

Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Berdasarkan Pemberian Pupuk Organik Cair dan Jarak Tanam Berbeda

*Response to Growth and Production of Sorghum Plants (*Sorghum bicolor* L. Moench)
Based on Liquid Organic Fertilizer and Different Planting Spaces*

Sri Yolanda Lahay¹, Mohamad Ikbah Bahua², Wawan Pembengo²

¹ Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

² Staf Dosen Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96128

ABSTRACT

This research aims at finding out the influence of liquid fertilizer application and the different planting space and interaction between both on the growth and production of sorghum plants. This research is conducted from March to June 2016 in Tamboo village of Tilongkabila sub-district, district of Bone Bolango, Province of Gorontalo this research uses random factorial group design that consists of 2 factors. The first factor (liquid organic fertilizer Marolis) consists of four stages namely, no treatment stage (control), 15 liter/ha, 20 liter/ha, 25 liter/ha, and the second faktor is (planting space) consists of two types, 70 x 20 cm, 60 x 25 cm. The data are analyzed using the Analysis of Variance (ANOVA) and if there are influence of liquid organic fertilizer and planting space then the least significant differences test is conducted in the level of $\alpha = 5\%$. This research shows that 25 liter/ha treatment gives the highest differences compared to the control group but do not significantly difference from the 20 liter/ha dosage in 1000 seeds weight. Planting space of 70 x 20 cm shows significant differences on plants heigh, number of leaves, and production per plot. There is not difference of interaction of both administration of liquid organic fertilizer and the planting space.

Keywords: *Liquid Organic Fertilizer, Planting Space, Sorghum*

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum atau yang biasa dikenal dengan *Sorghum bicolor* L.Moench adalah salah satu tanaman penting di dunia. Tanaman ini merupakan salah satu penghasil bahan pangan. Hasil dari produksi tanaman sorgum digunakan sebagai bahan makanan, minuman, makanan ternak, dan kepentingan industri lainnya. Sebagai contoh, biji dari tanaman sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan serta bahan baku industri pakan dan pangan seperti industri gula, monosodium glutamat (MSG), asam amino, dan industri minuman.

Di Indonesia tanaman sorgum merupakan tanaman serelia yang memiliki potensi besar untuk dapat dibudidayakan. Hal ini didukung oleh adanya daerah adaptasi yang sangat luas. Tanaman ini dapat berproduksi pada lahan marginal, toleran terhadap kekeringan dan genangan air serta relatif tahan terhadap gangguan hama ataupun penyakit. Menurut Rukmana dan Oesman (2001) dalam Napitupulu (2013) menyatakan bahwa dalam setiap 100 gram sorgum, mengandung 73,0 g karbohidrat dan 332 kal.kalori, serta nutrisi lainnya, seperti protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B1 dan air.

Di Provinsi Gorontalo tanaman sorgum masih dibudidayakan untuk keperluan penelitian baik itu mahasiswa maupun pemerintah terkait dan masih sedikit masyarakat yang mengenal. Perlunya budidaya tanaman sorgum di Gorontalo karena potensi lahan kering yang kurang produktif dapat dimanfaatkan sebagai budidaya tanaman palawija dan pangan. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo (2014) bahwa Provinsi Gorontalo memiliki luas lahan kering sekitar 126.000 ha, dari luas keseluruhan lahan pertanian yaitu sekitar 12.000 km². Meskipun tanaman sorgum dapat tumbuh dan membuahkan hasil pada lahan-

lahan kering yang kurang produktif, tetap diperlukan tindakan budidaya yang baik serta memberikan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Peningkatan hasil sorgum yang tinggi memerlukan unsur hara yang dalam jumlah cukup atau seimbang agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Pemupukan merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan dari unsur hara. Salah satu jenis pupuk yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan hara-hara tersebut adalah pupuk organik cair. Seperti kita ketahui bersama pupuk organik cair terbukti dapat meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki kandungan hara dan nutrisi tanah. Pupuk organik cair merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan – bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Hadisuwito, 2007) dalam Lahay (2015). Meskipun sorgum dapat tumbuh pada lahan kurang subur, namun tanaman sorgum sangat tanggap terhadap pemberian pupuk. Penambahan pupuk organik cair marolis sebanyak 20 liter/ha dapat meningkatkan hasil biji sorgum (Widianto, 2009).

