas lahan yang tersedia pada usaha tanaman hias Istana Bunga yaitu sebesar 0,0225 Ha, sedangkan luas lahan yang terpakai sebesar 0,018335 Ha. Lahan ini merupakan pekarangan rumah yang terletak dibagian depan dan bagian belakang rumah. Lebih dari 50 jenis tanaman hias yang dibudidayakan pada usaha tanaman hias ini dengan memanfaatkan lahan yang ada untuk membudidayakan dan memasarkannya.

Penggunaan Tenaga Kerja

Penggunaan tenaga kerja pada usaha tanaman hias Istana Bunga belum optimal. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan penggunaan tenaga kerja pada bulan – bulan tertentu. Ada yang melebihi kapasitas hari orang kerja (HOK) dan ada juga yang kurang dari kapasitas yang disediakan. Solusi optimal yang dapat disarankan untuk penggunaan tenaga kerja pada usaha tanaman hias Istana Bunga yaitu: (1) Untuk penggunaan tenaga kerja dengan kapasitas yang berlebih: bisa digunakan untuk aktivitas produksi lain sedangkan, (2) Untuk penggunaan tenaga kerja dengan kapasitas yang kurang: dapat meminimalkan biaya penyewaan tenaga kerja. Menurut publikasi ILO (International Labour Organization) dalam Nazir, (2005) untuk 1 bulan kerja dihitung 25 hari dengan 8 jam kerja per hari. Sedangkan yang terjadi pada aktivitas produksi Istana Bunga, 1 bulan kerja hanya berkisar 15 hari dan juga 12 hari. Hal ini terjadi disebabkan beragamnya aktivitas produksi yang ada di Istana Bunga sehingga menyebabkan penggunaan tenaga kerja berbeda pada bulan – bulan tertentu.

Pengguaan Modal

Penggunaan Modal pada usaha tani tanaman hias Istana Bunga tidak jauh berbeda dibandingkan dengan tahun – tahun sebelumnya. Penggunaan modal ini sudah dihitung dengan biaya lain seperti biaya pemesanan, pengangkutan, dan obat - obatan. Umumnya, modal yang disediakan oleh usaha tanaman hias Istana Bunga berkisar Rp. 15.000.000,00/tahun.

Alokasi Sumberdaya Usaha Optimal

Alokasi penggunaan sumberdaya yang dipertimbangkan dalam pola usaha optimal dapat dikelompokan menjadi 4 macam sumberdaya meliputi: (1) Sumberdaya lahan, (2) Sumberdaya tenaga kerja, (3) Sumberdaya modal, dan (4) input produksi lain. Terdapat sisa lahan yang masih bisa digunakan sebesar 0.004165 Ha. Demikian halnya dengan sumber daya tenaga kerja yang belum digunakan secara optimal. Penggunaan tenaga kerja pada usaha tamanan hias istana bunga melebihi kapasitas hari orang kerja (HOK) pada bulan – bulan tertentu. Hal ini disebabkan aktivitas produksi usaha ini berbeda - beda tiap bulannya. Sedangkan untuk sumber daya penggunaan input produksi lain masih terdapat sisa yang bisa dimanfaatkan untuk mendapatkan pendapatan yang maksimal.

Pendapatan Pola Usaha Optimal

Pendapatan pola usaha optimal lebih besar dibandingkan pola usaha dalam kondisi aktual. Pendapatan optimal diperoleh sebesra Rp. 23.139.917 sedangkan pendapatan actual Istana Bunga sebesar Rp. 15.172.917. Perubahan pendapatan dengan mengusahakan pola tanam optimal di lokasi penelitian usaha tanaman hias di istana bunga adalah sebesar 20,8 % dengan selisih pendapatan sebesar Rp. 7.967.000,00. Hal ini dimungkinkan karena aktivitas basis dan non basis masih terdapat penggunaan lahan, tenaga kerja, dan modal yang berlebihan dan tentu mempengaruhi penapatan

pada kondisi aktual. Jika kondisi seperti ini terus berlangsung, maka usaha tanaman hias Istana Bunga yang ada di Kota Gorontalo akan mengalami banyak kerugian .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan penggunaan sumberdaya lahan, tenaga kerja, dan modal yang tersedia pada lokasi penelitian belum dalam kondisi optimal. Hal ini dikarenakan pendapatan aktual yang diperoleh usaha tanaman hias Istana Bunga hanya berkisar Rp. 15.172.917,00 relatif lebih sedikit jika dibandingkan dengan pendapatan pada solusi optimal sebesar Rp. 23.139.917,00 dengan total perubahan pendapatan sebesar 20,8%.

DAFTAR PUSTAKA

Garsini dan Lestari. 2015. Tanaman Hias Lanskap. Jakarta: Penebar Swadaya.

Lestari, B.S. 2009. Optimalisasi Produksi Adenium dan Aglaonema pada PT. Istana Alam Dewi Tara, Sawangan Kota Depok Propinsi Jawa Barat. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Abidin, Z. Siregar.R.A; Rukmana. D; Nompo.S 2016. Model Optimalisasi Usahatani Tanaman Padi, Palawija, Mangga dan Ternak Sapi Terintegrasi di Sulawesi Selatan. Makassar: Universitas Hassanuddin. Disertasi Universitas Hasanuddin Makassar

Ansor,R.,Indri (2016) Analisis Pendapatan dan Optimalisasi Pola Tanam Usahatani Sayuran (Studi Kasus : Desa Margamulya, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung). Hak Cipta Istitut Pertanian Bogor.

