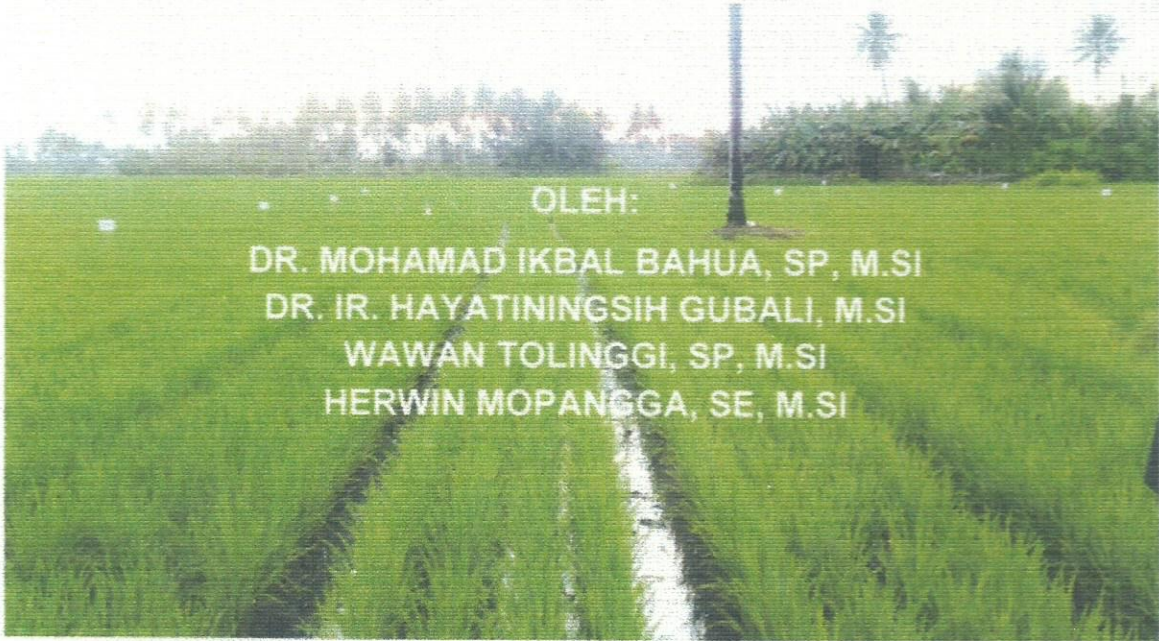


**EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
PADI SAWAH (*Oriza sativa* L) MELALUI  
PENGUNAAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC)  
DI KABUPATEN GORONTALO UTARA**

OLEH:

DR. MOHAMAD IKBAL BAHUA, SP, M.SI  
DR. IR. HAYATININGSIH GUBALI, M.SI  
WAWAN TOLINGGI, SP, M.SI  
HERWIN MOPANGGA, SE, M.SI



**KERJASAMA**

**BADAN PERENCANAAN DAN PEMBANGUNAN DAERAH  
KABUPATEN GORONTALO UTARA DENGAN  
PUSAT KAJIAN PERTANIAN TROPIS  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

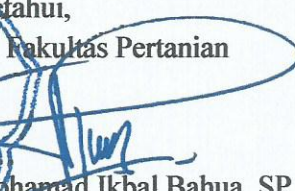
**2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

<b>Judul</b>	:	<b>Efektivitas Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (<i>Oriza sativa</i> L) Melalui Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) di Kabupaten Gorontalo Utara</b>
Peneliti Pelaksana	:	
Nama Lengkap	:	Dr. Mohamad Ikbal Bahua, SP, M.Si
NIDN	:	0025047203
Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
Program Studi	:	Agroteknologi
Nomor HP	:	085240795645
Alamat surat (e-mail)	:	ikbalbahua@yahoo.com
Anggota	:	
1. Nama Lengkap	:	Dr. Ir. Hayatiningsih Gubali, M.Si
NIDN	:	0023126303
2. Nama Lengkap	:	Wawan Tolinggi, SP, M.Si
NIDN	:	0029057801
3. Nama Lengkap	:	Herwin Mopangga, SE, M.Si
NIDN	:	0024037803
Perguruan Tinggi	:	Universitas Negeri Gorontalo
Institusi Mitra (jika ada)	:	
Nama Institusi Mitra	:	BAPPEDA Kabupaten Gorontalo Utara
Alamat	:	Jl. Trans Sulawesi Kec. Kwandang
Penanggung Jawab	:	Dra. Farida Minti, M.Ec. Dev
Biaya Penelitian Keseluruhan	:	Rp. 50.000.000,00

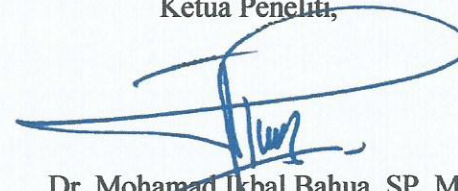
Gorontalo, Desember 2014

Mengetahui,  
 Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Mohamad Ikbal Bahua, SP, M.Si  
 NIP. 19720425200112 1 003

Ketua Peneliti,



Dr. Mohamad Ikbal Bahua, SP, M.Si  
 NIP. 19720425200112 1 003

Menyetujui,  
 Ketua Lembaga Penelitian



Dr. Faryane Lihawa, M.Si  
 NIP. 19691209 199303 2 001



## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat efektifitas pupuk organik cair pada pertumbuhan dan produksi padi sawah, yaitu: menganalisis pertumbuhan dan produksi padi sawah melalui pemberian berbagai dosis pupuk organik cair, dan menganalisis dosis pupuk organik cair yang paling baik dalam mempengaruhi pertumbuhan dan produksi padi sawah. Pupuk organik cair yang digunakan adalah Marolis, yaitu POC yang mengandung berbagai macam mikroba yang sangat dibutuhkan dalam memperbaiki struktur dan tekstur tanah serta meningkatkan nutrisi tanah terutama unsur-unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *experimental design* (rancangan percobaan lapangan) melalui rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 taraf perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Untuk mempertegas hasil penelitian ini dilakukan analisis kelayakan ekonomi penggunaan pupuk organik cair dalam meningkatkan produksi padi sawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis POC marolis dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi sawah varietas ciherang pada aspek pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah anakan, perubahan warna daun, jumlah anakan produktif, panjang malai dan peningkatan bobot 1000 butir gabah kering panen. Perlakuan dosis POC 40 liter/ha memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan dan produksi padi sawah varietas ciherang yang mencapai 12,6 ton/ha untuk gabah kering panen. Penerimaan yang dihasilkan petani padi sawah pengguna pupuk organik cair lebih besar 3,73 % dari petani padi sawah pengguna pupuk anorganik dengan probabilitas sebesar 0.595. dimana rata – rata produksi yang dihasilkan petani padi sawah pengguna pupuk organik cair adalah 4.409 kg, sedangkan petani padi sawah pengguna pupuk anorganik adalah 4.245 kg.

**Kata Kunci:** Pupuk Organik Cair, Pertumbuhan, Produksi, Padi Sawah

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan rahmat, ridho serta hidayah-Nya, dalam kesempatan ini kami masih di berikan waktu dan kesehatan untuk dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian dengan judul “Efektivitas Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oriza sativa* L) melalui Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) di Kabupaten Gorontalo Utara”.

Laporan akhir penelitian ini menjelaskan berbagai informasi pelaksanaan penelitian, yaitu analisis tanah, pengolahan tanah, persemaian, pertumbuhan tanaman dan analisis ekonomi yang dapat dijadikan indikator penggunaan pupuk organik cair untuk pertumbuhan dan produksi padi sawah. Pada kesempatan ini, kami tim penelitian mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bupati dan Wakil Bupati Kabupaten Gorontalo Utara yang telah memberikan kesempatan kepada kami dalam melaksanakan penelitian ini.
2. Ketua Bappeda Kabupaten Gorontalo Utara dan seluruh jajarannya yang telah melakukan kerjasama dengan kami dalam hal penganggaran, manajemen dan evaluasi penelitian ini.
3. Kepala BP4K dan penyuluh pertanian di wilayah kerja BP3K Kecamatan Gentuma Raya yang telah membantu dalam melaksanakan persiapan dan pengawasan lapangan penelitian ini.
4. Masyarakat tani di Desa Bohusami yang mensukseskan penelitian ini, kami ucapkan terima kasih.

Akhirnya semoga hasil penelitian ini bermanfaat untuk pengambilan kebijakan selanjutnya dalam meningkatkan produksi dan pendapatan petani padi sawah di Kabupaten Gorontalo Utara terutama untuk mengembangkan model Desa Industri Mandiri Terpadu berbasis bioteknologi pertanian dengan sumber daya alam lokal menjadi bahan bakunya yang dapat memberdayakan masyarakat pedesaan di Kabupaten Gorontalo Utara.

Gorontalo, Desember 2014

Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Morfologi Tanaman Padi Sawah ( <i>Oriza Sativa L.</i> ) .....	5
2.2. Perkembangan Tanaman Padi Sawah .....	6
2.3. Pupuk Organik .....	8
2.4. Sejarah Perkembangan Pupuk Organik .....	10
2.5. Peranan Pupuk Organik dalam KeberlanjutanProduksi Dan Kelestarian Lingkungan .....	12
2.6. Pupuk Organik Cair.....	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.2. Alat dan Bahan .....	16
3.3. Metode yang digunakan .....	16
3.4. Variabel yang diamati.....	16
3.5. Analisis Data Penelitian.....	17
3.6. Analisis Kelayakan Ekonomi.....	17
3.7. Layout Penelitian.....	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
4.1. Hasil Penelitian .....	20
4.2. Pengaruh Bahan Organik pada Tanah .....	25
4.3. Pengaruh Pupuk Organik Cair pada Tanah .....	26
4.4. Hasil Analisis Tanah secara Lapangan.....	27
4.5. Analisis Kelayakan Usahatani .....	27
4.6. Pembahasan Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah .....	31
4.7. Dampak Sosial Masyarakat terhadap Penggunaan POC Marolis ...	33
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	39

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Proses transformasi suatu wilayah perdesaan menjadi suatu daerah agroindustri dalam proses perkembangan modernisasi masyarakat pertanian di wilayah perdesaan telah menjadi tuntutan nyata yang harus diwujudkan guna meningkatkan kesejahteraan para petani di perdesaan. Dengan melihat desa sebagai wadah kegiatan ekonomi, bagaimana seharusnya merubah pandangan inferior atas wilayah ini dan memandang desa sebagai basis yang potensial bagi kegiatan ekonomi melalui investasi sarana dan prasarana yang menunjang keperluan pertanian, serta mengarahkannya secara lebih terpadu.

Umumnya pekerjaan seluruh penduduk Indonesia adalah petani, baik yang bergerak dalam sektor tanaman perkebunan, hortikultura dan tanaman pangan. Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang paling banyak dibudidayakan oleh petani dan termasuk ke dalam famili *Gramineae*. Padi merupakan makanan pokok sebagian penduduk Indonesia. Padi sebagai tanaman pokok mengandung gizi yang mudah diubah oleh tubuh manusia karena didalamnya terkandung bahan-bahan sebagai sumber energi utama. Seiring pertambahan penduduk Indonesia maka kebutuhan manusia akan pangan terutama padi juga meningkat. Dalam aspek agronomis padi memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah sebagai tanaman semusim, memiliki adaptasi daya tumbuh yang luas. Sedangkan dalam aspek pasca panen memiliki keunggulan: (1) memiliki cita rasa yang enak; (2) Memiliki nilai organoleptik yang tinggi; (3) paling produktif dalam mengabsorpsi radiasi surya; dan (4) mudah diserap dan didistribusikan sebagai cadangan makanan. Di Indonesia sekitar 95% masyarakat mengkonsumsi beras sekitar 129 – 134 kg/kapita/tahun, sehingga total kebutuhan beras mencapai sekitar 40 juta ton per tahun.

Faktor dominan penyebab rendahnya produktivitas tanaman padi salah satunya adalah menurunnya (degradasi) tingkat kesuburan tanah, terutama menurunnya kandungan bahan organik tanah dari musim ke musim yang tidak bisa digantikan peranannya oleh pupuk anorganik. Upaya mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanah antara lain dengan pemberian bahan organik ataupun anorganik. Beberapa bahan organik yang dapat mempertahankan kesuburan tanah yaitu golongan

leguminosa, kotoran hewan, sisa sampah rumah tangga, Azolla dan limbah pertanian. Pupuk merupakan sumber hara yang berfungsi sebagai input produksi untuk mesin biologis yang sangat menentukan kinerja tanaman agar dapat berproduksi dengan optimal.

Salah satu alternatif dalam penyelesaian masalah penurunan produktifitas lahan dan kelangkaan pupuk adalah sistem pemupukan terpadu dimana penggunaan pupuk anorganik dikurangi dengan penambahan pupuk organik dalam komposisi pemupukan. Hasil penelitian pengembangan sistem integrasi tanaman-temak (Crops Livestock System, CLS) pada lahan percobaan di Jawa Tengah dan Jawa Timur, pemanfaatan limbah kotoran temak sebagai pupuk organik dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik 25-35% dan meningkatkan produktivitas 20-29%. Mengacu pada hasil penelitian tersebut, pengurangan pemakaian pupuk anorganik dapat meningkatkan pendapatan usaha tani sebesar 20-29% dan menghemat anggaran subsidi pemerintah sekitar 30 persen atau sekitar Rp 3,3 Triliun pada tahun 2010.

Pemulihan lahan pertanian dengan pemberian pupuk organik diharapkan dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah menjadi di atas 2%. Peranan bahan organik menjadi sangat penting karena bahan organik merupakan jantung bagi berbagai proses fisika, kimia dan biologi tanah yang sangat berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Bahan organik berfungsi sebagai sumber nutrisi yang menunjang ketersediaan hara dan kehidupan jasad renik di dalam tanah. Bahan organik yang diberikan ke dalam tanah dan terdekomposisi secara sempurna dengan C/N sekitar 12, dapat menyediakan hara yang lebih mudah terserap oleh tanaman. Demikian juga pada proses pelapukan, beberapa zat pengatur tumbuh (ZPT) dan vitamin serta hormon lainnya, yang merangsang pertumbuhan lebih baik. Padi dapat tumbuh secara optimal di lahanyang banyak mengandung bahan organik tanah.

Bahan organik asli, secara umum mempunyai populasi mikroorganisme lokal (MOL) yang tinggi yang akan memacu aktivitas mikroorganisme dalam tanah. Keunggulan pupuk organik adalah tidak meninggalkan residu bagi tanah dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu pupuk organik yang digunakan untuk meningkatkan produksi padi sawah adalah pupuk organik cair.

Pupuk organik cair adalah larutan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya

lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak masalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman. Dengan menggunakan pupuk organik cair dapat mengatasi masalah lingkungan dan membantu menjawab kelangkaan dan mahalnya harga pupuk anorganik.

Pupuk organik cair marolis merupakan pupuk organik dalam bentuk cair, sebagai pupuk pengganti kimia bukan hanya pupuk pendamping, hanya dengan dua aplikasi bisa langsung total organik. Keunggulan pupuk organik cair marolis adalah: (1) aplikasi mudah (hanya dengan 4 kali semprot dalam 1 musim tanam), (2) bisa fermentasi terbuka (langsung di lahan, tanpa harus membuat bokasi terlebih dahulu), (3) harga murah (1 Ha hanya perlu 35 liter Marolis) tanpa harus tambah pupuk kimia, (4) mengandung unsur hara makro dan mikro meningkatkan hara tanah, (5) memperbaiki tekstur dan struktur tanah, (6) lebih tahan terhadap hama dan penyakit, (7) panen lebih cepat (maju 7-10 hari), dan (8) tidak ada penurunan hasil ketika berpindah ke organik lainnya.