Budidaya tanaman sorgum dapat dikembangkan dan diterapkan dengan upaya mengatur kerapatan atau populasi tanaman sorgum, sehingga peningkatan produktivitas sorgum masih dapat dilakukan dengan mengatur jarak tanam optimalnya. Pengaturan jarak tanam dengan kepadatan tertentu bertujuan memberi ruang tumbuh pada tiap-tiap tanaman agar tumbuh dengan baik. Jarak tanam akan mempengaruhi kepadatan dan efisiensi penggunaan cahaya, persaingan diantara tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara sehingga akan mempengaruhi produksi tanaman. Pada kerapatan rendah, tanaman kurang berkompetisi dengan tanaman lain, sehingga penampilan individu tanaman lebih baik. Sebaliknya pada kerapatan tinggi, tingkat kompetisi diantara tanaman terhadap cahaya, air dan unsur hara semakin ketat sehingga tanaman dapat terhambat pertumbuhannya (Hidayat, 2008). Hal ini sebanding lurus dengan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Laimeheriwa (1990), dimana jarak tanam yang pada umumnya adalah 70 x 20 cm dengan masing-masing 2 tanaman perlubang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Tamboo Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Penelitian ini dimulai bulan Maret sampai bulan Juni 2016. Secara Astronomis lokasi penelitian terletak pada garis lintang N 0°35'19.9896" dan garis bujur E 123°6'34.614", sedangkan untuk ketinggian tempat yaitu 22,0 meter dpl, sehingga cocok untuk pertumbuhan dan produktivitas tanaman sorgum.

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain bajak, tugal, timbangan, parang, bambu, tali, pisau, cangkul, garuk, meteran, kertas label kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan antara lain benih sorgum varietas Kawali dan pupuk organik cair marolis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yaitu faktor pertama menggunakan pupuk organik cair marolis yang terdiri dari empat taraf dan faktor kedua yaitu jarak tanam yang terdiri atas dua taraf dan diulang sebanyak tiga kali sehingga memperoleh 24 satuan petak percobaan yang terdiri dari: Faktor pertama dosis pupuk organik cair marolis : M0 = Kontrol, M1 = POC marolis (dosis 15 L/ha), M2 = POC marolis (dosis 20 L/ha), M3 = POC marolis (dosis 25 L/ha). Faktor kedua jarak tanam : J1 = Jarak tanam 70 cm x 20 cm dan J2 = Jarak tanam 60 cm x 25 cm Dari data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan Analisis of Variance (ANOVA). Selanjutnya untuk menguji hipotesis dilakukan dengan menggunakan Uji F. Jika F hitung berbeda nyata maka dilakukan Uji lanjut BNT pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 4, 6, dan 8 MST. Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata pada umur 6 dan 8 MST. Perlakuan interaksi antara pupuk organik cair dan jarak tanam tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman sorgum.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Sorgum Berdasarkan Perlakuan Pupuk Organik Cair dan Jarak Tanam Pada Pengamatan 2, 4, 6, dan 8 MST.

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | | | |
|---------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| Pupuk Organik Cair | | | | |
| Kontrol | 18,36 | 59,21a | 107,24a | 150,98a |
| 15 L/ha | 19,86 | 63,60a | 111,93a | 155,69a |
| 20 L/ha | 18,48 | 60,24a | 111,52a | 159,86a |
| 25 L/ha | 17,79 | 70,02b | 111,95b | 165,45b |
| BNT 5% | - | 6,34 | 7,12 | 5,43 |
| Jarak tanam | | | | |
| 60 x 25 cm | 54,43 | 61,56 | 110,10 | 156,02a |
| 70 x 20 cm | 57,29 | 64,98 | 114,36 | 159,96b |
| BNT 5% | - | - | - | 3,83 |

