



**LAPORAN HASIL
KEGIATAN PENELITIAN**



JUDUL :
**KAJIAN PENGGUNAAN PUPUK HAYATI UNTUK
PENGEMBANGAN TANAMAN PADI DAN JAGUNG
DI LAHAN ULTISOL DALAM MENDUKUNG KETAHANAN
PANGAN DI KABUPATEN KONAWE**

KERJASAMA

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KABUPATEN KONAWE**

DENGAN

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS HALU OLEO

AGUSTUS, 2015



HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**KAJIAN PENGGUNAAN PUPUK HAYATI UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN
PADI DAN JAGUNG DI LAHAN ULTISOL DALAM MENDUKUNG KETAHANAN
PANGAN DI KABUPATEN KONAWE**

Telah Diperiksa dan Diseminarkan Sebagai Hasil Penelitian

Ketua Tim Peneliti



Dr. H. ANDI KHAERUNI, M.Si
NIP. 19610711 198703 1 013

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan
Kabupaten Konawe



Drs. H. JUSMASRI, M.Si
NIP. 19610711 198703 1 013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayat-Nya jua sehingga Laporan Akhir Penelitian yang berjudul: Kajian Penggunaan Pupuk Hayati Untuk Pengembangan Tanaman Padi Dan Jagung Di Lahan Ultisol Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Di Kabupaten Konawe dapat diselesaikan. Penelitian ini merupakan penelitian kerjasama antara Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Pemerintah Kabupaten Konawe dengan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Halu Oleo. Biaya penelitian bersumber dari Dana DIPA Pemerintah Kabupaten Konawe Tahun 2015, oleh karena itu kami ucapkan terima kasih atas dukungan dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Bapak Rektor, Ketua Lembaga Penelitian, Bapak Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Konawe beserta jajarannya, dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik.

Penelitian telah terlaksanan sesuai dengan target yang telah direncanakan. Hasil dari penelitian ini adalah rekomendasi teknis budidaya tanaman padi dan jagung yang berbasis bahan alam seperti pupuk organik dan pupuk hayati di lahan-lahan marjinal ultisol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati Biofresh yang dikombinasikan dengan pupuk organik dan setengah dosis pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan tanaman padi dan jagung pada lahan marjinal Ultisol.

Kepada tim peneliti BIOFRESH Jurusan Agroteknologi FP-UHO, kami ucapkan banyak terima kasih atas partisipasi langsung dalam penelitian ini. Kepada pihak-pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu kami ucapkan terima kasih, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dan pembangunan pertanian di Kabupaten Konawe.

Kendari, Agustus 2015

Keua Tim Peneliti
Dr. Ir. H. Andi Khaeruni R. M.Si
NIP. 196706271994031002

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
Prakata	iii
Daftar Isi	v
Bab 1. Pendahuluan	1
Bab 2. Tinjauan Pustaka	5
Bab 3. Metode Penelitian	25
Bab 4. Hasil dan Pembahasan	34
Bab 5. Kesimpulan	50
Daftar Pustaka	51
Lampiran Data Hasil Pengamatan	58
Lampiran Dokumentasi Penelitian	72

KAJIAN PENGGUNAAN PUPUK HAYATI UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN PADI DAN JAGUNG DI LAHAN ULTISOL DALAM Mendukung KETAHANAN PANGAN DI KABUPATEN KONAWE

BAB 1. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Tanaman padi merupakan tanaman pangan strategis nasional. Beras merupakan makanan pokok utama bagi masyarakat Indonesia. Kebutuhan akan komoditas beras Sulawesi Tenggara terus meningkat seiring dengan penambahan jumlah penduduk. Peningkatan produksi perlu terus diupayakan untuk menjaga ketahanan dan kedaulatan pangan Nasional. Walaupun produksi padi di Sulawesi Tenggara beberapa tahun ini mengalami surplus, namun produktivitas padi perhektarnya masih tergolong rendah dibanding produktivitas di beberapa sentra produksi padi di Indonesia. Dengan potensi daerah dan teknologi yang ada, maka produktivitas padi di Sulawesi Tenggara, khususnya di Kabupaten Konawe masih sangat memungkinkan ditingkatkan sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimal.

Belum optimalnya produktivitas padi di Kabupaten Konawe, antara lain karena adanya beberapa masalah seperti: penggunaan varietas yang tidak unggul, sistem budidaya yang kurang baik dan serangan penyakit tanaman. Salah satu penyakit penting pada tanaman padi yang telah banyak dilaporkan menginfeksi dan menurunkan produksi padi di banyak negara penghasil beras termasuk di Indonesia adalah penyakit hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Penyakit HDB juga merupakan salah satu penyakit penting yang dapat menurunkan produksi padi. Telah dilaporkan adanya serangan HDB di beberapa sentra pertanaman padi di Sulawesi Tenggara seperti di Kabupaten Konawe, Kolaka dan Konawe Selatan (Khaeruni dan Wijayanto, 2013).

Berbagai upaya pengendalian penyakit HDB telah dilakukan, namun belum memberikan hasil yang memuaskan karena patogen HDB di Sulawesi Tenggara mempunyai keragaman patotipe, faktor lingkungan yang mendukung, varietas padi yang ditanam adalah varietas rentan (Rahim *et al.*, 2012; Khaeruni *et al.*, 2013). *X. oryzae* pv. *oryzae* dapat menginfeksi tanaman padi dari persemaian

sampai siap panen (Akhtar *et al.*, 2011; Wahyudin *et al.*, 2011; Jabeen *et al.*, 2012) dan juga merupakan patogen terbawa benih (Agustiansyah *et al.*, 2013).

Perkembangan penyakit hawar daun bakteri sangat dipengaruhi dengan kondisi lingkungan disekitar pertanaman. Pertanaman yang diiri secara terus-menerus membentuk kondisi lingkungan yang menyebabkan penyakit berkembang lebih baik. Begitu pula tanaman dengan jarak tanam yang terlalu rapat akan menciptakan kelembapan tinggi sehingga mendukung perkembangan penyakit ini, dengan begitu perlu adanya upaya sistem budidaya padi secara tepat sehingga menciptakan lingkungan pertanaman yang tidak sesuai didalam perkembangan penyakit tersebut.

Salah satu sistem tanam padi sawah tersebut adalah SRI (*System of Rice Intensification*) yaitu sebuah metode untuk meningkatkan produktivitas budidaya padi sawah dengan mengubah pengelolaan tanaman, tanah, air, dan unsur hara dengan tujuan untuk menjadikan tanah lebih produktif, akar tanaman lebih mendukung pertumbuhan dan meningkatkan keragaman organisme tanah, sehingga diharapkan dapat menghambat perkembangan hama dan penyakit tanaman.

Selain tanaman padi, tanaman pangan yang banyak dikembangkan di Sulawesi Tenggara, termasuk di Kabupaten Konawe adalah jagung, tanaman ini selain digunakan sebagai makanan pokok setelah beras, juga banyak dibutuhkan untuk pakan ternak. Dibandingkan dengan produksi padi, produksi jagung di Sulawesi Tenggara belum mencukupi kebutuhan masyarakat, baik sebagai konsumsi maupun sebagai bahan pakan ternak. Sebagian besar, kebutuhan jagung masih dipenuhi dari daerah lain dan import, sehingga harga komoditas tersebut sering bergejolak seiring dengan melemahnya nilai kurs rupiah terhadap Dollar.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Sulawesi Tenggara akan beras dan jagung, serta mengurangi ketergantungan jagung impor, maka perlu dilakukan upaya peningkatan produksi dan produktifitas kedua komoditas tersebut secara nasional. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah perluasan areal penanaman khususnya pada lahan-lahan marginal/sub-optimal yang belum difungsikan secara optimal yang diintegrasikan dengan penerapan teknologi budidaya padi dan jagung berbasis pupuk hayati

Sulawesi Tenggara merupakan salah satu daerah potensial untuk pengembangan tanaman padi dan jagung, namun areal pertanian yang dapat

dimanfaatkan umumnya berupa lahan marginal (tanah Ultisol) yang miskin unsur hara sehingga membutuhkan input teknologi budidaya secara khusus, yang dapat memanipulasi kondisi tanah marginal menjadi lebih layak dan optimal untuk pertumbuhan tanaman. Teknologi dimaksud adalah pemanfaatan pupuk hayati yang mampu berperan positif terhadap pertumbuhan tanaman dan adaptif pada kondisi lahan marginal. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, melalui rangkaian penelitian yang dilakukan dosen telah dihasilkan sejumlah produk pupuk hayati diantaranya pupuk hayati BIOFRESH yang secara nyata mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, jagung dan kedelai, serta meningkatkan kesehatan tanaman terhadap patogen tanaman. Kajian ini diperlukan untuk membuktikan efektivitas jenis pupuk hayati BIOFRESH yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi dan jagung pada berbagai kondisi lahan marginal, khususnya di Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka telah dilakukan dua unit pengujian, yaitu : (1) Kajian pengembangan tanaman padi pada lahan marginal ultisol menggunakan metode tanam SRI Organik dan SRI Semi Organik, yang dibandingkan dengan metode; (2) Kajian pengembangan tanaman jagung konsumsi pada lahan marginal ultisol menggunakan metode organic, semi organic, dan konvensional.

2. Alasan Kegiatan Dilaksanakan

Peningkatan produksi tanaman pangan seperti padi dan jagung nasional mutlak diperlukan untuk mewujudkan kedaulatan pangan nasional dan mengurangi ketergantungan terhadap beras dan impor jagung. Perluasan areal penanaman yang diintegrasikan dengan pemanfaatan pupuk hayati dalam budidaya kedelai merupakan salah satu solusi strategis untuk meningkatkan produksi tanaman secara nasional. Oleh karena itu kajian lapangan pemanfaatan pupuk hayati dalam budidaya padi dan jagung kedelai di lahan marginal perlu dilakukan untuk memperkenalkan efektivitas beberapa jenis pupuk hayati dalam meningkatkan produksi komoditas tersebut pada lahan marginal ultisol, sehingga dapat direkomendasikan produk pupuk hayati yang adaptif dan efektif digunakan dalam budidaya tanaman pangan di lahan-lahan marginal.

3. Maksud dan Tujuan

a. Maksud Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan demplot ini dimaksudkan untuk memperkenalkan daya adaptasi dan efektivitas beberapa produk pupuk hayati dalam meningkatkan produktivitas dan ketahanan tanaman pangan terhadap patogen di lahan marginal.

b. Tujuan Kegiatan

Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan produk pupuk hayati yang dapat direkomendasikan dalam paket teknologi budidaya padi dan jagung pada lahan-lahan marginal di Kabupaten Konawe.

4. Keluaran Kegiatan

Produk pupuk hayati yang adaptif dan efektif digunakan dalam meningkatkan produktivitas padi dan jagung pada lahan marginal dan paket teknologi budidaya padi dan jagung di lahan marginal

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tanaman Padi Sawah

a. Morfologi dan Taksonomi Tanaman Padi Sawah

Tanaman padi merupakan tanaman golongan rumput-rumputan yang menurut Plantamor (2008) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super divisi	: Spermatophyte (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Liliopsida (berkeping satu / monokotil)
Sub kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Gramineae (suku rumput-rumputan)
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

Tanaman padi dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu padi ladang yang tumbuh didataran tinggi dan padi sawah yang memerlukan air genangan. Tanaman padi merupakan tanaman semusim yang termasuk golongan rumput-rumputan (Sucipto, 2009).

Ciri khas daun tanaman padi yaitu adanya sisik dan telinga daun, hal ini yang menyebabkan daun tanaman padi dapat dibedakan dari jenis rumput yang lain. Adapun bagian daun padi yaitu: (1) Helaian daun terletak pada batang padi, bentuk memanjang seperti pita, (2) pelepah daun merupakan yang menyelubungi batang yang berfungsi memberi dukungan pada ruas bagian jaringan, (3) lidah daun terletak pada perbatasan antara helaian daun dan leher daun (Yadi, 2010).

Batang padi bentuknya bulat, berongga dan beruas-ruas. Antar ruas dipisahkan oleh buku. Pada awal pertumbuhan, ruas-ruas sangat pendek dan bertumpuk rapat. Setelah memasuki stadium reproduktif, ruas-ruas memanjang dan berongga. Oleh karena itu, stadium reproduktif disebut juga stadium perpanjangan ruas. Ruas antar batang semakin kebawah semakin pendek. Pada buku paling bawah tumbuh tunas yang akan menjadi batang sekunder, selanjutnya batang sekunder akan menghasilkan batang tersier dan seterusnya. Peristiwa ini disebut pertunasan.

Pembentukan anakan sangat dipengaruhi oleh unsur hara, sinar matahari, jarak tanam dan teknik budidaya (Fitri, 2009).

Akar tanaman padi dapat dibedakan atas akar radikula yang tumbuh pada saat benih berkecambah. Pada benih yang sedang berkecambah akan tumbuh calon akar dan batang. Akar mengalami pertumbuhan kearah bawah sehingga terbentuk akar tunggang, sedangkan calon batang akan tumbuh keatas sehingga terbentuk batang dan daun. Akar serabut (akar adventif) setelah 5-6 hari terbentuk akar tunggang, akar serabut tumbuh. Akar rambut merupakan bagian akar yang keluar dari akar tunggang dan akar serabut. Akar tajuk adalah akar yang tumbuh dari ruas batang terendah (Hanum, 2008).

Akar tanaman padi berfungsi untuk menyerap zat makanan dan air, proses respirasi dan menopang tegaknya batang. Akar tanaman padi dapat di golongkan menjadi dua macam, yakni akar primer dan seminal. Akar primer yaitu akar yang tumbuh dari kecambah biji, sedangkan akar seminal berupa akar yang tumbuh di dekat buku-buku. Kedua akar ini tidak banyak mengalami perubahan setelah tumbuh karena akar padi tidak mengalami pertumbuhan sekunder (Fitri, 2009).

b. Syarat Tumbuh Padi Sawah

Padi dapat tumbuh dalam iklim yang beragam, tumbuh di daerah tropis dan sub tropis pada 45° LU dan 45° LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan 4 bulan. Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Padi dapat ditanam dimusim kemarau atau hujan. Pada musim kemarau produksi meningkat asalkan irigasi selalu tersedia. Di musim hujan, walaupun air melimpah produksi dapat menurun karena penyerbukan kurang intensif. Pertumbuhan tanaman padi sangat dipengaruhi oleh musim. Musim di Indonesia ada dua yaitu musim kemarau dan musim hujan. Penanaman padi pada musim kemarau akan lebih baik dibandingkan pada musim hujan, asalkan sistem pengairannya baik. Proses penyerbukan dan pembuahan padi pada musim kemarau tidak akan terganggu oleh hujan sehingga padi yang dihasilkan menjadi lebih banyak. Akan tetapi, apabila padi ditanam pada musim hujan, proses penyerbukan dan pembuahan menjadi terganggu oleh hujan. Akibatnya, banyak biji padi yang hampa (Hanum, 2008; Hasanah, 2007).

Tanaman padi mampu tumbuh dan hidup dengan suhu rata-rata berkisar 68-100 °C. Di dalam budidaya tanaman padi pengaruh suhu harus diperhatikan karena

suhu yang rendah dalam budidaya padi akan memperlambat perkecambahan benih sehingga dapat memperlambat proses pemindahan bibit kelapangan (Rosmawati, 2008).

Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Sinar matahari diperlukan padi untuk melangsungkan proses fotosintesis, terutama pada pembungaan dan pemasakan buah akan tergantung terhadap intensitas sinar matahari. Angin juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi yaitu dalam penyerbukan tetapi jika terlalu kencang akan merobohkan tanaman (Herawati, 2012).

Temperatur sangat mempengaruhi pengisian biji padi. Temperatur yang rendah dan kelembaban yang tinggi pada waktu pembungaan akan mengganggu proses pembuahan yang mengakibatkan gabah menjadi hampa. Hal ini terjadi akibat tidak membukanya bakal biji. Temperatur yang rendah pada waktu bunting dapat menyebabkan rusaknya pollen dan menunda pembukaan tepung sari. Temperatur yang tepat untuk dataran rendah pada ketinggian 0 - 650 m dpl temperatur 22 - 27°C sedangkan didataran tinggi 650 - 1500 m dpl dengan temperatur 19 - 23°C (Hanum, 2008).

Tanaman padi dapat dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Padi dapat hidup baik di daerah beriklim panas yang lembab dengan curah hujan rata-rata 200mm/bulan atau lebih dengan distribusi 4 bulan atau sekitar 1.500-2.000 mm/tahun dengan suhu 23°C keatas, dan sinar matahari yang cukup (Sucipto, 2009).

Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan diperlukan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan atasnya antara 18-22 cm dengan pH antara 4-7 (Fitri, 2009).

2. Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Padi

a. Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri dan Penyebarannya Di Indonesia

Penyakit kresek (Hawar Daun Bakteri) disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Bakteri Xoo ini dapat menginfeksi tanaman padi pada semua fase pertumbuhan tanaman, mulai persemaian sampai menjelang panen. Xoo menginfeksi tanaman pada bagian daun melalui luka daun atau lubang alami berupa stomata dan merusak klorofil daun. Hal tersebut menyebabkan

menurunnya kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2009).

Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit hawar daun bakteri di wilayah tropis lebih tinggi dibandingkan subtropis. Serangan HDB di Indonesia menyebabkan kerugian hasil panen sebesar 21 -36% pada musim hujan dan sebesar 18-28% pada musim kemarau (Wahyudin *et al.*, 2011). Luas penularan penyakit HDB pada tahun 2006 mencapai lebih dari 74 ribu ha, 16 ha diantaranya menyebabkan tanaman puso. Karakter iklim tropis juga menyebabkan banyaknya strain patogen yang ditemukan di wilayah tropis (Wahyudin *et al.*, 2011). Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* bersifat gram negatif, berbentuk batang pendek dengan ukuran 0,45 - 0,75 x 0,65-2,1 μ , dengan satu flagella polar di salah satu ujungnya dengan ukuran 0,03-8,75 μ . Koloni bakteri berwarna kekuningan (Degrasi *et al.*, 2010).

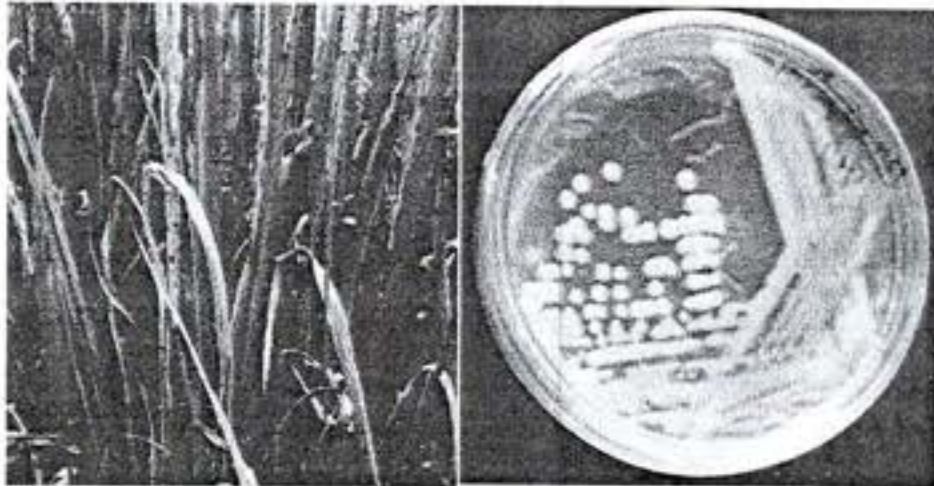
Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dapat bertahan hidup dalam tanah, jerami tanaman terinfeksi, sisa-sisa tanaman, gabah (benih) dan gulma. Bakteri Xoo dapat bertahan di tanah selama 1-3 bulan, tergantung pada kelembapan dan kemasaman tanah. Jerami sisa tanaman yang terinfeksi dan tanaman inang selain padi dapat menjadi sumber penularan penyakit dari musim ke musim. Bakteri juga dapat bertahan dalam biji sampai beberapa saat, sehingga penularan dapat terjadi melalui benih. Bakteri Xoo dilaporkan dapat bertahan pada gulma seperti *Leersia sayanuka*, *L. japonica*, *Zezania latifolia*, dan *Leptochloa chinensis* sebagai inang alternatif (White dan Young, 2009).

Patogen ini mempunyai tingkat virulensi yang bervariasi berdasarkan kemampuannya menginfeksi varietas padi yang mempunyai gen dengan resistensi yang berbeda dan interaksi antara gen virulen patogen dan gen tahan tanaman (Jha *et al.*, 2007).

b. Gejala Penyakit Hawar Daun Bakteri

Di Indonesia, HDB juga merupakan salah satu penyakit terpenting tanaman padi, terutama pada tanaman padi sawah. Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun bakteri dapat menginfeksi tanaman padi dari mulai pembibitan sampai panen. Ada dua macam gejala penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) yaitu gejala yang terjadi pada tanaman muda berumur kurang dari 30 hari setelah tanam disebut kresek, sedangkan gejala yang timbul pada tanaman mencapai stadia anakan sampai pemasakan disebut hawar (*blight*). Kresek

merupakan gejala yang paling merusak dari penyakit HDB, sementara gejala yang paling umum dijumpai adalah gejala hawar (Kadir *et al.*, 2011)



Gambar 1. Gejala penyakit hawar daun bakteri pada padi (kiri), *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun bakteri (kanan)

Gejala penyakit HDB pada tanaman di persemaian, biasanya dicirikan oleh warna menguning pada tepi daun yang tidak mudah diamati. Gejala yang ditemukan pada fase pertumbuhan anakan sampai fase pemasakan adalah gejala hawar (*water soaked*) sampai berupa garis kekuningan pada daun bendera. Gejala mulai tampak pada ujung daun kemudian bertambah lebar, sampai menyebabkan pinggir daun berombak. Selain itu ditemukan juga eksudat bakteri berwarna susu atau berupa tetes embun pada daun muda di pagi hari. Pada stadia perkembangan gejala penyakit lebih lanjut, luka berubah warna mejadi kuning memutih. Selanjutnya pada daun yang terinfeksi parah, warna daun cenderung menjadi abu-abu disertai dengan muncul jamur saprofit (Kadir *et al.*, 2011).

c. Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit Hawar Daun Bakteri

Varietas padi yang ditanam akan menentukan perkembangan penyakit HDB. Pada varietas rentan, terutama pada saat cuaca lembab dan pemupukan N dosis tinggi tanpa diimbangi oleh pupuk K, penyakit ini berkembang sangat cepat (Sudir *et al.*, 2002, Sudir dan Abdul rachman, 2009).

Kelembapan yang tinggi dapat mempercepat perkembangan penyakit ini. Oleh karena itu, penyakit HDB sering timbul pada musim hujan, terutama apabila

hujan disertai angin kencang, yang berperan dalam penularan dan penyebaran patogen (Suparyono *et al.*, 2003).

Pertanaman yang diiri secara terus-menerus membentuk kondisi lingkungan yang menyebabkan penyakit berkembang lebih baik. Begitu pula tanaman yang terlalu rapat, sangat mendukung perkembangan penyakit (Sudir *et al.*, 2002, Sudir 2011).

