

**PENGARUH PUPUK HAYATI CAIR ASAL RIMPANG NANAS DAN
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SERTA JENIS PUPUK
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG
MANIS (*Zea mays Saccharata Sturt*)**

(Skripsi)

Oleh

RIZKY SANJAYA



**JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH PUPUK HAYATI CAIR ASAL RIMPANG NANAS DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SERTA JENIS PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata Sturt*)

OLEH

RIZKY SANJAYA

Aplikasi pupuk kimia secara terus menerus dapat menurunkan kualitas tanah. Pupuk hayati dapat digunakan untuk mengurangi dampak penggunaan pupuk kimia dan meningkatkan kualitas tanah. Untuk memaksimalkan potensi pupuk hayati diperlukan adanya sumber karbon yang dapat berasal dari pupuk organik dan energi berupa unsur hara yang dapat berasal dari pupuk organik maupun anorganik bagi mikroba dalam tanah untuk dapat terus berkembang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk hayati asal rimpang nanas (RN) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS), pengaruh berbagai jenis pupuk serta interaksi antara pupuk hayati dengan berbagai jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial 2x4 dengan 3 ulangan. Perlakuan penelitian terdiri dari pupuk hayati yaitu pupuk hayati asal RN (M_1) dan pupuk hayati asal TKKS (M_2) serta jenis pupuk yaitu tanpa pemupukan (P_0), pupuk kimia tunggal (P_1), kombinasi pupuk kimia dan organonitrofos (P_2) dan pupuk organonitrofos tunggal (P_3). Data yang diperoleh diuji dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kimia tunggal, kombinasi kimia dan organonitrofos, serta organonitrofos tunggal nyata meningkatkan jumlah daun tanaman jagung manis pada 4, 5 dan 6 MST. Tinggi tanaman jagung manis pada perlakuan M_1P_1 tertinggi pada 3 MST, sedangkan tinggi tanaman jagung manis pada perlakuan M_2P_2 tertinggi pada 4 MST. Berat basah berangkasan jagung manis tertinggi pada perlakuan M_1P_3 . Berat buah dengan kelobot jagung manis tertinggi pada perlakuan M_1P_2 , sedangkan berat buah tanpa kelobot jagung manis tertinggi pada perlakuan M_1P_3 .

Kata Kunci : jagung manis, pupuk hayati, pupuk organonitrofos.

**PENGARUH PUPUK HAYATI CAIR ASAL RIMPANG NANAS DAN
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SERTA JENIS PUPUK
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG
MANIS (*Zea mays Saccharata Sturt*)**

Oleh

Rizky Sanjaya

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul : PENGARUH PUPUK HAYATI CAIR ASAL RIMPANG NANAS DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SERTA JENIS PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata Sturt*)

Nama Mahasiswa : Rizky Sanjaya

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814181029

Jurusan : Ilmu Tanah

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.

NIP 196308041987032002

Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr.

NIP 198106212005011003

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah

Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.

NIP 196611151990101001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

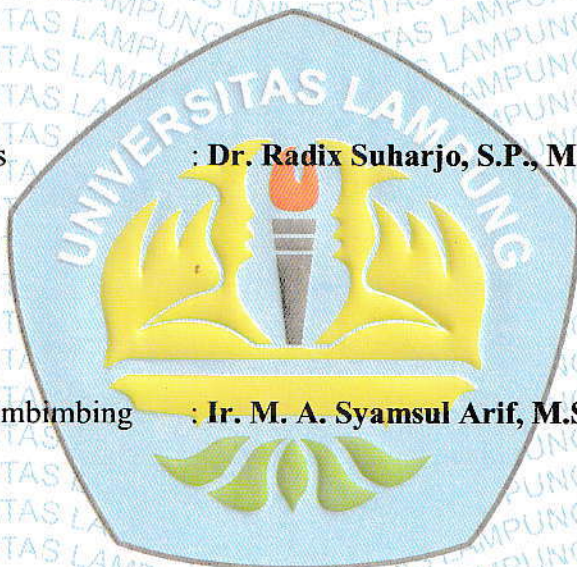
Ketua : Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.



Sekretaris : Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr.



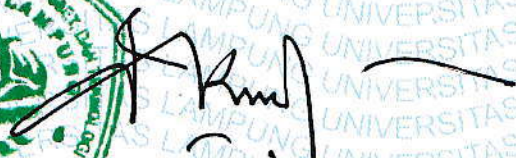
**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 9 Juni 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Pupuk Hayati Cair Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata Sturt*)”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung a.n Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 19 Juni 2023
Penulis,



Rizky Sanjaya
NPM 1814181029

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kampung Gunung Batin Udik pada tanggal 31 Agustus 2000 sebagai anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Hasmi dan Ibu Puspa Sari. Penulis memiliki adik perempuan bernama Alda Nur Hafisha. Penulis memulai pendidikan formal di SD Negeri 6 Mulya Asri pada tahun 2006-2012, lalu melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Tulang Bawang Tengah pada tahun 2012-2015 dan selanjutnya menempuh pendidikan di SMA Negeri 1 Terusan Nunyai pada tahun 2015-2018.