Firniasari, R (2011) Optimalisasi Produksi Tanaman Hias untuk Vertical Garden pada PT Godongijo Asri, Sawangan, Depok Propinsi Jawa Barat. Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi dan Manajemen Isntitut Pertanian Bogor.

Antara.M; Suardika.N (2014). Optimalisasi Alokasi Sumberdaya Pada Sistem Usahatani Lahan kering di Desa Kerta Gianyar Bali dengan Pendekatan Linear Programming (LP). Program Studi agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Jurnal Ekonomi Kuantitatif terapan Vol 7 No 1,

Masniatai.A.O.P; Saribu.D; Salawati.U (2012). Optimalisasi Kombinasi cabang Usahatani tanaman Pangan Untuk memperoleh Pendapatan Maksimun di Kalimantan Tengah. Journal Agribisnis Pedesaan Volume 02 Nomor 02.

Mentari, M.A (2018). Optimasi Keuntungan dengan Menggunakan LP Metode Simpleks pada home industry bintang bakery di Desa Sukaremae Bandar Lampung.

Sharma, D.K; Jana; Gaur. A, 2007. Fuzzy Goal management For Agricultural lad Location Problems, Yogoslavia J/Operat Ras 17-31-42.

DIGITALISASI PRODUK PERTANIAN MENDUKUNG PETANI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI .4.0

Anggella T. Tombuku & Agustinus Kairupan

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sulawesi Utara
anggellatombuku@gmail.com

ABSTRACT

Technological innovation in agriculture is currently growing and attracted many people to apply it both in small and large businesses. The Indonesian government through the Ministry of Agriculture is currently encouraging the younger generation to promote Indonesian agriculture through the millennial farmers movement. Along with the presence of technology and encouragement to young people to develop the spirit of agriculture, it needs to be balanced with the ease of accessing agricultural products. The era of digitalization is now opening the opportunities for digital companies (startups) to promote the agricultural products they have. This certainly makes it easier for farmers and even the wider community to find and get information about agricultural products that they want to develop. In addition, startup businesses and agricultural applications are sources of information for farmers related to farming systems, quality products and even agricultural problems.

Keywords: *Digitalization, Agricultural Products, Industrial Revolution*

ABSTRAK

Inovasi teknologi dalam bidang pertanian saat ini semakin berkembang serta banyak menarik minat masyarakat untuk menerapkannya baik dalam usaha-usaha kecil maupun besar. Pemerintah Indonesia lewat kementerian pertanian saat ini mendorong generasi muda untuk ikut memajukkan pertanian Indonesia melalui gerakan petani milenial. Seiring dengan hadirnya teknologi dan dorongan kepada generasi muda untuk mengembangkan jiwa pertanian maka perlu diimbangi dengan kemudahan mengakses produk-produk pertanian. Era digitalisasi saat ini membuka kesempatan kepada perusahaan-perusahaan digital (*startup*) untuk mempromosikan hasil-hasil pertanian yang mereka miliki. Hal ini tentunya memudahkan kepada petani bahkan masyarakat luas untuk mencari dan mendapatkan informasi mengenai produk-produk pertanian yang ingin mereka kembangkan. Disamping itu, bisnis *startup* maupun aplikasi pertanian menjadi sumber informasi bagi petani mengenai sistem bercocok tanam, produk-produk berkualitas bahkan sampai pada masalah-masalah pertanian.

Keywords: *Digitalisasi, Produk Pertanian, Revolusi Industry*

PENDAHULUAN

Masyarakat global saat ini telah memasuki era informasi yang terhubung dalam dunia virtual. Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah pengguna internet terbesar melebihi 50% dari total populasi masyarakat Indonesia. Asosiasi penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) (2018) mengatakan pengguna internet di Indonesia meningkat dari tahun 2016 berjumlah 132,7 juta jiwa menjadi 143,26 juta jiwa atau setara 54,7% dari total populasi masyarakat Indonesia pada tahun 2017. Kebutuhan masyarakat dan kesadaran akan pentingnya internet sudah merubah gaya hidup masyarakat Indonesia, hal lain perubahan gaya hidup berbasis teknologi digital seperti dengan adanya bisnis online yang sifatnya lebih cepat, praktis dan murah merupakan suatu kemudahan bagi masyarakat (Tayibnapis et al., 2018).