Pertanaman dengan jarak tanam rapat selain menciptakan kondisi lingkungan dengan kelembapan tinggi juga akan mempermudah penularan dari satu tanaman ke tanaman lain. Terjadinya pergesekan antar daun yang sudah terinfeksi dengan daun yang masih sehat akan mempercepat terjadinya infeksi patogen (Sudir, 2011).

Populasi bakteri hawar patogen *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* pada pertanaman padi sangat beragam dan dinamis. Beberapa strain sering muncul di suatu wilayah tertentu dengan satu atau beberapa strain yang dominan. Struktur populasi *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* dapat dipengaruhi oleh perubahan lingkungan seperti perbedaan musim dan adanya gen resisten terhadap penyakit dalam tanaman padi (Dardick *et al.*, 2003).

3. Budidaya Padi Sawah Metode SRI (*System of Rice Intensification*)

System of Rice Intensification (SRI) merupakan metode budidaya tanaman padi secara intensif, efisien dan ramah lingkungan. Metode SRI hemat air dan mengoptimalkan penggunaan pupuk organik. Zahrah (2011) mengemukakan bahwa dalam metode SRI pendekatan yang dilakukan melalui pendekatan: (1) Jumlah bibit per titik tanam (1 bibit) dan (2) Umur bibit pindah kelapangan adalah 1 minggu. Metode SRI dapat menghemat penggunaan air sampai 40-50%, karena tanaman padi tidak perlu digenangi terus menerus. Waktu tanam atau pemindahan bibit ke lapangan lebih awal 10-15 hari dibandingkan dengan metode konvensional terhitung masa persemaian, penggunaan benih lebih hemat karena satu benih per lubang tanam.

Metode ini pertama kali ditemukan secara tidak sengaja di Madagascar antara tahun 1983 sampai 1984 oleh biarawan Yeswit asal Perancis bernama FR. Henri de laulani, S.J. Oleh penemuannya, metodologi ini selanjutnya dalam bahasa Perancis dinamakan Le System de Riziculture intensive disingkat SRI. Dalam bahasa Inggris dengan nama Sistem Of Rice Intensification disingkat SRI. Kemudian pada tahun 1990 dibentuk Association Tefy Sains (ATS), sebuah Lembaga Swadaya Masyarakat

(LSM) Malagasy untuk memperkenalkan SRI. Empat tahun kemudian, Cornell International Institut for Food, Agriculture and Development (CIIFAD), mulai bekerjasama dengan Tefy Sains untuk memperkenalkan SRI di sekitar Ranomafama National Park di Madagaskar Timur yang didukung oleh US Agency for International Development. Model SRI juga telah diuji di berbagai Negara di Kawasan Asia, termasuk Asia Selatan seperti India, Bangladesh dan Srilangka, disamping di Kawasan Asia Tenggara seperti Filipina dan Vietnam serta di Cina Daratan dengan hasil yang positif. (Berkelaar, 2001; Wardana *et al.*, 2005).

Budidaya padi sawah dengan metode SRI pada dasarnya sama dengan budidaya padi sawah tanam pindah, perbedaan prinsip antara keduanya adalah umur, jumlah bibit yang ditanam, jarak tanam dan pengairan. Pada metode SRI, bibit tanam pada umur 10 hari dan jumlah bibit yang ditanam satu bibi per lubang tanam (tanam tunggal), jarak tanam lebih lebar dan pengairan dilakukan dengan sistem terputus-putus (intermitten), sehingga metode SRI juga di katakan budidaya padi hemat air (Nippon Koei dan Associates, 2006).

Budidaya tanaman padi dengan sistem SRI yang telah dikembangkan di sejumlah daerah di Indonesia terbukti mampu meningkatkan produksi padi (Anugrah *et al.*, 2008). Di Indonesia sendiri, uji coba pola/teknik SRI pertama dilaksanakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Sukamandi Jawa Barat pada musim kemarau 1999 dengan hasil 6,2 ton/ha dan pada musim hujan 1999/2000 menghasilkan padi rata-rata 8,2 ton/ha (Uphoff, 2002; Sato, 2007). SRI juga telah diterapkan di beberapa Kabupaten di Jawa, Sumatera, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur yang sebagian besar dipromosikan oleh Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) (Wardana *et al.*, 2005).

Selanjutnya, SRI juga telah berkembang di beberapa daerah di Sulawesi, Kalimantan bahkan rencana pengembangan di Irian (Papua). Sementara itu di Jawa Barat pola pendekatan SRI pertama kali dikaji di Kelompok Studi Petani (KSP) Tirta Bumi di Desa Budi Asih Kecamatan Cikoneng, Kabupaten Ciamis pada tahun 2001, dengan memadukan praktek pemahaman Pembelajaran Ekologi Tanah (PET) (Kuswara, 2003).

Peluang yang didapat dengan metode SRI salah satunya ialah efisiensi penghematan air, yang mana akan memicu terjadinya pergeseran pola pemanfaatan sumberdaya air dari pertanian yang menggunakan air irigasi dalam jumlah yang sangat besar, menjadi pola pemanfaatan air irigasi yang efisien berdasarkan

kebutuhan air tanaman yang tepat waktu, jumlah dan ruang. Sehingga untuk perubahan tersebut diperlukan juga dukungan perubahan pada manajemen irigasi yang mendasar, seperti aspek teknis yang dikaitkan dengan konsep teknologi yang baik dan mendukung metode SRI, kemudian aspek sosial kultural yang justru menjadi salah satu bagian utama atau faktor berkaitan dengan perubahan sikap para pelaku yang terkait (Wiyono *et al.*, 2012).

Metode SRI memiliki beberapa keuntungan yang tidak dimiliki cara bertani organik biasa, keuntungan tersebut antara lain lebih hemat air, karena tanah hanya dibiarkan dalam kondisi macak-macak. Hal ini sangat membantu bagi petani di daerah yang lahannya kekurangan air, lebih hemat benih, karena dari kebutuhan benih yang tadinya setiap lubang tanam bisa 3-5 bibit maka pada metode SRI yang hanya 1 untuk satu lubang tanam akan menghemat benih sekitar 17kg/hektar, lebih hemat pupuk organik. Bila pada bertani organik biasa pupuk akan mengalami penyusutan sehingga diperlukan pupuk susulan yang banyak, pada metode SRI pupuk akan lebih mudah diserap oleh tanah dan kebutuhannya tidak terlalu banyak, sehingga akan mengurangi biaya yang dikeluarkan oleh petani (Nursinah dan Taryadi, 2009).

4. Tanaman Jagung

a. Morfologi dan Taksonomi Jagung

Klasifikasi jagung sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae,
Divisio	: Spermatophyta,
Subdivisio	: Poales (<i>Graminales</i>),
Famili	: Poaceae (<i>Graminae</i>),
Genus	: Zea,
Spesies	: <i>Zea mays</i> .

Berdasarkan bentuk dan struktur biji serta endospermnya, jagung dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Jagung mutiara (*Z. mays indurata*), jagung gigi kuda (*Z. mays indentata*), jagung manis (*Z. mays saccharata*), jagung pod (*Z. tunicata sturt*), jagung berondong (*Z. mays everta*), jagung pulut (*Z. ceritina Kulesh*), jagung QPM (*Quality Protein Maize*), dan jagung minyak yang tinggi (*High Oil*).

Sistem perakaran tanaman jagung merupakan akar serabut dengan 3 macam akar yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Pertumbuhan akar ini melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah. Akar adventif adalah akar yang semulaberkembang dari buku di ujung mesokotil, selanjutnya berkembang dari tiap buku secara berurutan ke atas hingga 7 sampai dengan 10 buku yang terdapat di bawah permukaan tanah. Akar adventif berperan dalam pengambilan air dan unsur hara. Akar udara adalah akar yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah yang berfungsi sebagai penyangga supaya tanaman jagung tidak mudah rebah. Akar tersebut juga membantu penyerapan unsur hara dan air.

Tinggi batang jagung berkisar antara 150 sampai dengan 250 cm yang terbungkus oleh pelepah daun yang berselang-seling berasal dari setiap buku. Ruas-ruas bagian atas berbentuk silindris, sedangkan bagian bawah agak bulat pipih. Tunas batang yang telah berkembang menghasilkan tajuk bunga betina. Percabangan (batang liar) pada jagung umumnya terbentuk pada pangkal batang. Batang liar adalah batang sekunder yang berkembang pada ketiak daun terbawah dekat permukaan tanah.

Jumlah daun jagung bervariasi antara 8 helai sampai dengan 15 helai, berwarna hijau berbentuk pita tanpa tangkai daun. Daun jagung terdiri atas kelopak daun, lidah daun (ligula) dan helai daun yang memanjang seperti pita dengan ujung meruncing. Pelepah daun berfungsi untuk membungkus batang dan melindungi buah. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih banyak dibandingkan dengan tanaman jagung yang tumbuh di daerah beriklim sedang. Tanaman jagung disebut juga tanaman berumah satu, karena bunga jantan dan betina terdapat dalam satu tanaman, tetapi letaknya terpisah. Bunga jantan dalam bentuk malai terletak di pucuk tanaman, sedangkan bunga betina pada tongkol yang terletak kira-kira pada pertengahan tinggi batang. Biji jagung mempunyai bagian kulit buah, daging buah, dan inti buah

b. Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung menghendaki tempat terbuka dan menyukai cahaya. Ketinggian tempat yang cocok untuk tanaman jagung dari 0 sampai dengan 1300 m di atas permukaan laut. Temperatur udara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah 23 – 27°C. Curah hujan yang ideal untuk tanaman jagung pada umumnya antara 200 sampai dengan 300 mm per bulan atau yang memiliki

curah hujan tahunan antara 800 sampai dengan 1200 mm. Tingkat kemasaman tanah (pH) tanah yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung berkisar antara 5,6 sampai dengan 6,2. Saat tanam jagung tidak tergantung pada musim, namun tergantung pada ketersediaan air yang cukup. Kalau pengairannya cukup, penanaman jagung pada musim kemarau akan memberikan pertumbuhan jagung yang lebih baik.

Secara fisiologis tanaman jagung termasuk tanaman C4. Pertumbuhannya memerlukan cahaya yang penuh. Golongan tanaman C4 ini juga lebih efisien dalam memanfaatkan CO₂ yang diperlukan dalam proses fotosintesis. Hal ini dapat berlangsung karena tanaman jagung memiliki sel seludang daun atau *bundle seath cells* yang mengelilingi pembuluh daun.

5. Penggerek Batang Jagung (*Ostrinia furnacalis*, Pyralidae: Lepidoptera)

(a) Biologi

Penggerek batang jagung merupakan hama utama jagung di Asia. Serangga ini mempunyai lebih dari satu generasi dalam setahun karena didukung oleh curah hujan yang memberikan pengaruh penting pada aktivitas ngengat dan oviposisinya. Di lapang, imago mulai meletakkan telur pada tanaman yang berumur dua minggu. Puncak peletakan telur terjadi pada stadia pembentukan bungajantan sampai keluarnya bunga jantan. Serangga betina lebih suka meletakkan telur di bawah permukaan daun, terutama pada daun ke-5 sampai daun ke-9 (Jumlah telur yang diletakkan tiap kelompok beragam (berkisar antara 30-50 butir atau bahkan lebih dari 90 butir (Kalshoven 1981).

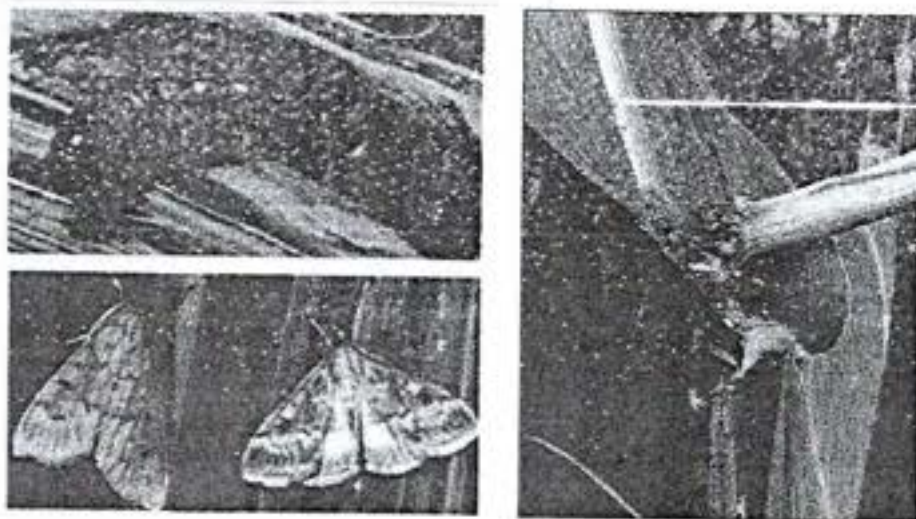
Seekor ngengat betina mampu meletakkan telur 300-500 butir. Lama hidup serangga dewasa adalah 7-11hari (Lee et al. 1980). Di laboratorium, jumlah telur per kelompok beragam antara 1-200 butir (Ruhendi et al. 1985). Stadium telur 3-4 hari (Lee et al.1980).Instar I sesaat setelah menetas dari telur langsung menyebar ke bagian tanaman lain. Pada fase pembentukan bunga jantan, larva instar I-III akan memakan daun muda yang masih menggulung dan pada permukaan daun yang terlindung dari daun yang telah membuka. Pada fase lanjut tanaman jagung, sekitar 67-100% dari larva instar I dan II berada pada bunga jantan(Nafus and Schreiner 1987). Larva instar III sebagian besar berada padabunga jantan, meskipun sudah ada pada bagian tanaman lain. Instar IV-VImulai melubangi bagian di atas buku dan masuk ke dalam batang dan membor ke bagian atas. Dalam satu lubang dapat

ditemukan lebih dari satu larva. Pada tongkol jagung juga sering ditemukan larva instar I-III dan makan pada ujung tongkol dan jambul. Instar berikutnya makan pada tongkol dan biji. Stadium larva adalah 17-30 hari.

Larva yang akan membentuk pupa membuat lubang keluar yang ditutup dengan lapisan epeidermis. Stadium pupa adalah 6-9 hari (Gambar 3). Serangga dewasa yang keluar dari pupa pada malam hari pukul 20.00- 22.00 akan langsung kawin dan meletakkan telur pada malam yang sama hingga satu minggu sesudahnya. *O. furnacalis* ditemukan di Asia Tenggara, Asia Tengah, Asia Timur, dan Australia (Mutuura and Munroe 1970). Di Indonesia, serangga ini menyebar luas di Papua, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan Sumatera (Waterhouse 1993)

b. Gejala Serangan

Spesies ini selain menyerang jagung dan dapat pula menyerang tanaman lain seperti sorgum, kedelai, mangga, okra, tomat, tembakau, lada, tebu, kapas, jahe, dan rumput-rumputan. Larva *O. furnacalis* menyerang semua bagian tanaman jagung. Kehilangan hasil terbesar dapat terjadi saat serangan tinggi pada fase reproduktif (Kalshoven 1981). Serangga ini mempunyai ciri khas serangan pada setiap bagian tanaman jagung, yaitu berupa lubang kecil pada daun, lubang gorokan pada batang, bunga jantan, atau pangkal tongkol, batang dan tasselyang mudah patah, tumpukan tassel yang rusak, dan rusaknya tongko jagung.



Gambar 2. Larva, imago dan gejala serangan hama penggerek batang jagung

6. Lahan Marjinal

a. Definisi Lahan Marjinal

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, istilah marjinal diartikan bahwa berada di tepi, tidak menguntungkan, atau berada dipinggir. Definisi lahan marjinal sebagai *lands unsuitable for continuous tillage or lands where there were major constraints to economic use of industrial inputs* artinya bahwa lahan marjinal adalah lahan yang tidak sesuai dengan penggunaannya secara berkesinambungan, karena mempunyai kendala utama untuk penggunaan sebagai asupan (input) industri yang bernilai ekonomi (Scherr & Hazell, 1994, Yuwono, 2009). Definisi lahan marjinal yang lebih tepat untuk pertanian dan sumberdaya alam seperti disebutkan bahwa *marginal lands are those lands which have lost their ability to support the required biodiversity either through natural catastrophes and or human destructive activities* (Olanrewaju & Ezekiel, 2005, Yuwono, 2009), artinya lahan marjinal adalah lahan yang kurang mampu mendukung keanekaragaman hayati yang dibutuhkan manusia melalui kegiatan alamiah dan/atau kegiatan manusia yang merusak.

Definisi lahan marjinal yang lebih sederhana dan mudah dipahami adalah *marginal lands are characterised by land uses that are at the margin of economic viability* (Strijker, 2005, Yuwono, 2009) artinya lahan marjinal dicirikan oleh penggunaan lahan yang secara ekonomi kurang menguntungkan. Menurut Riwandi (2014), lahan marjinal adalah lahan yang kualitasnya sangat rendah sampai dengan rendah, karena sifat bawaan (*inherent*) dan kegiatan pengelolaan tanah yang merugikan sumberdaya tanah.

b. Sifat-sifat Lahan Marjinal

Lahan marjinal mempunyai sifat fisik, kimia, dan/atau biologi tanah yang sangat buruk sehingga kurang mampu mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Sifat fisik tanah yang utama adalah struktur tanah, porositas tanah, bobot volume tanah, bobot jenis tanah, stabilitas agregat tanah, dan kadar air tanah. Semua sifat fisik tanah berkaitan erat dengan daya simpan air, unsur hara, perkembangan akar, dan daya dukung tanah terhadap tegakan tanaman di atas tanah. Lahan marjinal kurang/tidak memiliki sifat fisik tanah yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Sebagai contoh tanah yang buruk bagi pertumbuhan tanaman jagung karena tanah yang mampat dan keras. Tanah yang mampat dan keras karena sifat fisik tanah yang kurang baik seperti pori-pori tanah tidak ada atau sangat kecil

sehingga tanah tidak mampu untuk menyimpan air di dalam pori-pori tanah, perakaran tanaman juga tidak berkembang karena tanah yang mampat dan keras. Ketersediaan unsur hara bagi tanaman juga tidak dapat tersedia dan tidak dapat diserap tanaman karena unsur hara yang tersedia harus dalam bentuk terlarut dalam air yang ada di dalam pori-pori tanah atau terikat dalam koloid tanah. Sifat kimia tanah meliputi derajat keasaman tanah (pH tanah), unsur hara makro (N, P, K, S, Ca, Mg) dan unsur hara mikro (Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, dan B) yang tersedia bagi tanaman, kapasitas tukar kation tanah (KTK), kapasitas tukar anion tanah (KTA), unsur toksik aluminium & hidrogen, kejenuhan basa, dan kejenuhan aluminium. Kejenuhan basa adalah perbandingan antara jumlah kation basa (Na, K, Ca, dan Mg) dengan KTK tanah dikalikan 100%. Kejenuhan aluminium adalah perbandingan antara konsentrasi aluminium dengan KTK tanah dikalikan 100 %.

Lahan marginal mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro yang sangat rendah, sedangkan unsur hara toksik (Aluminium, Mangan, dan Besi) sangat tinggi sehingga dapat membahayakan tanaman yang tumbuh di atas tanah. Tanaman yang tumbuh di atas tanah marginal mengalami kahat atau toksik unsur hara makro dan unsur hara mikro. Sebagai contoh tanah bersifat masam atau mempunyai pH tanah kurang dari 4,5, tanaman pertanian tidak akan tumbuh dan berproduksi dengan baik karena kemasaman tanah yang tinggi atau pH tanah yang sangat rendah (4,5).

Dampak pH tanah yang sangat rendah menyebabkan ketersediaan unsur hara makro sangat kecil sehingga tanaman kekurangan zat makanan berupa unsur hara makro tadi. Dengan demikian pertumbuhan dan produksi tanaman terhambat karena kekurangan zat makanan (unsur hara). Contoh yang lain, tanaman masam juga mempunyai kadar aluminium dan hidrogen yang tinggi sehingga membahayakan pertanaman di lahan masam. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan penetral kemasaman tanah berupa bahan kapur dan bahan organik tanah (disebut humus tanah). Sifat biologi tanah meliputi nisbah C/N tanah, respirasi jasad renik, populasi jasad tanah (jasad renik, meso, dan makro), dekomposisi dan mineralisasi bahan organik menjadi mineral tanah dan humus tanah.

Lahan marginal mempunyai sifat biologi tanah yang kurang baik, karena mengandung bahan organik tanah atau humus tanah yang sangat rendah, jasad tanah yang bermanfaat bagi dekomposisi dan mineralisasi bahan organik tanah sangat kecil sehingga unsur hara (makro dan mikro) yang dihasilkan dari proses-proses itu sangatlah kecil jumlahnya. Sebagai contoh tanah yang masam

biasanya kadar bahan organik tanah atau humus tanah sangat rendah sehingga tanah juga sangat miskin populasi jasad hidup terutama jasad renik tanah seperti cacing tanah, fungi, algae yang sangat berperanan aktif di dalam merombak bahan organik menjadi humus tanah dan menyediakan unsur hara bagi kehidupan tanaman di atas lahan masam. Biasanya interaksi antara sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah di alam yang berlangsung sangat sempurna dapat menghasilkan kualitas tanah, kesuburan tanah, dan kesehatan tanah yang prima, tetapi kalau interaksi ke tiga sifat tanah itu sangat buruk, dapat menghasilkan lahan marginal. Lahan marginal tidak hanya mempunyai sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang sangat buruk, tetapi juga interaksi ke tiga sifat tanah juga sangat tidak harmonis, akibatnya timbul lahan marginal.

c. Masalah dan Solusi Lahan Marginal

Masalah utama yang ditemukan pada lahan marginal adalah buruknya sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sifat fisik tanah misalnya tanah mampat, keras, kering, rentan erosi, dan berbatu (kerikil, krakal, dan batu besar). Sifat kimia tanah misalnya pH tanah rendah, cadangan unsur hara makro dan mikro rendah, kapasitas tukar kation/anion rendah, mengandung unsur logam toksik aluminium, besi, mangan. Sifat biologi tanah misalnya sangat miskin jasad renik tanah yang menguntungkan, tetapi yang melimpah jasad renik yang merugikan bagi pertumbuhan tanaman dan dekomposisi bahan organik tanah sangat rendah. Jasad hidup tanah yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman dan dekomposisi bahan organik misalnya bakteri *Rhizobium spp*, fungi, cacing tanah, dan algae.

Berdasarkan atas pembahasan masalah-masalah tersebut di atas, lahan marginal masih mungkin untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian dengan syarat adanya asupan dan teknologi pengelolaan tanah yang benar dan tepat. Budidaya tanaman di lahan marginal memerlukan perhatian khusus seperti perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologinya. Penambahan pupuk organik berupa pupuk kompos dan pupuk hayati dapat memperbaiki masalah-masalah pada tanah marginal.