Penulis melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi pada tahun 2018 dan terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam mengikuti kegiatan akademik dan organisasi. Untuk kegiatan akademik penulis pernah menjadi asisten dosen praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Sedangkan untuk kegiatan organisasi, penulis pernah tergabung dalam organisasi Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Lampung (GAMATALA) pada tahun 2019-2022. dan mengikuti segenap kepanitiaan di tingkat Jurusan dan Fakultas.

Pada bulan Februari-Maret tahun 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di kampung Gunung Batin Baru , Kecamatan Terusan Nunyai, Lampung Tengah. Kemudian pada bulan Agustus-September 2021 melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di PT *Great Giant Pineapple*, Kecamatan Terbanggi Besar, Lampung Tengah.

Alhamdulillahirobbil'alamin

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PUPUK HAYATI CAIR ASAL RIMPANG NANAS DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SERTA JENIS PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata Sturt*)”**

Dengan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini sebagai ungkapan terima kasihku untuk Bapak dan Ibu yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, motivasi dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis, serta Adikku terimakasih atas doa, perhatian dan dukungannya selama ini

MOTTO

“Boleh kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”
(Q.S Al Baqarah 2 : 216)

“It always seems impossible until it’s done”
(Nelson Mandela)

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat dan anugerah-Nya yang tiada terkira, sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Pupuk Hayati Cair Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata Sturt*)”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian syarat utama dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, pada jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses penelitian dan dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan saran serta motivasi kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses perkuliahan, penelitian hingga penulisan skripsi.
4. Bapak Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan, saran dan kritik serta nasehat kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
5. Bapak Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran dan kritik yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi.

6. Kedua orang tuaku, Bapak Hasmi dan Ibu Puspa Sari, serta adikku, Alda Nur Hafisha selaku keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Sahabat-sahabatku Galuh Ishardini Rukmana, Apryan Ridho Pratama, Muhammad Zaky Mubarak, Kurniawan Putra, Heru Irawan, Nova Nuria Azzahra dan Yudha Ramadhani yang sudah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis hingga sekarang.
8. Ridho Wijaya Saputra selaku teman tim penelitian yang senantiasa bahu membahu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian hingga penelitian terselesaikan.
9. Seluruh teman-teman Jurusan Ilmu Tanah 2018 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang saling membantu, memberikan semangat, doa dan kebahagiaan kebersamaan selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini dan jauh dari kata sempurna, oleh karena ini penulis akan sangat senang jika menerima berbagai masukan, saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak dan menyempurnakan agar lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Terimakasih.

Bandar Lampung,
Penulis,

Rizky Sanjaya

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	5
1.5 Hipotesis	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Jagung Manis	10
2.2 Pupuk Hayati.....	11
2.3 Mikroba Pelarut Fosfat dan Penghasil Fitohormon	13
2.4 Pupuk Organonitrofos	16
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3 Rancangan Penelitian.....	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.4.1 Penyediaan Media	19
3.4.2 Isolat Bakteri Yang Digunakan	20
3.4.3 Peremajaan dan Pembuatan Suspensi	20
3.4.4 Pembuatan Pupuk Hayati	21
3.4.5 Pembuatan Plot Tanam	21
3.4.6 Penanaman Benih Jagung Manis	22
3.4.7 Pemeliharaan Tanaman	23
3.4.8 Pemupukan.....	23
3.4.9 Panen	23
3.4.10 Variabel Utama	23
3.4.12 Variabel Pendukung	25
3.4.13 Analisis Data	27