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%. MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dengan dosis 25 liter/ha memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman pada pengamatan 4, 6, dan 8 MST yaitu 70,02 cm, 111,95 cm, dan 165,45 cm. Hal ini diduga bahwa tingginya dosis pupuk organik cair yang diberikan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman terutama nitrogen. Pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan tinggi tanaman karena pupuk organik cair mengandung sembilan mikroorganisme yang dapat menambah kandungan unsur hara nitrogen yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Djoehana (1986) dalam Prasetyo (2013) menyatakan penggunaan pupuk organik dimaksudkan untuk menambah kandungan bahan organik tanah dan memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur dan porositas tanah agar jumlah hara yang dibutuhkan oleh tanaman lebih banyak tersedia.

Perlakuan jarak tanam secara nyata dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sorgum berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 2. Jarak tanam 70 cm x 20 cm memberikan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 8 MST yaitu 159,96 cm dibandingkan jarak tanam 60 cm x 25 cm. Hal ini diduga karena besarnya ruang tumbuh yang diperoleh oleh tanaman sehingga kompetisi tidak terlalu besar dalam pengambilan nutrisi maupun cahaya. Jarak tanam yang tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sorgum diduga karena ruang tumbuh pada jarak tanam tersebut belum mampu memberikan respon atau menekan pertumbuhan tinggi tanaman sehingga jarak tanam memberikan respon yang sama. Herlina (2011) menjelaskan bahwa jarak tanam yang sempit terjadi persaingan yang tinggi dalam memanfaatkan cahaya.

Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST. Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata pada umur 6 dan 8 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 2 MST. Tidak terdapat pengaruh perlakuan interaksi antara pupuk organik cair dan jarak tanam.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sorgum Berdasarkan Perlakuan Pupuk Organik Cair dan Jarak Tanam Pada Pengamatan 2, 4, 6, dan 8 MST

| Perlakuan | Jumlah Daun (Helai) | | | |
|---------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| Pupuk Organik Cair | | | | |
| Kontrol | 4,17a | 5,50a | 8,21a | 11,07a |
| 15 L/ha | 4,60b | 5,93b | 8,81b | 11,36b |
| 20 L/ha | 5,02b | 6,26b | 8,76b | 11,71b |
| 25 L/ha | 5,93c | 7,02c | 8,98c | 11,90c |
| BNT 5% | 0,54 | 0,42 | 0,35 | 0,39 |
| Jarak tanam | | | | |
| 60 x 25 cm | 4,74 | 5,93 | 8,56a | 11,37a |
| 70 x 20 cm | 5,12 | 6,43 | 8,82b | 11,65b |
| BNT 5% | - | - | 0,25 | 0,28 |

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%. MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dengan dosis 25 liter/ha memberikan hasil terbaik pada jumlah daun pada pengamatan 2, 4, 6, dan 8 MST yaitu 5,93 helai, 7,02 helai, 8,98 helai dan 11,90 helai. Hal ini dijelaskan bahwa semakin tinggi dosis pupuk organik cair yang diberikan maka semakin meningkat pula jumlah daun yang terbentuk. Hal ini diduga bahwa pupuk organik cair dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman terutama nitrogen. Menurut Leiwakabessy dan Sutardi (1998) dalam Naibaho (2006), pemberian nitrogen dalam jumlah banyak akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif yang lebat dan warna daun menjadi tua. Prawiranata *et al.* (1991) dalam Mapegau (2007) menambahkan, pemberian unsur nitrogen dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan vegetatif. Peningkatan jumlah nitrogen dalam tanah menghasilkan protein dalam jumlah banyak pada tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman.