Pupuk kompos berasal dari bahan organik yang mengalami dekomposisi dari bagian-bagian organisme yang telah mati menjadi bahan organik tanah atau dikenal dengan humus tanah. Pupuk kompos mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga tanah marginal dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pertanian. Keunggulan pupuk kompos dibanding dengan pupuk kimia sebagai

berikut: biaya pupuk kompos lebih murah, lebih mudah diperoleh sekitar lahan pertanian, mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan pH, kapasitas tukar kation/anion tanah, unsur hara tanah, kadar bahan organik tanah, dan tanah menjadi lebih sehat, berkualitas karena tidak mengandung hama dan penyakit tanaman (Riwandi, Handajarningsih, Hasanudin, 2012; Inckel *et al.* 2005).

7. Pertanian Sistem Organik di Lahan Marjinal

Secara umum pertanian organik selalu diartikan dengan sistem produksi tanaman tanpa menggunakan asupan sintetik baik pupuk kimia, pestisida & herbisida, maupun hormon pertumbuhan. Lebih jauh dari pengertian tersebut, pertanian organik adalah suatu konsep bentang lahan (*landscape*) produksi yang merupakan satu sistem yang utuh (kata *organic* mengacu pada akar kata *organism*). Dalam hal ini semua komponen berupa mineral tanah, bahan organik, jasad hidup tanah makro dan mikro, tanaman, maupun manusia saling berinteraksi dalam keseimbangan yang utuh. Secara global hingga tahun 2010 diperkirakan lahan pertanian organik mencapai 32,2 juta hektar yang dikelola oleh 1,2 juta petani.

Salah satu inti dalam pertanian organik adalah memperbaiki dan mempertahankan bahan organik tanah, daur unsur hara tanah dengan mengutamakan sumber-sumber yang berada di sekitar lokasi lahan. Pada lahan-lahan yang biasa dikelola untuk berbudidaya secara konvensional, perubahan pengelolaan ke sistem organik akan mengalami penurunan hasil di awal konversi. Hal ini yang sering menjadi penghalang bagi petani untuk beralih dari sistem pertanian konvensional ke sistem pertanian organik. Kegagalan panen dan perlunya kurun waktu untuk menyuburkan tanah akan sangat berarti bagi petani yang mengandalkan mata pencaharian dari lahannya. Penurunan hasil pertanian berarti penurunan pendapatan dan kesejahteraan petani. Peralihan kondisi lahan dari tidak produktif menjadi produktif dengan sistem pertanian organik bervariasi bergantung pada intensitas kerusakan lahan dan jenis tanaman yang diusahakan.

a. Pemanfaatan Bahan Organik

Sumber bahan organik di lahan pertanian sangat melimpah terutama berasal dari sisa hasil panen, berupa biomassa jerami, sekam, rerumputan, gulma, jagung, kedelai, dan lain-lain. Bahan organik dapat dikomposkan menjadi pupuk kompos

yang sangat berguna untuk pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produksi pertanian secara berkelanjutan.

Keunggulan bahan organik sebagai pupuk organik/pupuk kompos adalah menyediakan unsur hara bagi tanaman, mudah diperoleh dan jumlahnya melimpah, hama dan penyakit tanaman dapat terhindar karena pupuk kompos yang hangat ketika pembuatannya sehingga mematikan benih hama dan penyakit tanaman, memperbaiki struktur tanah, rongga udara/air tanah, tanah tahan erosi, menyimpan unsur hara dan air yang banyak sehingga tanaman tidak kekurangan unsur hara dan air ketika musim kemarau, meningkatkan keanekaragaman-hayati seperti cacing tanah, algae, fungi, bakteri yang menguntungkan (*beneficial*), dan meniadakan jasad renik yang parasit atau yang menimbulkan penyakit seperti bakteri *Pseudomonas spp.* dan nematoda parasit.

Mutu pupuk kompos sangat bergantung pada kadar unsur nitrogen (N), karbon (C), dan nisbah C/N. Pupuk kompos yang bermutu baik adalah mengandung unsur N, C, dan nisbah C/N yang sesuai dengan kebutuhan unsur hara bagi tanaman dan kesinambungan penggunaan pupuk kompos di lahan yang dibudidayakan. Kombinasi antara bahan tanaman yang mengandung nisbah C/N yang rendah dan nisbah C/N yang tinggi adalah formula pupuk kompos yang baik, karena dalam waktu yang relatif singkat dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman seperti N dan dalam waktu relatif lama dapat menyediakan humus tanah yang dapat bermanfaat untuk perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga tanah menjadi produktif karena memberikan hasil tanaman yang tinggi.

Selain mengandung unsur N dan C yang tinggi, pupuk kompos yang baik juga bergantung pada kadar air dan temperatur ketika proses pembuatannya berlangsung. Kalau kadar air terlalu kecil atau terlalu tinggi, pupuk kompos tidak akan dapat diproduksi, kelembaban pupuk kompos yang cukup (50% dari bobot pupuk kompos) kadar airnya dapat menghasilkan pupuk kompos yang baik. Temperatur pupuk kompos juga merupakan faktor yang sangat penting diperhatikan ketika pupuk kompos dibuat, karena seperti halnya kadar air, temperatur juga sangat erat kaitannya dengan kadar air. Temperatur pupuk kompos tertinggi 70°C dan terendah temperatur udara 30-31°C. Kalau kurang atau lebih dari temperatur itu, pupuk kompos kurang bermutu baik.

Keuntungan penggunaan pupuk organik/pupuk kompos sebagai berikut: 1) Menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan dan produksi tanaman; 2)

meningkatkan kesuburan, kesehatan, dan kualitas tanah; 3) Meningkatkan kualitas biomassa dan biji tanaman; 4) Mengurangi atau bebas hama dan penyakit di dalam tanah dan tanaman; 5) Tidak mencemari tanah, air dan tanaman/hewan.

b. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah

Bahan organik di samping berpengaruh terhadap pasokan hara tanah juga tidak kalah pentingnya terhadap sifat fisik, biologi dan kimia tanah lainnya. Syarat tanah sebagai media tumbuh dibutuhkan kondisi fisik dan kimia yang baik. Keadaan fisik tanah yang baik apabila dapat menjamin pertumbuhan akar tanaman dan mampu sebagai tempat aerasi dan lengas tanah, yang semuanya berkaitan dengan peran bahan organik. Peran bahan organik yang paling besar terhadap sifat fisik tanah meliputi: struktur, konsistensi porositas, daya mengikat air, dan yang tidak kalah penting adalah peningkatan ketahanan terhadap erosi.

Bahan organik merupakan salah satu faktor penentu ketersediaan hara P di dalam tanah. Untuk tanah yang memiliki bahan organik rendah maka kandungan unsur hara P nya juga rendah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan hara P ini dengan menambah bahan organik dalam bentuk pupuk kompos, pupuk hijau, pupuk kandang dan lainnya sehingga mampu menambah ketersediaan hara P dalam tanah. Bahan organik dari sisa tanaman menyumbangkan unsur hara dari hasil dekomposisi. Sisa tanaman mengandung unsur hara yang cukup tinggi, terutama kalium. Untuk sistem pertanian tradisional (tidak intensif), pengembalian sisa tanaman dapat mengurangi kebutuhan pemberian pupuk untuk tanaman berikutnya sebanyak 50% untuk K, 30% P, dan N sampai 90% tergantung jenis tanamannya. Bahan organik merupakan salah satu penyusun tanah yang berperan penting dalam merekatkan butiran tanah primer menjadi butiran sekunder untuk membentuk agregat tanah yang mantap. Kondisi seperti ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi, dan suhu tanah. Bahan organik dengan C/N tinggi, seperti jeramidan sekam berpengaruh besar terhadap perbaikan sifat fisika tanah.

c. Jenis Bahan Organik

(1) Pupuk Kandang Kotoran Sapi

Pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya mampu meningkatkan hasil produksi

suatu tanaman. Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah juga dapat meningkatkan jumlah dan aktifitas mikroorganisme tanah (Hsieh dan Hsieh, 1990). Perombakan bahan organik akan menyumbangkan unsur hara yang dikandungnya untuk tanaman. Hasil penelitian Noor dan Ningsih (1998) menunjukkan pupuk kandang kotoran sapi mempunyai kadar N 0,92%, P 0,23%, K 1,03%, Ca 0,38%, Mg 0,38%, yang akan dapat dimanfaatkan oleh tanaman kalau sudah terurai. Peningkatan hasil produksi tanaman dengan pemberian pupuk kandang bukan saja karena pupuk kandang merupakan sumber hara N dan juga unsur har lainnya untuk pertumbuhan tanaman, selain itu pupuk kandang juga berfungsi dalam meningkatkan daya pegang tanah terhadap pupuk yang diberikan dan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah (Karama, 1990).

Pemberian bahan organik pupuk kandang selain meningkatkan kapasitas tukar kation juga dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air, sehingga unsur hara yang ada dalam tanah maupun yang ditambahkan dari luar tidak mudah larut dan hilang, unsur hara tersebut tersedia bagi tanaman. Pada tanah yang kandungan pasirmya lebih dari 30% dan kandungan bahan organiknya tergolong rendah dan sangat memerlukan pemberian bahan organik untuk meningkatkan produksi dan mengefisiensikan pemupukan. Pupuk organik yang sering digunakan sebagai penambah bahan organik tanah adalah pupuk kandang sapi, karena mudah diperoleh dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Nutrisi yang terkandung dalam pupuk kandang sapi antara lain N 0,45 %, P 0,09 %, K 0,36 %, Mg 0,09 %, S 0,06 % dan B 0,0045 % (Rosmarkan dan Yuwono, 2002).

(2) Pupuk Kandang Kotoran Ayam

Menurut Jamilah (2003) pupuk kandang terdiri atas campuran 0.5 % N, 0.25% P₂O₅, dan 0.5 % K₂O. Menurut Zakaria dan Vimala (2002) pupuk organik yang cukup baik yaitu pupuk kandang ayam karena memiliki kandungan N yang cukup tinggi sebesar 2.6 %, unsur P sebesar 2.9 %, dan unsur K sebesar 3.4 % dengan perbandingan C/N rasio yaitu 8.3. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Sutejo (2002) yang mengemukakan bahwa pupuk kandang ayam mengandung nitrogen tiga kali lebih besar dari pada pupuk kandang yang lainnya.

Santoso *et al.*, (2007) menyatakan dosis pupuk kandang ayam sebesar 5 ton/ha mampu meningkatkan berat brangkas rami dari 3.865 ton/ha menjadi 5.344 ton/ha pada panen kedua dan pada panen ketiga meningkat dari 21.738 ton/ha menjadi 25.736 ton/ha. Hal ini disebabkan pupuk kandang ayam mengandung unsur

hara seperti N, P, K sangat tinggi. Menurut penelitian Sadikin (2004) pupuk kandang ayam dapat menghasilkan bobot kering panen tanaman nilam sebesar 7.225 gram dan meningkatkan bagian yang dapat dipanen sebesar 42.26 %. Selain itu, pemberian pupuk kandang dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif.

(3) Jerami Padi

Kandungan hara NPK dan S dalam jerami berturut-turut adalah kalium 1,2-1,7 %, N (0.5-0.8 %), P (0.07- 0.12 %), dan S (0.05-0.10 %) (Dobermann dan Fairhurst, 2000). Sementara itu, hasil penelitian Gunarto *et al.*, (2002), kadar hara P, K, Na, Ca, Mg, Mn, dan Cu pada jerami yang dikomposkan lebih tinggi dibandingkan jerami mentah. Untuk mempercepat pembusukan jerami sehingga lebih cepat menjadi kompos, saat ini telah banyak macam dekomposer (bioaktivator) yang tersedia, baik yang dihasilkan oleh balai penelitian maupun produk pabrikan yang telah beredar dipasaran.

Bahan organik memiliki peran penting seperti: (1) penyedia hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan hara mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe), meskipun jumlahnya relative sedikit; (2) meningkatkan kapasitas tukar kation; dan (3) dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti Al, Fe, dan Mn (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006). Bahan organik juga merupakan sumber energi bagi kehidupan organisme tanah yang menjalankan berbagai proses penting di dalam tanah.

(4) Serasah Legum

Secara umum bahan organik yang bersumber dari jerami/brangkasan sereal akan lebih lambat terdekomposisi dibandingkan dengan bahan organik dari golongan legum. Hal ini karena kandungan senyawa kimia yang rendah terutama nitrogen, dibandingkan dengan kelompok legum yang berkualitas lebih tinggi. Kelompok leguminosa termasuk sumber bahan organik yang berkualitas tinggi karena mengandung N yang tinggi >2,5%, nisbah C/N rendah (<20), kandungan lignin rendah (<15%) dan polifenol yang rendah (< 4%) (Handayanto *et al.*, 1997; Rachman *et al.*, 2006), sehingga mudah terdekomposisi oleh mikroorganisme dalam tanah.

Nisbah C/N menentukan kecepatan dekomposisi, karena senyawa karbon dan nitrogen penting bagi mikroorganisme selama proses dekomposisi. Karbon diperlukan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi dan nitrogen diperlukan

untuk membentuk protein. Bahan serasah (biomasa) yang mempunyai nisbah C/N tinggi lebih lambat terdekomposisi (Sulistiyanto *et al.*, 2005). Nisbah C/N tinggi berarti N dalam bahan organik (serasah) sangat kecil sehingga N yang ada akan dimanfaatkan terlebih dahulu oleh mikroba untuk kebutuhan fisiologisnya. Bahan organik yang memiliki nisbah C/N yang rendah (seperti golongan legum) umumnya akan lebih cepat mengalami dekomposisi, yaitu 50% sudah melapuk pada minggu ketiga (Hairiah dan Murdiyarso, 2007). Menurut Palm *et al.* (2001) kelompok leguminosa termasuk sumber bahan organik yang berkualitas tinggi karena mengandung N yang tinggi >2,5% dan nisbah C/N rendah (<20), sehingga mudah dirombak oleh mikroba dalam tanah.

8. Pupuk Hayati Biofresh sebagai Biofertilizer dan Biopestisida

Biofresh merupakan salah satu jenis pupuk hayati yang dikembangkan di Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Mikroba penyusun pupuk hayati Biofresh adalah *Bacillus subtilis* ST21e, *Bacillus cereus* 21b dan *Serratia* sp. SS29a (Khaeruni *et al.*, 2010a). Ketiga strain rizobakteri tersebut memiliki kemampuan menghasilkan fitohormon IAA, melarutkan fosfat, dan memfiksasi N dari udara, serta mampu menghasilkan enzim-enzim pendegradasi seperti kitinase, protease dan selulase (Khaeruni *et al.*, 2010b).

Beberapa penelitian tentang penggunaan mikroba penyusun pupuk hayati Biofresh telah dilakukan. Diantaranya, Nengtias *et al.* (2012) melaporkan bahwa formulasi rizobakteri Biofresh secara nyata mampu menekan penyakit busuk batang *Rhizoctonia* dan meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Khaeruni *et al.* (2013) melaporkan bahwa aplikasi rizobakteri mengendalikan penyakit layu *Fusarium* serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil pertanaman tomat pada skala rumah kaca, serta mampu mengurangi penggunaan pupuk N, P, dan K pada tanaman kedelai pada skala rumah plastik sekitar 40-60% (Khaeruni *et al.*, 2010c). Satrah (2014) juga melaporkan bahwa efektifitas pupuk hayati Biofresh dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil panen dan ketahanan tanaman kedelai terhadap penyakit layu *Rhizoctonia* dipengaruhi oleh pemberian bahan organik. Sulqifly (2014) melaporkan bahwa pemberian pupuk hayati Biofresh di lahan marginal ultisol dapat menginduksi ketahanan tanaman kedelai terhadap penyakit *Soybean mosaic virus* dan hawar daun bakteri.

BAB III. METODE PENELITIAN

Kajian ini terdiri atas dua unit pengujian dalam bentuk demplot, yaitu:

- A. Kajian Penggunaan pupuk hayati untuk pengembangan tanaman padi dengan metode SRI di lahan ultisol
- B. Kajian penggunaan pupuk hayati untuk pengembangan tanaman jagung di lahan ultisol

A. Kajian Penggunaan pupuk hayati untuk pengembangan tanaman padi dengan metode SRI di lahan ultisol

1. Lokasi dan Waktu

Kajian ini dilaksanakan di lahan persawahan milik petani kelurahan Anggaberu Kecamatan Anggaberu Kabupaten Konawe. Berlangsung dari bulan april sampai bulan agustus 2015.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi varietas Ciherang, sekam padi, pupuk kandang, pupuk NPK, pupuk hayati, pestisida nabati dan agens hayati Rhizobakteri.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Hand traktor*, caplak, pacul, bak semai, tangki *sprayer*, alat tulis menulis dan kamera.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini akan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari tiga perlakuan, yaitu :

- A. Metode SRI Organik
- B. Metode SRI Semi Organik
- C. Metode Konvensional

Setiap perlakuan ditanam pada petak sawah secara terpisah seluas 15 are untuk masing-masing perlakuan A dan B, sedangkan perlakuan C di tanam pada petak sawah yang berukuran 20 are (disesuaikan dengan kondisi lahan sawah).

Petak pengamatan yang berukuran 5 x 5 m ditentukan secara diagonal di 5 lokasi pada setiap perlakuan (sistem budidaya yang diuji) sekaligus sebagai ulangan, sehingga secara keseluruhan terdapat 15 petak pengamatan. Setiap petak pengamatan ditetapkan 5 tanaman sampel secara diagonal, sehingga terdapat 25 tanaman sampel per sistem budidaya padi yang diuji, dan secara keseluruhan terdapat 75 tanaman sampel

4. Prosedur Penelitian

a. Persiapan Lahan

Tanah akan diolah dengan menggunakan traktor bajak singkal satu kali dengan tujuan untuk membalik tanah dengan kedalaman pembajakan antara 25-30 cm dan membenamkan gulma dan sisa tanaman padi yang sudah dipanen ke dalam tanah, setelah itu dilakukan pembajakan rotari dua kali dengan tujuan untuk memperoleh pelumpuran dengan baik dan merata.

b. Pembuatan Petak Percobaan

Lahan yang telah diolah akan di bagi menjadi dua petak utama masing-masing seluas 25 are. Petak pertama untuk sistem budidaya padi SRI, sedangkan Petak kedua digunakan untuk sistem budidaya padi secara konvensional. Petak pengamatan dibuat dengan ukuran 5 x 5 m yang di tentukan secara diagonal.

c. Pemupukan Dasar

Pemupukan dasar hanya dilakukan pada sistem budidaya padi SRI yang dilakukan 1 minggu sebelum tanam dengan menggunakan pupuk kandang kotoran sapi dengan dosis 3 ton/ha yang diaplikasikan dengan cara di hampur secara merata diatas permukaan tanah sawah yang dalam kondisi tidak tergenang.

d. Persiapan Benih

Benih padi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Ciherang. Untuk metode SRI, benih terlebih dahulu diseleksi melalui perendaman dengan air garam 15 % kemudian dilakukan biopriming benih dengan suspensi rizobakteri. Sedangkan untuk metode Konvensional perlakuan benih dilakukan dengan cara diperam selama 2 hari.

e. Persiapan Media Semai

Pada metode SRI media penyemaian yang akan digunakan yaitu arang sekam padi yang telah dicampur dengan pupuk kandang yang telah disterilkan. Campuran media dimasukkan ke dalam bak-bak plastik yang berukuran 50 cm x 35 cm x 15 cm. Sedangkan untuk metode konvensional pembuatan persemaian dilakukan dengan cara membuat petakan khusus di lahan sawah.

f. Penyemaian

Penyemaian akan dilakukan setelah masing-masing benih dilakukan perlakuan dengan cara menyebar benih secara merata diatas permukaan media penyemaian dimana untuk metode SRI benih disemai selama 10 Hari dan metode konvensional disemai selama 21 hari.

g. Penanaman

Pada metode SRI, penanaman akan dilakukan setelah dilakukan pencaplukan lahan dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan jumlah bibit per lubang tanam 1 (tanam tunggal) dengan kedalaman 1 cm – 1,5 cm serta. Sedangkan pada metode konvensional, penanaman dilakukan setelah dilakukan pencaplukan lahan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm dengan jumlah bibit per lubang tanam 3 bibit dengan kedalaman 1 cm – 1,5 cm.

h. Pemeliharaan Tanaman**(1) Penyiangan**

Penyiangan akan dilakukan pada 4, 6 dan 8 Minggu Setelah Tanam (MST) dengan mencabut atau membersihkan gulma disekitar tanaman, agar tidak terjadi kompetisi serapan hara, cahaya matahari, ruang tumbuh serta menjadi inang bagi hama dan penyakit.

(2) Penyulaman

Penyulaman akan dilakukan apabila terdapat tanaman padi yang mati maupun hilangnya bibit akibat termakan oleh hama pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST) dengan tanaman sulaman sisa bibit dari penanaman yang bertujuan untuk mempertahankan populasi tanaman.

(3) Pengairan / Pemberian air

Pada metode SRI pemberian air akan dilakukan dengan cara terputus-putus (intermittent) dengan ketinggian air di petakan sawah maksimum 2 cm atau sampai baik macak-macak (0,5 cm). Pada periode tertentu petak sawah harus dikeringkan sampai kondisi tanah pecah-pecah. Sedangkan pada metode konvensional, pengairan dilakukan secara terus menerus (digenangi) sampai tanaman memasuki waktu panen.

(4) Pemupukan

Pada metode SRI pemupukan akan dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu setelah pindah tanam menggunakan pupuk hayati cair yang mengandung rhizobakteri dengan perbandingan campuran 1 liter suspensi pupuk hayati cair dicampur 14 liter air bersih yang dimasukkan ke dalam tangki sprayer volume 15 liter sebanyak 5 tangki dan disemprotkan dengan cara disemprot disekitar perakaran tanaman. Setelah penyemprotan pupuk hayati cair dilakukan penyemprotan MOL akar bambu setiap 2 minggu sekali hingga tanaman berumur 80 hari.

Pada Metode SRI Semi Organik, perlakuan sama dengan SRI Organik hanya dilakukan tambahan pemupukan N, P, dan K, setengah dosis dari rekomendasi. Sedangkan pada metode konvensional pemupukan akan dilakukan pada umur 2 minggu setelah pindah tanam menggunakan pupuk kimia N,P, dan K dengan dosis sesuai acuan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi untuk tanaman padi sawah di Sulawesi Tenggara dimana pupuk Urea mengandung 45 % N, pupuk SP-36 mengandung 36 % P_2O_5 dan pupuk KCL mengandung 50 % K_2O (BPTP Kendari, 2003). Kebutuhan pupuk Urea sebesar 150 kg ha^{-1} , pupuk SP-36 sebesar 100 kg ha^{-1} , dan pupuk KCL sebesar 100 kg ha^{-1} . Sehingga pupuk yang diberikan untuk setiap petak utama luasan 25 are adalah Urea = $37,5 \text{ kg ha}^{-1}$, pupuk SP-36 = 25 kg ha^{-1} , dan pupuk KCL = 25 kg ha^{-1} . Aplikasi pupuk dilakukan dengan cara disebar secara merata di sekitar perakaran tanaman dengan kondisi petak percobaan dalam keadaan macak-macak.