Penggunaan pupuk organik cair marolis di Indonesia umumnya masih rendah, hal ini dibuktikan dengan adanya kerjasama pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) Marolis oleh agen produksi pupuk organik cair marolis dengan lembaga penelitian di berbagai di Indonesia termasuk Provinsi Gorontalo dalam hal ini Universitas Negeri Gorontalo melalui Jurusan Agroteknologi Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian. Penelitian oleh Jurusan Agroteknologi Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian diarahkan pada pemanfaatan pupuk organik cair marolis pada pertumbuhan dan produksi padi sawah ditinjau dari aspek penggunaan beberapa varietas padi sawah, aplikasi pupuk organik cair marolis melalui sistem tanam legowo serta penggunaan pupuk organik cair marolis pada berbagai konsentrasi dosis pupuk.

## **1.2. Rumusan Masalah Penelitian**

Faktor penting dari pengembangan pertanian organik adalah ketersediaan input-input yang menunjang sistem pertanian organik, dimana salah satunya adalah ketersediaan pupuk organik. Peningkatan pertumbuhan dan produksi padi sawah membutuhkan unsur



hara yang efektif terutama pada fase generatif dan fase vegetatif, yaitu pada masa pertumbuhan dan pembentukan anakan serta masa pembentukan bulir. Perlakuan pupuk organik cair marolis akan digunakan sesuai dengan kaidah pemupukan organik cair terutama pada proses pengolahan tanah dan pemupukan pertama serta pemupukan terakhir pada masa pembentukan bulir.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka masalah yang akan diteliti pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pertumbuhan dan produksi padi sawah melalui pemberian berbagai dosis pupuk organik cair?
2. Dosis pupuk organik cair manakah yang paling baik dalam mempengaruhi pertumbuhan dan produksi padi sawah?
3. Bagaimana kelayakan ekonomi dari penggunaan pupuk organik cair pada usahatani padi sawah?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat efektifitas pupuk organik cair pada pertumbuhan dan produksi padi sawah, yaitu:

1. Menganalisis pertumbuhan dan produksi padi sawah melalui pemberian berbagai dosis pupuk organik cair.
2. Menganalisis dosis pupuk organik cair yang paling baik dalam mempengaruhi pertumbuhan dan produksi padi sawah.
3. Menganalisis kelayakan ekonomi dari penggunaan pupuk organik cair pada usahatani padi sawah.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini menjadi salah satu tolak ukur pengembangan pertanian organik di Kabupaten Gorontalo Utara, yaitu:

1. Memberikan informasi ilmiah pada masyarakat tani tentang manfaat pupuk organik cair marolis dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi sawah dan
2. Menjadi bahan kajian ilmiah pengembangan dan pemanfaatan pupuk organik cair marolis di Kabupaten Gorontalo Utara khususnya pada budidaya padi sawah.
3. Menjadi salah satu dasar pengembangan Desa Industri Mandiri terpadu di Kabupaten Gorontalo Utara yang berbasis pertanian organik.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1 Morfologi Tanaman Padi Sawah (*Oriza Sativa* L.)

Tanaman padi sawah dapat diklasifikasi menurut klasifikasi dari Lineus sebagai berikut:

- Divisio : *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji)
- Sub Divisio : *Angiospermae* (Berbiji tertutup)
- Ordo : *Graminae* (Rumput-rumputan)
- Kelas : *Monocotyledonae* (Berbiji satu)
- Famili : *Graminaceae* (Rumput-rumputan)
- Genus : *Oryza*
- Species : *Oryza Sativa* L

Padi merupakan komoditas yang menyangkut hajat hidup dan kebutuhan mendasar bagi hampir sebagian besar penduduk Indonesia. Oleh karena itu, tekad meraih kembali swasembada beras nasional menjadi keharusan. Kebutuhan beras setiap tahun makin bertambah, seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Pada tahun 2002 penduduk Indonesia berjumlah 210 juta jiwa dan produksi padi mencapai 51,4 juta ton gabah kering giling (BPS, 2003). Dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata 1,7% per tahun dan kebutuhan per kapita sebanyak 134 kg, maka pada tahun 2025 Indonesia harus mampu menghasilkan padi sebanyak 78 juta ton GKG untuk mencukupi kebutuhan beras nasional (Abdullah, 2004). Sementara itu, laju peningkatan produktivitas padi di Indonesia telah melandai (*leveling off*) meskipun upaya kultur teknis telah dilakukan secara maksimal. Hal ini erat kaitannya dengan tidak adanya varietas unggul baru yang berpotensi lebih tinggi dari varietas yang selama ini ditanam petani secara luas, terutama padi sawah.

Tanaman padi dapat tumbuh pada ketinggian 0-1500 mdpl dengan temperatur mencapai 19-27<sup>0</sup>C. Padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Angin berpengaruh pada penyerbukan dan pembuahan. Padi menghendaki tanah lumpur yang subur dengan ketebalan 18-22 cm dan pH tanah 4 - 7. Penanaman padi adalah dengan jarak tanam 25 x 25 cm. Untuk per 1000 m<sup>2</sup> sawah membutuhkan 1,5-3 kg. Jumlah ideal benih padi yang disebarkan sekitar 50 - 60 gram/m<sup>2</sup>. Perbandingan luas

tanah untuk pembenihan padi dengan lahan tanam adalah 3 : 100, atau 1000 m<sup>2</sup> sawah : 3,5 m<sup>2</sup> pembibitan.

Padi termasuk dalam suku padi-padian atau Poaceae (sinonim: Graminae atau Glumiflorae). Padi termasuk tanaman terana semusim, berakar serabut; batang sangat pendek, struktur serupa batang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang; daun sempurna dengan pelepah tegak, daun berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang; bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut floret, yang terletak pada satu spikelet yang duduk pada panikula.

Buah padi bertipe bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, bentuk hampir bulat hingga lonjong, ukuran 3 mm hingga 15 mm, tertutup oleh palea dan lemma yang dalam bahasa sehari-hari disebut sekam, struktur dominan adalah endospermium yang sering dikonsumsi. Setiap bunga padi memiliki enam kepala sari (*anther*) dan kepala putik (*stigma*) bercabang dua berbentuk sikat botol. Kedua organ seksual ini umumnya siap reproduksi dalam waktu yang bersamaan. Kepala sari kadang-kadang keluar dari palea dan lemma jika telah masak.

Dari segi reproduksi, padi merupakan tanaman berpenyerbukan sendiri, karena 95% atau lebih serbuk sari membuahi sel telur tanaman yang sama. Setelah pembuahan terjadi, zigot dan inti polar yang telah dibuahi segera membelah diri. Zigot berkembang membentuk embrio dan inti polar menjadi endosperma. Pada akhir perkembangan, sebagian besar bulir padi mengandung pati di bagian endosperma. Bagi tanaman muda, pati berfungsi sebagai cadangan makanan. Bagi manusia, pati dimanfaatkan sebagai sumber gizi.

### 3.2 Perkembangan Tanaman Padi Sawah (*Oriza Sativa* L.)

Padi merupakan organisme model dalam kajian genetika tumbuhan karena dua alasan: kepentingannya bagi umat manusia dan ukuran kromosom yang relatif kecil, yaitu  $1.6\text{--}2.3 \times 10^8$  pasangan basa (*base pairs*, bp). Sebagai tanaman model, genom padi telah disekuensing, seperti juga genom manusia.

Perbaikan genetik padi telah berlangsung sejak manusia membudidayakan padi. Dari hasil tindakan ini orang mengenal berbagai macam ras lokal, seperti 'Rajalele' dari Klaten atau 'Pandanwangi' dari Cianjur di Indonesia atau 'Basmati Rice' dari India utara. Orang juga berhasil mengembangkan padi lahan kering (*padi gogo*) yang tidak

memerlukan penggenangan atau *padi rawa* yang mampu beradaptasi terhadap kedalaman air rawa yang berubah-ubah.

Pemuliaan padi secara sistematis baru dilakukan sejak didirikannya IRRI di Filipina sebagai bagian dari gerakan modernisasi pertanian dunia yang dijuluki sebagai Revolusi Hijau. Sejak saat itu muncullah berbagai kultivar padi dengan daya hasil tinggi untuk memenuhi kebutuhan pangan dunia. Dua kultivar padi modern pertama adalah 'IR5' dan 'IR8' (di Indonesia diadaptasi menjadi 'PB5' dan 'PB8'). Walaupun hasilnya tinggi tetapi banyak petani menolak karena rasanya tidak enak (pera). Selain itu, terjadi wabah hama wereng coklat pada tahun 1970-an.

Ribuan persilangan kemudian dirancang untuk menghasilkan kultivar dengan potensi hasil tinggi dan tahan terhadap berbagai hama dan penyakit padi. Pada tahun 1984 pemerintah Indonesia pernah meraih penghargaan dari PBB (FAO) karena berhasil meningkatkan produksi padi hingga dalam waktu 20 tahun dapat berubah dari pengimpor padi terbesar dunia menjadi negara swasembada beras. Prestasi ini tidak dapat dilanjutkan dan baru kembali pulih sejak tahun 2007.

Hadirnya bioteknologi dan rekayasa genetika pada tahun 1980-an memungkinkan perbaikan kualitas beras. Sejumlah tim peneliti di Swiss mengembangkan padi transgenik yang mampu memproduksi toksin bagi hama pemakan bulir padi dengan harapan menurunkan penggunaan pestisida. IRRI, bekerja sama dengan beberapa lembaga lain, merakit "Padi emas" (*Golden Rice*) yang dapat menghasilkan provitamin A pada berasnya, yang diarahkan bagi pengentasan defisiensi vitamin A di berbagai negara berkembang. Suatu tim peneliti dari Jepang juga mengembangkan padi yang menghasilkan toksin bagi bakteri kolera. Diharapkan beras yang dihasilkan padi ini dapat menjadi alternatif imunisasi kolera, terutama di negara-negara berkembang.

Sejak tahun 1970-an telah diusahakan pengembangan padi hibrida, yang memiliki potensi hasil lebih tinggi. Karena biaya pembuatannya tinggi, kultivar jenis ini dijual dengan harga lebih mahal daripada kultivar padi yang dirakit dengan metode lain. Selain perbaikan potensi hasil, sasaran pemuliaan padi mencakup pula tanaman yang lebih tahan terhadap berbagai organisme pengganggu tanaman (OPT) dan tekanan (stres) abiotik (seperti kekeringan, salinitas, dan tanah masam). Pemuliaan yang diarahkan pada peningkatan kualitas nasi juga dilakukan, misalnya dengan perancangan kultivar mengandung karoten (provitamin A).

Hingga sekarang ada dua spesies padi yang dibudidayakan manusia secara massal: *Oryza sativa* yang berasal dari Asia dan *O. glaberrima* yang berasal dari Afrika Barat. Pada awal mulanya *O. sativa* dianggap terdiri dari dua subspecies, *indica* dan *japonica* (sinonim *sinica*). Padi *japonica* umumnya berumur panjang, postur tinggi namun mudah rebah, lemmanya memiliki "ekor" atau "bulu" (Ing. *awn*), bijinya cenderung membulat, dan nasinya lengket. Padi *indica*, sebaliknya, berumur lebih pendek, postur lebih kecil, lemmanya tidak ber-"bulu" atau hanya pendek saja, dan bulir cenderung oval sampai lonjong. Walaupun kedua anggota subspecies ini dapat saling membuahi, persentase keberhasilannya tidak tinggi. Contoh terkenal dari hasil persilangan ini adalah kultivar 'IR8', yang merupakan hasil seleksi dari persilangan *japonica* (kultivar 'Deegeowoogen' dari Formosa) dengan *indica* (kultivar 'Peta' dari Indonesia). Selain kedua varietas ini, dikenal varietas minor *javanica* yang memiliki sifat antara dari kedua tipe utama di atas. Varietas *javanica* hanya ditemukan di Pulau Jawa.

### 3.3 Pupuk Organik

Pupuk adalah bahan yang diberikan ke dalam tanah baik yang organik maupun anorganik dengan maksud untuk mengganti kehilangan unsur hara dari dalam tanah dan bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman dalam keadaan faktor keliling atau lingkungan yang baik. Sedangkan pemupukan adalah ilmu yang bertujuan menyelidiki tentang zat-zat yang perlu diberikan kepada tanah sehubungan dengan kekurangan zat-zat tersebut yang terkandung di dalam tanah yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam rangka meningkatkan produksinya agar tercapai hasil yang tinggi.

Pupuk organik nama kolektif untuk semua jenis bahan organik asal tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Dalam Permentan No.2/Pert/Hk.060/2/2006, tentang pupuk organik dan pembenah tanah, dikemukakan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Definisi tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik lebih ditujukan kepada kandungan C-organik atau bahan organik daripada kadar haranya; nilai C-organik itulah yang menjadi pembeda dengan pupuk anorganik. Bila C-organik rendah dan tidak

masuk dalam ketentuan pupuk organik maka diklasifikasikan sebagai pembenah tanah organik. Pembenah tanah atau *soil ameliorant* menurut SK Mentan adalah bahan-bahan sintesis atau alami, organik atau mineral.

Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota. Kompos merupakan produk pembusukan dari limbah tanaman dan hewan hasil perombakan oleh fungi, aktinomiset, dan cacing tanah. Pupuk hijau merupakan keseluruhan tanaman hijau maupun hanya bagian dari tanaman seperti sisa batang dan tunggul akar setelah bagian atas tanaman yang hijau digunakan sebagai pakan ternak. Sebagai contoh pupuk hijau ini adalah sisa-sisa tanaman, kacang-kacangan, dan tanaman paku air *Azolla*.

Pupuk kandang merupakan kotoran ternak. Limbah ternak merupakan limbah dari rumah potong berupa tulang-tulang, darah, dan sebagainya. Limbah industri yang menggunakan bahan pertanian merupakan limbah berasal dari limbah pabrik gula, limbah pengolahan kelapa sawit, penggilingan padi, limbah bumbu masak, dan sebagainya. Limbah kota yang dapat menjadi kompos berupa sampah kota yang berasal dari tanaman, setelah dipisah dari bahan-bahan yang tidak dapat dirombak misalnya plastik, kertas, botol, dan kertas.

Kelompok organisme perombak bahan organik tidak hanya mikrofauna tetapi ada juga makrofauna (cacing tanah). Pembuatan vermikompos melibatkan cacing tanah untuk merombak berbagai limbah seperti limbah pertanian, limbah dapur, limbah pasar, limbah ternak, dan limbah industri yang berbasis pertanian. Kelompok organisme perombak ini dikelompokkan sebagai bioaktivator perombak bahan organik.

Sejumlah bakteri penyedia hara yang hidup pada rhizosfir akar (rhizobakteri) disebut sebagai rhizobakteri pemacu tanaman (plant growth promoting rhizobacteria=PGPR). Kelompok ini mempunyai peranan ganda di samping (1) menambat N<sub>2</sub>, juga; (2) menghasilkan hormon tumbuh (seperti IAA, giberelin, sitokinin, etilen, dan lain-lain); (3) menekan penyakit tanaman asal tanah dengan memproduksi siderofor glukonase, kitinase, sianida; dan (4) melarutkan P dan hara lainnya (Cattelan *et al.*, 1999; Glick *et al.*, 1995; Kloepper, 1993; Kloepper *et al.*, 1991). Sebenarnya tidak hanya kelompok ini yang memiliki peranan ganda (multifungsi) tetapi juga kelompok mikroba lain seperti cendawan mikoriza. Cendawan

ini selain dapat meningkatkan serapan hara, juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit terbawa tanah, meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan, menstabilkan agregat tanah, dan sebagainya, tetapi berdasarkan hasil-hasil penelitian yang ada peranan sebagai penyedia hara lebih menonjol daripada peranan-peranan lain.