Era industri 4.0 yang didasarkan pada teknologi baru mampu mengubah seluruh rantai manajemen di setiap cabang industri, termasuk dalam bidang pertanian. Suharman dan Hari (2019) menyatakan revolusi industri 4.0 memberdayakan peran digitalisasi manufaktur dan jaringan suplai yang melibatkan integrasi informasi digital dari berbagai sumber dan lokasi untuk menggerakkan manufaktur dan distribusi secara fisik. Efisiensi dari revolusi industri 4.0 ini yaitu meningkatkan rantai suplai dan menurunkan biaya logistik dan komunikasi sehingga akan berkibat pada

pertumbuhan ekonomi yang meningkat dengan hadirnya pasar-pasar baru bagi para pebisnis (Tjandrawinata, 2016). Hadirnya bisnis online yang hanya cukup menggunakan *smartphone* untuk bertransaksi membuat pola perdagangan berubah. Kemudahan yang dihadirkan berdampak pada pola pikir masyarakat untuk beralih menggunakan bisnis yang prosesnya cepat, tidak berbelit-belit efisien, sekaligus memberikan kepuasan bagi penggunanya. Hal ini dapat dilakukan hanya melalui satu perangkat saja (*smartphone*). Perubahan ini hampir dirasakan semua kalangan masyarakat tidak hanya diperkotaan melainkan masyarakat dipedesaan khususnya petani juga sudah mulai memanfaatkan kemajuan teknologi informasi ini (Prayoga, 2015). Sejalan dengan Sitanggang (2019) bahwa revolusi industry mengakibatkan barang melimpah dan harganya murah, perdagangan makin berkembang seperti produksi lokal berubah menjadi produksi internasional serta menyebabkan transportasi makin lancar.

Kemunculan Internet di era industry 4.0 menyebabkan munculnya bisnis-bisnis baru berbasis online yang dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan kecil maupun besar yang dikenal dengan bisnis *startup*. Menurut Safirah (2018) peningkatan jumlah pengguna *startup* tahun 2012 sampai 2015 sebesar 158%. Tahun 2012 jumlah startup digital sebanyak 46 *startup* dan semakin bertambah hanya dalam waktu tiga tahun menjadi 119 *startup*. Tingginya minat untuk mendirikan *startup* semakin besar menjadikan banyaknya kemiripan produk yang ditawarkan antara satu dengan lainnya. Sehingga *startup* digital yang baru muncul serta hanya mengikuti *startup* lain yang sudah lebih unggul tidak dapat bertahan lama dan akhirnya harus tumbang. Dalam bidang pertanian kehadiran *startup* memberikan manfaat yang cukup besar, produk-produk pertanian saat ini sangat mudah diakses lewat beberapa media penjualan online, bahkan informasi mengenai pertanian sudah sangat mudah diakses hanya dengan menggunakan aplikasi yang ada di *smartphone*. Hal ini memberikan peluang yang besar bagi semua masyarakat untuk dapat bertani baik dalam skala kecil maupun besar. Kendala-kendala yang dialami dilapangan seperti ketersediaan bibit, alat sampai pada proses menanam dan penanganan masalah dilapangan dapat diatasi hanya dengan menggunakan aplikasi yang ada di *smartphone*. Selain itu masyarakat dapat memasarkan langsung hasil-hasil pertanian lewat media online. Transaksi dapat dilakukkan dengan cepat tanpa harus melalui rantai pemasaran yang panjang. Penanganan kegiatan pertanian lewat aplikasi sudah banyak dilakukan oleh sektor swasta dan praktisi yang peduli dengan kegiatan pemberdayaan petani. Dengan adanya penyebaran informasi dengan aplikasi berbasis pertanian dapat menjadi kunci keberhasilan program pembangunan pertanian (Prayoga, 2015).

Berdasarkan pernyataan diatas diharapkan tulisan ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat khususnya petani mengenai kehadiran beberapa aplikasi didalamnya bisnis *startup* pertanian yang dapat memberikan kemudahan bagi petani dalam kegiatan pertaniannya mulai dari persiapan benih hingga pemasaran hasil-hasil pertanian.

DIGITALISASI PRODUK PERTANIAN

Berdasarkan data pengguna internet di Indonesia yang melebihi 50% dari jumlah penduduk, menunjukkan potensi yang sangat besar untuk perkembangan *startup* digital (Widiastuti, 2018). Penggunaan kata "digital" menunjukkan fokus dari perusahaan rintisan berbasis teknologi yang memanfaatkan kemajuan teknologi dan komunikasi yang mengikuti perkembangan zaman sehingga disebut *startup* digital (Safirah, 2018). Produk pertanian saat ini banyak dipasarkan di dunia virtual. Beberapa aplikasi digital lewat *smartphone* membantu kalangan masyarakat khususnya petani dalam memperoleh informasi dengan cepat, mudah dan tidak berbelit-belit. Produk pertanian yang didigitalisasi telah banyak dinikmati oleh masyarakat Indonesia, dengan kehadiran situs belanja online yang umum diketahui masyarakat berupa Bukalapak, Shoope, Lazada, Tokopedia, Eragano, iGrow, 8villages, SayurBox, Simbah, Pantau Harga, Karsa, Kecipir, TaniHub, Lima Kilo, Sikumis,

Crowde dan PanenID serta beberapa aplikasi lainnya membantu masyarakat khususnya petani (Pratama, 2017). Dengan adanya kemunculan teknologi digital, bisnis online semakin diminati yang berakibat pada tergesernya bisnis offline hal ini dikarenakan perbedaan harga cukup signifikan untuk barang yang sama. *Startup* tersebut menyediakan produk-produk pertanian dari penyediaan benih, alat-alat pertanian sampai pada proses penanganan masalah pertanian, selanjutnya petani juga dapat memasarkan kembali produk pertanian yang dimiliki seperti hasil-hasil panen (Prayoga, 2015).