(5) Variabel Pengamatan

Pengamatan respon perlakuan akan dilakukan pada 5 rumpun tanaman yang menyebar secara diagonal pada setiap unit/etak perlakuan, sehingga secara keseluruhan terdapat rumpun tanaman. Parameter yang diamati meliputi :

a) Keparahan Penyakit

Keparahan penyakit hawar daun bakteri ditentukan dengan menghitung luas daun yang bergejala hawar pada 5 lembar daun disetiap tanaman sampel dengan menggunakan rumus metode Abbot (1925) dalam Sudantha *et al.* (2006) :

$$I = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

I = Luas gejala hawar

A = Panjang gejala hawar pada daun sampel

B = Panjang Keseluruhan daun sampel

Pengamatan dilakukan pada umur 4, 5, 6, 7, dan 8 minggu setelah tanam pada 5 lembar daun padi di 5 sampel tanaman uji pada setiap unit perlakuan. Hasil dari perhitungan luas daun yang bergejala digunakan untuk menghitung keparahan penyakit dengan menggunakan rumus :

$$IP = \sum_{i=0}^n \frac{(n_i \times v_i)}{(Z \times N)} \times 100 \%$$

Keterangan :

IP = intensitas keparahan penyakit (%)

n_i = jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh dengan skala kerusakan

v_i = nilai skala kerusakan contoh ke- i

N = Jumlah tanaman sampel

Z = Nilai skala kerusakan tertinggi

Tabel 1. Skor dan kriteria gejala penyakit hawar daun bakteri pada daun tanaman padi.

Skor	Luas daun yang bergejala hawar (%)
0	0 (tidak bergejala hawar)
1	1-3
2	4-6
3	7-12
4	13-50
5	51-75
6	> 75

(Sumber : Khaeruni *et al.*, 2014)

b) Jumlah Anakan dan anakan Produktif

Jumlah anakan yang terbentuk diamati setiap minggu sejak tanaman berumur 4 minggu setelah tanam hingga umur 8 minggu setelah tanam pada tanaman sampel dengan menghitung seluruh anakan yang terbentuk pada setiap tanaman sampel lalu dikurangi dengan jumlah bibit yang ditanam (sistem SRI dikurang 1 anakan, sedangkan Konvensional dikurang 3 anakan).

Pengamatan jumlah anakan produktif, diamati pada saat tanaman berumur 10 minggu setelah tanam atau setelah terbentuknya malai pada semua tanaman sampel. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah anakan yang membentuk malai pada setiap tanaman sampel

c) Jumlah Malai dan Produksi

Jumlah malai akan dihitung setelah tanaman menjelang panen disetiap tanaman sampel setiap unit percobaan. Sedangkan produksi tanaman dihitung dengan menimbang berat gabah kering panen secara ubinan pada petak percobaan yang berukuran 1 m x 1 m.

(6) Analisis Data

Data hasil pengamatan akan dianalisis dengan analisis ragam, jika terdapat terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf α 0.05.

B. Kajian Penggunaan Pupuk Hayati Untuk Pengembangan Tanaman Jagung Organik Di Lahan Ultisol

1. Lokasi dan Waktu

Kajian ini dilaksanakan di lahan persawahan milik petani kelurahan Anggaberri Kecamatan Anggaberri Kabupaten Konawe. Berlangsung dari bulan Juni sampai bulan agustus 2015.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit jagung varietas Victoria, pupuk organik (kompos), pupuk NPK, pupuk hayati (BIOFRESH).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini pacul, alat tugal, alat tulis menulis dan kamera.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini akan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari tiga perlakuan, yaitu :

- D. Budidaya Organik (Kompos + Biofresh)
- E. Budidaya Semi Organik (Kompos + Biofresh + pupuk NPK)
- F. Budidaya Konvensional (pupuk NPK)

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sekaligus sebagai kelompok perlakuan, sehingga secara keseluruhan terdapat 15 petak pengujian.

4. Prosedur Penelitian

a. Persiapan Lahan dan Pembuatan Petak Percobaan

Tanah akan diolah dengan menggunakan cangkul dengan tujuan untuk membersihkan lahan dari gulma. Lahan yang telah diolah di bagi menjadi tiga petak utama. Petak pertama untuk sistem budidaya jagung organik, petak kedua untuk sistem budidaya jagung konvensional, sedangkan petak ketiga digunakan untuk perlakuan budidaya jagung secara semi organik. Setiap petak utama terdiri atas 5 petak percobaan yang berukuran 2 m x 15 m, jarak antara petak dalam suatu perlakuan 30 cm.

Di atas lahan perlakuan sistem budidaya organik dan semi organik dihamparkan pupuk organik kompos jerami kotoran sapi secara merata dengan dosis 2 ton/Ha. Lahan dibiarkan selama 7 hari agar terjadi proses dekomposisi secara sempurna.

b. Pembuatan Lubang Tanam.

Pada lahan yang sudah siap ditanami dibuatkan lubang tanam dengan kedalaman sekitar 5 cm dengan cara ditugal dengan jarak antar barisan 70 cm dan jarak dalam barisan 30 cm dan pada setiap lubang tanam diisi satu bibit. Untuk memastikan jarak tanam teratur dan sesuai dengan yang diinginkan, digunakan tali rafia yang telah diberi tanda dengan ikatan tali rafia warna berbeda pada setiap jarak 20 cm. Sedangkan untuk mendapatkan jarak antar barisan 70 cm digunakan meteran.

c. Penanaman

Bibit yang ditanam adalah jagung ketan hibrida varietas Victoria. Pada lubang tanam yang telah dibuat dimasukkan dua biji per lubang tanam. Pada perlakuan budidaya organik dan semi organik, lubang tanam yang telah terisi biji ditutup dengan menggunakan pupuk hayati BIOFRESH sebanyak 10 g/lubang, sedangkan pada sistem budidaya konvensional ditutup dengan tanah yang telah digemburkan. Atas dasar jarak tanam yang telah ditentukan 70 x 20 cm diperoleh populasi tanaman sebanyak 71.248 tanaman ha⁻¹ atau 7.125 tanaman untuk 10 are.

d. Pemberian Pupuk An Organik.

Pada Perlakuan Semi-Organik diberikan pupuk kimia Rrea, TSP dan KCl masing-masing 50% dari dosis rekomendasi. Dosis masing-masing pupuk sebesar 150 kg urea ha⁻¹, 50 kg TSP ha⁻¹, dan 25 kg KCl ha⁻¹. Pemberian pupuk dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, seluruh pupuk posfor (TSP) dan 1/3 pupuk urea diberikan bersamaan dengan waktu tanam dengan cara ditugal sedalam 10 cm pada jarak 5 cm di kiri atau kanan lubang. Kedua, setelah tanaman berumur 21 hst diberikan pupuk urea dengan dosis 1/3 bagian dengan cara ditugal sedalam 10 cm pada jarak 10 cm di kiri atau kanan lubang. Ketiga atau terakhir, saat tanaman berumur 36 hst diberikan 1/3 bagian pupuk urea dengan cara pemberian sama seperti pada tahap kedua.

e. Pemeliharaan tanaman.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, pembumbunan, pengairan. Penyiangan dilakukan setiap ada gulma dengan cara mekanis (dicabut).

Pembumbunan dilakukan satu kali pada umur 21 - 28 hst dengan cara menimbun pangkal batang tanaman dengan tanah.

f. Pengamatan.

Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel pada setiap petak pengamatan. Tanaman sampel sebanyak 5 tanaman yang ditentukan secara acak dengan ketentuan minimal dalam setiap baris terdapat 2 tanaman dengan jarak minimal 10 tanaman. Variabel pengamatan terdiri atas:

- (1) Tinggi Tanaman, diamati saat satu minggu sebelum panen, dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai tajuk paling atas, pangkal tangkai bunga.
- (2) Jumlah Daun, diamati saat satu minggu sebelum panen dengan menghitung semua jumlah daun yang terbentuk pada tanaman sampel
- (3) Hasil Panen, panen dilakukan saat tanaman berumur 75 hari setelah tanam dengan kriteria rambut kelobot mengering, biji berisi sempurna dan sudah layak dikonsumsi, lalu diamati variabel: bobot tongkol tanpa klobot, panjang tongkol tanpa klobot, jumlah baris biji per tongkol.
- (4) Produksi: Produksi dari setiap perlakuan ditentukan dengan mengukur bobot tongkol hasil panen dari ubinan yang berukuran 2 x 2 m lalu dikonversi ke produksi ton/ha.

5. Analisis Data

Data hasil pengamatan akan dianalisis dengan analisis ragam, jika terdapat terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf α 0.05.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kajian Penggunaan pupuk hayati untuk pengembangan tanaman padi dengan metode SRI di lahan ultisol Kabupaten Konawe

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit hawar daun bakteri pada setiap waktu pengamatan yaitu pada minggu 4, 5, 6, 7, dan 8 setelah tanam. Selain berpengaruh terhadap ketahanan tanaman terhadap penyakit, perlakuan sistem tanam SRI juga berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman padi pada minggu- minggu 4, 5, 6, 7, dan 8 setelah tanam. Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan produktif juga menunjukkan hasil sidik ragam yang berpengaruh nyata. Pengaruh yang nyata juga terjadi pada hasil panen (produksi) yang dikonversi ke produksi ton/ha. Rekapitulasi sidik ragam pada setiap respon yang diamati disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji F analisis ragam pengaruh pupuk hayati dan sistem budidaya tanaman padi SRI terhadap parameter pertumbuhan dan kesehatan tanaman padi

Peubah yang diamati	Hasil Uji F Perlakuan
1. Keparahhan Penyakit HDB	
(a) Umur 4 mst	**
(b) Umur 5 mst	**
(c) Umur 6 mst	**
(d) Umur 7 mst	**
(e) Umur 8 mst	**
2. Jumlah Anakan	
(a) Umur 4 mst	**
(b) Umur 5 mst	**
(c) Umur 6 mst	**
(d) Umur 7 mst	**
(e) Umur 8 mst	**
3. Jumlah Anakan Produktif	**
3. Hasil Panen	
(a) Jumlah Malai	**
(b) Berat Gabah	**
(c) Produksi Ton/Ha	**

Keterangan: tn= tidak berpengaruh nyata, *= berpengaruh nyata
**= berpengaruh sangat nyata

1. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Sistem Tanam Terhadap Keparahan Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi Sawah

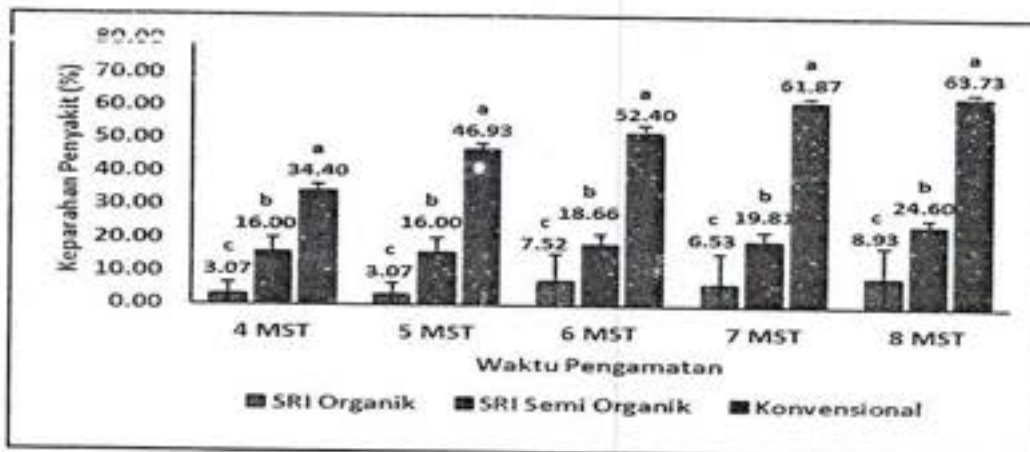
Pada saat penelitian berlangsung penyakit tanaman padi yang dominan ditemukan ialah penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae*. Hasil pengamatan pengaruh aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI terhadap keparahan penyakit hawar daun bakteri pada setiap waktu pengamatan disajikan pada lampiran 1a, 2a, 3a, 4a, dan 5a. Analisis sidik ragam pengamatan disajikan pada lampiran 1b, 2b, 3b, 4b, dan 5b. Uji rata-rata keparahan penyakit tanaman disajikan pada Tabel 3, sedangkan pertambahan keparahan penyakit dari awal hingga akhir pengamatan disajikan pada Gambar 3.

Tabel 3 Pengaruh aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI terhadap keparahan penyakit hawar daun bakteri jumlah anakan padi sawah

Perlakuan	Keparahan penyakit (%) pada Pengamatan				
	4 mst	5 mst	6 mst	7 mst	8 mst
Sistem Tanam					
SRI-Organik (pupuk hayati)	3,07 ^c	3,07 ^c	7,52 ^c	6,53 ^c	8,93 ^c
SRI-Semi Organik (pupuk hayati dan an organik)	16,00 ^b	16,00 ^b	18,66 ^b	19,83 ^b	24,60 ^b
Konvensional	34,40 ^a	46,93 ^a	52,40 ^a	61,81 ^a	63,73 ^a

Nilai BNJ $\alpha = 0,05$

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.



Gambar 3. Grafik rata-rata perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi pada tiga sistem tanam yang berbeda

Hasil uji lanjut BNJ, menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati pada tanaman padi sawah dengan sistem tanam SRI berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit hawar daun bakteri di lapangan. Pada pengamatan 4 MST keparahan penyakit terendah yaitu 3,07% terdapat pada perlakuan Sistem tanam SRI-Organik dengan aplikasi pupuk hayati yang berbeda nyata dengan dua perlakuan lainnya. Keparahannya penyakit terendah tetap didapatkan pada perlakuan sistem tanam SRI-Organik yang diaplikasikan pupuk hayati hingga pengamatan terakhir (umur 8 minggu setelah tanam) dengan nilai keparahan 8,93%, sementara pada waktu pengamatan yang sama nilai keparahan penyakit hawar daun bakteri pada perlakuan SRI-Semi Organik dan perlakuan sistem tanam Konvensional masing-masing sebesar 24,60% dan 63,73%, kedua nilai tersebut berbeda nyata dengan perlakuan SRI-Organik. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem tanam SRI yang diintegrasikan dengan penggunaan pupuk hayati dan pupuk organik mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit hawar daun bakteri.

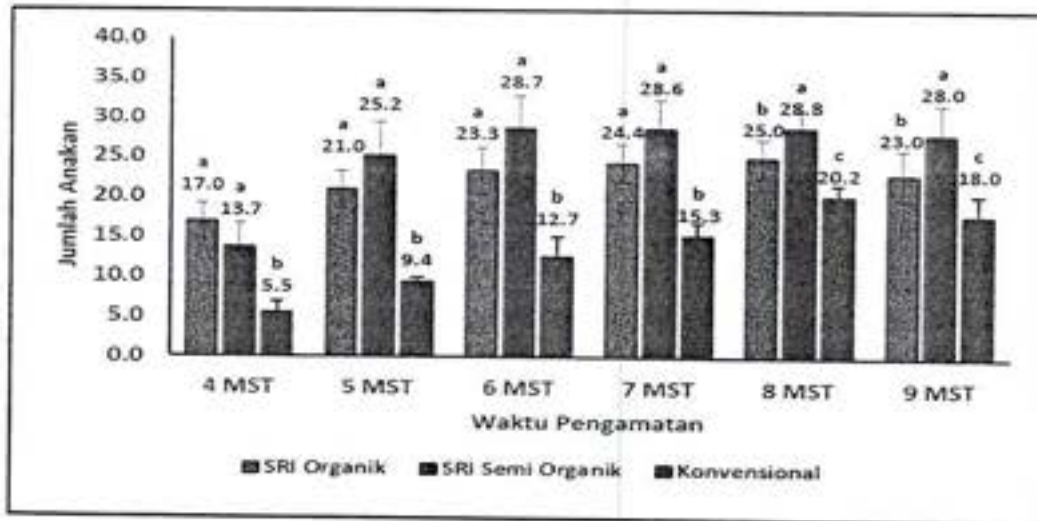
2. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Sistem Tanam Terhadap Jumlah Anakan Padi Sawah

Hasil pengamatan pengaruh sistem tanam SRI dan aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan produktif tanaman padi yang ditanam di lahan ultisol disajikan pada lampiran 6a, 7a, 8a, 9a, 10a, dan 11a. Analisis sidik ragam pengamatan disajikan pada lampiran 6b, 7b, 8b, 9b, 10b, dan 11b. Uji rataan jumlah anakan tanaman padi sawah yang ditanam dengan sistem tanam SRI dengan aplikasi pupuk hayati dan organik disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 3.

Tabel 4. Pengaruh sistem tanam dan aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan padi sawah di lahan ultisol

Perlakuan (Sistem Tanam)	Jumlah anakan pada pengamatan ke -					
	4 mst	5 mst	6 mst	7 mst	8 mst	9 mst
SRI-Organik (pupuk hayati)	17,0 a	21,0 a	23,3 a	24,4 a	25,6 a	23,0 a
SRI-Semi Organik (pupuk hayati dan an organik)	13,7 a	25,2 a	28,7 a	28,6 a	28,8 a	28,0 a
Konvensional	5,5 b	9,4 b	12,7 b	15,3 b	20,2 b	18,0 b
Nilai BNJ $\alpha = 0,05$						

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.



Gambar 4. Grafik rata-rata pertambahan jumlah anakan tanaman padi pada tiga sistem tanam yang berbeda (SRI-Organik, SRI-Semi Organik, dan Konvensional)

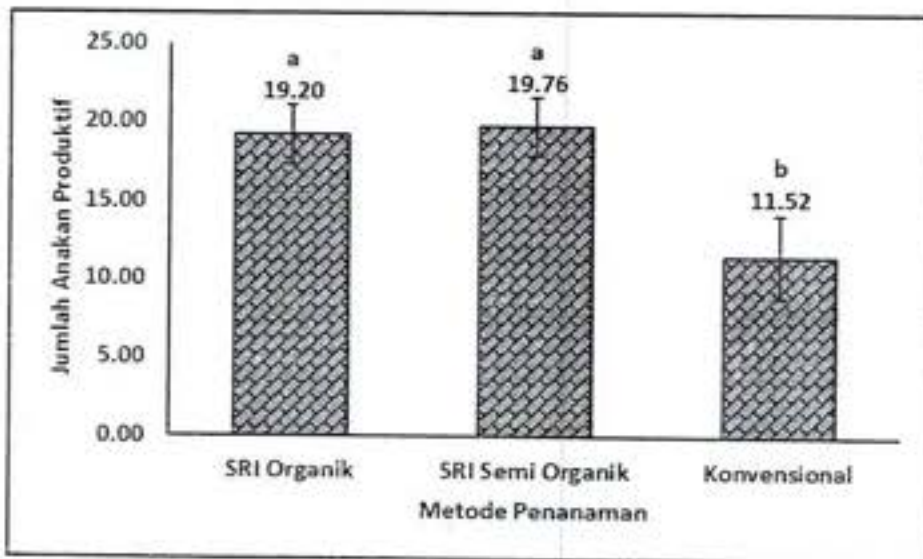
Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada Gambar 3, menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI berpengaruh terhadap jumlah anakan tanaman padi sawah. Pada pengamatan 4 minggu setelah tanam (MST), anakan terbanyak terdapat pada perlakuan sistem tanam SRI-organik dengan jumlah anakan tanaman 17,0 batang. Jumlah anakan pada perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan sistem tanam SRI-Semi organik, namun berbeda nyata dengan sistem tanam konvensional.

Pada pengamatan 5 MST hingga 9 MST anakan terbanyak diperlihatkan pada perlakuan sistem tanam SRI-Semi organik, walaupun tidak berbeda nyata dengan sistem tanam padi SRI-Organik namun berbeda nyata dengan sistem tanam konvensional. Jumlah anakan tanaman padi sawah pada perlakuan SRI-Semi organik pada akhir pengamatan (9 MST) mencapai 28 anakan dan pada saat yang sama jumlah anakan pada perlakuan SRI-Organik dan konvensional hanya mencapai 23 anakan untuk budidaya SRI Organik dan 18 anakan untuk sistem konvensional.

Adanya jumlah anakan yang lebih banyak pada perlakuan sistem tanam SRI-Semi organik dibandingkan dengan SRI-Organik mengindikasikan bahwa untuk optimalisasi pertumbuhan anakan padi sawah di lahan marginal ultisol masih membutuhkan suplai pupuk organik.

3. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati pada Sistem Tanam Terhadap Jumlah Anakan Produktif Padi Sawah

Hasil pengamatan pengaruh aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI terhadap jumlah anakan produktif pada tanaman padi sawah disajikan pada lampiran Tabel 12 a, sedangkan analisis sidik ragam disajikan pada lampiran Tabel 12b. Uji rata-rata pengaruh aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI terhadap jumlah anakan produktif disajikan pada Gambar 4.

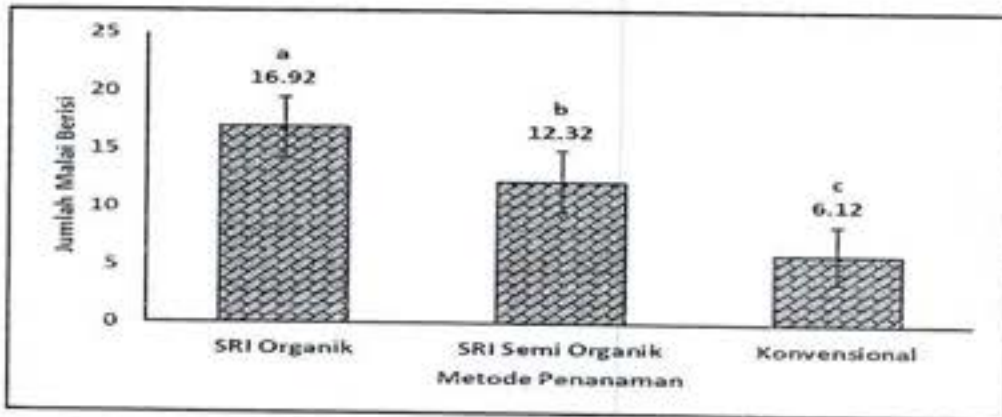


Gambar 5. Grafik rata-rata jumlah anakan produktif tanaman padi sawah pada tiga sistem tanam yang berbeda (SRI-Organik, SRI-Semi Organik, dan Konvensional)

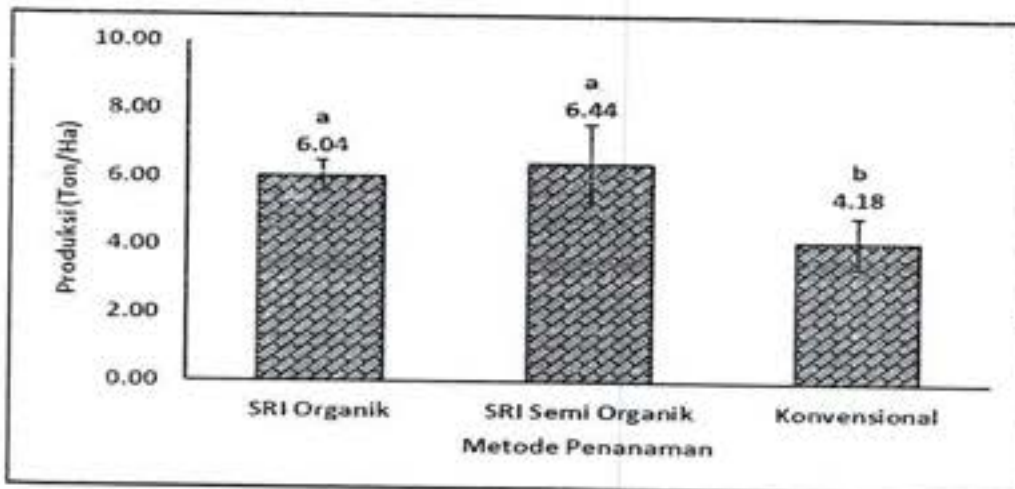
Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada Gambar 3, menunjukkan bahwa Sistem tanam SRI yang diaplikasikan dengan pupuk hayati berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif tanaman padi sawah. Sebagaimana halnya dengan jumlah anakan, maka jumlah anakan produktif tertinggi juga terdapat pada perlakuan sistem tanam SRI-Semi organik yaitu 19,76 anakan, tidak berbeda nyata dengan anakan produktif pada sistem tanam SRI-Organik yaitu 19,20, tetapi berbeda nyata dengan sistem tanam konvensional yang hanya memiliki anakan produktif sebanyak 11,52 batang. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah anakan yang banyak besar peluangnya juga untuk menghasilkan anakan produktif yang lebih banyak juga.

4. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Sistem Tanam Terhadap Produksi Tanaman Padi Sawah di Kabupaten Konawe.

Pengaruh aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI dan konvensional diamati pada dua variabel pengamatan yaitu jumlah malai berisi dan produksi yang dikonversi ke ton/ha. Hasil pengamatan jumlah malai yang berisi, bobot gabah kering, dan produksi masing-masing disajikan pada Lampiran Tabel 13a, 14a, dan 15a, sedangkan hasil analisis ragamnya disajikan pada Lampiran Tabel 13b, 14b, dan 15b. Uji rataan pengaruh aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI terhadap sejumlah variabel pengamatan hasil panen disajikan pada Gambar 5, 6, dan 7 berikut ini.



Gambar 6. Grafik rata-rata jumlah malai berisi tanaman padi sawah pada tiga sistem tanam yang berbeda



Gambar 7. Grafik rata-rata produksi (konversi ton/ha) tanaman padi sawah pada tiga sistem tanam yang berbeda

Hasil analisis uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi pupuk hayati pada sistem tanam SRI-Organik menghasilkan jumlah malai berisi yang terbanyak yaitu 16,92 malai, nilai ini berbeda nyata dengan jumlah malai di kedua perlakuan lain yaitu 12,32 malai pada perlakuan sistem tanam SRI-semi organik dan 6,12 malai pada sistem tanam konvensional. Namun jumlah malai yang banyak tidak sejalan dengan hasil ubinan yang dikonversi ke produksi ton/ha, karena produksi tertinggi justru terdapat pada perlakuan sistem tanam SRI-Semi organik yang menghasilkan gabah kering sebesar 6,44 ton/ha, walaupun tidak berbeda nyata dengan produksi pada perlakuan sistem tanam SRI-Organik yaitu 6,04 ton/ha. Jumlah malai yang banyak tidak selalu berkorelasi dengan produksi yang tinggi, karena produksi juga sangat dipengaruhi oleh jumlah dan bobot biji permalainya, oleh karena itu malai-malai yang terbentuk pada perlakuan sistem tanam SRI-Organik tidak diikuti dengan jumlah dan bobot bulir padi yang terbentuk.

PEMBAHASAN

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa semua perlakuan sistem tanam yang diuji menunjukkan gejala penyakit hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* walaupun tidak dilakukan inokulasi patogen tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa lokasi pengujian merupakan daerah endemik penyakit hawar daun bakteri, yang ditandai dengan tingginya keparahan penyakit pada perlakuan sistem tanam konvensional yang mencapai 63.73%. Gejala penyakit hawar daun bakteri ditandai dengan munculnya bercak memanjang dengan tepi bergelombang dari ujung daun yang berkembang sepanjang tepi daun kemudian berkembang menjadi hawar daun dan berubah warna menjadi kuning pucat (Mew, 1988; Liu *et al.*, 2006, Agustiansyah, 2011).

Pengamatan penyakit hawar daun bakteri pada setiap perlakuan ditentukan berdasarkan pengamatan intensitas penyakit. Hasil pengamatan menunjukkan terjadi pengaruh yang nyata pada setiap perlakuan pada umur 4, 5, 6, 7, dan 8 minggu setelah tanam dimana pada varietas Ciherang pada sistem tanam konvensional yang tidak diberi agen hayati selalu memperlihatkan intensitas penyakit yang tinggi dibanding perlakuan Sistem tanam SRI-organik maupun yang SRI-semi organik. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman padi yang diberi perlakuan agens hayati memiliki pada sistem tanam SRI memiliki ketahanan yang lebih baik dibandingkan sistem tanam konvensional. Perlakuan agens hayati pada benih dan aplikasi di lahan

sebelum tanam mampu menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik terhadap serangan *X. oryzae pv. oryzae*.

Hasil pada Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa intensitas serangan/keparahan penyakit HDB pada perlakuan SRI-Semi organik cenderung memperlihatkan tingkat intensitas serangan HDB lebih tinggi dibanding dengan perlakuan SRI-organik, hal ini mengindikasikan bahwa pemberian pupuk an organik seperti Urea cenderung menurunkan ketahanan tanaman padi terhadap infeksi patogen, sebaliknya pemberian agens hayati dengan bahan organik yang memadai dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen khususnya terhadap bakteri *X. oryzae pv. oryzae* di lapangan.

Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Khaeruni *et. al* (2014), bahwa perlakuan biopriming campuran rizobakteri pada benih dan perendaman bibit tanaman padi varietas Cisantana sebelum tanam di lahan persawahan memperlihatkan ketahanan yang lebih baik terhadap infeksi patogen *X. oryzae pv. oryzae* penyakit hawar daun bakteri yang sengaja diinokulasikan pada daun dibanding tanpa pemberian rizobakteri, diduga pemberian rizobakteri tersebut menginduksi ketahanan tanaman padi secara sistemik. Induksi ketahanan sistemik ialah fenomena terjadinya peningkatan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen setelah terjadi rangsangan dari luar. Ketahanan ini adalah perlindungan tanaman bukan untuk mengeliminasi patogen tetapi lebih pada aktivitas dari mekanisme pertahanan tanaman (Sticher *et al.*, 1997; Van loon *et al.*, 1993; Durrant dan Dong, 2004).

Hasil penelitian Valled *et. al* (2004) menjelaskan terjadi peningkatan ketahanan tanaman jagung terhadap penyakit bulai yang diinduksi dengan perlakuan pada benih sebelum tanam. Kejadian penyakit pada petak yang diberi perlakuan sebesar 17% sementara yang tidak diberi kejadian penyakit bulainya mencapai 39%, peningkatan ketahanan tanaman tersebut berkaitan dengan terjadinya peningkatan akumulasi asam salisilat di dalam jaringan tanaman, hal ini dibuktikan dengan terjadinya peningkatan kandungan asam salisilat pada tanaman jagung yang memperlihatkan ketahanan terhadap penyakit bulai setelah diinduksi melalui perlakuan pada benih sebelum ditanam.

Hasil pengamatan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pada pengamatan 4 MST jumlah anakan terbanyak ditunjukkan pada perlakuan sistem tanam SRI-Organik yaitu dengan rata-rata 17,0 yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan

sistem tanam konvensional, tapi tidak berbeda nyata dengan sistem tanam SRI-Semi organik. Pada pengamatan 5 MST jumlah anakan terbanyak terdapat pada perlakuan sistem tanam SRI-Semi organik, walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan SRI-organik, namun berbeda nyata dengan sistem tanam konvensional, hal ini mengindikasikan bahwa pemberian pupuk an organik seperti Urea, TSP, dan KCI menyebabkan kebutuhan nutrisi tanaman terpenuhi.

Aplikasi pupuk hayati yang berbahan mikroba akan membantu mempercepat penyerapan unsur hara tersebut bagi tanaman, karena beberapa mikroba mampu menfiksasi N secara bebas dari udara, membantu penyerapan dan mobilisasi fosfat sehingga dapat tersedia bagi tanaman dalam jumlah yang cukup. Hasil ini sejalan dengan penelitian Thakuria *et al.*, (2004) menyatakan bahwa secara langsung rizobakter berkemampuan dalam menyediakan dan memobilisasi penyerapan unsur hara dari dalam tanah, melarutkan fosfor dan menghasilkan hormon tumbuh sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Rizobakter yang demikian kerjanya digolongkan sebagai rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (Tanuta, 2006). Pengamatan jumlah anakan produktif sejalan dengan jumlah anakan, perlakuan yang memiliki jumlah anakan produktif terbanyak adalah perlakuan yang memiliki jumlah anakan terbanyak pada akhir pengamatan.

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah malai tertinggi terdapat pada perlakuan sistem tanam SRI-Organik yaitu rata-rata 16,92 tangkai, nilai tersebut berbeda nyata dengan perlakuan SRI-Semi organik dan konvensional masing-masing dengan jumlah malai 12,32 dan 6,12 tangkai. Malai yang banyak tidak selamanya berarti produksi tanaman tersebut tinggi karena tergantung pada pengisian bulir, jumlah bulir, dan berat bulir pada setiap malainya. Hal tersebut terjadi pada penelitian ini, jumlah malai yang lebih tinggi pada sistem tanam SRI-Organik dibanding pada perlakuan sistem tanam SRI tidak diikuti dengan produksi dari hasil ubinan.

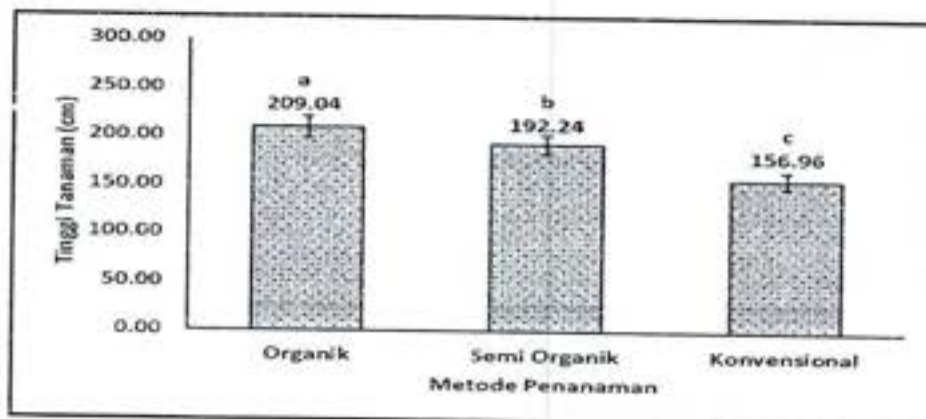
Hasil ubinan menunjukkan produksi tertinggi terdapat pada sistem tanam SRI-Semi organik yang mampu memproduksi gabah kering sebesar 6,44 ton/Ha, sementara perlakuan SRI-Organik menghasilkan gabah kering sebesar 6,04 ton/ha, walaupun kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Hal ini membuktikan bahwa sistem tanam SRI-Organik yang mengoptimalkan pupuk hayati dan bahan organik atau sistem tanam SRI-Semi organik dan pupuk anorganik setengah dosis rekomendasi dapat diterapkan dalam pengembangan tanaman padi di lahan ultisol untuk mendukung ketahanan pangan di Kabupaten Konawe

B. Kajian Penggunaan Pupuk Hayati Untuk Pengembangan Tanaman Tanaman Jagung Organik Di Lahan Ultisol

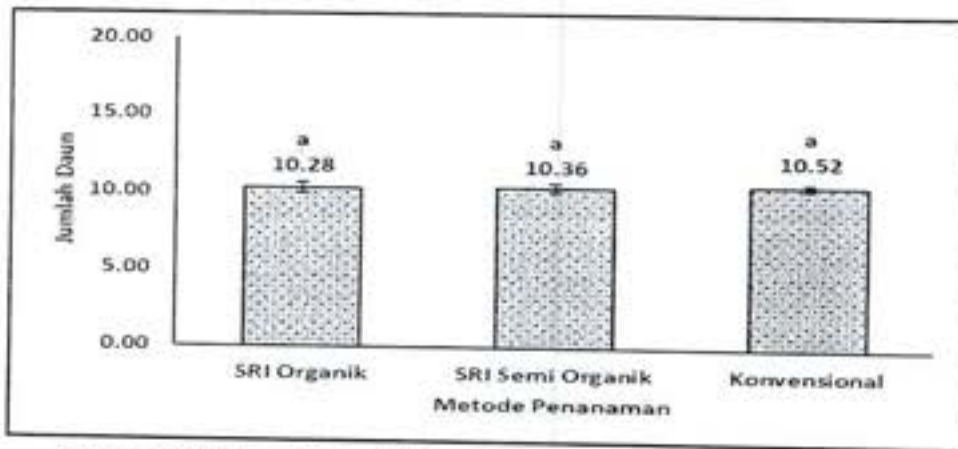
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati Biofresh berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Sedang jumlah daun yang terbentuk, hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Selain berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, aplikasi pupuk hayati Biofresh juga berpengaruh terhadap ketahanan tanaman terhadap intensitas serangan hama penggerek batang (*Ostrinia pumacalis*). Aplikasi pupuk hayati Biofresh juga berpengaruh terhadap hasil panen dan produktivitas jagung ketan, dimana analisis ragam, menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap bobot tongkol, panjang tongkol, jumlah baris biji pertongkol dan produksi (ton/ha) dari konversi hasil ubinan.

1. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Biofresh terhadap Tinggi dan Jumlah Tanaman Jagung di Lahan Kering Ultisol.

Hasil pengamatan pengaruh aplikasi pupuk hayati Biofresh terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman jagung disajikan pada lampiran 16a dan 17a. Analisis sidik ragam pengamatan disajikan pada 16b dan 17b. Uji rataan tinggi dan jumlah daun tanaman jagung yang diaplikasi pupuk hayati Biofresh disajikan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 8. Rata-rata jumlah daun tanaman jagung yang dibudidayakan pada tiga sistem tanam yang berbeda



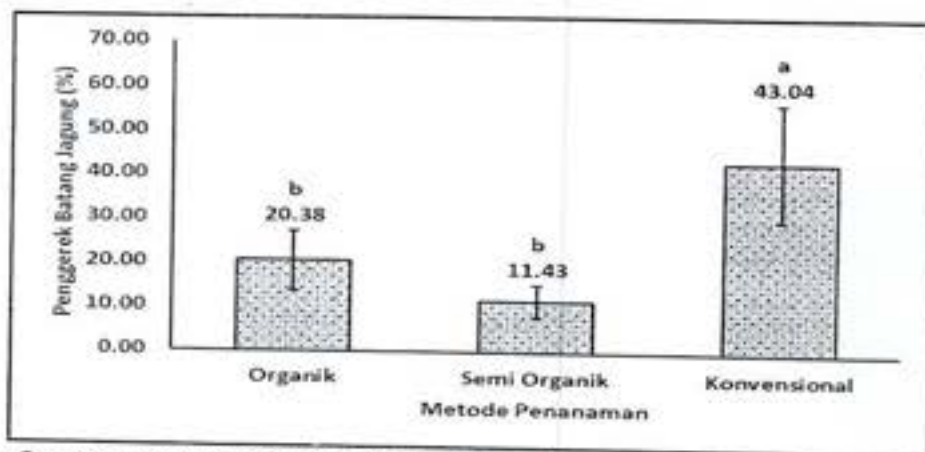
Gambar 9. Rata-rata jumlah daun tanaman jagung yang dibudidayakan pada tiga sistem tanam yang berbeda

Berdasarkan uji lanjut BNJ pada Gambar 6 dan 7 di atas, menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati Biofresh pada sistem budidaya organik berpengaruh terhadap tinggi tanaman jagung. Jagung yang ditanam dengan sistem organik memperlihatkan tinggi tanaman yang lebih baik (200,04 cm) berbeda sangat nyata dengan dua perlakuan lainnya. Sedangkan hasil analisis ragam hasil pengamatan terhadap jumlah daun menunjukkan adanya pengaruh tidak nyata aplikasi pupuk hayati Biofresh di lahan pengujian.

2. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Biofresh terhadap Intensitas Serangan hama Penggerek Batang Jagung di Lahan Kering Ultisol.

Hasil pengamatan pengaruh aplikasi pupuk hayati Biofresh terhadap intensitas hama penggerek batang tanaman jagung disajikan pada lampiran 18a. Analisis sidik ragam pengamatan disajikan pada 18b. Uji rataan serangan hama penggerek batang pada tanaman jagung yang diaplikasi pupuk hayati Biofresh disajikan pada Gambar 8. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sistem budidaya tanaman jagung dengan sistem Semi-organik memiliki intensitas serangan terendah yaitu 11,43%, pada saat yang sama intensitas serangan pada sistem tanam konvensional mencapai 43,03%. Sistem budidaya Semi-organik, adalah sistem budidaya yang selain menggunakan pupuk hayati dan organik, juga masih menggunakan pupuk an organik maksimal sebesar 50%. Hal menunjukkan bahwa

aplikasi pupuk hayati Biofresh dengan pupuk anorganik mampu menghambat perkembangan hama dalam jaringan tanaman



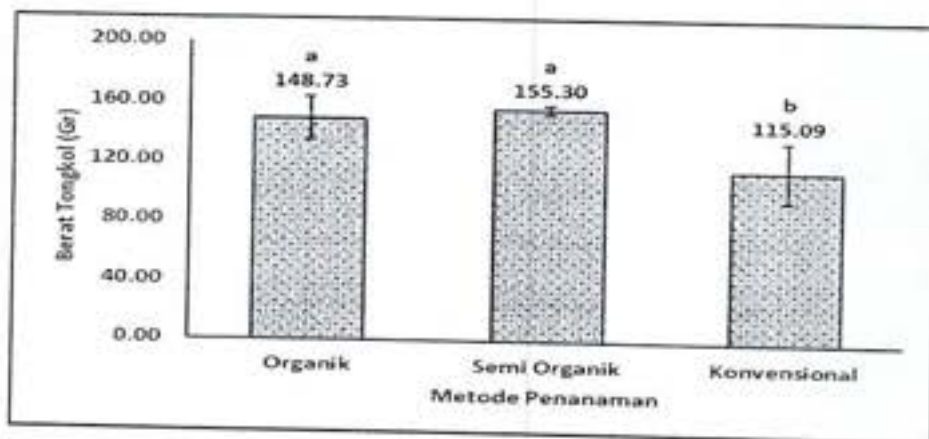
Gambar 10. Rata-rata intensitas serangan hama penggerek batang pada sistem tanam yang berbeda

3. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Biofresh terhadap Hasil Panen dan Produksi Jagung di Lahan Kering Ultisol.

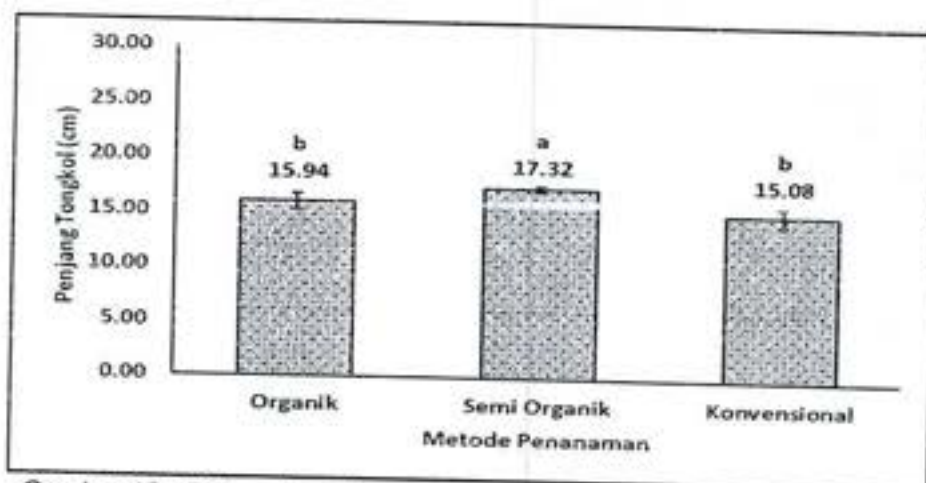
Hasil pengamatan pengaruh aplikasi pupuk hayati Biofresh terhadap hasil panen dan produksi tanaman jagung disajikan pada lampiran 19a, 20a, 21a, dan 22a. Analisis sidik ragam pengamatan disajikan pada 19b, 20b, 21b, dan 22b. Uji rata-rata variable-variabel hasil panen dan produksi pada tanaman jagung yang diaplikasi pupuk hayati Biofresh disajikan pada Gambar 9, 10, 11, dan 12.

Hasil pengamatan pada pengaruh aplikasi Biofresh terhadap hasil panen tanaman jagung di lahan marjinal ultisol menunjukkan bahwa aplikasi Biofresh yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap hasil semua variabel pengamatan hasil panen, seperti bobot tongkol dan panjang tongkol. Perlakuan aplikasi kombinasi Biofresh + pupuk anorganik 50% dosis rekomendasi menunjukkan berat basah tongkol tertinggi yaitu 155,30 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan sistem tanam organik, namun berbeda nyata dengan sistem tanam konvensional. Hasil yang sama juga diperoleh pada pengamatan panjang, perlakuan sistem budidaya Semi organik menunjukkan panjang tongkol terbaik yaitu 17,32 cm sedangkan dua perlakuan lain masing-masing 15,94 cm pada jagung sistem organik dan 15,08 cm pada sistem tanam jagung konvensional. Penggunaan pupuk hayati dan bahan organik yang dikombinasi dengan pupuk anorganik 50%

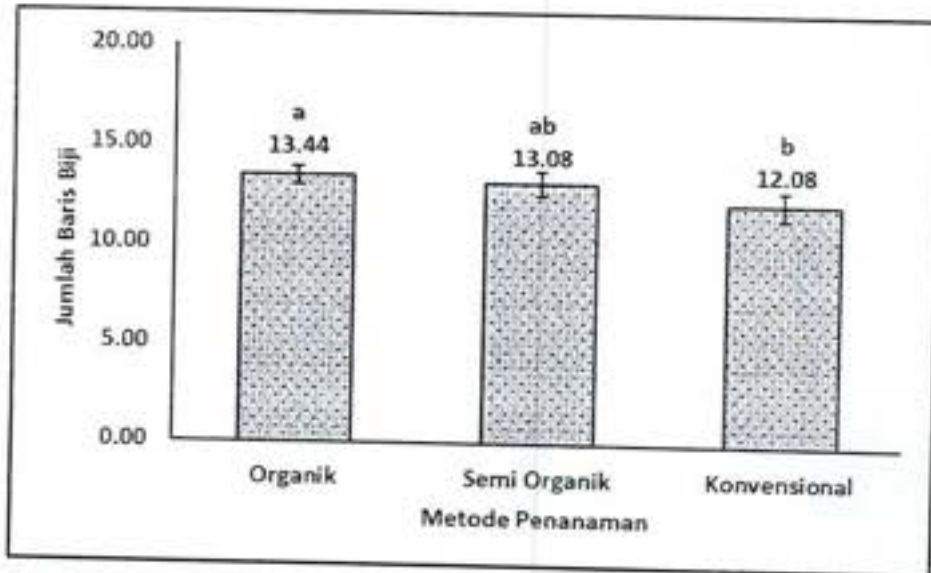
dosis rekomendasi namun tidak juga menunjukkan hasil ubinan yang tertinggi, setelah dikonversi ke ton/Ha maka produksi pada perlakuan mencapai 6,63 ton per ha, hasil produksi tersebut tidak berbeda nyata dengan sistem organik, tapi berbeda nyata dengan sistem tanam konvensional dengan produksi 4,98 ton/ha.