Pertanyaan yang mungkin timbul ialah apakah multifungsi suatu mikroba tertentu apabila digunakan sebagai inokulan dapat terjadi secara bersamaan, sehingga tanaman yang diinokulasi dapat memperoleh manfaat multifungsi mikroba tersebut. Kebanyakan kesimpulan tersebut berasal dari penelitian-penelitian terpisah, misalnya pengaruh terhadap serapan hara pada suatu percobaan, dan pengaruh terhadap toleransi kekeringan pada percobaan lain. Mungkin sekali fungsi-fungsi tersebut hanya dimiliki spesies tertentu pada suatu kelompok fungsional tertentu, atau mungkin juga fungsi-fungsi ini hanya dimiliki oleh strain atau strain-strain tertentu dalam suatu spesies, atau kondisi lingkungan dimana tanaman tersebut tumbuh.

Mikroorganisme dalam pupuk mikroba yang digunakan dalam bentuk inokulan dapat mengandung hanya satu strain tertentu atau monostrain tetapi dapat pula mengandung lebih dari satu strain atau multistrain. Strain-strain pada inokulan multistrain dapat berasal dari satu kelompok inokulasi silang (cross-inoculation) atau lebih. Pada mulanya hanya dikenal inokulan yang hanya mengandung satu kelompok fungsional mikroba (pupuk hayati tunggal), tetapi perkembangan teknologi inokulan telah memungkinkan memproduksi inokulan yang mengandung lebih dari satu kelompok fungsional mikroba.

#### **3.4. Sejarah Perkembangan Pupuk Organik**

Sejarah penggunaan pupuk pada dasarnya merupakan bagian daripada sejarah pertanian itu sendiri. Penggunaan pupuk diperkirakan sudah mulai pada permulaan dari manusia mengenal bercocok tanam >5.000 tahun yang lalu. Bentuk primitif dari pemupukan untuk memperbaiki kesuburan tanah terdapat pada kebudayaan tua manusia di negeri-negeri yang terletak di daerah aliran sungai-sungai Nil, Euphrat, Indus, di Cina, Amerika Latin, dan sebagainya (Honcamp, 1931). Lahan-lahan pertanian yang terletak di sekitar aliran-aliran sungai tersebut sangat subur karena menerima endapan lumpur yang kaya hara melalui banjir yang terjadi setiap tahun.

Di Indonesia sebenarnya pupuk organik itu sudah lama dikenal para petani. Mereka bahkan hanya mengenal pupuk organik sebelum Revolusi Hijau turut melanda pertanian di Indonesia. Setelah Revolusi Hijau kebanyakan petani lebih suka menggunakan pupuk buatan karena praktis menggunakannya, jumlahnya jauh lebih sedikit dari pupuk organik, harganya pun relatif murah karena di subsidi, dan mudah diperoleh. Kebanyakan petani sudah sangat tergantung kepada pupuk buatan, sehingga dapat berdampak negatif terhadap perkembangan produksi pertanian, ketika terjadi kelangkaan pupuk dan harga pupuk naik karena subsidi pupuk dicabut. Tumbuhnya kesadaran akan dampak negatif penggunaan pupuk buatan dan sarana pertanian modern lainnya terhadap lingkungan pada sebagian kecil petani telah membuat mereka beralih dari pertanian konvensional ke pertanian organik. Pertanian jenis ini mengandalkan kebutuhan hara melalui pupuk organik dan masukan-masukan alami lainnya.

Di Indonesia sendiri pembuatan inoculan rhizobia dalam bentuk biakan murni rhizobia pada agar miring telah mulai sejak tahun 1938 (Toxopeus, 1938), tapi hanya untuk keperluan penelitian. Sedangkan dalam skala komersial pembuatan inoculan rhizobia mulai di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta sejak tahun 1981 untuk memenuhi keperluan petani transmigran (Jutono, 1982). Pada waktu itu inoculan diberikan kepada petani sebagai salah satu komponen dalam paket yang diberikan dalam proyek intensifikasi kedelai.

Penyediaan inoculan dalam proyek ini berdasarkan pesanan pemerintah kepada produsen inoculan, yang tadinya hanya satu produsen saja menjadi tiga produsen. Inoculan tidak tersedia di pasar bebas, tetapi hanya berdasarkan pesanan. Karena persaingan yang tidak sehat dalam memenuhi pesanan pemerintah ini, dan baru berproduksi kalau ada proyek, mengakibatkan ada produsen inoculan yang terpaksa menghentikan produksi inoculannya, pada hal mutu inoculannya sangat baik. Perkembangan penggunaan inoculan selanjutnya tidak menggembirakan. Baru setelah dicabutnya subsidi pupuk dan tumbuhnya kesadaran terhadap dampak lingkungan yang dapat disebabkan pupuk buatan, membangkitkan kembali perhatian terhadap penggunaan pupuk organik.



### 3.5. Peranan Pupuk Organik dalam Keberlanjutan Produksi dan Kelestarian Lingkungan

Data tentang penggunaan pupuk organik dan hayati sampai sekarang sulit diperoleh. Penyebabnya antara lain: 1). karena kebanyakan pupuk organik dan pupuk hayati diproduksi oleh pengusaha kecil dan menengah, 2). pupuk organik banyak diproduksi *in situ* untuk digunakan sendiri, dan 3). jumlah penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati masih sangat terbatas. Pupuk organik komersial yang kebanyakan diproduksi *ex situ* dipakai untuk tanaman hias pot di kota-kota besar.

Baru pada tahun-tahun terakhir ini perusahaan pupuk BUMN Pupuk Sriwijaya sudah mulai memproduksi pupuk organik. Penggunaan pupuk organik yang diproduksi secara *in situ* dilakukan pada tingkat usaha tani dengan menggunakan limbah pertanian/limbah ternak yang ada di usahatani yang bersangkutan. Beberapa perusahaan pertanian/perkebunan seperti kelapa sawit, nanas, jamur merang mengolah limbahnya menjadi kompos untuk kebutuhan sendiri.

Berbagai hasil penelitian mengindikasikan bahwa sebagian besar lahan pertanian intensif menurun produktivitasnya dan telah mengalami degradasi lahan, terutama terkait dengan sangat rendahnya kandungan Corganik dalam tanah, yaitu <2%, bahkan pada banyak lahan sawah intensif di Jawa kandungannya <1%. Padahal untuk memperoleh produktivitas optimal dibutuhkan C-organik >2,5%. Di lain pihak, sebagai negara tropika basah yang memiliki sumber bahan organik sangat melimpah, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Bahan/pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan.

Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Sumber bahan untuk pupuk organik sangat beranekaragam, dengan karakteristik fisik dan kandungan kimia/hara yang sangat beragam sehingga pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi. Pupuk organik atau bahan organik tanah merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, selain itu peranannya cukup besar terhadap perbaikan sifat fisika, kimia biologi tanah serta lingkungan.

Pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami beberapa kali fase perombakan oleh mikroorganisme tanah untuk menjadi humus atau bahan organik

tanah. Bahan dasar pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman umumnya sedikit mengandung bahan berbahaya. Namun penggunaan pupuk kandang, limbah industri dan limbah kota sebagai bahan dasar kompos/pupuk organik cukup mengkhawatirkan karena banyak mengandung bahan berbahaya seperti misalnya logam berat dan asam-asam organik yang dapat mencemari lingkungan. Selama proses pengomposan, beberapa bahan berbahaya ini justru terkonsentrasi dalam produk akhir pupuk. Untuk itu diperlukan seleksi bahan dasar kompos yang mengandung bahan-bahan berbahaya dan beracun (B3).

Bahan/pupuk organik dapat berperan sebagai “pengikat” butiran primer menjadi butir sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, dan suhu tanah. Bahan organik dengan C/N tinggi seperti jerami atau sekam lebih besar pengaruhnya pada perbaikan sifat-sifat fisik tanah dibanding dengan bahan organik yang terdekomposisi seperti kompos. Pupuk organik/bahan organik memiliki fungsi kimia yang penting seperti: (1) penyediaan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe, meskipun jumlahnya relatif sedikit.

Penggunaan bahan organik dapat mencegah kahat unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang; (2) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah; dan (3) dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti Al, Fe, dan Mn.

Pertanian konvensional yang telah dipraktekkan di Indonesia sejak Revolusi Hijau telah banyak mempengaruhi keberadaan berbagai mikroba berguna dalam tanah. Mikroba-mikroba ini mempunyai peranan penting dalam membantu tersedianya berbagai hara yang berguna bagi tanaman. Praktek inokulasi merupakan suatu cara untuk memberikan atau menambahkan berbagai mikroba pupuk hayati hasil skrining yang lebih unggul ke dalam tanah. Bahan organik juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman.

Jadi penambahan bahan organik di samping sebagai sumber hara bagi tanaman, sekali gus sebagai sumber energi dan hara bagi mikroba Penggunaan pupuk organik saja, tidak dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan ketahanan pangan. Oleh

karena itu sistem pengelolaan hara terpadu yang memadukan pemberian pupuk organik/pupuk hayati dan pupuk anorganik dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan dan kelestarian lingkungan perlu digalakkan. Hanya dengan cara ini keberlanjutan produksi tanaman dan kelestarian lingkungan dapat dipertahankan.

Sistem pertanian yang disebut sebagai LEISA (*low external input and sustainable agriculture*) menggunakan kombinasi pupuk organik dan anorganik yang berlandaskan konsep *good agricultural practices* perlu dilakukan agar degradasi lahan dapat dikurangi dalam rangka memelihara kelestarian lingkungan. Pemanfaatan pupuk organik dan pupuk hayati untuk meningkatkan produktivitas lahan dan produksi pertanian perlu dipromosikan dan digalakkan. Program-program pengembangan pertanian yang mengintegrasikan ternak dan tanaman (*crop-livestock*) serta penggunaan tanaman legum baik berupa tanaman lorong (*alley cropping*) maupun tanaman penutup tanah (*cover crop*) sebagai pupuk hijau maupun kompos perlu diintensifkan.

### 3.6. Pupuk Organik Cair

Secara umum adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup (mikro biologi), seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik dari pada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkas, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah). Dari semua bahan tersebut dengan melalui proses tertentu sebagai pupuk organik cair ataupun organik granul.

Marolis adalah sarana teknologi organik untuk meningkatkan hasil panen dibidang pertanian maupun peternakan. Marolis mengandung berbagai macam mikroba yang sangat dibutuhkan dalam perbaikan struktur dan tekstur tanah, selain dari itu sarana teknologi marolis juga digunakan dalam menekan mortalitas ternak juga membantu dalam peningkatan produktifitas peternakan dan perikanan serta berdampak untuk efektifitas pemakaian pakan pabrikan.

Sarana teknologi marolis telah digunakan dibeberapa daerah sejak tahun 2009 dan hasil pengamatan dilapangan menunjukkan adanya peningkatan produktifitas. Kemudian hasil dari panen tersebut dilakukan pengujian laboratorium yaitu di LPPT UGM, (uji populasi mikroba dan uji stabilitas) kemudian dari hasil aplikasi jg telah diuji

diantaranya lele dan ayam pedaging, dari hasil pengujian menunjukkan bahwa, kandungan protein yang terdapat pada lele marolis tiga kali lebih tinggi dari lele biasa, dan lele serta ayam pedagingnya terbebas dari endapan oxytetrasiklin dan kloramfinikol. Sementara beras yang diujikan di SUCOFINDO menunjukkan katategori beras organik.

Marolis mempunyai dua produk yaitu NOC (Nutrisi Organik Cair) dan POC (Pupuk Organik Cair) Fungsi POC adalah sebagai sumber zat hara yang diperlukan untuk meningkatkan nutrisi terutama unsur-unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Sedangkan unsur sulfur, kalsium, magnesium, besi, tembaga, seng, dan boron merupakan unsur-unsur yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (*mikronutrien*). Sedangkan Marolis NOC berfungsi sebagai sumber nutrisi organik untuk ternak ataupun ikan.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kecamatan Gentuma Raya Desa Bohusami Kabupaten Gorontalo Utara, dengan memanfaatkan lahan sawah milik petani. Waktu pelaksanaan selama 4 bulan yaitu dari bulan September sampai dengan bulan Desember 2014.

### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meteran, ember, handsprayer, papan demplot, bambu, BWD (Bagan Warna Daun), dan Alat tulis menulis. Bahan yaitu benih padi varietas Ciherang, dan POC Marolis.

### 3.3. Metode yang digunakan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experimental design* (rancangan percobaan lapangan) melalui rancangan acak kelompok (RAK), yaitu membandingkan penggunaan berbagai dosis pupuk organik cair marolis yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali dengan indikator pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah. Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu lahan sawah yang menjadi lokasi penelitian dilakukan analisis tanahnya untuk mengetahui kondisi kesuburan tanah, baik fisik, kimia dan biologi, yaitu melalui uji laboratorium tanah di Universitas Sam Ratulangi Manado.

Faktor perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

MIB<sub>0</sub>= tanpa pupuk (kontrol) atau lahan sawah petani yang menggunakan full teknologi budidaya padi sawah

MIB<sub>1</sub> = pupuk organik cair marolis 25 lt/ha + bioeter 1 liter/ha

MIB<sub>2</sub> = pupuk organik cair marolis 35 lt/ha + bioeter 1 liter/ha

MIB<sub>3</sub> = pupuk organik cair marolis 40 lt/ha + bioeter 1 liter/ha

### 3.4 Variabel yang diteliti

#### 1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Pengukuran dilakukan pada masing-masing sampel tanaman setiap plot.

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun yang tertinggi, dan diukur menggunakan meteran dalam satuan centimeter (cm).

#### 2. Jumlah anakan

Pengamatan jumlah anakan dihitung saat tanaman berumur 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Jumlah anakan dihitung perumpun dari tanaman sampel yang telah ditetapkan pada setiap plot.

#### 3. Warna daun

Pengamatan warna daun pada tanaman padi diukur pada saat tanaman berumur 6 MST. Pengukuran warna daun pada masing-masing ulangan dapat dilakukan dengan menggunakan BWD (bagan warna daun).

#### 4. Anakan produktif

Jumlah anakan produktif dihitung pada saat tanaman padi berumur 10 MST, yakni dengan menghitung semua tanaman yang mengeluarkan malai.

#### 5. Panjang malai (cm)

Pengukuran panjang malai diukur sumbu utama pada ruas buku yang terakhir sampai pada ujung malai. Pengukuran ini dilakukan pada umur 10 MST.

#### 6. Berat 1000 butir (gram)

Pengamatan bobot 1000 butir dilakukan dengan menghitung gabah pada saat panen. Gabah pisahkan dari malai kemudian dikeringkan dengan cara dijemur sampai kadar airnya mencapai 14 %.

### 3.5. Analisis Data Hasil Penelitian

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan *analysis of variance* (Anova) sesuai rancangan penelitian. Analisis ini akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf  $\alpha$  5 %, untuk variabel pertumbuhan dan produksi yang berbeda nyata.