Perlakuan jarak tanam secara nyata dapat meningkatkan pembentukan jumlah daun tanaman sorgum berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 3. Jarak tanam 70 cm x 20 cm memberikan hasil rata-rata jumlah daun tertinggi pada pengamatan 6 dan 8 MST yaitu 8,82 helai, dan 11,65 helai dibandingkan jarak tanam 60 cm x 25 cm. Hal ini diduga karena kualitas cahaya yang diterima dapat meningkatkan tinggi tanaman sehingga meningkatkan pula jumlah cabang dan jumlah daun. Jarak tanam yang tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun hanya pada 2 MST diduga karena kompetisi antar tanaman belum terlalu besar sehingga tanaman belum mampu memberikan respon yang sama.

Panjang Malai

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap panjang malai. Sedangkan perlakuan jarak tanam tidak berpengaruh nyata pada panjang malai. Perlakuan interaksi antara pupuk organik cair dan jarak tanam tidak berpengaruh nyata pada panjang malai tanaman sorgum.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Malai Tanaman Sorgum Berdasarkan Perlakuan Pupuk Organik Cair dan Jarak Tanam

| Perlakuan | Panjang Malai |
|---------------------------|---------------|
| Pupuk Organik Cair | |
| Kontrol | 27,24a |
| 15 L/ha | 27,67a |
| 20 L/ha | 27,87a |
| 25 L/ha | 29,14b |
| BNT 5% | 0,70 |
| Jarak Tanam | |
| 60 x 25 cm | 27,75 |
| 70 x 20 cm | 28,20 |
| BNT 5% | - |

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%.
MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dengan dosis 25 liter/ha memberikan hasil terbaik pada panjang malai yaitu 29,14 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pupuk organik cair menunjukkan bahwa mikroorganisme tersebut mampu menyediakan unsur hara terutama nitrogen yang dibutuhkan oleh tanah dan dapat diserap oleh tanaman sorgum. Pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan perkembangan jumlah daun yang akan mempengaruhi pembentukan dan ukuran panjang malai tanaman sorgum. Hasil penelitian Lahay (2015) menyatakan bahwa perlakuan pupuk organik cair Marolis dan pupuk kompos jerami padi yang terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis adalah pupuk organik cair 25 liter/ha dan pupuk kompos jerami padi 10 ton/ha merupakan penggunaan perlakuan dengan hasil yang baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berat 1000 Biji

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap berat 1000 biji. Sedangkan perlakuan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap berat 1000 biji. Perlakuan interaksi antara pupuk organik cair dan jarak tanam tidak berpengaruh nyata pada berat 1000 biji tanaman sorgum.

Tabel 4. Rata-rata Berat 1000 Biji Tanaman Sorgum Berdasarkan Perlakuan Pupuk Organik Cair dan Jarak Tanam

| Perlakuan | Berat 1000 Biji |
|---------------------------|-----------------|
| Pupuk Organik Cair | |
| Kontrol | 26,67a |
| 15 L/ha | 28,00a |
| 20 L/ha | 30,17b |
| 25 L/ha | 31,63b |
| BNT 5% | 2,08 |
| Jarak Tanam | |
| 60 x 25 cm | 30,17 |
| 70 x 20 cm | 31,83 |
| BNT 5% | - |

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%. MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dengan dosis 20 liter/ha memberikan hasil terbaik pada berat 1000 biji yaitu 30,17 gram dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pupuk organik cair yang diberikan pada tanaman sorgum cukup atau terserap oleh tanaman sehingga berat yang dihasilkan juga meningkat. Raintung (2010) menjelaskan produksi yang tinggi diduga karena tanaman mampu memanfaatkan P dan K yang tersedia dalam tanah.

Jarak tanam dan interaksi antar keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat 1000 biji. Hal ini diduga karena persaingan intraspesifik yang terjadi sehingga jarak tanam memberikan respon yang sama. Inawati (2001) dalam Eprim (2006) menambahkan proses fotosintesis dan pengisian asimilat dapat terjadi dengan baik apabila tanaman mampu mendapatkan cahaya secara optimal.

Produksi Perpetak

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap produksi perpetak tanaman sorgum. Perlakuan interaksi antara pupuk organik cair dan jarak tanam tidak berpengaruh nyata pada produksi perpetak tanaman sorgum.