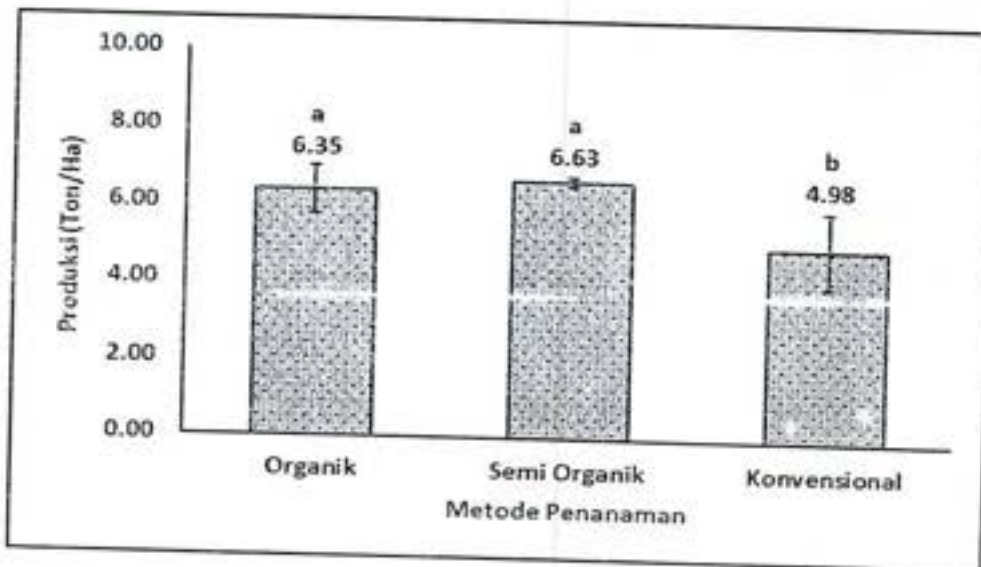
Gambar 11. Rata-rata berat tongkol pada berbagai sistem tanaman jagung yang berbeda



Gambar 12. Rata-rata panjang tongkol pada berbagai sistem tanaman jagung yang berbeda



Gambar 13. Rata-rata jumlah baris biji pertongkol pada berbagai sistem tanaman jagung yang berbeda



Gambar 14. Rata-rata produksi pada berbagai sistem tanaman jagung yang berbeda

PEMBAHASAN

Pupuk hayati adalah inokulan berbahan aktif organisme hidup dalam bentuk cair atau padat yang memiliki kemampuan untuk memobilisasi, memfasilitasi dan meningkatkan ketersediaan hara tidak tersedia (N_2 , hara terikat dalam mineral atau terikat dalam bentuk senyawa organik) menjadi bentuk tersedia melalui proses biologis. Dekomposer atau mikroba perombak dikategorikan sebagai pupuk hayati karena berperan aktif dalam mengubah hara tidak tersedia atau terikat dalam bentuk senyawa organik menjadi hara tersedia melalui proses mineralisasi atau dekomposisi (Board, 2012, Singh dan Purohit, 2011).

Pupuk hayati Biofresh merupakan pupuk hayati yang mengandung rizobakteri indigenos Ultisol yang dapat memacu pertumbuhan dengan meningkatkan kebutuhan nutrisi tanaman di tanah Ultisol. Mikroba penyusun pupuk hayati Biofresh ini adalah *Bacillus subtilis* ST21e, *Bacillus cereus* 21b dan *Serratia* sp SS29a (Khaeruni *et al.*, 2010a). Rizobakteri merupakan bakteri saprofit yang hidup pada rizosfer dan mengkolonisasi sistem perakaran tanaman, yang berperan sebagai agens biokontrol untuk mengendalikan penyakit dan pemacu pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat kita lihat berdasarkan pada pengujian pupuk hayati Biofresh pada tanaman kedelai yang menunjukkan bahwa rizobakteri yang terdapat pada pupuk hayati Biofresh dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan kesehatan tanaman kedelai.

Pada pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun perlakuan sistem tanam organik yang menggunakan pupuk hayati Biofresh pupuk menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibanding penggunaan sistem tanam semi organik hayati (Biofresh + 50% pupuk anorganik rekomendasi), namun pada pengamatan jumlah daun tidak menimbulkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati Biofresh cenderung memperlihatkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Peningkatan pertumbuhan ini disebabkan karena aktifitas rizobakteri yang terdapat pada pupuk hayati Biofresh mampu memproduksi hormon tumbuh (IAA), melarutkan fosfat dan menfiksasi nitrogen dari udara (Khaeruni *et al.*, 2010b). Hal ini sejalan dengan pendapat Klopper (1993) yang menyatakan bahwa rizobakteri dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan hormon tumbuh IAA.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu aplikasi pupuk hayati terpadu pupuk anorganik dapat meningkatkan serapan hara, pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman, aplikasi pupuk hayati yang dikombinasikan

dengan pupuk anorganik pada tanaman jagung meningkatkan serapan hara makro, pada padi gogo mampu meningkatkan serapan unsur hara makro total hingga 99,40% dan 80,60% dibandingkan kontrol (Fadiluddin, 2009), sedangkan pada perlakuan konvensional menunjukkan hasil pertumbuhan yang kurang baik, hal ini disebabkan karena tidak adanya suplai unsur hara dari pemupukan dan aktivitas mikroba di sekitar perakaran tanaman, karena pupuk anorganik yang diberikan belum termobilisasi dengan baik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk hayati Biofresh dengan pupuk anorganik mampu menekan intensitas serangan penggerek batang jagung serta meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Tanaman yang intensitas serangan hamanya rendah memperlihatkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih tinggi.

Pemberian pupuk hayati Biofresh juga berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil panen. Tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk hayati Biofresh selalu memberikan hasil panen yang lebih tinggi dibanding dengan tanaman yang diberi pupuk anorganik saja. Peningkatan hasil panen semakin nyata diperoleh pada tanaman kedelai yang diaplikasikan kombinasi pupuk hayati Biofresh dengan pupuk anorganik N,P, dan K 50% dosis rekomendasi. Setyamidjaja (1986), mengemukakan bahwa respon tanaman terhadap pemberian pupuk akan meningkat bila menggunakan takaran pupuk yang tepat. Setiap tanaman perlu mendapatkan pemupukan dengan takaran yang sesuai agar terjadi keseimbangan unsur hara di dalam tanah yang dapat menyebabkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik serta menghasilkan produksi yang optimal.

BAB V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASO

1. Penggunaan pupuk hayati dapat meningkatkan pertumbuhan, ketahanan tanaman terhadap OPT dan produktivitas tanaman sehingga dapat dimanfaatkan dalam pengembangan tanaman padi dan jagung di lahan ultisol dalam rangka mendukung ketahanan pangan di Kabupaten Konawe
2. Untuk mengoptimalkan produktivitas padi di lahan marginal ultisol direkomendasikan menggunakan sistem budidaya SRI-semi organik dengan menggunakan pupuk anorganik N, P, dan K setengah dari dosis rekomendasi dan mengoptimalkan penggunaan pupuk organik minimal 2 ton/ha yang dicampur dengan pupuk hayati (1 liter pupuk hayati BIOFRESH cair dalam 100 kg pupuk kandang/kompos bahan organik) dan biopriming benih sebelum semai dan aplikasi pada bibit sesaat sebelum pindah.
3. Untuk pengembangan tanaman jagung di lahan marginal ultisol di Kabupaten Konawe direkomendasikan menggunakan sistem budidaya Semi Organik melalui penggunaan pupuk organik/kompos minimal 3 ton/ha yang diamplikasikan 1 minggu sebelum tanam, serta penggunaan pupuk hayati Biofresh 10 g/lubang tanam sebagai penutup lubang tanam, serta penggunaan pupuk anorganik N, P, dan K setengah dosis rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah B., 2002. Inovasi Teknologi Padi Tipe Baru, Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu dan Integrasi Padi dan Ternak. Seminar Temu Lapang Balitpa, Subang 26 September 2002.
- Agustiansyah, Ilyas S, Sudarsono, Machmud M., 2013. Karakterisasi rizobakteri yang berpotensi mengendalikan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan meningkatkan pertumbuhan tanaman padi. *J HPT Tropika*. 13(1): 42–51.
- Akhtar, M.A, Abbasi F.M, Ahmad F, Shahzad M, Shah M.A, Shah A.H., 2011. Evaluation of rice germplasm against *Xanthomonas oryzae* causing bacterial leaf blight. *Pak J Bot*. 43(6): 3021–3023.
- Anugrah, I.S., Sumedi dan I Putu Wardana, 2008. Gagasan dan implementasi System of Rice Intensification (SRI) dalam kegiatan Budidaya Padi Ekologis (BPE). *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*. 6(1): 75-99.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Luas panen, produksi dan produktivitas padi tahun 2013. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2014. luas panen, produksi dan produktivitas padi tahun 2014. Jakarta.
- Berkelaar D., 2001. Sistem intensifikasi padi (The system of Rice intensification-SRI): sedikit dapat memberi lebih banyak. Buletin ECHO Development Note, Januari 2001. ECHO Inc. 17391 Duranced Rd. North FtMyers Fl.33917 USA. Pp.1-6.
- BPTP Kendari. 2003. Acuan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi untuk tanaman padi sawah di Sulawesi Tenggara.
- Dardick, C., da Silva, F.G., Shen, Y., and Ronald, P., 2003. Antagonistic interactions between strains of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Phytopathology* 93:705-711
- Degrasi, G., Devescovi, G., Bigirimana, J., and V. Venturi. 2010. *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. XKK.12 contains and AroQy chorismate mutase that is involved in rice virulence. *J. Phytopathology* 100: 262-270.
- Dobermann, A and T. Fairhurst. 2000. *Rice. Nutrient Disorders & Nutrient Management. International Rice Research Institute (IRRI). Potash & Phosphate Institute/Potash & Phosphate Institute of Canada.* p. 139-144.
- Fitri, H., 2009. Uji Adaptasi Beberapa Varietas Padi Ladang (*Oryza sativa* L.). Departemen Budidaya Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Foundation, Wageningen, The Netherlands. Jabeen, R., Itikhar T, Batool H., 2012. Isolation, characterization, preservation and pathogenity of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* causing BLB disease in rice. *Pak J Bot*. 44(1): 261–265.
- Gunarto, L., P. Lestari, H. Supadmo, dan A. R. Marzuki. 2002. Dekomposisi jerami padi, inokulasi Azospirillum dan pengaruhnya terhadap efisiensi penggunaan pupuk N pada padi sawah. *Penelitian Pertanian*, Vol. 21 No. 2 p. 1 – 9. Puslitbangtan, Bogor

- Hanum, C., 2008. Teknik Budidaya Tanaman Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 280 hal.
- Hasanah, I., 2007. Bercocok Tanam Padi. Azka Mulia Media. Jakarta. 68 hal.
- Herawati, W.D., 2012. Budidaya Padi. PT. Buku Kita. Yogyakarta. 100 hal.
- Husodo, S.Y., 2004. Swasembada beras masih labil, (Online), (<http://www.kapanlaji.com/h/0000039194.html>). Diakses pada tanggal 10 April 2015).
- Inckel, M., de Smet, P, Tersmette, T., and Velkamp, T. 2005. Preparation and use of compost. Agrodok 8. Agromisa
- Jamilah, 2003. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan kelengkapan terhadap perubahan bahan organik dan nitrogen total entisol. <http://www.caripdf.com/pupuk+kandang>. [28 November 2009
- Handajningsih, M. 2010. Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis Pada Pemupukan Pergantian Berseri Vermikompos Dan Nitrogen. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura Indonesia. 25 – 26 Nopember 2010. Denpasar – Bali.
- Hsieh, S.C. and C.F. Hsieh. 1990. *The use of organic matter in crop production*. Paper Presented at Seminar on "The Use of Organic Fertilizer in Crop Production" at Soweon, South Korea, 18-24 June 1990.
- Jha, G., Rajeswhari, R. and R.V. Shonti. 2007. Functional interplay between two *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* secretion systems in modulating virulence on rice. *Mol. Plant-Microbe Interact.* 20:31-40.
- Kadir, T.S., Y. Suryadi, Sudir, dan M. Machmud. 2009. Penyakit bakteri padi dan cara pengendaliannya. Dalam: Padi: Inovasi Teknologi Produksi, Buku 2. A.A. Daradjat, A. Setyono, A.K. Makarim, dan A. Hasanuddin (Eds.), LIPI Press. p.499-530.
- Karama, A.S. 1990. *Penggunaan pupuk dalam produksi pertanian*. Makalah disampaikan pada Seminar Puslitbang Tanaman Pangan, 4 Agustus 1999 di Bogor.
- Khaeruni, A. dan Wijayanto T., 2013. Pathotype grouping of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates from south Sulawesi and south east Sulawesi. *Agrivita*
- Khaeruni A, Wijayanto T, dan Syair. 2013. The utilization of indigenous rhizobacteria as an inducer for rice plant resistance against bacterial leaf blight disease (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*). In: Olanvoravuth N (Eds.). *Proceeding the 8th International Conference on Innovation and Collaboration Toward Asean Community 2015*. pp. 30–36. Kendari Indonesia.
- Khaeruni A., Taufik M., Wijayanto T., Johan E.A., 2014. Perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada tiga varietas padi sawah yang diinokulasi pada beberapa fase pertumbuhan. *Jurnal Fitopatologi* 10(4): 119-125.
- Khaeruni, A., B. Tjahjono, A. Suwanto, dan M.S Sinaga. 2006. Virulensi sejumlah isolate *Xanthomonas axonopodis* pv *glycines* asal edamame pada tiga varietas kedelai. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, Vol 8 No. 1 p. 39-45

- Khaeruni, A., A. Suwanto, B. Tjahjono & SM. Sinaga. 2007. Deteksi Cepat Penyakit Pustul Bakteri pada Kedelai menggunakan Teknik PCR dengan Primer Spesifik. *HAYATI J Biosciences*, Vol. 14 No. 2 p.76-80.
- Khaeruni, A., G.A.K. Sutariati, S. Wahyuni. 2010a. Karakterisasi dan Uji Aktivitas Bakteri Rizosfer Lahan Ultisol sebagai Pemacu Pertumbuhan dan Agensia Hayati Cendawan Patogen Tular Tanah Secara *in-vitro*. *J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, Vol. 10 No. 2 p. 123-130.
- Khaeruni, A., G.A.K. Sutariati, S. Wahyuni. 2010b. *Eksplorasi dan Karakterisasi Bakteri Rizosfer untuk Pengembangan Biofertilizer dan Bioprotecting pada Tanah Marjinal Podsolik Merah Kuning (lanjutan)*. Laporan Penelitian Insentif Dasar Ristek. Lembaga Penelitian Universitas Haluoleo.
- Khaeruni, A., G.A.K. Sutariati, dan M. Taufik. 2010c. *Eksplorasi dan Karakterisasi Rizobakteri untuk Pengembangan Biofertilizer Plus Biopesticide pada Lahan Marjinal Podsolik Merah Kuning*. Laporan Penelitian Program Intensif Riset Dasar Kementerian Riset dan Teknologi RI. Lembaga Penelitian Universitas Haluoleo Kendari.
- Khaeruni, A., A. Wahab, M. Taufik, dan G.A.K. Sutariati. 2013. Keefektifan waktu aplikasi formulasi rizobakteri indigenous untuk mengendalikan layu fusarium dan meningkatkan hasil tomat di tanah ultisol. *Jurnal Hortikultura*, Vol. 23 No. 4 p. 365-371.
- Kuswara, 2003. Dasar Gagasan dan Praktek Tanam Padi Metode SRI (System Rice Intensification) Pertanian Ekologis. Yayasan FIELD Indonesia.
- Nengtias, S.P., Darwis, dan A. Khaeruni. 2012. Potensi rizobakteri indigenous tanah ultisol sebagai agen pupuk hayati penyakit layu sklerotium dan pemacu pertumbuhan tanaman kedelai. *Buletin Penelitian Agronomi*, Vol 1 No. 2 p. 148-155
- Noor, A. dan R.D. Ningsih. 1998. *Upaya meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah di lahan kering*. Dalam *Prosiding Lokakarya Strategi Pembangunan Pertanian Wilayah Kalimantan*. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Banjarbaru.
- Nippon Koei, Co., Ltd. dan Associates. 2006. Panduan Budidaya Padi Hemat Air System of Rice Intensification (SRI). Departemen Pekerjaan Umum RI, DISIMP, JBIC. Jakarta.
- Nursinah dan Taryadi, 2009. Penerapan SRI (System of Rice Intensification) sebagai alternatif budidaya padi organik. *Jurnal agribisnis dan pengembangan wilayah*. 1(1): 10-11.
- Olanrewaju, SB. and AA. Ezekiel. 2005. Degradation Characteristics a Management of Marginal Lands in Nigeria, Africa. *J Soils and Sediments* 5 (2) 125 –126.
- Palm, C.A., C.N. Gachengo, R.J. Delve, G. Cadisch, K.E. Giller,. 2001. Organic inputs for soil fertility management in tropical agroecosystems: application of an organic resource database. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. 83, 27-42.

- Papanek, C.C., 2005. Budidaya tanaman padi, (online). (<http://distan.gorotanloprov.go.id/agronomi/komiditanamanpangan/budidaya%20padi.pdf>, Diakses pada tanggal 10 April 2015).
- Plantamor, 2008. Budidaya padi sawah, (online). (<http://www.plantamor.com/inex.php?plant=926>, Diakses pada tanggal 10 April 2015).
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2009. Hawar daun bakteri: *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*, (online). (<http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/bpp09043.pdf>, Diakses pada tanggal 10 April 2015).
- Rachman, A., A. Dahria, J. Santoso. 2006. Pupuk Hijau. p.41-58. Dalam: R.D.M. Simanungkalit, D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik (eds.). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Petanian. Bogor.
- Rahim, A. Khaeruni, Taufik, 2012. Reaksi ketahanan beberapa varietas padi komersial terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolat Sulawesi Tenggara. *Berkala Agronomi* 1(2): 132-138.
- Riwandi, Handajaningsih, M., Hasanudin, 2013. Rekayasa Kualitas KesuburanTanah Dengan Pupuk Kompos dan Aplikasinya Terhadap Produksi Jagung Organik Laporan Hasil Penelitian Nasional Tahun ke 2, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu November 2012
- Rosmarkan, A dan N.W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rosmawati, D.Y., 2008. Pengaruh Tinggi Genangan terhadap Pertumbuhan Gulma dan Produksi Padi Hibrida (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Fak. Pertanian IPB. Bogor. pp: 12-28
- Sadikin, S. 2004. *Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Nilam (Pogestemon cablin Benth.)*. [Skripsi]. Departemen Budi Daya Pertanian. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 30 hal.
- Santoso, B., F. Haryanti, dan S.A. Kadarsih. 2007. *Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi serattigaklon rami di lahan aluvial Malang*. <http://www.win2pdf.com>. [1 Februari 2010].
- Sato, S., 2007. *SRI Mampu Tingkatkan Produksi Padi Nasional*. (<http://www.kapanlagi.com/h/0000182474.html>, Diakses pada tanggal 15 April 2015).
- Satrah, VN. 2014. *Stabilitas Rizobakteri Indigenos pada Bentuk dan Bahan Formulasi dan Peranannya dalam Meningkatkan Ketahanan dan Produksi Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merrill) pada Tanah Ultisol*. [Tesis]. Program Studi Agronomi. PPs Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Scherr, SJ. and PBR. Hazell . 1994. Sustainable Agricultura Development Strategies in Fragile Lands. International Food Policy Research Institute. 39 p.

- Semangun, H. 1991. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Silva HAS, RSR. Romeiro, D. Macagnan, BAH. Vieirra, MCB. Pereira, A. Munteer. 2004. *Rhizobacterial induction of systemic resistance in tomato plants: non-specific protection and increase in enzyme activities*. *Biol Control* 29:288-295.
- Sinclair, JB. 1999. *Bacterial pustule*. *Didalam* GL. Hartman, JB. Sinclair, JC. Rupe. Editors. *Compendium of soybean disease*, Ed Ke-4. St. Paul Minnesota (US): APS.
- Sitepu, B. 1995. *Isolasi Rotenone dari Akar Tuba (Derris elliptica (Roxb.) Benth)*. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan. Medan. [Tidak Dipublikasikan].
- Sucipto, D., 2009. Morfologi tanaman padi. **Error! Hyperlink reference not valid.** Diakses pada tanggal 10 April 2015.
- Sudir, Suprihanto, A. Guswara, dan H.M. Toha. 2002. Pengaruh pemupukan, varietas padi, dan kerapatan tanaman terhadap beberapa penyakit padi. *Jurnal Agrikultura*, 13(2): 97-103.
- Sudir dan Sartan Abdulrachman, 2009. Pengaruh pupuk terhadap penyakit hawar daun bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada varietas padi unggul baru, tipe baru dan Hibrida. *Prosiding Seminar Nasional*
- Sudir, 2011. Pengaruh varietas, populasi tanaman dan waktu pemberian pupuk N terhadap penyakit padi. *Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional 2010*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi: 393-604.
- Sulistiyanto, Y., J.O. Rieley, S.H. Lemn. 2005. Laju Dekomposisi dan Pelepasan Hara dari Serasah pada Dua Sub Tipe Hutan Rawa Gambut di Kalimantan Tengah. *Trop. For. Manage. J.* Vol. 11 No. 2 p, 1-14.
- Sulqifly, 2014. *Aplikasi Pupuk Hayati Biofresh dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Kesehatan Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merill) pada Lahan Marjinal Ultisol*. [Skripsi]. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Suriadikarta, D.A. dan R.D.M. Simanungkalit. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Sutejo, M.M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suparyono, Sudir, dan Suprihanto, 2003. Komposisi patotipe patogen hawar daun bakteri pada tanaman padi stadium tumbuh berbeda. *Jurnal Penelitian Pertanian* 22(1): 45-50.
- Thakuria D, Talukdar NC, Goswami C, Hazarika S, Boro RC, Khan MR. 2004. Characterization and screening of bacteria from rhizosphere of rice grown in acidic soils of Assam. *Curr Sci* 86:978-985.