Menurut Meydora (2019) *startup* 8Villages merupakan satu-satunya pengembang *e-agribusiness* yang telah diakui secara internasional oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa melalui *International Telecommunications Union* (*ITU*) untuk mendukung akselerasi pembangunan dan kemajuan sosial-ekonomi, khususnya perwujudan Agenda Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Soekartawi (2007) menjelaskan bahwa *e-agriculture* atau *e-agribusiness* merupakan teknologi informasi dan komunikasi berbasis digital di sektor pertanian yang meliputi proses produksi, panen, pasca panen, pemasaran dan kegiatan lainnya yang berkaitan dengan kegiatan pertanian.

Menurut Prayoga (2015) Ada beragam aplikasi digital yang bergerak di sektor pertanian, yaitu: (1) IGROW setiap orang bisa berperan sebagai investor dengan sistem bagi untung dan kontrak, (2) TANIHUB bertujuan memutus rantai pemasaran dengan memudahkan petani dalam mengakses konsumen, (3) KECIPIR fungsinya untuk memperpendek rantai distribusi dengan sistem harga kesepakatan tiap 6 bulan, (4) KARSA yang menyediakan beragam informasi penting seperti harga, cuaca, berita pertanian, hama penyakit, analisis biaya, hingga bisa memesan sarana produksi pertanian, (5) ERAGANO sebagai tempat tersedianya informasi yang dibutuhkan petani, konsultasi langsung dengan ahli, dan mengusung konsep *business to business*, (6) PETANI yang memiliki fungsi langsung bagi petani agar bisa langsung bertukar pikiran dengan ahli dan petani lain yang berbeda tempat, dan (7) PANTAU HARGA yang menyediakan beragam informasi mengenai harga komoditi pangan di pasaran. Pentingnya kerjasama sinergitas pemerintah dan *developer* merupakan hal yang harus diperhatikan dalam pengembangan aplikasi digital ini.

Perlu dilakukan promosi atau penyebaran informasi yang lebih luas untuk pengenalan aplikasi-aplikasi agar supaya masyarakat petani yang ada di pelosok dapat mengetahui dan termanfaatkan dengan baik demi membantu proses pertanian. Apriadi dan Saputra (2017) menyatakan bahwa salah satu usaha untuk membantu petani mengetahui informasi, komunikasi dan promosi bidang pertanian serta dapat memutus rantai distribusi pemasaran hasil pertanian adalah dengan membangun sistem peniagaan berbasis *e-Commerce* di bidang pertanian. Manfaat yang dirasakan oleh para petani dan konsumen secara langsung dan tidak langsung memberi pengaruh positif, terutama dari semakin luasnya jalur pemasaran hasil pertanian dapat meningkatkan permintaan produksi serta memacu pengadaan produksi di kalangan petani dan juga harga di tawarkan ke konsumen akan dapat lebih murah sehingga penjualan di hasil pertanian dapat lebih meningkat dan menguntungkan bagi petani. E-commerce adalah suatu kegiatan penjualan dan pembelian baik produk, jasa, atau informasi yang dilakukan secara elektronik dengan memanfaatkan jaringan internet (Ahmadi dan Hermawan, 2013).

PENGARUH TERHADAP MASYARAKAT PETANI

Revolusi industri berdampak besar pada perkembangan kehidupan masyarakat, revolusi industri menghasilkan cara-cara, metode maupun pola baru dalam kehidupan ekonomi serta mengubah industri barang dalam perdagangan. Akibatnya barang melimpah dan harganya murah, perdagangan makin berkembang seperti produksi lokal berubah menjadi produksi internasional, transportasi makin lancar (Sitanggang, 2019). Petani merasakan manfaat yang besar ketika teknologi informasi membantu petani dalam proses komunikasi, akses informasi dan sarana promosi (Mulyandari, 2011).

Demikian dengan kegiatan pelatihan dan sosialisasi pemanfaatan teknologi telah meningkatkan aksesibilitas petani terhadap informasi dan membantu petani dalam pengambilan keputusan (Sumardjo *et al*, 2010).

Menurut Syauqi (2016) menyatakan bahwa adanya hubungan yang erat antara keterkaitan Digitalisasi Industri, Startup, dan Ekonomi Kreatif. Startup sebagai salahsatu contoh penerapan digitalisasi industri memiliki peranan yang positif terhadap perkembangan Ekonomi Kreatif di Indonesia. Menurut Sonief *et al*. (2019). Aktifitas pemberdayaan masyarakat melalui digitalisasi industri kecil rakyat melalui sistem web UMKM dapat menunjang program desa menuju desa cerdas, meningkatkan perekonomian desa dan terbukanya informasi mengenai potensi desa baik pada skala nasional maupun internasional.

Menurut Susanto dan Hadiq (2019). Pengembangan Startup Pertanian dengan Memanfaatkan Metode Design Sprint memberikan pengaruh pada peningkatan produktivitas hasil panen, jika dibandingkan dengan tehnik bertani yang digunakan petani secara umum. Inovasi pengembangan startup terbukti meningkatkan jumlah transaksi penjualan beras organik. Metode *google design sprint* yang digunakan sangat efektif untuk pengembangan perusahaan rintisan atau *startup*, hal ini terlihat dari keberhasilan memetakan arah bisnis perusahaan dan sudah berhasil melahirkan sebuah perusahaan rintisan baru, yaitu CV. PIPO ORGANIKU.