### 3.6. Analisis Kelayakan Ekonomi

1. Analisis Biaya: Perhitungan biaya dilakukan dengan menghitung semua pengeluaran selama proses produksi berlangsung. Besarnya biaya produksi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$TC = TVC + TFC$$

Keterangan:

- TC = Biaya total yang diukur dari penjumlahan semua biaya tetap dan biaya variabel dalam satuan (Rp)

- TVC = Total biaya variabel atau tidak tetap dalam satuan (Rp)

- TFC = Total biaya tetap dalam satuan (Rp)

2. Analisis Penerimaan dan Keuntungan: analisis ini digunakan untuk memperoleh gambaran tentang besarnya penerimaan dan keuntungan suatu usaha yang terdiri dari analisis penerimaan usahatani dan analisis keuntungan usahatani.

**a. Analisis Penerimaan:** Penerimaan adalah hasil kali antara harga jual dengan total produksi. Perhitungan penerimaan secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$TR = P \times Q$$

Keterangan:

- TR = Total penerimaan yang diperoleh dari hasil produksi dalam satuan rupiah (Rp)

- P = Harga jual produksi yang dinyatakan dalam satuan rupiah (Rp/kemasan)

- Q = Jumlah beras yang dihasilkan (Rp/kemasan)

**b. Analisis Keuntungan:** Keuntungan adalah selisih antara penerimaan dengan biaya total produksi. Secara matematis keuntungan dapat ditulis sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

- $\pi$  = Tingkat keuntungan yang diperoleh dari hasil pengurangan antara penerimaan dengan biaya total (Rp)

- TR = *Total Revenue* atau total penerimaan dari penjualan beras organik (Rp)

- TC = *Total Cost* atau total biaya yang dikeluarkan selama memproduksi padi organik (jumlah biaya total) (Rp)

### 3. Analisis Efisiensi Usaha

R/C ratio : analisis R/C rasio digunakan untuk menunjukkan tingkat efisiensi ekonomi dan daya saing dari produk yang dihasilkan. Dengan ketentuan sebagai berikut:

- R/C rasio  $> 1$  = usaha pertanian organik menguntungkan

- R/C ratio  $< 1$  = usaha pertanian organik tidak efisien dan tidak menguntungkan

- R/C ratio = 1 = usaha pertanian organik pada titik Breack Event Poin tidak menguntungkan dan tidak merugikan

$$R/C = \frac{\text{Total Penerimaan}}{\text{Biaya Total Produksi}}$$

### 3.7. Lay out Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan skema sebagai berikut:

MIB <sub>2</sub>	MIB <sub>0</sub>	MIB <sub>1</sub>	MIB <sub>3</sub>	ULANGAN I
MIB <sub>0</sub>	MIB <sub>3</sub>	MIB <sub>2</sub>	MIB <sub>1</sub>	ULANGAN II
MIB <sub>1</sub>	MIB <sub>2</sub>	MIB <sub>0</sub>	MIB <sub>3</sub>	ULANGAN III
MIB <sub>3</sub>	MIB <sub>2</sub>	MIB <sub>1</sub>	MIB <sub>0</sub>	ULANGAN IV



## BAB IV

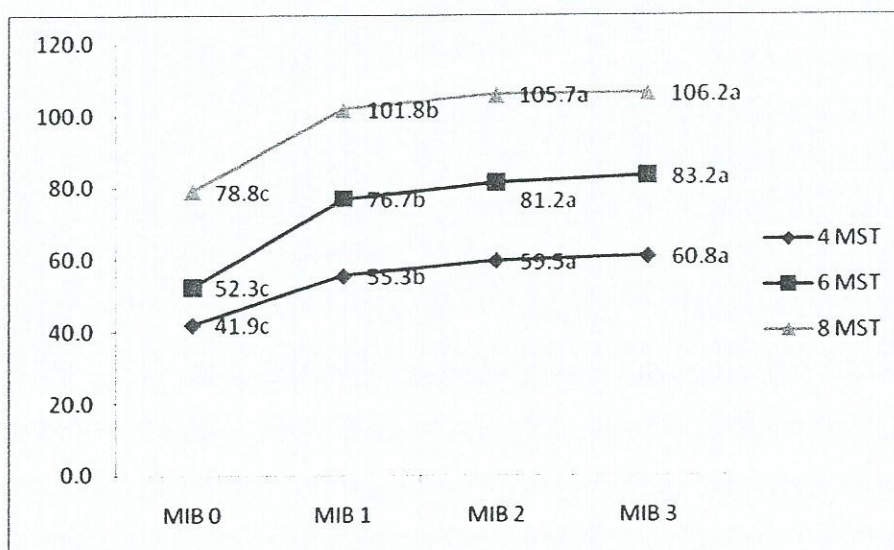
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

Hasil pengamatan tanaman padi sawah dengan menggunakan pupuk organik cair marolis adalah sebagai berikut.

##### 1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman padi sawah diukur pada umur 4, 6, 8 MST, pengukuran dilakukan pada masing-masing sampel tanaman setiap plot. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun yang tertinggi, dan diukur menggunakan meteran dalam satuan centimeter (cm). Keadaan tinggi tanaman (cm) padi sawah dijelaskan pada Gambar 1.



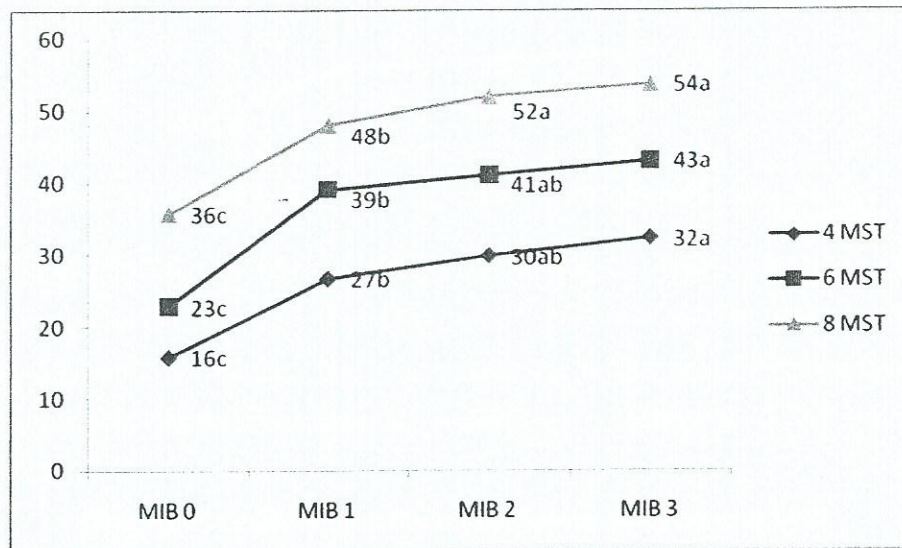
Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman Padi Sawah pada Umur 4, 6, dan 8 MST

Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman padi pada umur 4 MST, 6 MST dan 8 MST semakin bertambah. Hal ini ditunjukkan dengan hasil tinggi tanaman masing-masing perlakuan. Pada umur 4 MST perlakuan marolis 40 l/ha yaitu 60,8 cm, marolis 35 l/ha 59,5 cm, marolis 25 l/ha 55,3 cm dan kontrol 41,9 cm. Umur 6 MST perlakuan marolis 40 l/ha yaitu 83,2 cm, marolis 35 l/ha 81,2 cm, marolis 25 l/ha 76,7 cm dan kontrol 52,3 cm, sedangkan pada umur 8 MST perlakuan marolis 40 l/ha yaitu 106,2 cm, marolis 35 l/ha 105,7 cm, marolis 25 l/ha 101,8 cm dan kontrol 78,8

cm. Berdasarkan Gambar 1, maka penggunaan POC Marolis sangat baik dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman padi sawah.

## 2. Jumlah anakan

Pengamatan jumlah anakan dihitung saat tanaman berumur 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Jumlah anakan dihitung perumpun dari tanaman sampel yang telah ditetapkan pada setiap plot. Keadaan jumlah anakan padi sawah pada umur 4, 6 dan 8 MST disajikan pada Gambar 2.

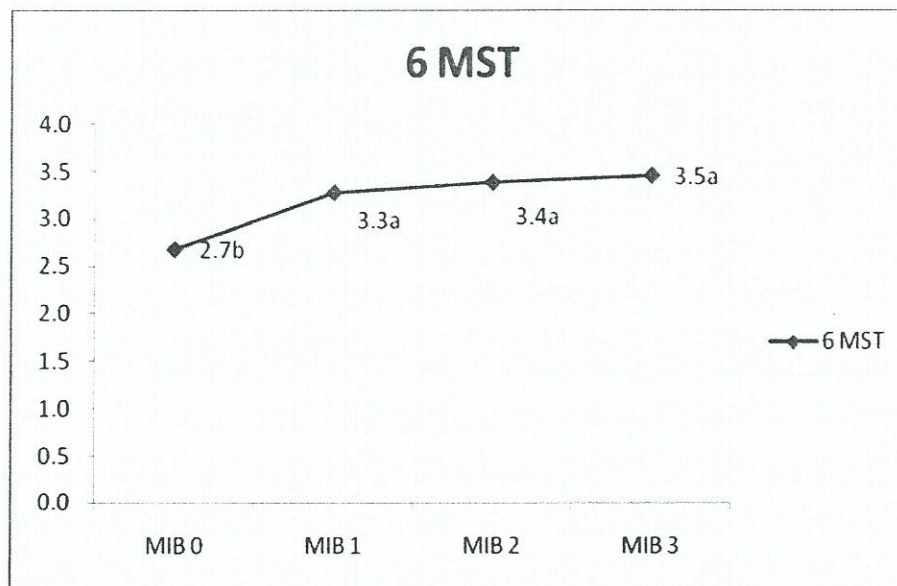


Gambar 2. Grafik Jumlah Anakan Padi Sawah pada Umur 4, 6, dan 8 MST

Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa rata-rata jumlah anakan tanaman padi pada umur 4 MST, 6 MST dan 8 MST semakin bertambah. Hal ini ditunjukkan dengan hasil jumlah anakan tanaman padi setiap perlakuan. Pada umur 4 MST perlakuan marolis 40 l/ha yaitu 32 anakan, marolis 35 l/ha 30 anakan, marolis 25 l/ha 27 anakan dan kontrol 16 anakan. Umur 6 MST perlakuan marolis 40 l/ha yaitu 43 anakan, marolis 35 l/ha 41 anakan, marolis 25 l/ha 39 anakan dan kontrol 23 anakan, sedangkan pada umur 8 MST perlakuan marolis 40 l/ha yaitu 54 anakan marolis 35 l/ha 52 anakan, marolis 25 l/ha 48 anakan dan kontrol 36 anakan. Berdasarkan Gambar 2 di atas, maka penggunaan POC Marolis secara keseluruhan dapat berpengaruh pada penambahan jumlah anakan padi sawah.

### 3. Warna daun

Pengamatan warna daun pada tanaman padi sawah diukur pada saat tanaman berumur 6 MST. Pengukuran warna daun pada masing-masing ulangan atau petak percobaan dilakukan dengan menggunakan BWD (bagan warna daun). Keadaan warna daun padi sawah pada umur 6 MST disajikan pada Gambar 3.

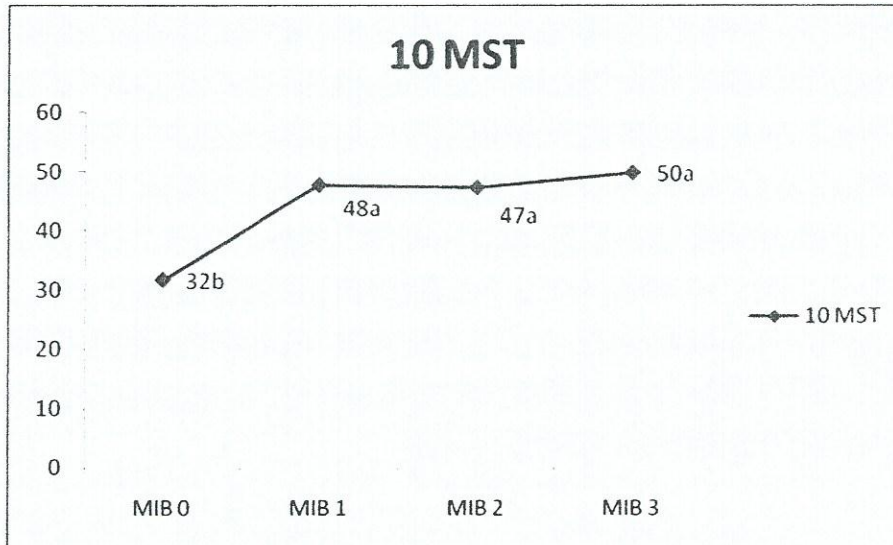


Gambar 3. Grafik Warna Daun Padi Sawah pada Umur 6 MST

Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata warna daun tanaman padi sawah nilainya pada perlakuan marolis 40 l/ha yaitu nilai BWD 3,5 ; marolis 35 l/ha 3,4 dan pada dosis marolis 25 l/ha 3,3 serta kontrol 2,7. Perubahan warna daun menunjukkan adanya pengaruh POC Marolis yang dapat meningkatkan proses fotosintesis melalui daun yang berhubungan erat dengan perkembangan tanaman pada saat berbuah.

### 4. Anakan produktif

Jumlah anakan produktif dihitung pada saat tanaman padi sawah berumur 10 MST, yakni dengan menghitung semua tanaman yang mengeluarkan malai. Perhitungan ini didasarkan pada tanaman padi sawah yang produktif dan bertambahnya anakan pada umur 10 MST. Keadaan jumlah anakan produktif padi sawah dijelaskan pada Gambar 4.

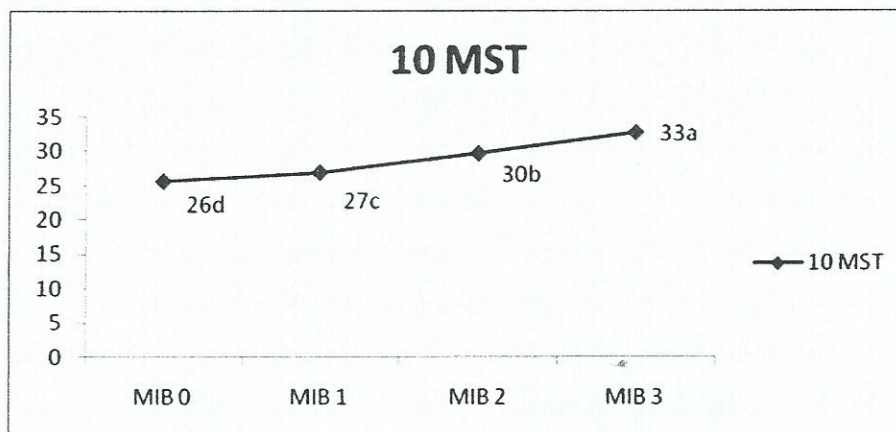


Gambar 4. Grafik Jumlah Anakan Produktif Padi Sawah Umur 10 MST

Gambar 4 di atas menunjukkan bahwa jumlah anakan produktif tanaman padi pada perlakuan marolis 40 l/ha yaitu 50 anakan, marolis 35 l/ha 47 anakan, marolis 25 l/ha 48 anakan dan kontrol 32 anakan. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata penggunaan POC Marolis dapat berpengaruh nyata pada pembentukan jumlah anakan padi sawah pada umur 10 MST.

##### 5. Panjang malai

Pengukuran panjang malai diukur sumbu utama pada ruas buku yang terakhir sampai pada ujung malai. Pengukuran ini dilakukan pada umur 10 MST. Keadaan panjang malai tanaman padi sawah dijelaskan pada Gambar 5.