- Thuar AM, Omeldo CA, Bellone C. 2004. Greenhouse studies on growth promoting of maize inoculated with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR). <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscript/thuarpdf>. (28 Okt 2004).
- Timmusk S, Wagner EGH. 2004. The plant-growth-promoting rhizobacterium *Paenibacillus polymyxa* induces changes in *Arabidopsis thaliana* gene expression—a possible connection between biotic and abiotic stress response. <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscript/timmusk.pdf>. (28 Okt 2004).
- Triny, S.K, I. Hanarida, D.W Utami, S. Koerniati, A.D Ambarwati, A. Apriana, S. Sisharmuni, 2009. Evaluasi ketahanan populasi haploid ganda silangan IR64 dan *Oryza rufipogon* terhadap Hawar Daun Bakteri pada stadia bibit. *J. Plasma Nutfah* 15(1): 13-19.
- Uphoff, N., 2002. *Opportunities For Raising Yields by Changing Management Practices : The Rice Intensification in Madagascar*. Agroecological Innovations. Earthscan Publications Ltd. London.
- Van Loon, 2007. Plant respons to plant growth-promoting rhizobacteria. *Eur J. Plant pathol.* 111:243-254. DOI 10.1007/s10658-007-9165-1
- Wahyudin, A. T., S. Meliah dan A.A. Nawangsih, 2011. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* bakteri penyebab hawar daun bakteri pada padi: isolat, karakteristik, dan telaah mutagenesis dengan transposon. *Markasa* 15: 89-96.
- Wardana, P., I. Juliardi, Sumedi, Iwan Setiajie, 2005. *Kajian Perkembangan System Of Rice Intensification (SRI) di Indonesia*. Kerjasama Yayasan Padi Indonesia dengan Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Wei G, Klopper JW, Tuzun S. 1991. Induction of Systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum orbiculare* by selected strain of plant growth promoting rhizobacteria. *Phytophatoi* 81:1508-1512.
- White, F.F. and B. Young, 2009. Host and pathogen factors controlling the rice-*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* interaction. *Plant Physiol.* 150: 1677-1686.
- Wiyono, A., L. Sri, N. Joko dan A.N. Christian, 2012. Kajian peran serta petani terhadap penyesuaian manajemen irigasi untuk usaha tani padi metode System of Rice Intensification (SRI) di petak tersier daerah irigasi Cirasea, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal teknik sipil* 19(1): 1
- Yadi, 2010. Tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). (<http://yadi-zhe.blogspot.com/2012/tanaman-padi-sawah-oryza-sativa-l.html>). Diakses pada tanggal 10 April 2015).
- Yan Z, Ryu CM, McInroy J, Reddy MS, Woods F, Wilson M, Klopper JW. 2004. Induction of systemic resistance against tomato late blight by PGPR. <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscript/yan2.pdf>. (28 Okt 2004).
- Yuwono, W.N. 2009. Membangun Kesuburan Tanah di Lahan Marginal. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* Vol. 9 No. 2 (2009) P: 137-141

- Zahrah, S., 2011. Aplikasi Pupuk Bokashi Dan NPK Organik Pada Tanah Ultisol Untuk Tanaman Padi Sawah Dengan Sistem Sri (System Of Rice Intensification). *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Universitas Islam Riau : Riau.
- Zakaria, A. and P. Vimala. 2002. *Research and development of organic crop production in Malaysia*. <http://www.FAO.org>. [1 Februari 2010].
- Zhang Y. 2004. *Biocontrol of sclerotinia stem rot of canola by bacterial antagonists and study of biocontrol mechanisms involved*. [Thesis]. Winnipeg, Canada: Department of Plant Science, University of Manitoba

LAMPIRAN DATA HASIL PENGAMATAN

Tabel 1a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 4 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan		Kelompok					Total	Rerata
		1	2	3	4	5		
SRI Organik	X	3.33	3.33	8.67	0	0	15.33	3.066
	Y	2.82	2.82	3.94	1.00	1.00	11.59	2.32
SRI Semi Organik	X	21.33	19.33	13.33	11.33	14.67	79.99	15.998
	Y	5.62	5.40	4.65	4.37	4.83	24.86	4.97
Konvensional	X	35.33	32	34.67	36.67	33.33	172	34.4
	Y	6.94	6.66	6.89	7.06	6.77	34.32	6.86

Tabel 1b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 4 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	3.072995	0.768249	1.29558 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	52.1204	26.0602	43.94811 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	4.743813	0.592977			
Total	14	59.93721				

KK = 16%

Keterangan: X = Data asli

Y = Data transformasi Arcsin

tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 2a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 5 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan		Kelompok					Total	Rerata
		1	2	3	4	5		
SRI Organik	X	3.33	3.33	8.67	0.00	0.00	15.33	3.07
	Y	2.82	2.82	3.94	1.00	1.00	11.59	2.32
SRI Semi Organik	X	21.33	19.33	13.33	11.33	14.67	79.99	16.00
	Y	5.62	5.40	4.65	4.37	4.83	24.86	4.97
Konvensional	X	46.00	52.00	45.33	46.00	45.33	234.66	46.93
	Y	7.78	8.21	7.73	7.78	7.73	39.24	7.85

Tabel 2b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 5 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	3.571697	0.892924	1.654588 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	76.47752	38.23876	70.85642 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	4.317324	0.539665			
Total	14	84.36655				

KK = 15%

Keterangan: X = Data asli

Y = Data transformasi Arcsin

tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 3a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 6 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan		Kelompok					Total	Rerata
		1	2	3	4	5		
SRI Organik	X	3.33	3.33	22.00	2.67	6.27	37.60	7.52
	Y	2.82	2.82	5.69	2.63	3.50	17.48	3.50
SRI Semi Organik	X	21.33	19.33	13.33	20.00	19.33	93.32	18.66
	Y	5.62	5.40	4.65	5.47	5.40	26.53	5.31
Konvensional	X	51.33	52.67	49.33	54.67	54.00	262.00	52.40
	Y	8.16	8.26	8.02	8.39	8.35	41.19	8.24

Tabel 3b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 6 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	0.864066	0.216017	0.27631 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	57.26263	28.63132	36.62281 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	6.254314	0.781789			
Total	14	64.38101				

KK = 16%

Keterangan: X = Data asli

Y = Data transformasi Arcsin

tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 4a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 7 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan		Kelompok					Total	Rerata
		1	2	3	4	5		
SRI Organik	X	3.33	3.33	23.33	2.67	0.00	32.66	6.53
	Y	2.82	2.82	5.83	2.63	1.00	15.11	3.02
SRI Semi Organik	X	21.33	19.73	15.33	20.00	22.67	99.06	19.81
	Y	5.62	5.44	4.92	5.47	5.76	27.21	5.44
Konvensional	X	63.33	63.33	61.33	60.67	60.67	309.33	61.87
	Y	8.96	8.96	8.83	8.79	8.79	44.33	8.87

Tabel 4b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 7 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	2.806783	0.701696	0.57067 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	86.17323	43.08662	35.04118 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	9.836796	1.2296			
Total	14	98.81681				

KK = 19%

Keterangan: X = Data asli

Y = Data transformasi Arcsin

tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 5a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 8 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan		Kelompok					Total	Rerata
		1	2	3	4	5		
SRI Organik	X	9.33	7.33	24.67	3.33	0.00	44.66	8.93
	Y	4.05	3.71	5.97	2.82	1.00	17.55	3.51
SRI Semi Organik	X	24.00	26.00	26.67	21.33	25.00	123.00	24.60
	Y	5.90	6.10	6.16	5.62	6.00	29.78	5.96
Konvensional	X	64.00	66.00	63.33	62.67	62.67	318.67	63.73
	Y	9.00	9.12	8.96	8.92	8.92	44.91	8.98

Tabel 5b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap keparahan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) 8 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	5.019136	1.254784	1.204377 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	75.14583	37.57291	36.06354 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	8.334825	1.041853			
Total	14	88.49979				

KK = 17%

Keterangan: X = Data asli

Y = Data transformasi Arcsin

tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 6a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 4 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	15.60	15.80	13.20	20.40	19.80	84.80	16.96
SRI Semi Organik	8.60	15.20	15.40	13.80	15.60	68.60	13.72
Konvensional	8.00	4.40	5.00	5.00	5.20	27.60	5.52
Total	32.20	35.40	33.60	39.20	40.60	181.00	

Tabel 6b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 4 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	17.25333	4.313333	0.549516 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	347.6853	173.8427	22.14744 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	62.79467	7.849333			
Total	14	427.7333				

KK = 23%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 7a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 5 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	21.00	18.40	17.20	24.40	23.80	104.80	20.96
SRI Semi Organik	24.00	32.00	24.80	25.00	20.00	125.80	25.16
Konvensional	9.60	8.40	10.00	9.40	9.40	46.80	9.36
Total	54.6	58.8	52	58.8	53.2	277.4	

Tabel 7b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 5 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	13.376	3.344	0.258423 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	669.7333	334.8667	25.87841 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	103.52	12.94			
Total	14	786.6293				

KK = 19%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 8a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 6 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	25.60	20.60	20.00	24.00	26.40	116.60	23.32
SRI Semi Organik	27.40	34.80	28.00	29.60	23.60	143.40	28.68
Konvensional	10.20	9.80	14.00	14.80	14.60	63.40	12.68
Total	63.2	65.2	62	68.4	64.6	323.4	

Tabel 8b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 6 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	7.829333	1.957333	0.134623 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	663.232	331.616	22.8082 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	116.3147	14.53933			
Total	14	787.376				

KK = 18%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 9a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 7 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	26.60	20.40	25.00	24.40	25.40	121.80	24.36
SRI Semi Organik	29.60	33.60	27.60	29.00	23.20	143.00	28.60
Konvensional	16.80	12.60	15.40	15.20	16.40	76.40	15.28
Total	73	66.6	68	68.6	65	341.2	

Tabel 9b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 7 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	12.01067	3.002667	0.310878 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	463.0773	231.5387	23.97211 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	77.26933	9.658667			
Total	14	552.3573				

KK = 14%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 10a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 8 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	27.00	21.20	25.80	24.40	26.60	125.00	25.00
SRI Semi Organik	28.80	32.40	28.00	28.60	26.40	144.20	28.84
Konvensional	19.80	18.00	20.60	21.60	21.20	101.20	20.24
Total	75.6	71.6	74.4	74.6	74.2	370.4	

Tabel 10b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 8 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	2.949333	0.737333	0.126704 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	185.6053	92.80267	15.9473 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	46.55467	5.819333			
Total	14	235.1093				

KK = 10%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata
** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 11a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 9 MST pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	28.00	20.40	23.00	23.00	20.60	115.00	23.00
SRI Semi Organik	31.40	32.00	23.60	28.40	24.60	140.00	28.00
Konvensional	19.20	14.40	16.80	20.60	18.80	89.80	17.96
Total	78.6	66.8	63.4	72	64.00	344.8	

Tabel 11b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan 9 MST pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	54.11733	13.52933	1.658142 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	252.0053	126.0027	15.44276 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	65.27467	8.159333			
Total	14	371.3973				

KK = 12%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata
** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 12a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan produktif pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	20.40	18.20	20.60	20.40	16.40	96.00	19.20
SRI Semi Organik	19.00	21.80	18.60	21.60	17.80	98.80	19.76
Konvensional	13.00	7.00	12.40	13.60	11.60	57.60	11.52
Total	52.40	47.00	51.60	55.60	45.80	252.40	

Tabel 12b. Sidik ragam pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah anakan produktif pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	21.72267	5.430667	1.316632 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	211.9893	105.9947	25.69775 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	32.99733	4.124667			
Total	14	266.7093				

KK = 12%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 13a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah malai berisi padi pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	18.6	14.4	15.8	20.6	15.2	84.6	16.92
SRI Semi Organik	16.4	12.6	12.6	9.8	10.2	61.6	12.32
Konvensional	7.4	1.8	7.4	7.6	6.4	30.6	6.12
Total	42.4	28.8	35.8	38	31.8	176.8	

Tabel 13b. Sidik ragam pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah malai berisi pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	37.47733	9.369333	1.81459 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	293.7333	146.8667	28.44416 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	41.30667	5.163333			
Total	14	372.5173				

KK = 19%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 14a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap bobot gabah berisi (gr) pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	43.88	34.1	32.26	33.96	34.24	178.44	35.688
SRI Semi Organik	38.02	33.4	31.5	39.76	28.22	170.9	34.18
Konvensional	17.94	5.14	25.66	22.68	16.14	87.56	17.512
Total	99.84	72.64	89.42	96.4	78.6	436.9	

Tabel 14b. Sidik ragam pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap berat gabah berisi (gr) pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	178.3765	44.59413	1.453096 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	1017.439	508.7194	16.57657 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	245.5124	30.68905			
Total	14	1441.328				

KK = 19%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 15a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap produksi (Ton/Ha) pada beberapa metode penanaman padi

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
SRI Organik	5.53	5.95	6.80	5.95	5.95	30.18	6.04
SRI Semi Organik	5.95	7.65	5.10	5.87	7.65	32.22	6.44
Konvensional	4.25	5.10	3.40	4.68	3.49	20.91	4.18
Total	15.73	18.70	15.30	16.49	17.09	83.30	

Tabel 15b. Sidik ragam pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap produksi (Ton/Ha) pada beberapa metode penanaman padi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	2.364983	0.591246	0.790406 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	14.52032	7.260162	9.705731 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	5.984227	0.748028			
Total	14	22.86953				

KK = 16%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 16a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap tinggi tanaman (cm) pada beberapa metode penanaman jagung

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
Organik	204.8	222.2	195	204.8	218.4	1045.2	209.04
Semi Organik	207.8	182.4	190.6	188	192.4	961.2	192.24
Konvensional	162	151.6	155.4	169.2	146.6	784.8	156.96
Total	574.6	556.2	541	562	557.4	2791.2	

Tabel 16b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap tinggi tanaman (cm) pada beberapa metode penanaman jagung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	194.624	48.656	0.400217 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	7065.408	3532.704	29.05806 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	972.592	121.574			
Total	14	8232.624				

KK = 6%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 17a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah daun pada beberapa metode penanaman jagung

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
Organik	10	10.8	10	10.4	10.2	51.4	10.28
Semi Organik	10.4	10	10.4	10.2	10.8	51.8	10.36
Konvensional	10.6	10.6	10.2	10.6	10.6	52.6	10.52
Total	31	31.4	30.6	31.2	31.6	155.8	

Tabel 17b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah daun pada beberapa metode penanaman jagung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	0.197333	0.049333	0.540146 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	0.149333	0.074667	0.817518 ^{tn}	4.45897	8.649111
Galat	8	0.730667	0.091333			
Total	14	1.077333				

KK = 3%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

Tabel 18a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap intensitas penggerek batang jagung (%) pada beberapa metode penanaman jagung

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
Organik	11.43	15.23	24.76	22.85	27.61	101.88	20.376
Semi Organik	8.57	6.67	12.38	14.28	15.23	57.13	11.426
Konvensional	28.57	42.85	34.28	62.85	46.67	215.22	43.044
Total	48.57	64.75	71.42	99.98	89.51	374.23	

Tabel 18b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap intensitas penggerek batang jagung (%) pada beberapa metode penanaman jagung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	550.2819	137.5705	2.896443 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	2656.064	1328.032	27.96072 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	379.9709	47.49636			
Total	14	3586.317				

KK = 28%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 19a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap bobot tongkol (gr) pada beberapa metode penanaman jagung

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
Organik	147.22	172.58	137.86	137.42	148.58	743.66	148.732
Semi Organik	159.78	154.9	151.02	155.74	155.06	776.5	155.3
Konvensional	108.76	125.38	101.42	144.1	95.78	575.44	115.088
Total	415.76	452.86	390.3	437.26	399.42	2095.6	

Tabel 19b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap bobot tongkol (gr) pada beberapa metode penanaman jagung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	899.1397	224.7849	1.195556 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	4653.437	2326.719	12.37504 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	1504.136	188.0171			
Total	14	7056.713				

KK = 10%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 20a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap panjang tongkol (cm) pada beberapa metode penanaman jagung

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
Organik	16.4	16.8	15.8	15	15.7	79.7	15.94
Semi Organik	17.6	17.6	17.2	17.3	16.9	86.6	17.32
Konvensional	15.2	14.9	14	16.4	14.9	75.4	15.08
Total	49.2	49.3	47	48.7	47.5	241.7	

Tabel 20b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap panjang tongkol (cm) pada beberapa metode penanaman jagung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	1.430667	0.357667	0.749563 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	12.76933	6.384667	13.38037 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	3.817333	0.477167			
Total	14	18.01733				

KK = 4%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Tabel 21a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah baris biji pada beberapa metode penanaman jagung

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
Organik	13.6	13.6	14	12.8	13.2	67.2	13.44
Semi Organik	12.8	12.6	12.6	13.4	14	65.4	13.08
Konvensional	12.4	13	11.2	12.2	11.6	60.4	12.08
Total	38.8	39.2	37.8	38.4	38.8	193	

Tabel 21b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah baris biji pada beberapa metode penanaman jagung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	0.373333	0.093333	0.190736 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	4.965333	2.482667	5.073569*	4.45897	8.649111
Galat	8	3.914667	0.489333			
Total	14	9.253333				

KK = 5%

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

* = Berpengaruh nyata

Tabel 22a. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap produksi (Ton/Ha) pada beberapa metode penanaman jagung

Perlakuan	Kelompok					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
Organik	6.29	7.37	5.89	5.85	6.35	31.75	6.35
Semi Organik	6.83	6.62	6.45	6.65	6.62	33.17	6.63
Konvensional	4.61	5.36	4.33	6.52	4.09	24.91	4.98
Total	17.73	19.35	16.67	19.02	17.06	89.83	

Tabel 22b. Sidik ragam Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap produksi (Ton/Ha) pada beberapa metode penanaman jagung

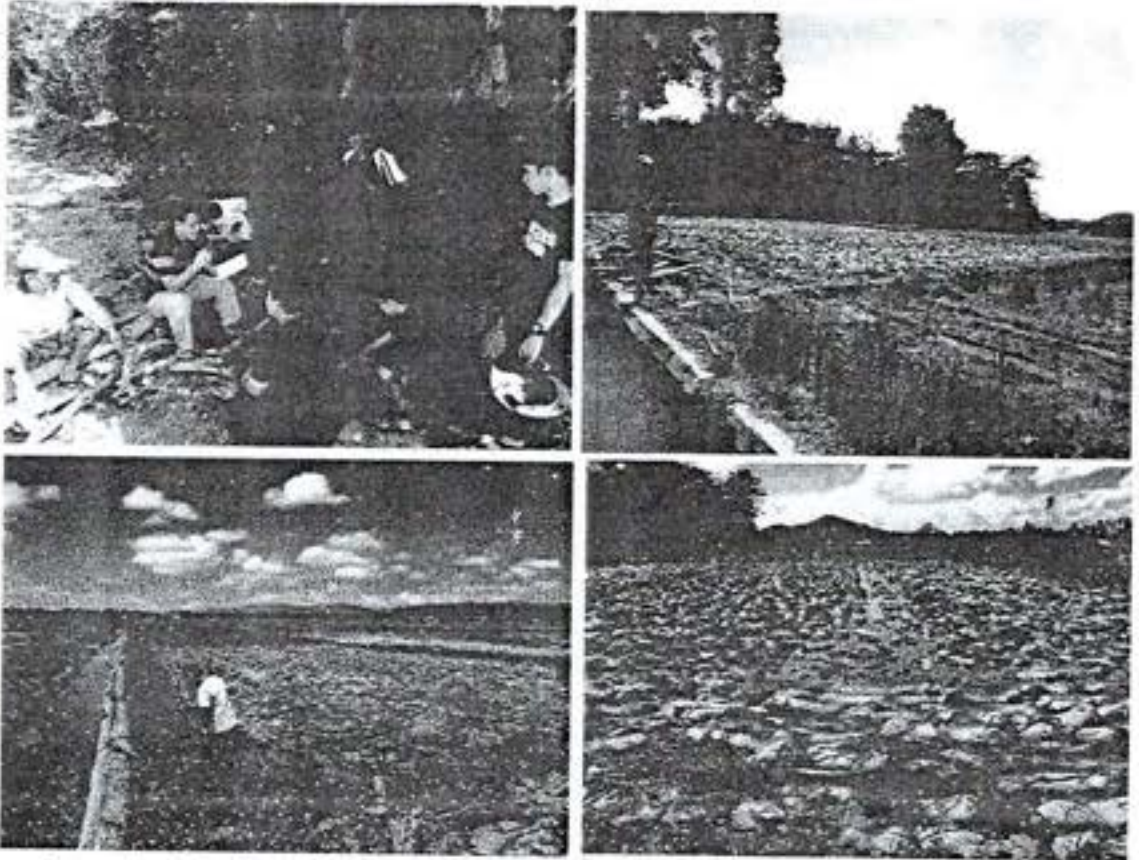
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	1.856984	0.464246	1.036749 ^{tn}	3.837853	7.006077
Perlakuan	2	7.803837	3.901918	8.713718 ^{**}	4.45897	8.649111
Galat	8	3.582322	0.44779			
Total	14	13.24314				

KK = 11%

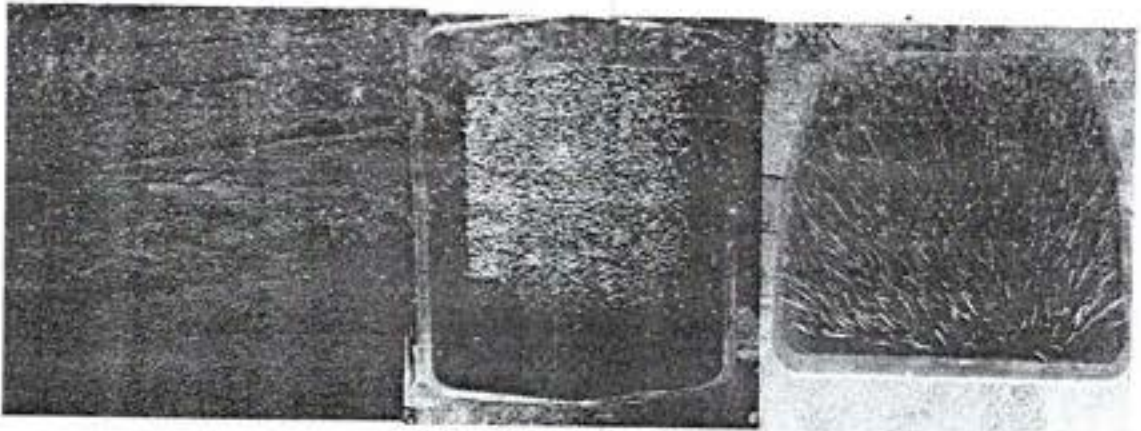
Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran Gambar Foto-Foto Kegiatan Penelitian