Menurut Sulthoni dan Unang (2015). Adanya sistem informasi pemasaran hasil pertanian berbasis web, akan lebih memudahkan petani dalam menjual hasil pertanian yang berdampak pada penghematan waktu serta biaya yang di keluarkan untuk mendapatkan pedagang yang akan membeli hasil pertanian yang mereka tanam, selanjutnya dapat memberi keakuratan dalam jumlah hasil pertanian, serta data hasil pertanian dapat terpantau dengan baik, sehingga saat pimpinan ingin mengetahui hasil penjualan perperiode dapat dilaporkan dengan cepat. Keuntungan lain dapat dirasakan pemerintah yaitu membantu program pemerintah desa dalam mensejahterakan petani, serta memudahkan pemerintah dalam mengatur kebijakan yang nantinya di terapkan bagi para petani. Sejalan dengan pendapat Apriadi dan Saputra (2017) bahwa aplikasi *e-Commerce* berbasis marketplace membantu petani memasarkan produk secara langsung kepada konsumen sehingga berimbas pada pendapatan petani. Petani juga dimudahkan dengan adanya pengawasan transaksi oleh pengelolah marketplace dengan melakukan verifikasi data pembelian dan penjualan, hal ini menjamin keamanan bagi masyarakat pengguna dalam bertransaksi.

Aplikasi pertanian didalamnya perusahaan *startup* mampu berperan sebagai alat perubahan sosial dalam perkembangan masyarakat, didalamnya para petani. Aplikasi pertanian kedepan memiliki potensi besar dalam menyampaikan pesan-pesan pembangunan dan mempengaruhi perilaku petani dalam berusaha tani (Prayoga, 2015). Sejalan dengan Anwas (2009) bahwa dengan adanya aplikasi-aplikasi pertanian dan bisnis *strartup* dapat membuat partisipasi masyarakat akan berubah menjadi aktif terhadap kegiatan pembangunan pertanian dikarenakan aplikasi pertanian dapat diakses dimanapun dan kapanpun.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi-aplikasi *stratup* dalam bidang pertanian dapat membantu petani dalam hal memberikan kemudahan dalam melakukan usaha pertanian. Perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai aplikasi-aplikasi yang tepat dan sudah mencakup semua kebutuhan petani.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara yang telah berkontribusi dalam penulisan naskah jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi dan Hermawan. 2013. E-Business & E-Commerce. Andi Offset: Yogyakarta.

Anwas, Oos M. 2009. Pemanfaatan Media dalam Pengembangan Kompetensi Penyuluh Pertanian. Disertasi: Program Studi Ilmu Penyuluhan Pembangunan, Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat Pascasarjana IPB Bogor.

Apriadi, D dan Saputra, A. Y. 2017. E-Commerce Berbasis Marketplace dalam Upaya Mempersingkat Distribusi Penjualan Hasil Pertanian. Journal Resti Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi. Vol. 1 No. 2. 131 – 136.

Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. (2017). Infografis Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia Survey 2017.

Meydora, E. Y. 2019. Proses Difusi Inovasi e-agribusiness: Regopantes pada end-user Komoditas Pertanian di Jabodetabek. Journal Komunikasi dan Media Vol. 3 No. 2.

Mulyandari RSH. 2011. Cyber Extension sebagai Media Komunikasi Dalam Pemberdayaan Petani Sayuran. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Pratama, A. 2017. Pertumbuhan Pengguna Internet di Indonesia Tahun 2016. Pubilcation id.techniasia.com

Prayoga, K. 2015. Aplikasi Digital Pertanian: Geliat Pemberdayaan Petani di Era Virtual. Journal Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNIGAL.

Safirah, E. 2018. Studi Ekspolratif terhadap Potensi Bubble Startup Digital di Indonesia. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Sitanggang, O. P. 2018. Dampak Serta Pengaruh Teknologi Desain Industri 4.0 di Dunia. Journal Uas 88675543. Fakultas Komputer.

Soekartawi 2007. e-Business : Teori dan Aplikasinya. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (p.19-25). Yogyakarta, Indonesia.

Sonief, A.A, Nuraini Y, dan Setyabudi S.A. 2019. Digitalisasi Industri Kecil Dan Produk Pertanian Daerah Upaya Untuk Pemberdayaan Masyarakat Di Desa Karangbendo Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi. Journal of Innovation and Applied Technology. Vol. 05. No. 01.

Suharman dan Murti H. W. 2019. Kajian Industri 4.0 untuk penerapannya di Indonesia. Journal Manajemen Industri dan Logistik. Vol. 03. No. 01 (01-13).

Sulthoni, A dan Unang A. 2015. Sistem Informasi e-commerce Pemasaran Hasil Pertanian Desa Kluwan Berbasis Web. Journal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis. Vol. 8. No 1.

Sumardjo, Baga LM dan Retno Sri Hartati Mulyandari. 2010. Cyber Extension Peluang dan Tantangan dalam Revitalisasi Penyuluhan Pertanian. Bogor (ID): IPB Press.

Susanto, E. H dan Hadiq. 2019. Pengembangan Startup Pertanian Guna Meningkatkan Produktivitas Panen Padi di Banyuwangi Memanfaatkan Metode Design Sprint. Journal Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat 2019. STMIK Pontianak.