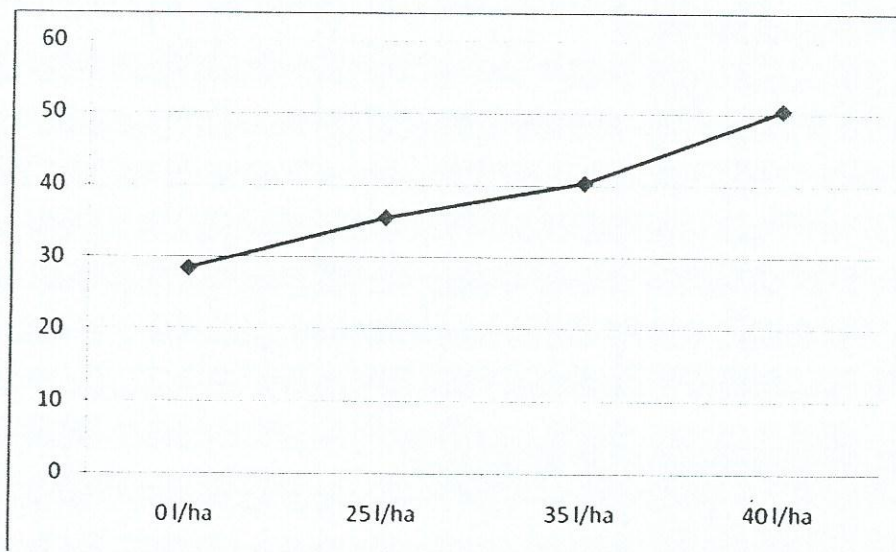


Gambar 5. Grafik Panjang Malai Tanaman Padi Sawah pada Umur 10 MST

Gambar 5 menjelaskan bahwa rata-rata panjang malai tanaman padi sawah setiap perlakuan hasilnya berbeda. Panjang malai pada perlakuan marolis 40 l/ha panjang malai padi sawah mencapai 33 cm, perlakuan POC marolis 35 l/ha panjang malai padi sawah mencapai 30 cm, perlakuan POC marolis 25 l/ha panjang malai padi sawah mencapai 27 cm dan pada petak kontrol panjang malai padi sawah mencapai 26 cm. Pertambahan panjang malai disebabkan oleh pengaruh pertambahan jumlah anakan dan pertumbuhan daun padi sawah, sehingga malai yang keluar dari setiap anakan dapat bertambah sesuai dengan dosis POC yang diberikan.

#### 6. Berat 1000 Butir Padi Sawah (Gram)

Pengamatan bobot 1000 butir dilakukan dengan menghitung gabah pada saat panen. Gabah pisahkan dari malai kemudian dikeringkan dengan cara dijemur sampai kadar airnya mencapai 14 %. Jumlah 1000 butir gabah padi sawah dijelaskan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Produksi 1000 butir Padi Sawah yang diamati

Rata-rata bobot 1000 butir padi pada perlakuan POC marolis berpengaruh nyata pada produksi 1000 butir gabah padi sawah. Rata-rata perlakuan kontrol jumlah berat gabah 1000 butir mencapai 28,5 gram, dosis POC Marolis 25 l/ha berat gabah 1000 butir mencapai 35,5 gram, perlakuan POC marolis 35 l/ha berat gabah 1000 butir mencapai 40,3 gram, dan pada perlakuan POC marolis 40 l/ha berat gabah padi sawah 1000 butir mencapai 50,3 gram.

## **4.2. Pengaruh Bahan Organik pada Tanah**

Bahan organik berperan penting untuk menciptakan kesuburan tanah. Peranan bahan organik bagi tanah berkaitan dengan perubahan sifat-sifat tanah, yaitu sifat fisik, biologis, dan sifat kimia tanah. Melalui penambahan bahan organik, tanah yang tadinya berstruktur berat menjadi berstruktur remah yang relatif lebih ringan. Pergerakan air secara vertikal atau infiltrasi dapat diperbaiki dan tanah dapat menyerap air lebih cepat sehingga aliran permukaan dan erosi dapat diperkecil. Demikian pula dengan aerasi tanah yang menjadi lebih baik karena ruang pori tanah (porositas) bertambah.

Bahan organik umumnya ditemukan dipermukaan tanah. Jumlahnya tidak besar, hanya sekitar 3-5% tetapi pengaruhnya terhadap sifat-sifat tanah besar sekali. Sekitar setengah dari kapasitas tukar kation berasal dari bahan organik. Bahan organik merupakan sumber hara tanaman. Disamping itu bahan organik adalah sumber energi bagi sebagian besar organisme tanah. Dalam memainkan peranan tersebut bahan organik sangat ditentukan oleh sumber dan susunannya, oleh karena kelancaran dekomposisinya, serta hasil dari dekomposisi itu sendiri.

### **1. Pengaruh Bahan Organik Pada Sifat Fisika Tanah**

Pengaruh bahan organik pada sifat fisika tanah yaitu untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air. Air tanah mempengaruhi mikroorganisme tanah dan tanaman di atasnya. Kadar air optimal bagi tanaman dan mikroorganisme adalah 0,5 bar/ atmosfer. selain itu warna tanah menjadi coklat hingga hitam. Hal ini dapat meningkatkan penyerapan energi radiasi matahari yang kemudian mempengaruhi suhu tanah. Bahan organik juga dapat merangsang granulasi agregat menurunkan plastisitas, kohesi dan sifat buruk lainnya dari liat.

### **2. Pengaruh Bahan Organik pada Sifat Kimia Tanah**

Peranan bahan organik terhadap perbaikan sifat kimia tanah tidak berkaitan dengan dekomposisi bahan organik, karena pada proses ini terjadi perubahan terhadap komposisi kimia bahan organik dari senyawa yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Proses yang terjadi dalam dekomposisi yaitu perombakan sisa tanaman atau hewan oleh mikroorganisme tanah atau enzim-enzim lainnya, peningkatan biomassa organisme, dan akumulasi serta pelepasan akhir. Akumulasi residu tanaman dan hewan sebagai bahan organik dalam tanah antara lain terdiri dari karbohidrat, lignin, tanin,

lemak, minyak, lilin, resin, senyawa N, pigmen dan mineral, sehingga hal ini dapat menambahkan unsur-unsur hara dalam tanah.

Bahan organik diberikan pada tanah dalam bentuk pupuk organik yang kandungan unsur haranya setara dengan kandungan unsur hara pupuk anorganik. Pupuk organik dapat berupa pupuk cair dan pupuk padat. Pupuk cair biasanya berupa saringan dari pupuk padat. Pupuk cair ini dimaksudkan agar penggunaannya lebih mudah, tidak mengandung kotoran, dan sekaligus menjaga kelembaban tanah. Pupuk padat dapat berupa pupuk hijau, pupuk serasah, kompos, maupun pupuk kandang.

#### **4.3. Pengaruh Pupuk Organik Cair pada Tanah**

Pupuk organik tidak hanya berbentuk padat tetapi juga berbentuk cair seperti pupuk anorganik. Pupuk cair lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai dan tidak dalam jumlah yang terlalu banyak sehingga manfaatnya lebih cepat terasa.

Bahan baku pupuk cair dapat berasal dari pupuk padat dengan melakukan perendaman terlebih dahulu dan hanya diambil cairannya. Setelah beberapa minggu dan melalui beberapa proses, air rendaman sudah dapat digunakan sebagai pupuk cair.

Penggunaan pupuk cair dapat memudahkan dan menghemat tenaga. Keuntungan pupuk cair antara lain :

1. Pengerjaan pemupukan akan lebih cepat.
2. Penggunaannya sekaligus melakukan perlakuan penyiraman sehingga dapat menjaga kelembaban tanah
3. Aplikasinya bersama pestisida organik berfungsi sebagai pencegah dan pemberantas pengganggu tanaman.
4. Jenis tanaman pupuk hijau yang sering digunakan untuk pembuatan pupuk cair misalnya daun johar, gamal, dan lamtorong.

Saat ini jaminan mutu sangat penting bagi konsumen, sehingga setiap produk harus memiliki suatu standar tertentu agar layak untuk dipasarkan. Standar yang ditetapkan untuk produk pupuk organik adalah sebagai berikut:

1. Nilai minimum untuk nitrogen paling tidak 1%-3%; kandungan pospat sebanyak 1,5%-3%; kalium sebanyak 1%-1,5%.
2. Kandungan total bahan organik minimal 20%.
3. Nisbah C/N antara 10/1-15/1.

4. Tingkat keasaman antara 6,5-7,5.
5. Bebas dari patogen dan kandungan logam berbahaya.

#### 4.4. Hasil Analisis Tanah secara Lapangan

Pemupukan merupakan suatu usaha untuk meningkatkan kesuburan tanah yang dilakukan dengan memberikan pupuk pada tanah yang tujuannya memelihara kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah. Tanah yang akan dilakukan penanaman pada dasarnya memiliki berbagai ragam kesuburan yang ditandai dengan adanya tekstur, struktur dan pH tanah serta kandungan bahan organik tanah. Prosedur untuk mendapatkan kesuburan tanah dapat dilakukan melalui uji tanah dilapangan maupun uji tanah di laboratorium dengan mengambil sampel tanah di lapangan. Hasil uji tanah dilapangan dengan menggunakan alat Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) di Desa Buhasami Kecamatan Gentuma Raya dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Tanah di Desa Bohusami Kecamatan Gentuma Raya dengan menggunakan PUTS

No	Kriteria Unsur Kimia yang diuji	Kategori Uji
1	Kandungan Unsur Nitrogen (N)	Rendah
2	Kandungan Unsur Fosfor (P)	Sedang
3	Kandungan Unsur Kalium (K)	Rendah
4	Kandungan pH Tanah	Agak Masam

Tabel 1 menjelaskan bahwa kesuburan tanah di lokasi penelitian secara keseluruhan berada pada kategori rendah, karena kandungan unsur nitrogen (N) dan kalium (K) serta pH tanah berada pada kriteria uji rendah dan agak masam. Hal ini mengindikasikan proses nitrifikasi dan penyerapan unsur K pada tanah di lokasi penelitian rendah, sehingga mengakibatkan kandungan pH tanah menjadi agak masam. Oleh karena itu tanah di lokasi penelitian perlu dilakukan pemupukan untuk meningkatkan kesuburan tanah, agar dapat ditanami sesuai dengan kebutuhan unsur hara dari tanaman padi sawah.

#### 4.5. Analisis Kelayakan Usahatani

Budidaya pertanian organik menitikberatkan pada keselarasan alam, melalui keragaman hayati dan pengoptimalan penggunaan asupan alami yang berada di sekitar melalui proses daur ulang bahan-bahan alami. Dalam proses budidayanya, dari



persiapan lahan hingga pemanenan tidak dapat dilepaskan dengan interaksi kedua hal tersebut.

Pertanian organik yang berasal dari lahan konvensional (lahan yang intensif penggunaan asupan kimia sintetis) perlu masa peralihan. Peralihan dari pertanian yang dikelola secara konvensional ke pertanian organik seharusnya tidak hanya memperbaiki ekosistem lahan, namun juga menjamin kelangsungan hidup (secara ekonomi) lahan tersebut. Karena itu, penyesuaian, kesempatan dan resiko yang dituntut untuk peralihan itu saling berkaitan dan harus diperhatikan.

Potensi ekonomi lahan pertanian dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang berperan dalam perubahan biaya dan pendapatan ekonomi lahan. Setiap lahan memiliki potensi ekonomi bervariasi (kondisi produksi dan pemasaran), karena lahan pertanian memiliki karakteristik berbeda yang disesuaikan dengan kondisi lahan tersebut. Maka faktor-faktornya bervariasi dari satu lahan ke lahan yang lain. Secara umum, semakin banyak perubahan dan adopsi yang diperlukan dalam lahan pertanian, semakin tinggi pula resiko ekonomi yang ditanggung untuk perubahan-perubahan tersebut.

Kemampuan ekonomi suatu lahan dapat diukur dari keuntungan yang didapat oleh petani dalam bentuk pendapatannya. Keuntungan ini bergantung pada kondisi-kondisi produksi dan pemasaran. Keuntungan merupakan selisih antara biaya (*costs*) dan hasil (*returns*). Modal tetap atau *fixed costs* (yang tidak secara langsung bergantung pada ukuran produksi) merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membeli atau menyewa tanah, bangunan atau mesin-mesin; atau bisa juga biaya yang disediakan untuk menggaji pekerja-pekerja tetap.

Upah bagi buruh tani (termasuk bila menggunakan tenaga kerja keluarga) yang bekerja untuk pekerjaan-pekerjaan khusus (misalnya pada waktu panen) tergantung pada ukuran produksi. Ini disebut sebagai modal tidak tetap (*variable costs*), termasuk biaya yang dikeluarkan untuk membeli asupan (misalnya benih, manur, pestisida). Sebuah lahan bisa dikatakan layak secara ekonomi jika hasil yang didapat melampaui total modal tidak tetap dan penurunan nilai modal tetap. Hasil utamanya berupa uang yang diterima dari penjualan produk yang dihasilkan. Untuk memperhitungkan keuntungan lahan keluarga dan kegiatan-kegiatan lahan, penghematan pengeluaran untuk makan dan pendapatan yang diperoleh dari luar lahan (misalnya sebagai buruh upahan atau dari kegiatan usaha yang lain) harus turut diperhitungkan.

Tabel 2. Rincian Biaya, Penerimaan dan Pendapatan Petani pada Usahatani Padi Sawah dengan menggunakan Pupuk Organik Cair dan Pupuk anorganik Per Hektar

Uraian	Petani Pengguna Pupuk Organik	Petani Pengguna Pupuk anorganik	Uji beda dua rata-rata
	Nilai (Rp)	Nilai (Rp)	Probability
1. Penerimaan (Rp/ha)	11.903.878	11.459.274	0,595
- Produksi (Kg/ha)	4.409	4.245	
- Harga (Rp)	2.700	2.700	
2. Biaya total usahatani jagung (Rp/ha)	2.656.720	4.605.786	0,000
a. Biaya tetap (Rp/ha)	602.038	802.569	
- Pajak (Rp/ha)	200.000	200.000	
- Penyusutan alat (Rp/ha)	402.038	602.569	
b. Biaya variabel (Rp/ha)	2.054.682	3.803.217	
- Biaya benih (Rp/ha)	397.102	657.924	
- Biaya tenaga kerja (Rp/ha)	1.131.089	1.347.225	
- Biaya pupuk dan pestisida (Rp/ha)	490.778	1.500.721	
- Irigasi (Rp/ha)	35.715	297.348	
3. Pendapatan (Rp/ha)	9.247.158	6.853.488	0,011

Dari Tabel 1 diketahui bahwa rata – rata pendapatan yang diperoleh dari hasil usahatani padi sawah, petani pengguna pupuk organik cair lebih besar dibanding dengan pengguna pupuk anorganik, dimana pendapatan rata-rata petani padi sawah pengguna pupuk organik cair sebesar Rp. 9.247.158, sedangkan pendapatan rata-rata petani padi sawah pengguna pupuk anorganik sebesar Rp.6.853.488. Perbedaan ini secara statistik nyata dengan probabilitas 0.011, artinya kemungkinan salah sebesar 0.011 (1,1 %). Perbedaan pendapatan tersebut sebanyak Rp. 2.393.670 atau (25,88 %). Hal itu dikarenakan biaya total petani pengguna pupuk anorganik jauh lebih besar dibanding petani pengguna pupuk organik cair.