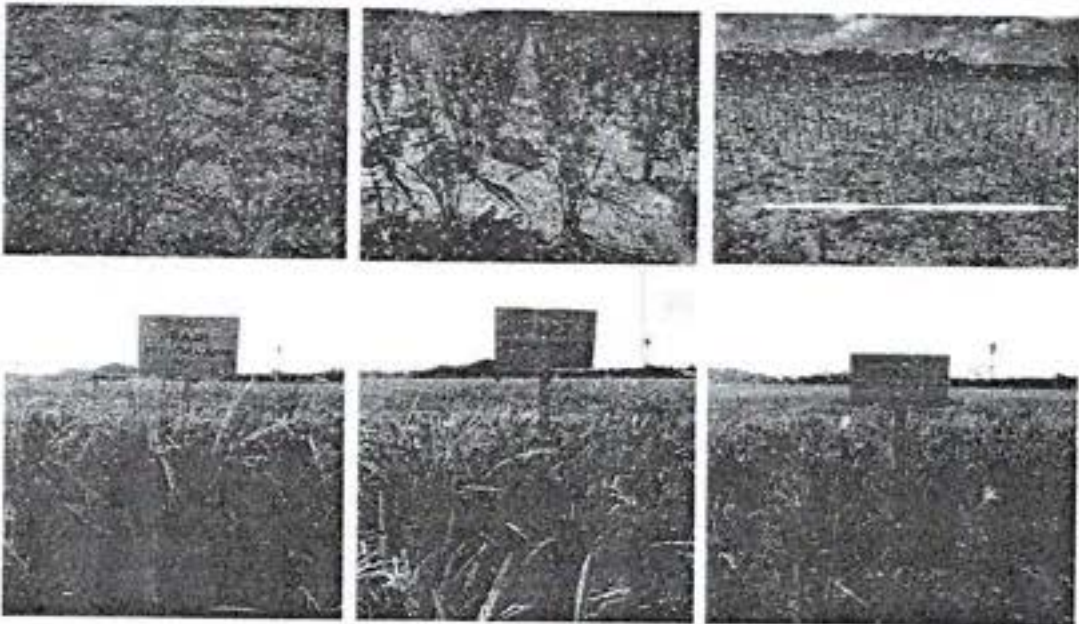


Lampiran Gambar 1. Persiapan Pelaksanaan Kajian di Lapangan (Peninjauan dan Penentuan lokasi kajian, pengukuran petak Demplot, dan Pengolahan lahan)



Lampiran Gambar 2. Persemaian padi sawah untuk sisten tanam konvensional (Kiri) dan Untuk sistem tanam SRI (tengah dan kanan)

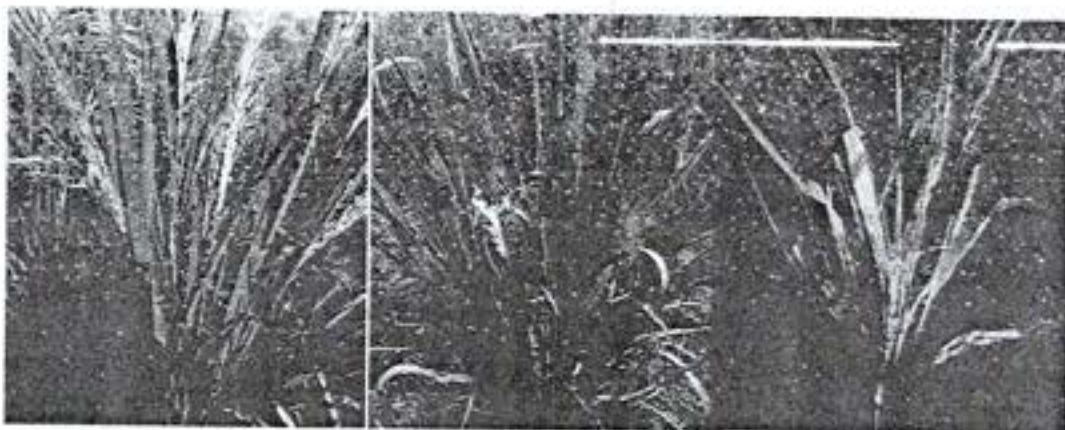
TIM PENELITI PUPUK HAYATI DARI UNIVERSITAS HALU OLEO



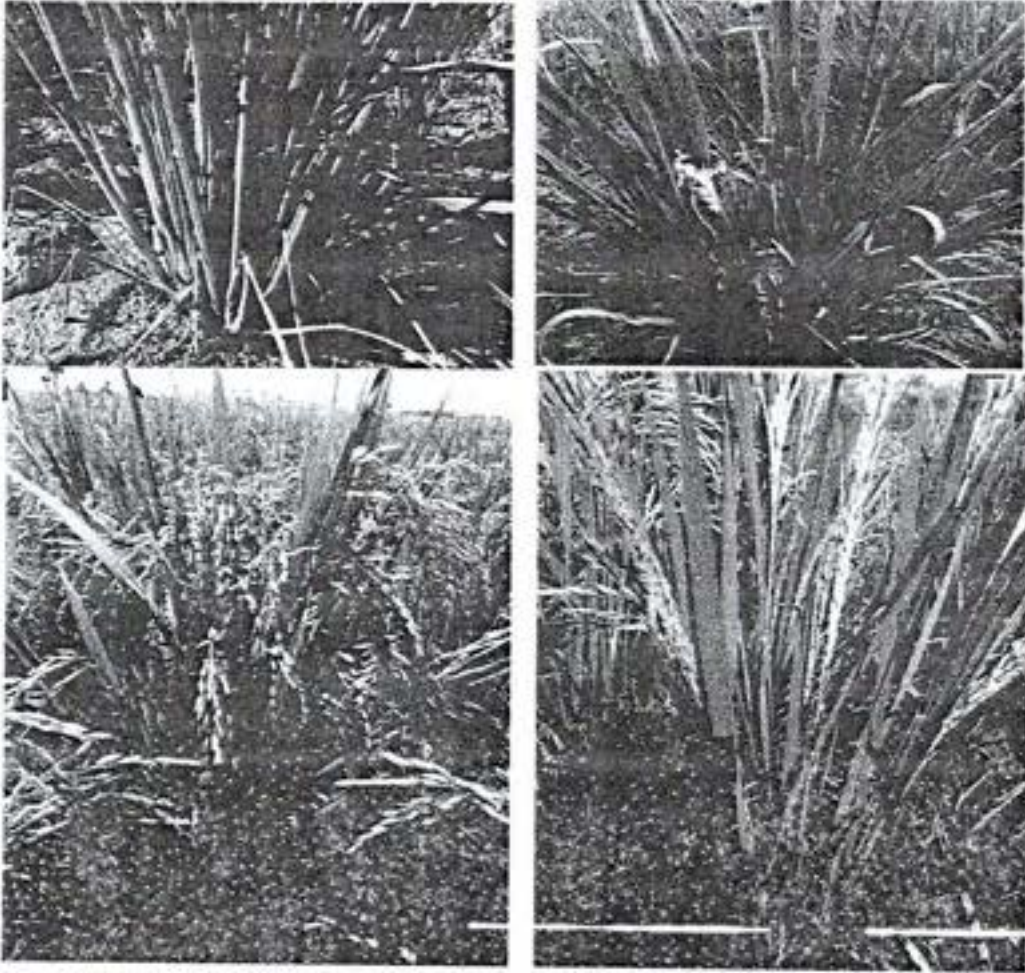
Lampiran Gambar 3. Tim peneliti dari Universitas Halu Oleo (atas); pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif umur 1 bulan (tengah); pertumbuhan tanaman pada fase generatif (bawah)



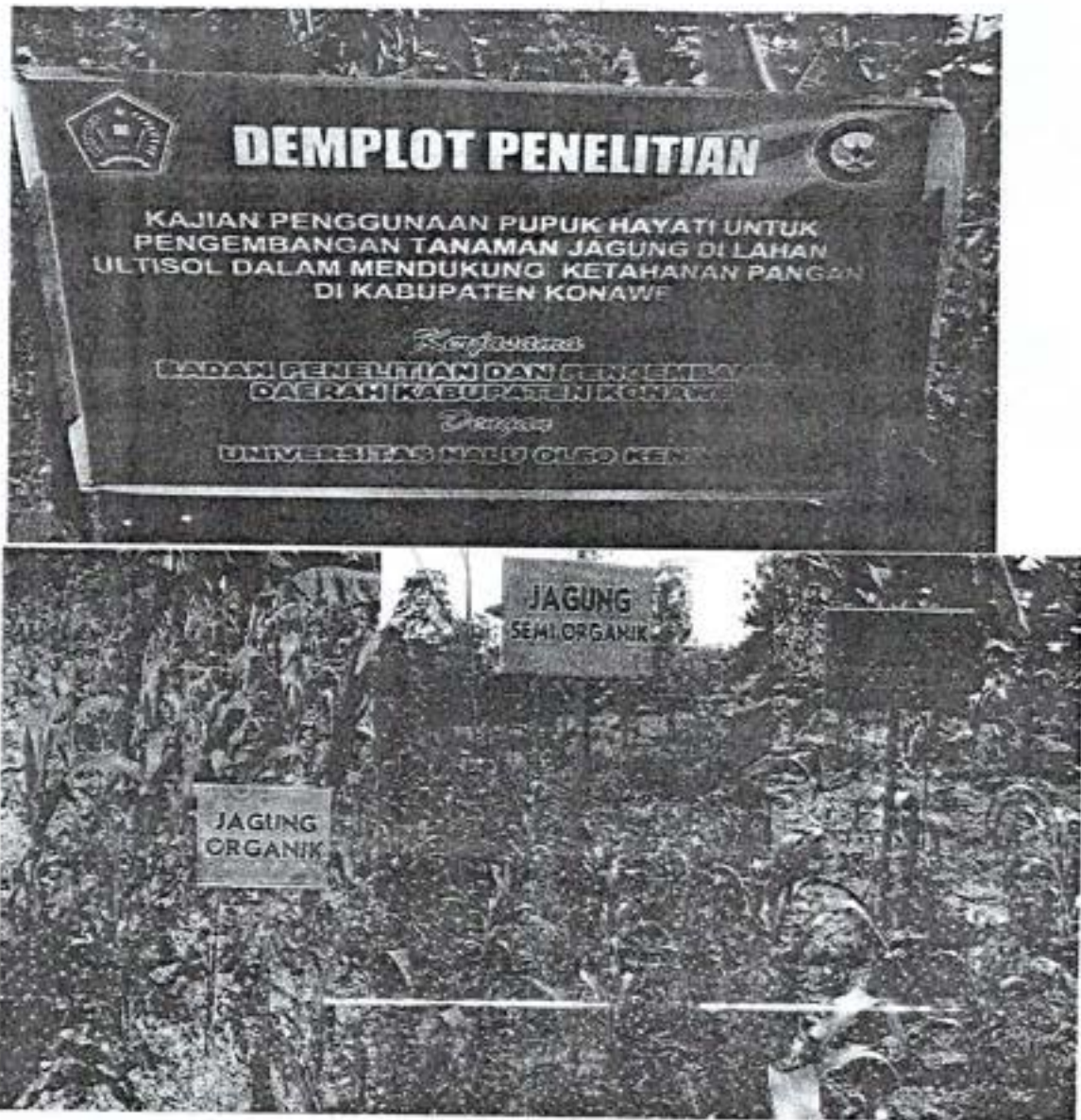
Lampiran Gambar 4. Pembuatan pupuk organik (kompos); pupuk hayati BIOFRESH (atas); Pembuatan pestisida nabati MOL buah maja dan rebung bamboo sebagai agens pengendali hama dan patogen (bawah)



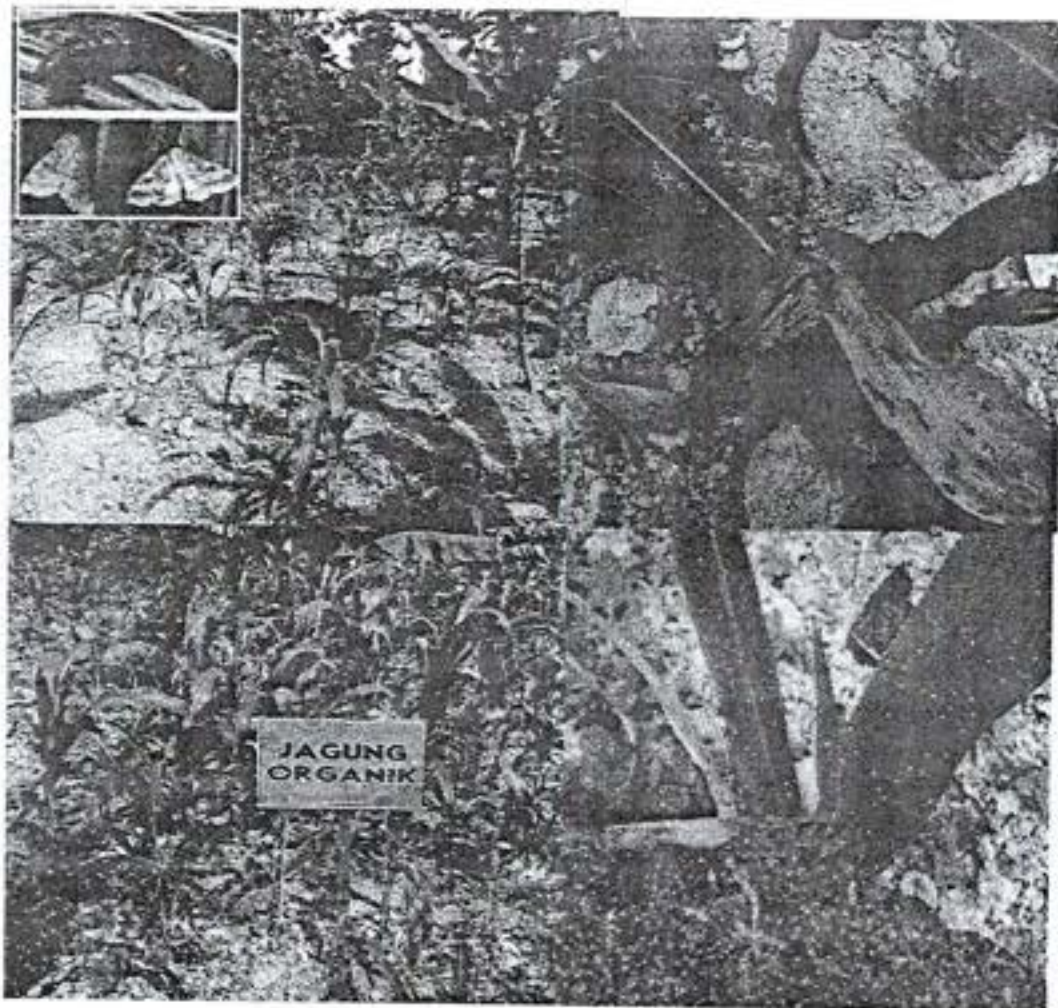
Lampiran Gambar 5. Gejala penyakit hawar daun bakateri pada perlakuan SRI Organik (kiri, gejala sangat ringan); perlakuan SRI-Semi Organik (tengah, gejala ringan); dan Konvensional (kanan, gejala serangan berat)



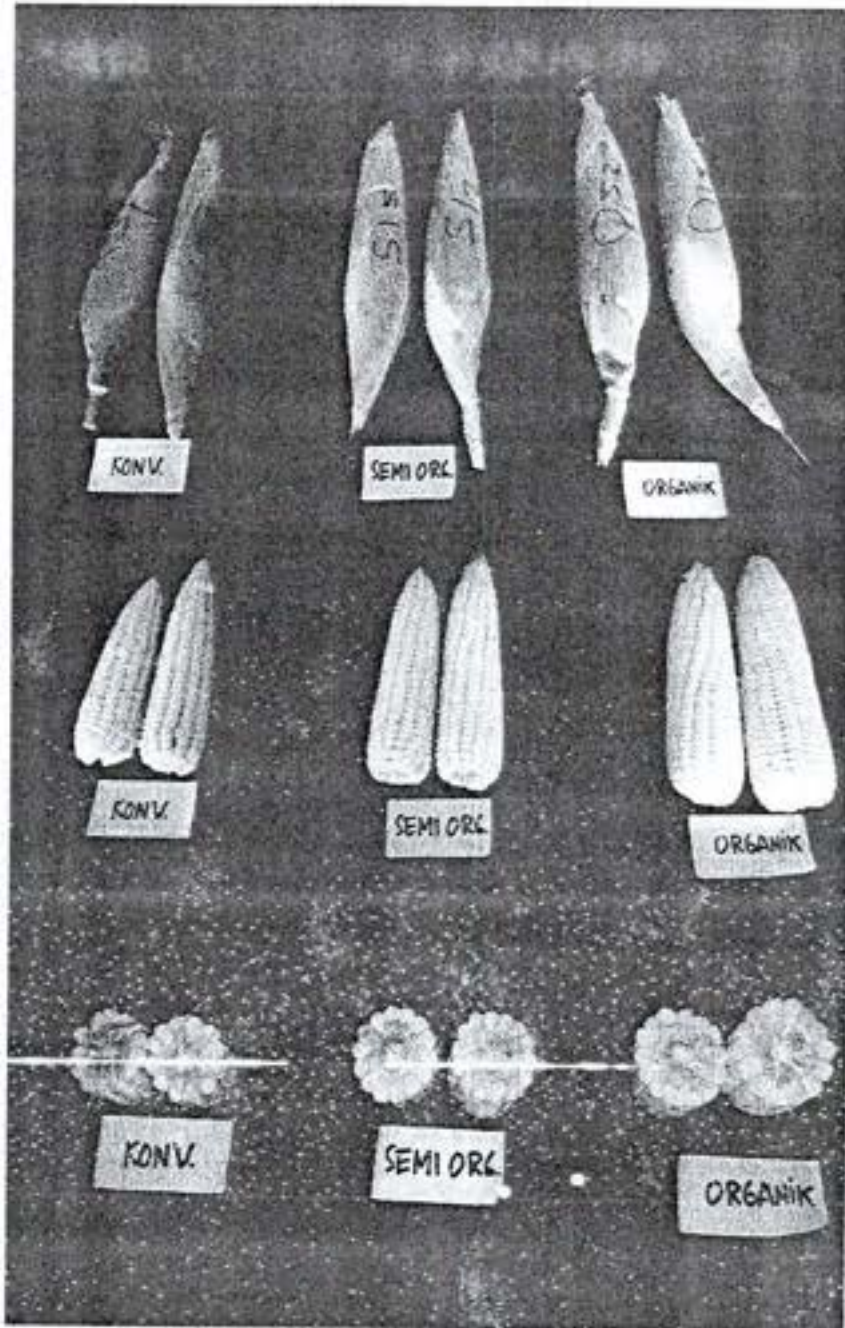
Lampiran Gambar 6. Pembentukan anakan dan amakan produktif, pada periakuan SRI Organik (kiri), dan konvensional (kanan)



Lampiran Gambar 7. Demplot kajian penggunaan pupuk hayati untuk pengembangan tanaman jagung di lahan ultisol dengan 3 sistem tanam yang berbeda



Lampiran Gambar 8. Serangan nama pnggerek batang jagung. Pada perlakuan SRI Organik (Agak tahan), SRI-Semi Organik (Tahan) dan konvensional (parah)



Lampiran Gambar 9. Hasil panen kajian penggunaan pupuk hayati pada tiga sistem tanam jagung.

SEMINAR AKHIR
PENELITIAN KAJIAN PENGGUNAAN PUPUK
HAYATI UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN
PADI DAN JAGUNG DI LAHAN ULTISOL
DALAM Mendukung KETAHANAN PANGAN
DI KABUPATEN KONawe

Balibong Kab. Konawe Dan Lembaga Penelitian
Universitas Haluolua Kendari





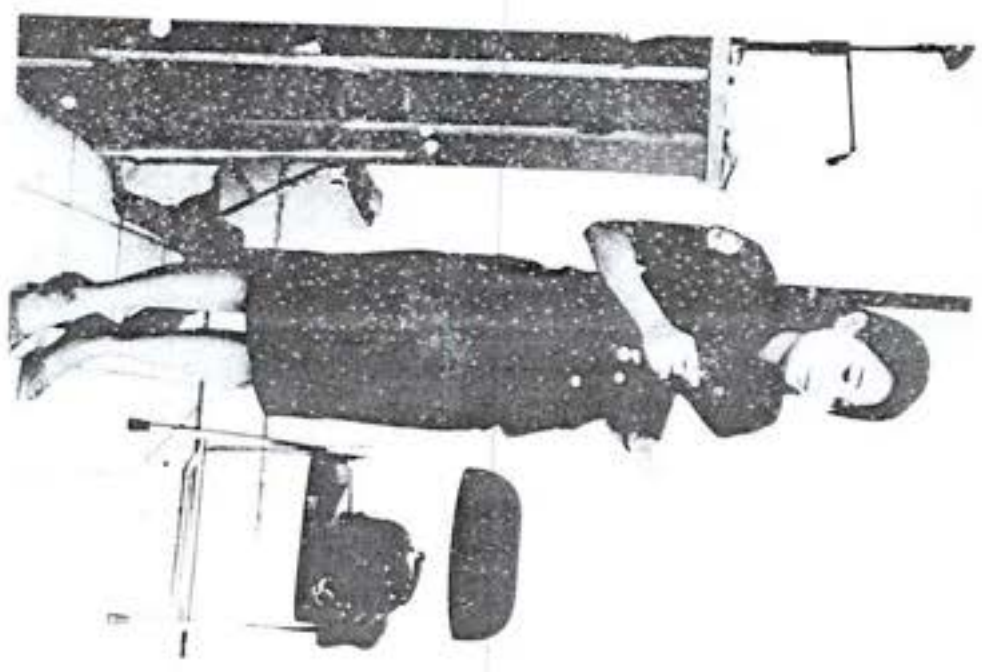
SEMINAR AKHIR

**PENELITIAN KAJIAN PENGGUNAAN PUPUK
HAYATI UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN
PADI DAN JAGUNG DI LAHAN ULTISOL
DALAM Mendukung KETAHANAN PANGAN
DI KABUPATEN KONawe**

Balibang Kab. Konawe Dan Lembaga Penelitian
Universitas Haluoleo Kendari



EMINAR AKHIR
AN KAJIAN PENGGUNAAN PUPUK
TUE PENGEMBANGAN TANAMAN
AN JAGUNG DI LAHAN ULTISOL
ENDUKUNG KETAHANAN PANGAN
DI KABUPATEN KONawe



SEMINAR AKHIR

**PENELITIAN RAJIAN PENGGUNAAN P
HAYATI UNTUK PENGEMBANGAN TAN
PADI DAN JAGUNG DI LAHAN ULTIS
DALAM MENUNGGUNG KETAHANAN PA
DI KABUPATEN KONAWE**