Syauqi, A. T. 2016. Startup sebagai Digitalisasi Ekonomi dan Dampaknya bagi Ekonomi Kreatif di Indonesia. Journal Department of Electrical Engineering and Information Technology Universitas Gadjah Mada.

Tayibnapis, A. Z, Lucia E, Wuryaningsih, Gora R. 2018. The Development of Digital Economy in Indonesia. Vol. 8. No 3.

Tjandrawinata, R.R. 2016. Industri 4.0: revolusi indsutri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi. Research Gate. Dexa Medica Group.

Widiastuti, R.N. 2018. Generasi Milenial Sebagai Audiens Kehumasan Pemerintah. Dipresentasikan pada Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Bidang Komunikasi (KNP2K), September 5-6, 2018. Jakarta

DAFTAR HADIR PESERTA

SEMINAR NASIONAL
"AKSELERASI INOVASI PERTANIAN ERA INDUSTRI 4.0
MENDUKUNG KAWASAN PERTANIAN SEJAHTERA
[SAPIRA]"

Gorontalo, 14 November 2019

No	Nama	Uni Kerja/Instansi
1	A. Khairun Mutia	Universitas Gorontalo
2	Abd Samad K	Distan Kab Gorontalo
3	Abdul Gaffar	BPTP Maluku
4	Abdul Gias Sila	BPP Limboto
5	Abdul Rahman	BPTP Sulawesi Selatan
6	Abdul Sabur	BPTP Kalimantan Selatan
7	Achadri Y	BPTP NTT
8	Aditya Setiawan Hunta	Universitas Ichsan Gorontalo
9	Adrianto Kuku	BPTP Gorontalo
10	Agus Supu	BPTP Gorontalo
11	Agustinus N. Kairupan	BPTP Sulawesi Utara
12	Aisyah Ahmad	BPTP Gorontalo
13	Ali Pramono	Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
14	Amalia	BPP Kota Gorontalo
15	Amik Krismawati	BPTP Jawa Timur
16	Amin Nur	BPTP Gorontalo
17	Ammini Amrina Saragih	BPTP Gorontalo
18	Andi Lelanovita Sardianti	Universitas Ichsan Gorontalo
19	Andi Nurdin Labaso	BPTP Gorontalo
20	Andi Nurhayu	BPTP Sulawesi Selatan
21	Andi Yulyani Fadwiwati	BPTP Gorontalo
22	Andri Kiayi	BPTP Gorontalo
23	Anggella Tomboku	BPTP Sulawesi Utara
24	Anita Nurdid	BPP Pohuwato
25	Anton Hajarati	BPP Tilongkabila
26	Ari Abdul Rouf	BPTP Gorontalo
27	Arman Husain	KJF Kwandang
28	Ary Muhammad	BPTP Sulawesi Selatan
29	Asis	BPTP Aceh
30	August Polakitan	BPTP Sulawesi Utara
31	Awaludin Hipi	BPTP Gorontalo
32	Baiq Tri Ratna Erawati	BPTP Nusa Tenggara Barat
33	Bambang Hermanto	BPTP Gorontalo
34	Baswarsiati	BPTP Jawa Timur
35	Budi Raharjo	BPTP Sumatera Selatan

No	Nama	Uni Kerja/Instansi
36	Bunaiyah Honorita	BPTP Sumatera Selatan
37	Bustamin Pakaja	BPP Bulango utara
38	C. Tafakresnanto	BPTP Jawa Timur
39	Cilvaleriannyo	BPTP Gorontalo
40	Conny N Manoppo	BPTP Sulawesi Utara
41	Cut H. Rahmi	BPTP Aceh
42	Dedy Hertanto	BPTP Gorontalo
43	Deliyana Olii	BPP Suwawa
44	Della Usman	Distan prov Gorontalo
45	Deni Arsandi	UPT Balai Pengawasan dan Sertifikasi Perbenihan Tanaman Jambi
46	Derek Polakitan	BPTP Sulawesi Utara
47	Desi Hernita	BPTP Jambi
48	Dewa Oka Suparwata	Universitas Muhammadiyah Gorontalo
49	Dewi Djafar	BPP kota Gorontalo
50	Dewi Haryani	BPTP Banten
51	Dewi M. Larila	BPP Tilongkabila
52	Dian Lestari	Universitas Muhammadiyah Kotabumi
53	Eka Fitria	BPTP Aceh
54	Elpi S, Nai	BPTP Gorontalo
55	Elviwirda	BPTP Aceh
56	Erol Sindian	BPP Gorontalo Utara
57	Erwin Najamudin	BPTP Gorontalo
58	Eva Salvia	BPTP Jambi
59	Evie Adriani	Universitas Ichsan Gorontalo
60	Fadlan Lupojo	BPP Limboto
61	Fajrin Utina	BPTP Gorontalo
62	Farida Biya	BPP Suwawa Tengah
63	Farman Basir	BPP Kabila
64	Fatan Kamba	Universitas Ichsan Gorontalo
65	Fatmah Sari Indah Hiola	BPTP Gorontalo
66	Feni Arissa	BPTP Gorontalo
67	Fenty Ferayanti	BPTP Aceh
68	Fitriyani Deti	BPTP Gorontalo
69	Fitriyanto Djafar	BPTP Gorontalo
70	Foni Alie	KJF Limboto
71	Gabriel H. Joseph	BPTP Sulawesi Utara
72	Gafar Daud	BPTP Gorontalo
73	Happy Prasilia	BPTP Gorontalo
74	Hariato	BPP Kota Gorontalo
75	Haris Nur Abdul	BPP Paguyaman
76	Hartin Kasim	BPTP Sulawesi Utara
77	Hasrianti Silondae	BPTP Sulawesi Utara