Tingginya biaya usahatani padi sawah, petani yang menggunakan pupuk anorganik, dikarenakan nilai penyusutan alat pertanian petani padi sawah pengguna pupuk anorganik lebih besar 33,27 % dibanding petani pengguna pupuk organik cair, karena petani padi sawah pengguna pupuk anorganik lebih banyak memiliki alat pertanian yang digunakan dalam usahatani. Biaya benih yang dikeluarkan petani padi sawah pengguna pupuk anorganik lebih besar 39,64 % dibanding biaya benih yang dikeluarkan petani padi sawah pengguna pupuk organik cair, karena terdapat perbedaan jenis benih yang dipakai dalam usahatani.

Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan petani padi sawah pengguna pupuk anorganik lebih besar 16,04 % dibanding pengguna pupuk organik cair, karena usahatani padi sawah yang menggunakan pupuk anorganik memerlukan perawatan yang lebih intensif dalam hal budidaya khususnya pengendalian hama dan penyakit tanaman, sehingga dibutuhkan tenaga kerja lebih banyak . Biaya pupuk yang dikeluarkan petani padi sawah pengguna pupuk anorganik lebih besar 67,29 % dari pengguna pupuk organik cair, karena harga beli pupuk anorganik cenderung lebih mahal dibandingkan dengan harga beli pupuk organik cair.

Biaya irigasi yang dikeluarkan petani padi sawah pengguna pupuk anorganik lebih tinggi 87,98 % dari pengguna pupuk organik cair, hal itu disebabkan sebagian besar petani padi sawah pengguna pupuk anorganik banyak yang menggunakan irigasi untuk mengairi lahan sawahnya, karena lahan sawah pertanian pengguna pupuk anorganik cenderung lebih keras dan kering, sehingga membutuhkan lebih banyak air untuk mengairi lahannya.

Penerimaan yang dihasilkan petani padi sawah pengguna pupuk organik cair lebih besar 3,73 % dari petani padi sawah pengguna pupuk anorganik. Dengan probabilitas sebesar 0.595, artinya kemungkinan salah sebesar 0.595 yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan nyata secara statistika antara penerimaan petani padi sawah pengguna pupuk organik cair dan penerimaan petani padi sawah pengguna pupuk anorganik, dimana rata – rata produksi yang dihasilkan petani padi sawah pengguna pupuk organik cair adalah 4.409 kg, sedangkan petani padi sawah pengguna pupuk anorganik adalah 4.245 kg.

Dalam hal ini, harga jual padi sawah yang menggunakan pupuk organik cair dan anorganik memiliki harga jual yang sama yaitu Rp. 2.700. Persamaan harga jual yang diperoleh petani padi sawah pengguna pupuk organik cair dan pengguna pupuk anorganik adalah karena komoditas padi sawah tersebut dipasarkan oleh konsumen yang sama, yaitu kepada tengkulak yang langsung memborong hasil panen tanpa membandingkan jenis padi sawah dari petani yang menggunakan pupuk organik cair maupun yang menggunakan pupuk anorganik.

#### 4.6. Pembahasan Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah

Variabel pengamatan pada tanaman padi yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah anakan, warna daun, anakan produktif dan panjang malai masing-masing perlakuan hasilnya berbeda. Perlakuan POC marolis dengan dosis 40 liter/ha hasilnya lebih tinggi dari pada dosis POC Marolis 25 liter/ha dan 35 liter/ha serta kontrol. Hal ini disebabkan karena dalam pupuk organik cair marolis yang digunakan terkandung sembilan bakteri yang terdiri dari bakteri *Azospirillum* sp, *Cytophaga*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Streptomyces*, *Saccharomyces*, *Azotobacter*, bakteri amonifikasi, dan bakteri nitrifikasi. Bakteri tersebut berfungsi antara lain merangsang pertumbuhan, pembelahan sel, pemanjangan sel, membebaskan nutrisi tanah untuk digunakan tanaman, penambat nitrogen yang mengkonversi dinitrogen ( $N_2$ ) ke dalam bentuk ammonium ( $NH_3$ ) (Widiyanto. 2009).

Menurut Supardi (2011) penambahan tinggi tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh unsur nitrogen. Unsur lain yang berperan dalam proses penambahan tinggi tanaman diantaranya adalah fosfor (P), seng (Zn), besi (Fe) dan mangan (Mn). Tinggi tanaman merupakan parameter pertumbuhan yang sering diamati karena dapat menunjukkan pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diberikan. Nurjaya dan Setyorini (2009) dalam Supartha *et al.*, (2012) yang meneliti substitusi pupuk kimia dan pupuk organik cair pada tanaman padi sawah berpendapat bahwa penggunaan pupuk organik cair dapat menggantikan pupuk urea secara umum. Substitusi ini mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi, jumlah anakan, dan bobot jerami yang setara dengan pemberian pupuk NPK.

Tanaman yang lebih tinggi dan jumlah anakan yang banyak dapat memberikan hasil per tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang lebih pendek dan jumlah anakan yang sedikit. Unsur P berperan dalam meningkatkan jumlah anakan padi sawah, perkembangan akar awal pembungaan dan pemasakan (terutama dimana suhu rendah). Kalium meningkatkan jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, dan bobot 1000 butir. K meningkatkan toleransi tanaman padi terhadap kondisi iklim yang merugikan dan serangan hama dan penyakit. Unsur K berfungsi membantu aktivitas enzim dalam membuka dan menutup stomata dan kekurangan K dapat menghambat translokasi karbohidrat dan metabolisme nitrogen (Dobermann and Fairhust, 2000) dalam Yuseffa A. (2011).

Perlakuan dengan menggunakan pupuk organik cair diketahui mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia (anorganik) secara berlebihan. Pupuk organik cair mengandung mikroorganisme tanah selain itu juga mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman.

Peranan unsur Ca dalam tanaman sebagai penguat dinding sel, mendorong perkembangan akar, memperbaiki vigor tanaman dan kekuatan daun, berperan dalam perpanjangan sel, sintesis protein dan pembelahan sel. Magnesium merupakan bagian dari khlorofil yang berfungsi dalam proses fotosintesis, terlibat dalam pembentukan gula, mengatur serapan unsur hara yang lain, sebagai *carrier* fosfat dalam tanaman, translokasi karbohidrat, dan aktivator dari beberapa enzim transforforilase, dehidrogenase, dan karboksilase. Sulfur merupakan bagian dari asam amino termasuk metionin, sistin, dan sistein. Belerang sangat penting dalam sintesis minyak pada tumbuhan (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004) dalam Yuseffa A. (2011).

Peranan Fe dalam tanaman yaitu mempertahankan khlorofil dalam daun, merupakan bagian penting dari hemaglobin, sebagai protein ferredoxin dalam metabolisme seperti fiksasi N<sub>2</sub>, fotosintesis, dan transfer elektron dalam khloroplas tanaman. Mangan berperan dalam proses reduksi dan oksidasi, meningkatkan penyerapan cahaya, sintesis protein, dan berperan sebagai katalis dalam reaksi tanaman. Tembaga berfungsi untuk mencegah perubahan dalam khlorofil dan berperan penting dalam mengoksidasi enzim, Yuseffa A. (2011).

Warna daun padi dapat diketahui dengan menggunakan bagan warna daun untuk mengukur kandungan N daun dengan melihat derajat warna hijau daun. Nilai ukuran tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan kebutuhan dosis pupuk N dan ukuran kecukupan unsur N bagi tanaman. Untuk bagan warna daun padi ditentukan kekurangan unsur hara N apabila pembacaan BWD < 3. Rata-rata hasil BWD diatas nilainya mencapai > 3. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar N daun padi berada pada status tersedia sehingga kondisi tersebut menjadikan pertumbuhan tanaman padi baik yang berpengaruh pada pupuk organik cair yang diaplikasikan atau dosis pupuk organik cair cukup menyediakan unsur hara NPK yang mampu meningkatkan nilai bagan warna daun padi sawah. Jumlah anakan produktif tanaman padi dengan perlakuan marolis 40 liter/ha lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan dosis POC marolis lainnya. Hal ini didukung dengan adanya data warna daun tanaman padi lebih hijau berarti kandungan

klorofilnya lebih besar sehingga kandungan klorofilnya banyak, maka fotosintat yang dihasilkan lebih tinggi. Fotosintat yang tinggi dapat menyediakan cadangan makanan lebih yang dapat digunakan oleh tanaman dalam membentuk anakan produktif (Hendy H. S dan Supari, 2012).

Aplikasi pupuk organik cair marolis terlihat bahwa dapat meningkatkan jumlah anakan produktif, panjang malai, dan bobot 1000 butir. Peningkatan komponen hasil tersebut terlihat juga pada peningkatan hasil gabah/tanaman maupun hasil/ha. Pupuk organik cair yang diberikan merupakan tambahan bagi unsur yang sudah ada dalam tanah, sehingga jumlah nitrogen, posfor dan kalium yang tersedia bagi tanaman berada dalam perbandingan yang tepat. Pada waktu bersamaan ketersediaan unsur penting (esensial) lainnya juga harus dalam keadaan optimal sehingga pada saat tanaman membutuhkan hara, maka unsur hara tersebut sudah tersedia dalam tanah.

Berdasarkan pengamatan pada perlakuan dosis POC marolis 40 liter/ha yang mendapatkan berat 1000 butir adalah 50,3 gram pada luas lahan 2500 m<sup>2</sup>, maka produksi gabah kering panen (GKP) padi sawah dengan perlakuan pupuk marolis dapat mencapai 12,6 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa POC marolis dapat memberikan suatu kualitas pertumbuhan dan produksi padi sawah di Kabupaten Gorontalo Utara yang rata-rata hanya mencapai 4,6 – 6,5 ton/ha. Dengan produksi gabah kering panen (GKP) yang mencapai 12,6 ton/ha ini petani di Kabupaten Gorontalo Utara sudah saatnya mulai merubah paradigma berusahatani konvensional untuk menggunakan pupuk organik dalam meningkatkan produksi padi sawah. Peningkatan produksi padi sawah ini seyogyanya harus diperkuat oleh modal usahatani dan regulasi dari pemerintah daerah dalam memperbaiki sistem pertanian organik di Kabupaten Gorontalo Utara.

#### **4.7. Dampak Sosial Masyarakat terhadap Penggunaan POC Marolis**

Penyebaran informasi teknologi dimasyarakat merupakan suatu bentuk sosialisasi yang mendasar dan perlu dilakukan untuk mendapatkan tanggapan langsung dari masyarakat. Proses difusi inovasi akan berdampak baik pada masyarakat, jika inovasi tersebut dapat diterima dan dilaksanakan oleh masyarakat pada aspek pekerjaan masyarakat. Inovasi dikatakan berhasil, jika masyarakat banyak menggunakan inovasi tersebut pada usaha mereka. Oleh karena difusi suatu inovasi pada masyarakat harus

diadakan penguatan melalui demonstrasi proses dan hasil agar masyarakat mudah mengikuti dan mengadopsi inovasi tersebut.

Inovasi pertanian dapat berkembang di masyarakat, jika masyarakat dapat menaruh minat pada inovasi tersebut dan mencoba serta mengadopsi inovasi untuk diterapkan pada usahatani dengan mempertimbangkan kondisi sumberdaya alam dan lingkungan sosial masyarakat serta perkembangan teknologi yang spesifik lokasi.

Pada penelitian ini selain diadakan uji efektivitas POC marolis, juga dilakukan pengamatan kondisi sosial masyarakat terhadap penggunaan POC marolis. Analisis sosial ini dilakukan untuk mengetahui pendapat masyarakat tentang penerapan POC marolis dan dampaknya pada usahatani padi sawah yang mereka kerjakan. Dampak sosial masyarakat terhadap penggunaan POC marolis dapat dikategorikan pada beberapa kriteria praesentase yang diambil melalui wawancara pada 50 orang responden di Kabupaten Gorontalo Utara dengan tingkat kesalahan 8%. Kriteria tersebut antara lain:

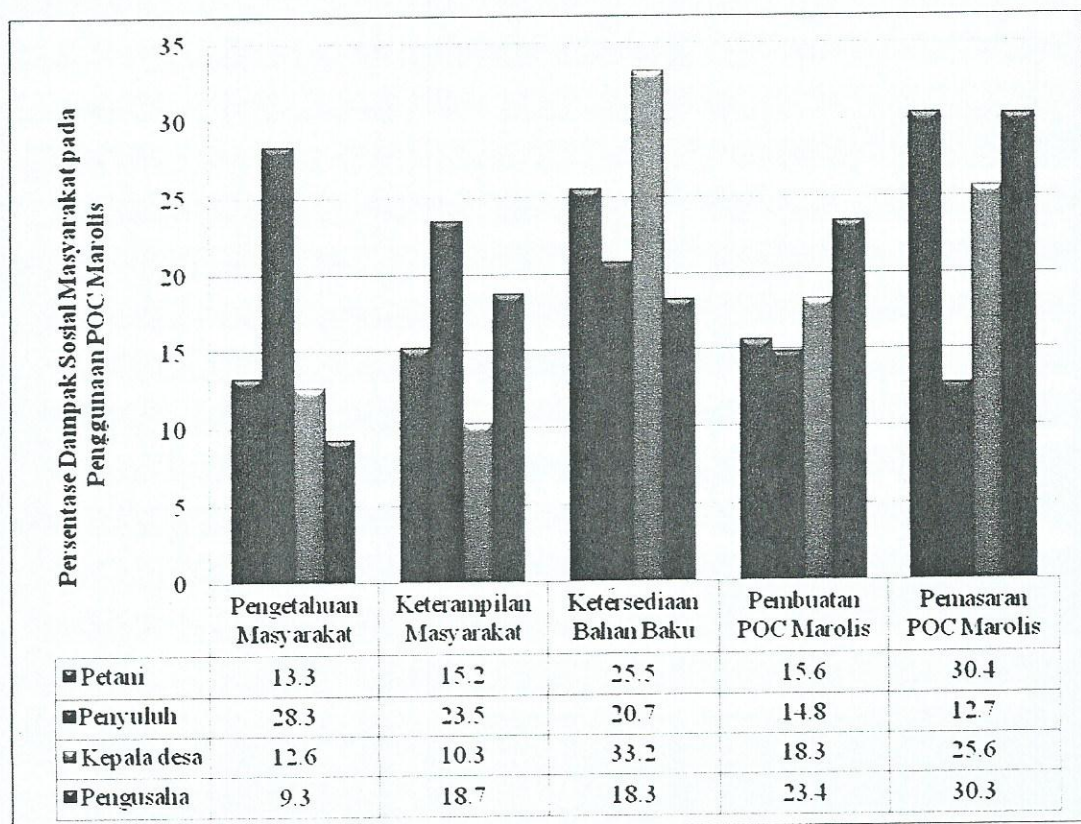
1. Pengetahuan masyarakat tentang adanya POC Marolis di Gorontalo
2. Keterampilan masyarakat dalam menggunakan POC Marolis di lahan sawah
3. Persentase pendapat masyarakat tentang ketersediaan bahan baku pembuatan POC Marolis dan keberlanjutannya
4. Persentase pendapat masyarakat terhadap pembuatan POC Marolis
5. Persentase pendapat masyarakat tentang pemasaran POC Marolis.

Proses pengambilan data dilakukan melalui wawancara secara terstruktur dengan menggunakan kuesioner yang telah disiapkan. Wawancara dilakukan oleh enumerator yang terlebih dahulu dilatih dalam melakukan wawancara dan memberikan pertanyaan sesuai dengan arahan pertanyaan pada kuesioner. Wawancara dilakukan pada petani 25 orang, penyuluh 10 orang, pemerintah (kepala desa) 10 orang dan pengusaha 5 orang. Hasil persentase pendapat masyarakat terhadap penggunaan POC Marolis dijelaskan pada Gambar 7.