Tabel 5. Rata-rata Produksi Perpetak Tanaman Sorgum Berdasarkan Perlakuan Pupuk Organik Cair dan Jarak Tanam

| Perlakuan | Produksi Perpetak |
|---------------------------|-------------------|
| Pupuk Organik Cair | |
| Kontrol | 3,71a |
| 15 L/ha | 4,43b |
| 20 L/ha | 4,78b |
| 25 L/ha | 5,37c |
| BNT 5% | 0,37 |
| Jarak Tanam | |
| 60 x 25 cm | 4,00a |
| 70 x 20 cm | 5,15b |
| BNT 5% | 0,26 |

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%. MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dengan dosis 25 liter/ha memberikan hasil terbaik pada produksi perpetak yaitu 5,37 kg dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pemberian pupuk organik cair semakin tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hasan (2015) menyatakan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk organik cair Marolis berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi dengan dosis terbaik 25 liter/ha.

Jarak tanam 70 cm x 20 cm memberikan hasil tertinggi terhadap produksi perpetak yaitu 5,14 kg. Hal ini diduga karena besarnya ruang tumbuh yang diperoleh tanaman sehingga kompetisi tidak terlalu besar dalam pengambilan nutrisi maupun cahaya. Trustinah (1993) dalam Ali (2004) menambahkan jarak tanam yang rapat menyebabkan terjadinya persaingan untuk mendapatkan air sehingga terjadi akumulasi bahan kering yang maksimum. Sebelumnya Gardner dkk. (1991) dalam A. W. Irwan dkk. (2005) menyatakan bahwa jarak tanam sebenarnya berkorelasi dengan populasi atau jumlah tanaman setiap satuan luas tanah, sehingga secara langsung ataupun tidak langsung akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

KESIMPULAN

Perlakuan pupuk organik cair dengan dosis 25 liter/ha berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 4, 6, dan 8 MST, jumlah daun 2, 4, 6, dan 8 MST, panjang malai, dan produksi perpetak. Tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 20 liter/ha pada berat 1000 biji. Perlakuan jarak tanam 70 x 20 cm berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 8 MST, jumlah daun 6 dan 8 MST, dan produksi perpetak. Tidak terdapat pengaruh perlakuan interaksi antara pupuk organik cair dan jarak tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. H. H. J. A. G. 2004 Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Berbagai Dosis Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Gajah. *Skripsi*. Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Eprim, Y. S. 2006. Periode Kritis Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) terhadap Kompetisi Gulma pada Beberapa Jarak Tanam Di Lahan Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.). *Skripsi*. Program Studi Agronomi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Hasan, F. 2015. Efektivitas Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal*. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Herlina. 2011. Kajian Variasi Jarak Tanam dan Waktu Tanam Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Artikel*. Program Pasca Sarjana. Universitas Andalas. Padang
- Hidayat, N., 55 Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Lokal Madura Pada Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Fosfor. Serial online <http://pertanian.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2013/02/7.-Agrovigor-Sept-2008-Vol-1-No-1-Pertumbuhan-dan-Produksi-Kacang-Tanah-Yayak-.pdf>.
- Irwan, A. W. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). Universitas Padjajaran. Jatinagor.

- Lahay, Y. 2015. Pemberian Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kompos Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*). Jurnal. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Laimeheriwa, L. 1990. Teknologi Budidaya Sorgum. Balai Informasi Pertanian, Departemen Pertanian, Irian Jaya.
- Mapegau. 2007. Pengaruh Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau. Jurnal *Agripura* 3(2):401-410
- Naibaho, K. 2006. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemupukan N Lewat Daun terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) pada Budidaya Jenuh Air. *Skripsi*. Program Studi Agronomi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Napitupulu, J. P. 2013. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Terhadap Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (Fma) Dan Kompos Kascing. Jurnal. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Prasetyo, W. 2013. Pengaruh Beberapa Macam Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata Sturt*). Jurnal. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Raintung, J. 2010. Pengaruh Pemberian Fosfor dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) Varietas 91-005. *Tesis*. Program Pasca Sarjana. Universitas Samratulangi. Manado.