No	Nama	Uni Kerja/Instansi
78	Hayatiningsih	KJF Prov Gorontalo
79	Helena Lina Susilawati	Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
80	Herlina Salamba	BPTP Sulawesi Utara
81	Herwenita	BPTP Sumatera Selatan
82	Husni Thamrin Sebayang	Universitas Brawijaya Malang
83	Ida Andriani	BPTP Sulawesi Barat
84	Idawanni	BPTP Aceh
85	Ieke Wulan Ayu	Universitas Samawa
86	Ika Novita Sari	BPTP NTB
87	Indriati Husain	UniversitasNegeri Gorontalo
88	Irwan Mada	KJF Bone Bolango
89	Ismail Karim	BPTP Gorontalo
90	Ismet Usu	BPP Tapa
91	Ivan Mambaul Munir	BPTP Banten
92	Jaka Sumarno	BPTP Gorontalo
93	Jamaludin P. Mamin	Universitas Negeri Gorontalo
94	Jantje G. Kindangen	BPTP Sulawesi Utara
95	Jeaneke wowiling	BPTP Sulawesi Utara
96	Jefny B. Markus Rawung	BPTP Sulawesi Utara
97	Jemsi Mongan	KJF Prov Gorontalo
98	Jonathan Anugrah Lase	BPTP Maluku Utara
99	Jonri Suhendra	BPTP Kepulauan Riau
100	Juliana C. Kilmanun	BPTP Kalimantan Barat
101	Kalsum Yusuf	KJF Prov Gorontalo
102	Karlina Syahruddin	Balai Penelitian Tanaman Serealia
103	Khadija El Ramija	BPTP Sumatera Utara
104	Lenda Prisilya Kadir	BPP Tibawa
105	Lia Hadiawati	BPTP NTB
106	Luh Gde Sri Astiti	BPTP NTB
107	M. Darmawan	Universitas Ichsan Gorontalo
108	M. Lihawa	Universitas Negeri Gorontalo
109	M. P. Sirappa	BPTP Sulawesi Barat
110	M. Saeri	BPTP Jawa Timur
111	M. Sidik P	BPP Kabila Bone
112	M. Yasin	BPTP Kalimantan Selatan
113	Made Astagunawan	BPTP Bali
114	Made Astika	BPTP Bali
115	Mardianah	BPTP Maluku Utara
116	Marietje Pesireron	BPTP Maluku
117	Mariyono	Loka Penelitian Sapi Potong
118	Marta Nani	BPP Botupingge
119	Marthen P. Sirappa	BPTP Sulawesi Barat

No	Nama	Uni Kerja/Instansi
120	Marwayanti Nas	BPTP Sulawesi Barat
121	Mas Teddy Sutriadi	Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
122	Matheus Sariubang	BPTP Sulawesi Selatan
123	Medo Kote	BPTP NTT
124	Meivie Lintang	BPTP Sulawesi Utara
125	Milawati Lalla	Universitas Ichsan Gorontalo
126	Mirawanty Amin	BPTP Sulawesi Utara
127	Moh A. Kamba	KJF Prov Gorontalo
128	Moh Harun	BPP Bone
129	Moh Holid	KFJ Kwandang
130	Moh. Muchlis Djibran	Universitas Muhammadiyah Gorontalo
131	Muainah Hasibuan	BPTP Sumatera Utara
132	Muh. Fitrah Irawan	BPTP Gorontalo
133	Muh. Iqbal Jafar	Universitas Ichsan Gorontalo
134	Muh. Yusuf Antu	BPTP Gorontalo
135	Muhammad Abid	BPTP Sulawesi Tengah
136	Muhtar	BPTP Sulawesi Barat
137	Mulyadi Sumaga	KJF Bulango Timur
138	Nanang buri	BPTP Gorontalo
139	Neni Wahyuni	BPTP Gorontalo
140	Ni Ketut Ari Tantri Yanti	BPTP Bali
141	Nihon Kadim yusuf	BPP Limboto
142	Nina Dwi Lestari	Universitas Brawijaya Malang
143	Nini Kusrini	BPTP Sulawesi Barat
144	Nitam Kasim	BPTP Gorontalo
145	Non Botutihe	BPTP Gorontalo
146	Nova Maya Muhammad	BPTP Gorontalo
147	Novi Yanti	BPP Paguyaman
148	Novia Qomariyah	BPTP Sulawesi Selatan
149	Nur Alam	BPP Bulotalangi
150	Nur Alamri	BPP Bulotalangi
151	Nur Pratiwi Rasyid	Universitas Ichsan Gorontalo
152	Nur Presyana	Universitas Ichsan Gorontalo
153	Nur Rahman	BPTP Gorontalo
154	Nurhayati Daud	Distan Bone Bolango
155	Nurhayun Kobi	BPTP Gorontalo
156	Nursyamsih Taufik	BPTP Sulawesi Barat
157	Nurul Agustini	BPTP NTB
158	Nurul Aisyah	BPTP Gorontalo
159	Olvie GrietjieTandi	BPTP Sulawesi Utara
160	Oswald Marbun	BPTP Jawa Barat
161	P. Th. Fernandez	BPTP NTT