Dampak sosial masyarakat terhadap penggunaan POC Marolis cukup beragam. Petani sebagai pelaku utama berpendapat bahwa pemasaran marolis mempunyai potensi baik di Kabupaten Gorontalo Utara, hal ini diperkuat oleh pengusaha pertanian. Penyuluh pertanian berpendapat bahwa pengetahuan masyarakat tentang POC Marolis dan keterampilan masyarakat menggunakan POC Marolis di lahan sawah cukup tinggi,

karena penyuluh sudah mensosialisasikan penggunaan POC Marolis kepada petani setelah mereka mendapatkan pelatihan di rumah produksi marolis. Kepala Desa yang merupakan wakil dari pemerintah berpendapat bahwa POC Marolis ini perlu dikembangkan terus di Kabupaten Gorontalo Utara mengingat ketersediaan bahan baku masih banyak di Gorontalo, hal ini diperkuat lagi oleh pendapat dari petani dan penyuluh.

Berdasarkan pendapat *stakeholder* tentang penggunaan POC Marolis pada usahatani padi sawah menunjukkan bahwa masyarakat menginginkan POC Marolis ini tetap dikembangkan di Kabupaten Gorontalo Utara, karena adanya ketersediaan bahan baku yang banyak di Kabupaten Gorontalo Utara serta prospek pemasaran POC Marolis yang cukup baik di Kabupaten Gorontalo Utara. Hal ini mengindikasikan bahwa upaya pemerintah Gorontalo untuk membumikan pertanian organik di Kabupaten Gorontalo Utara dapat tercapai dengan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menggunakan pupuk organik pada usahatani mereka.



Gambar 7. Dampak Sosial Masyarakat terhadap Penggunaan POC Marolis



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Padi merupakan tanaman pangan utama penduduk Indonesia, sehingga perlu dilakukan peningkatan hasil produksi seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Peningkatan laju pertumbuhan penduduk harus dibarengi dengan ketersediaan pangan yang mencukupi dalam hal ini beras. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi naik turunnya produksi padi adalah masalah kesuburan tanah, penggunaan varietas, pemakaian pupuk, sistem tanam, dan organisme pengganggu tanaman.

Mengingat tanaman padi merupakan tanaman yang membutuhkan air untuk pertumbuhannya. Sehingga perlu dilakukan pengelolaan tanaman yang baik berupa pemberian pupuk organik sebagai upaya peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Oleh karena itu beberapa kesimpulan yang dapat dihasilkan pada penelitian ini adalah:

1. Pupuk Organik Cair Marolis dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi padi sawah varietas ciherang. Pada pertumbuhan padi sawah pemberian dosis POC marolis berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah anakan dan perubahan warna daun. Sedangkan pada produksi padi sawah pemberian dosis POC marolis berpengaruh nyata pada produksi anakan produktif, panjang malai dan berat 1000 butir gabah. Produksi gabah kering panen (GKP) padi sawah dengan perlakuan dosis POC marolis di Kabupaten Gorontalo Utara mencapai 12,6 ton/ha.
2. Perlakuan dosis POC marolis yang paling berpengaruh dalam pertumbuhan dan produksi padi sawah adalah perlakuan dosis 40 liter/ha.
3. Secara ekonomi, penerimaan petani yang menggunakan pupuk organik pada tanaman padi sawah lebih tinggi dibandingkan petani yang menggunakan pupuk anorganik.

#### 5.2. Saran

1. Efektivitas Penggunaan Pupuk Organik Cair Marolis pada Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah di Kabupaten Gorontalo Utara perlu dilakukan sebagai bahan kajian ilmiah yang dapat bermanfaat bagi petani dalam meningkatkan

usahatani padi sawah serta terjadinya kesadaran petani dalam menggunakan pupuk organik cair sebagai pupuk alternatif dalam meningkatkan produktivitas padi sawah.

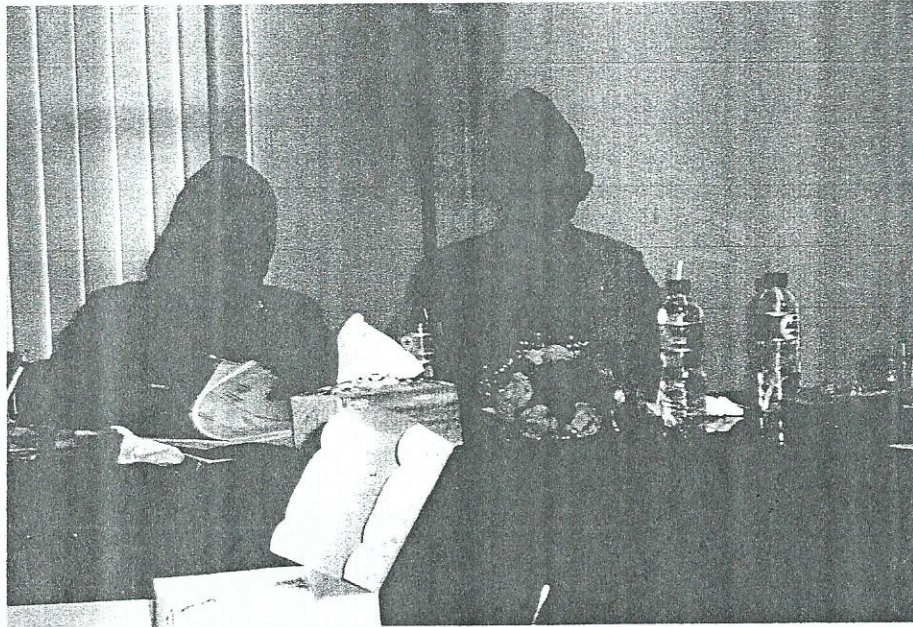
2. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka perlu dilakukan Model Pengembangan Desa Industri Mandiri Terpadu berbasis penggunaan bioteknologi pertanian yang dapat meningkatkan hasil pertanian di Kabupaten Gorontalo Utara dengan motor penggeraknya adalah masyarakat serta bahan baku lokal di Kabupaten Gorontalo Utara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B. 2004. Pengenalan VUTB Fatmawati dan VUTB lainnya. Makalah disampaikan pada Pelatihan Pengembangan Varietas Unggul Tipe Baru (VUTB) Fatmawati dan VUB Lainnya 31 Maret-3 April 2004, di Balitpa, Sukamandi.
- Amilia, Y. 2011. Penggunaan Pupuk Organik Cair Untuk Mengurangi Dosis Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) [http://dosen.narotama.ac.id/wp-content/uploads/2012/03/Penggunaan-Pupuk - Organik-Cair-Untuk-Mengurangi-Dosis-Penggunaan-Pupuk-Anorganik-Pada-Padi-Sawah-Oryza-sativa-L..pdf](http://dosen.narotama.ac.id/wp-content/uploads/2012/03/Penggunaan-Pupuk-Organik-Cair-Untuk-Mengurangi-Dosis-Penggunaan-Pupuk-Anorganik-Pada-Padi-Sawah-Oryza-sativa-L..pdf) [09 Juni 2014]
- Jutono. 1982. The application of *Rhizobium*-inoculant on soybean in Indonesia. Ilmu Pert. (Agric. Sci.) 3(5): 215-222.
- Kloepper, J.W. 1993. Plant growth-promoting rhizobacteria as biological control agents. p. 255-274. In F.Blaine Metting, Jr. (Ed.). Soil Microbiology Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Kloepper, J.W., R.M. Zablotowicz, E.M. Tipping, and R. Lifshitz. 1991. Plant growth promotion mediated by bacterial rhizosphere colonizers. p. 315-326. In D.L. Keister and P.B. Cregan (Eds.). The Rhizosphere and Plant Growth. Kluwer Academic Pub., Dordrecht.
- Sridjono H. H dan Supari. 2012. Dampak Pemberian Larutan Mikro Organisme Lokal (MOL) dan Asap Cair (liquid smoke) pada Pertumbuhan dan Hasil tanaman Padi (*Oryza sativa*, L). <http://eprints.umk.ac.id/353/2/Laporan.pdf> [09 Juni 2014]
- Supardi, A. 2011. Aplikasi Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran Padat Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) <http://abineoagus.files.wordpress.com/2010/10/skripsi-total.pdf> [07 Juni 2014]
- Supartha, Y. I Nyoman., Gede W., Gede M. A. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/download/2178/1377> [12 Juni 2014]
- Toxopeus, H.J. 1938. Over het voorkomen van de knolltjesbacterien van kedelee in verband met de wenschelijk van enten van het zaaizaad. Landbouw 14: 197-217.
- Widianto, Y. C. 2009. Proposal Project Desa Industri Mandiri Marolis. <http://www.scribd.com/doc/66775679/Proposal-Project-Desa-Industri-Mandiri-Marolis>.

**LAMPIRAN**

## DOKUMENTASI PENELITIAN



Pembukaan Seminar Awal oleh Kepala Bappeda Kabupaten Gorontalo Utara

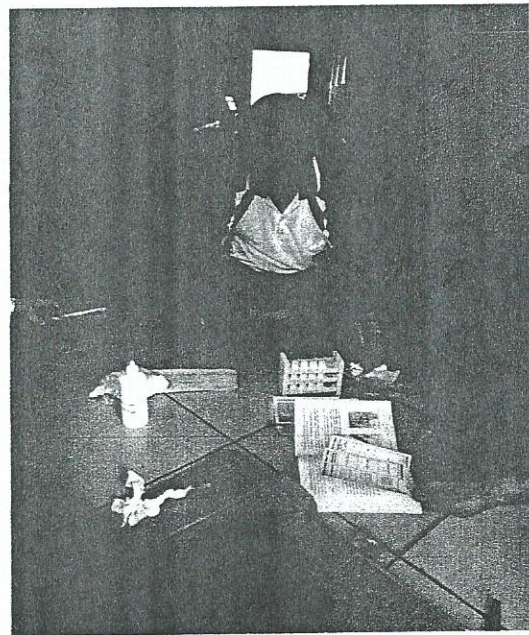
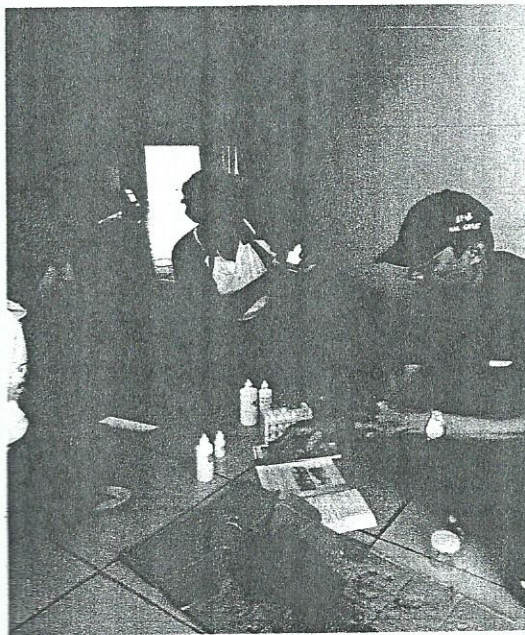


Peserta Seminar Awal Penelitian dari SKPD terkait di lingkungan PEMDA Kabupaten Gorontalo Utara

Gambar Pengambilan Sampel Tanah di Lokasi Penelitian



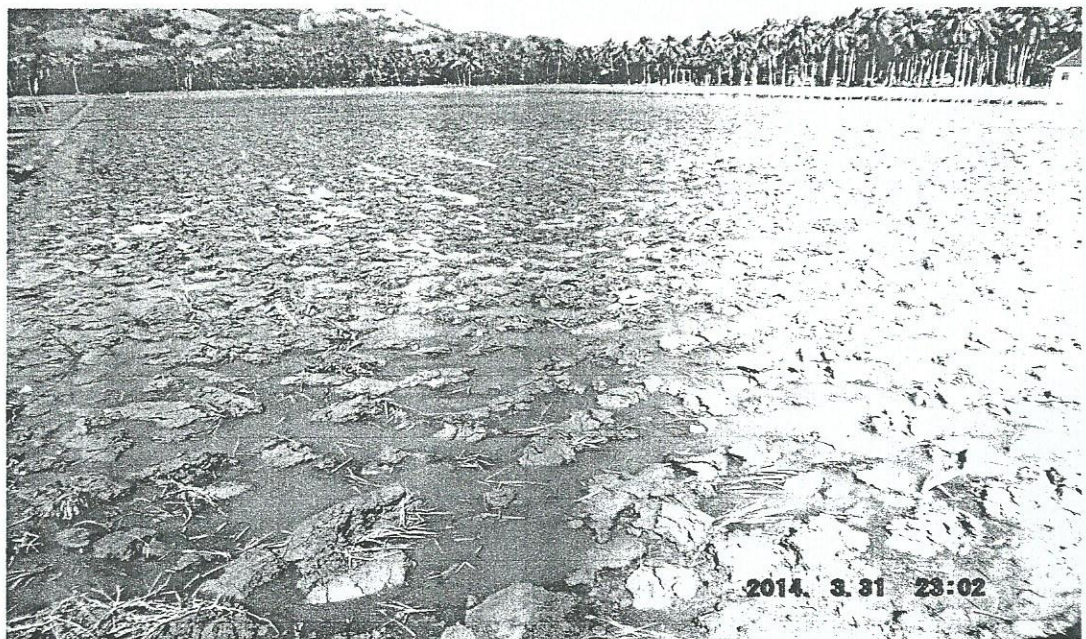
Gambar Uji Tanah dengan PUTS



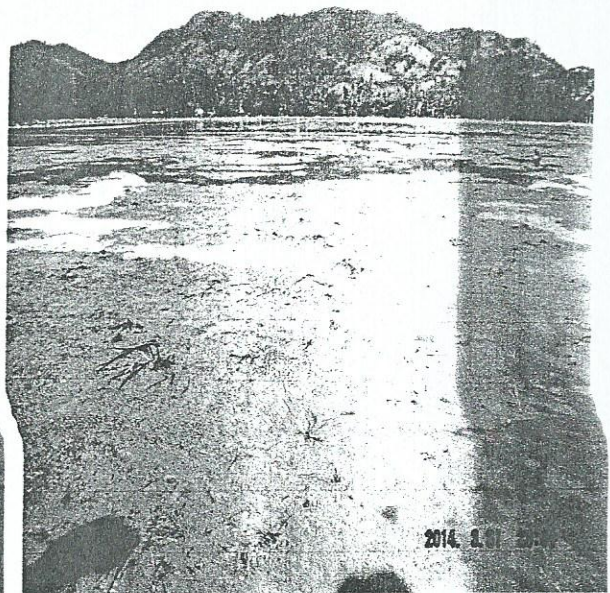
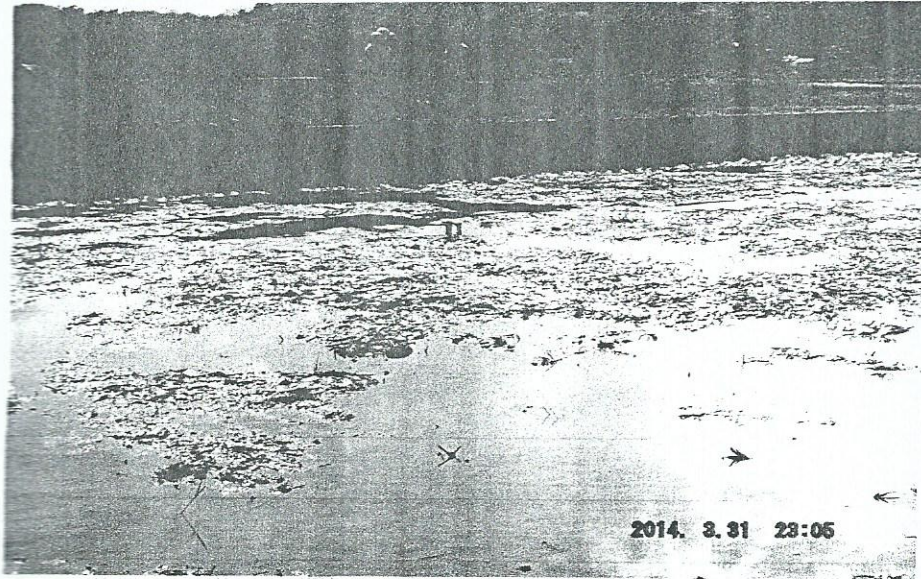
Gambar Pekerjaan Pengolahan Tanah di Lokasi Penelitian