No	Nama	Uni Kerja/Instansi
162	Paulus C. Paat	BPTP Sulawesi Utara
163	Payung Layuk	BPTP Sulawesi Utara
164	Pritha Kartika Sukmasari	Loka Penelitian Sapi Potong
165	Puspita Harum Maharani	BPTP Kalimantan Selatan
166	Puspita Yani	BPTP Jawa Barat
167	Rachman Jaya	BPTP Aceh
168	Rahmat H. Anasiru	BPTP Gorontalo
169	Ramlan Pomolango	Universitas Muhammadiyah Gorontalo
170	Ratri Retno	BPTP Sulawesi Utara
171	Rein Estefanus Senewe	BPTP Maluku
172	Religius Heryanto	BPTP Sulawesi Barat
173	Renny Utami Somantri	BPTP Sumatera Selatan
174	Reyga Yhosa Novantara	Universitas Brawijaya Malang
175	Rini Andriani	BPTP Aceh
176	Rini Sumarni	KJF Prov Gorontalo
177	Ripaldi Sunandar	Universitas Ichsan Gorontalo
178	Risman Djafar	BPTP Gorontalo
179	Risna Mayang	BPP Tibawa
180	Risnawati Hajarati	BPP Tilongkabila
181	Rita Indrasti	BBP2TP
182	Rita Novarianto	BPTP Sulawesi Utara
183	Riton Timo	BPP Sumalata
184	Riza Ulil Fitria	BPTP Jawa Timur
185	Rony Pakaja	BPTP Gorontalo
186	Rosdiana	BPTP Gorontalo
187	Rosmiati	BPP Tolangohula
188	Rosmin antu	BPP Paguyaman
189	Santy F. Pomalingo	BPTP Gorontalo
190	Saprin Yunus	BPP Bone
191	Serli Anas	BPTP Gorontalo
192	Siskawati Lantowa	BPTP Gorontalo
193	Sisvan Monoarfa	BPTP Gorontalo
194	Slamet Hartanto	BPTP Maluku Utara
195	Soemarno	Universitas Brawijaya Malang
196	Soimah Munawaroh	BPTP Gorontalo
197	Sophia Ratnawaty	BPTP NTT
198	Sri Haryani Sitindaon	BPTP Sumatera Utara
199	Sri Maylilan Liputo	BPP Limboto
200	Srie Dewi H. Tardjo	BPP Telaga
201	Sriyanto	BPTP Gorontalo
202	Sry Yulan Mahmud	BPP Tilongkabila
203	St Najmah	BPTP Sulawesi Selatan

No	Nama	Uni Kerja/Instansi
204	Sugeng Prijono	Universitas Brawijaya Malang
205	Sulastri Puyo	BPTP Gorontalo
206	Supardi	BPP Marisa
207	Supardo Nasir	BPP Limboto
208	Surtugi	BPP Wonosari
209	Surya	BPTP Gorontalo
210	Sutrisno Hadi Purnomo	UniversitasNegeri Gorontalo
211	Syafiq Kurniawan Kuku	BPTP Gorontalo
212	Syahri	BPTP Sumatera Selatan
213	Sylvia Kusumaputri Utami	BPTP NTB
214	Syukri Kaharu	KJF Prov Gorontalo
215	Taufik Jarot Andrayanto	Universitas Muhammadiyah Gorontalo
216	Teddy Wahyana Saleh	BPTP Gorontalo
217	Titiek Purbiaty	BPTP Jawa Timur
218	Tiyansi Tolinggi	Universitas Negeri Gorontalo
219	Tri Wulan Widya	Balai Karantina Pertanian Gorontalo
220	Trisnawati Supu	KJF Prov Gorontalo
221	Trisnawaty AR	Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang
222	Wahid Abdul	Distan prov Gorontalo
223	Wawan Pembengo	Universitas Negeri Gorontalo
224	Windi S. Mooduto	BPP Anggrek
225	Yakop Laginda	BPP Anggrek
226	Yanti Triguna	BPTP NTB
227	YesikaResonya Silitonga	BPTP Sulawesi Barat
228	Yohanes Geli Bulu	BPTP NTB
229	Yola Talimb	BPP Kota Barat
230	Yuliana Susanti	BPTP NTB
231	Yulianti	BPTP Gorontalo
232	Yusuf	BPTP Sulawesi Utara
233	Yusuf Datau	BPP Kabila Bone
234	Yuyun M.Yanjode	Universitas Ichsan Gorontalo
235	Zainal Abidin	Universitas Ichsan Gorontalo
236	Zainuddin Antuli	Universitas Negeri Gorontalo
237	Zulham Sirajuddin	Universitas Ichsan Gorontalo
238	Zulkifli Mantau	BPTP Gorontalo
239	Zulkifli Rauf	BPP Bone Pantai
240	Zulzain Ilahude	Universitas Negeri Gorontalo

ISBN 978-602-9309-32-4
9 786029 309324

Penerbit::
Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 10 Bogor, 16114
Telp. (0251) 8351277; Fax (0251) 8350928
E-mail: bbp2tp@litbang.pertanian.go.id