Gambar Tanah Sawah selesai di olah dan siap untuk diratakan

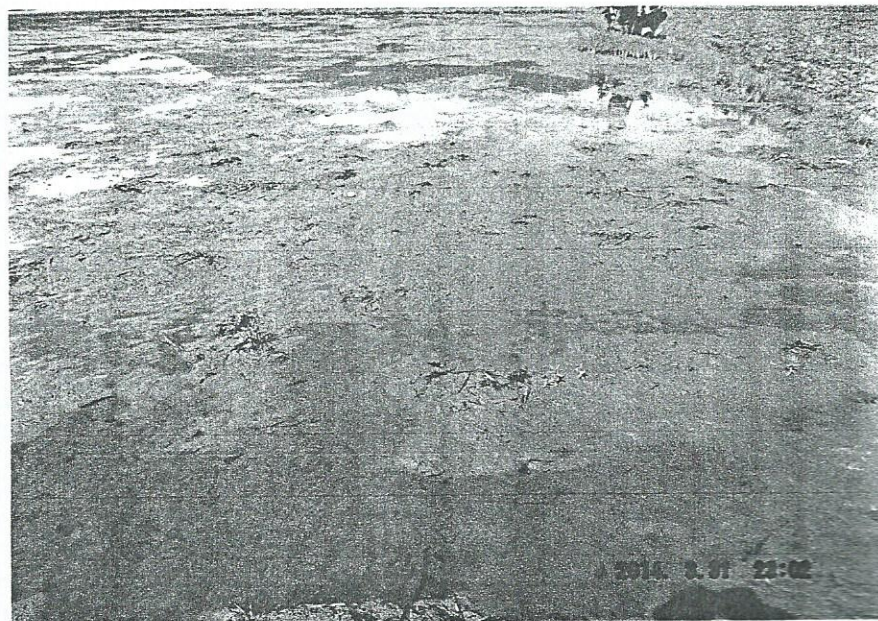
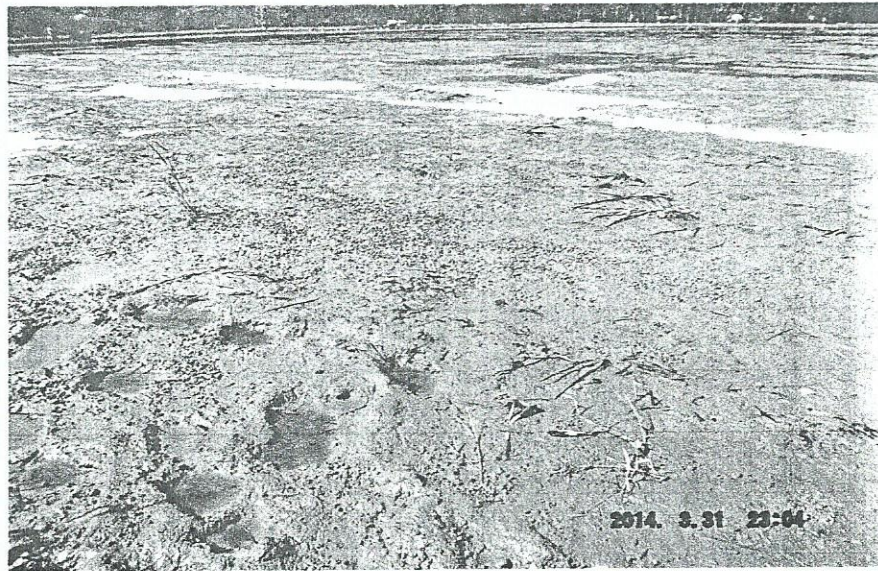


Gambar Keadaan Tanah yang sudah diratakan

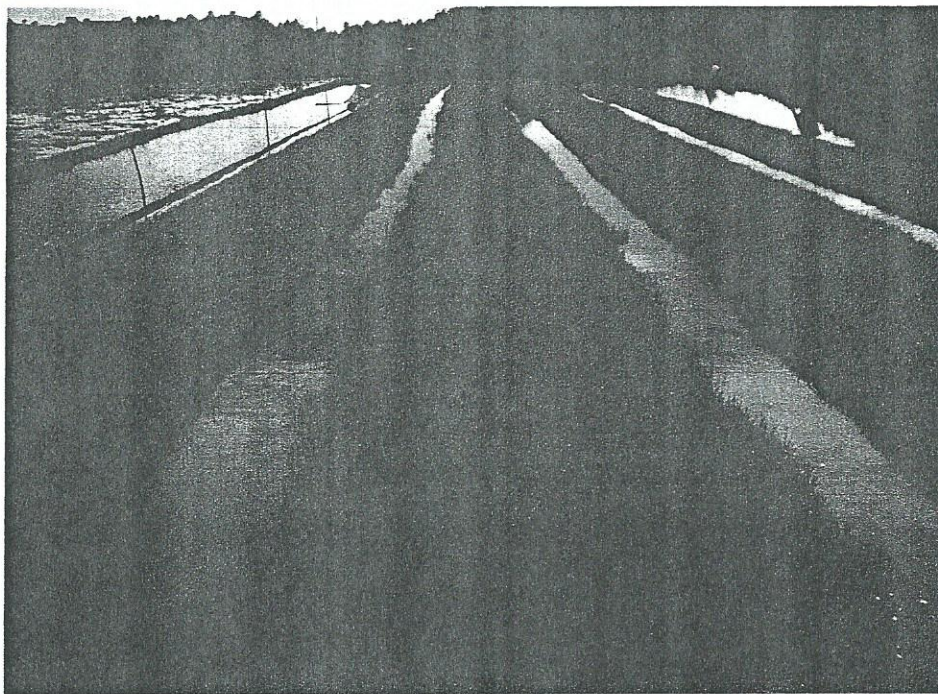
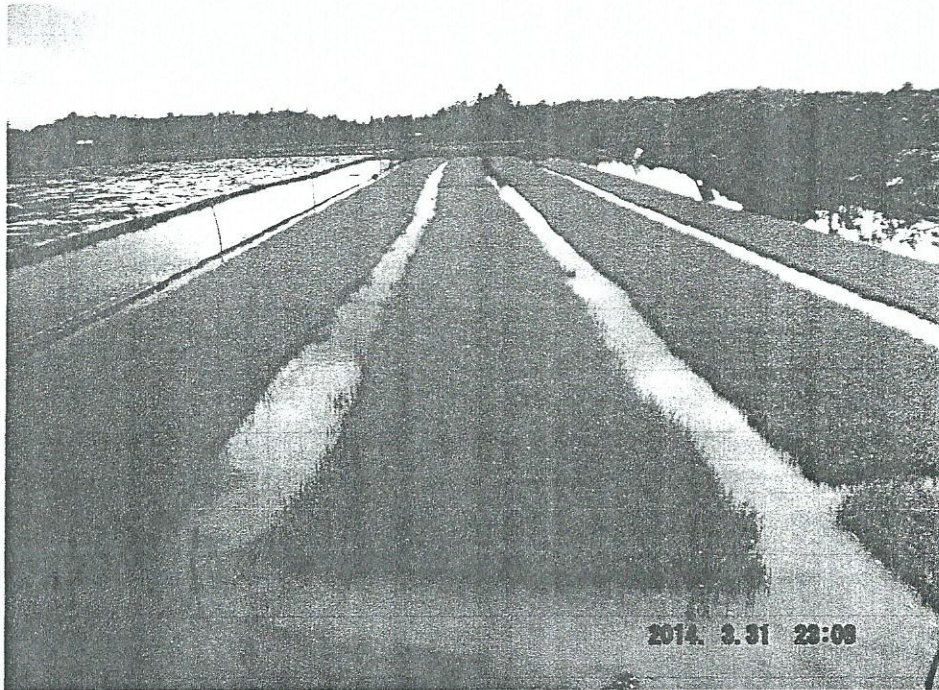


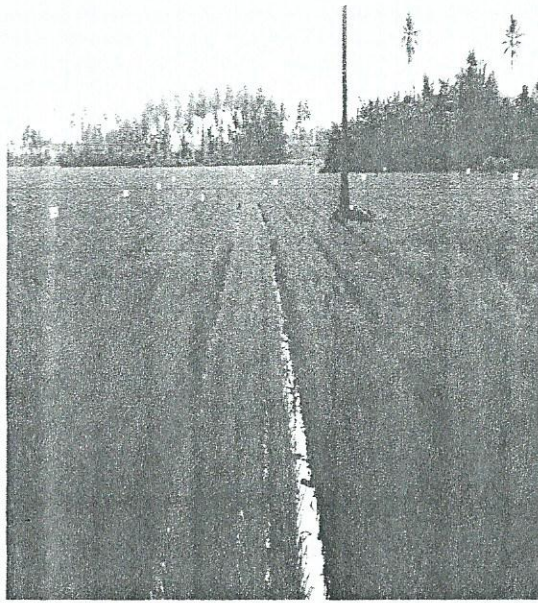


Gambar Keadaan Tanah Sawah yang sudah diberi Pupuk Organik Cair Marolis

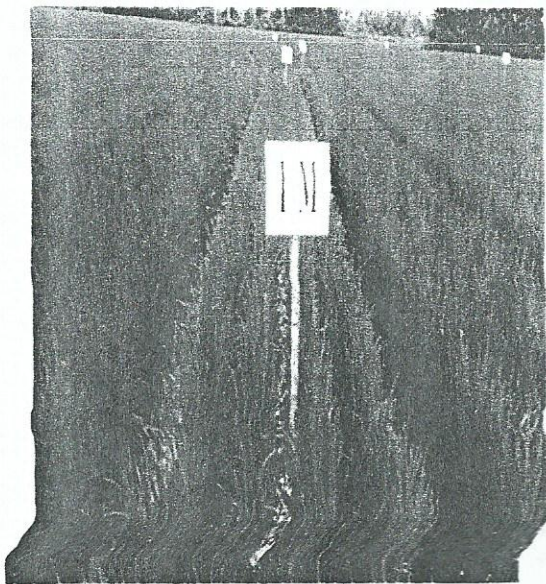


Gambar Persemaian Padi Sawah Varietas Ciherang berumur 7 HST





Gambar Padi Sawah berumur 26 HST dan Pengamatan Tinggi Tanaman

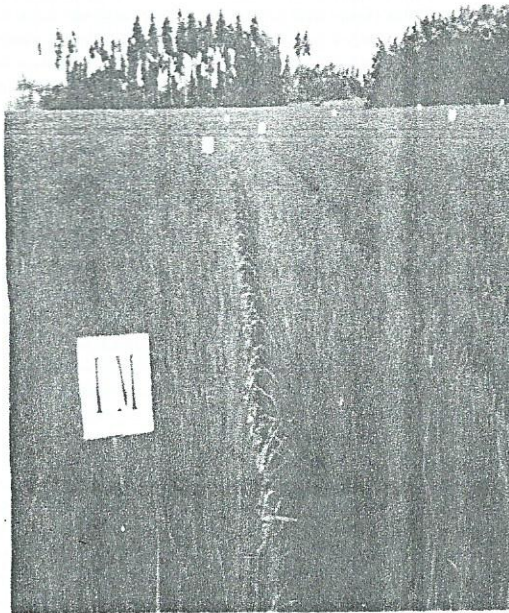


Gambar pertumbuhan padi umur 37 HST



Gambar perakaran padi  
POC marolis umur 37 HST

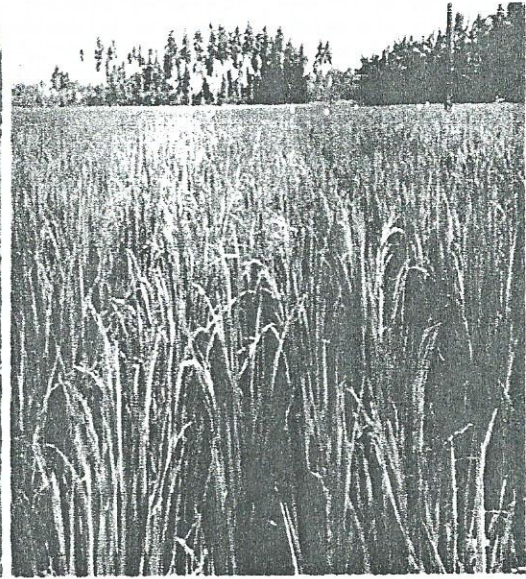
Gambar perakaran padi  
tanpa Marolis umur 37 HST



**Gambar pertumbuhan padi umur 55 HST**



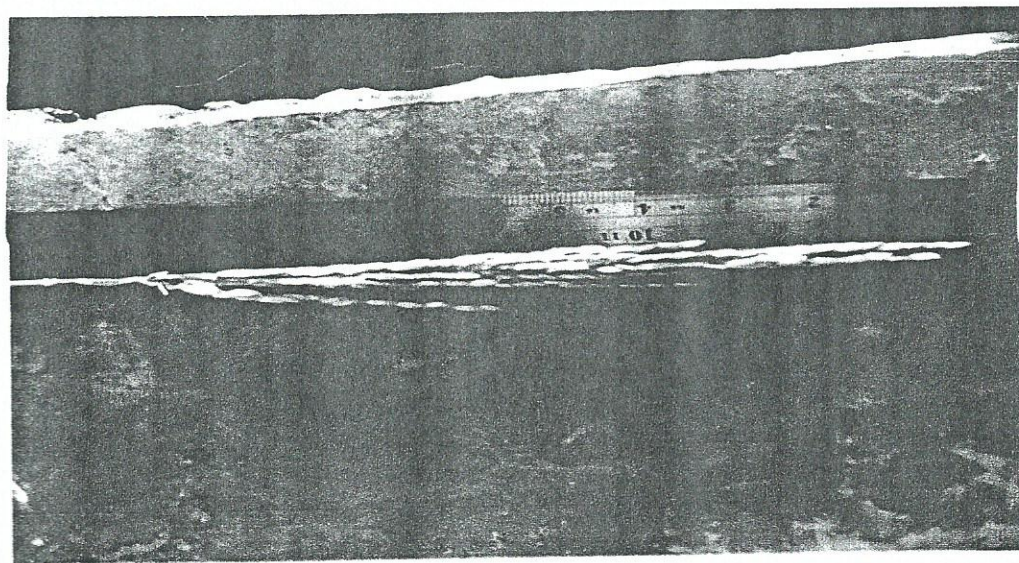
**Gambar pengukuran warna daun padi pada umur 55 HST dengan BWD**



**Gambar pertumbuhan malai padi umur 65 HST**



**Gambar malai padi mulai menguning umur 85 HST**



**Gambar Pengukuran Panjang Malai Padi Marolis**