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	28
4.1.1 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis.	28
4.1.2 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis.	31
4.1.3 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Berat Berangkasan Tanaman Jagung Manis.	34
4.1.4 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Berat Akar Tanaman Jagung Manis.	37
4.1.5 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Berat Buah Tanaman Jagung Manis.	38
4.1.6 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Diameter Buah Tanaman Jagung Manis.	40
4.1.7 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Panjang Buah Tanaman Jagung Manis.	41
4.1.8 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Jumlah Baris dan Indeks Kemanisan Buah Jagung Manis.	42
4.1.10 Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Berbagai Jenis Pupuk terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Tanaman.....	43
4.1.11 Uji Korelasi P-tersedia, N-total, C-organik, pH dan Kadar Air dengan Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis.....	45
4.2 Pembahasan.....	52
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan kerangka pemikiran.....	8
2. Tata letak percobaan	22
3. Grafik tinggi tanaman jagung manis dengan perlakuan pupuk hayati dan berbagai jenis pupuk pada 1 – 6 MST	29
4. Grafik jumlah daun jagung manis dengan perlakuan pupuk hayati dan berbagai jenis pupuk.....	33
5. Korelasi P-tersedia tanah dengan tinggi tanaman 6 MST	47
6. Korelasi P-tersedia tanah dengan jumlah daun 6 MST	47
7. Korelasi P-tersedia tanah dengan berat basah berangkasan	48
8. Korelasi P-tersedia tanah dengan berat basah akar	48
9. Korelasi P-tersedia tanah dengan berat kering akar	49
10. Korelasi N-total tanah dengan tinggi tanaman 6 MST	49
11. Korelasi N-total tanah dengan berat basah akar	50
12. Korelasi N-total tanah dengan berat kering akar	50
13. Korelasi N-total tanah dengan berat buah tanpa kelobot	51
14. Korelasi N-total tanah dengan diameter buah dengan kelobot	51
15. Korelasi P-tersedia dengan serapan P tanaman.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan Pemupukan.....	18
2. Kode Isolat Bakteri	20
3. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Serta Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Pada 2 – 6 MST.	28
4. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Pada 3 MST.	30
5. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Pada 4 MST.	31
6. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk Terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Pada 2 – 6 MST.	32
7. Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun 4 MST	33
8. Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun 5 MST	34
9. Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun 6 MST	34
10. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Berat Berangkasan Tanaman Jagung Manis.	35

11.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Berat Basah Berangkasan Jagung Manis	36
12.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Berangkasan Jagung Manis	37
13.	Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Berat Berangkasan Tanaman Jagung Manis.	38
14.	Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Berat Buah Tanaman Jagung Manis.....	39
15.	Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Berat Buah Dengan Kelobot Jagung Manis	40
16.	Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Diameter Buah Tanaman Jagung Manis.....	41
17.	Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Panjang Buah Tanaman Jagung Manis.....	42
18.	Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Jumlah Baris dan Indeks Kemanisan Buah Jagung Manis.	43
19.	Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Jenis Pupuk terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Tanaman	44
20.	Pengaruh Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk terhadap N-total Tanah.	44
21.	Pengaruh Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk terhadap P-tersedia Tanah.	45

22.	Ringkasan Korelasi Antara P-tersedia, N-total, C-organik, pH dan Kadar Air dengan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis.	46
23.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 2 MST	73
24.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 2 MST	73
25.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 2 MST.	74
26.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 3 MST	74
27.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 3 MST	75
28.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 3 MST	75
29.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 4 MST	76
30.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 4 MST	76
31.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 4 MST	77
32.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 5 MST	77

33.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 5 MST	78
34.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 5 MST	78
35.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 6 MST	79
36.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 6 MST	79
37.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis 6 MST	80
38.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 2 MST	80
39.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis MST	81
40.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 2 MST	81
41.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 3 MST	82
42.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 3 MST	82
43.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 3 MST	83

44.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 4 MST	83
45.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 4 MST	84
46.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 4 MST	84
47.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa sawit Serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 5 MST	85
48.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 5 MST	85
49.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 5 MST	86
50.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 6 MST	86
51.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 6 MST	87
52.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 6 MST	87
53.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Diameter Buah Dengan Kelobot	88
54.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Diameter Buah Dengan Kelobot	88

55.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Diameter Buah Dengan Kelobot	89
56.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Diameter Buah Tanpa Kelobot	89
57.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Diameter Buah Tanpa Kelobot	90
58.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Diameter Buah Tanpa Kelobot	90
59.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Baris	91
60.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Baris	91
61.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Jumlah Baris	92
62.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Panjang Buah Dengan Kelobot	92
63.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Panjang Buah Dengan Kelobot	93
64.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Panjang Buah Dengan Kelobot	93
65.	Hasil Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Terhadap Panjang Buah Tanpa Kelobot	94

66.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Panjang Buah Tanpa Kelobot	94
67.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Panjang Buah Tanpa Kelobot	95
68.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Basah Akar	95
69.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Basah Akar	96
70.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Basah Akar	96
71.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Akar	97
72.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Akar	97
73.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Akar	98
74.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Basah Berangkasan	98
75.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Basah Berangkasan	99
76.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Basah Berangkasan	99

77.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Berangkasan	100
78.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Berangkasan	100
79.	Hasil Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Kering Berangkasan	101
80.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Buah Dengan Kelobot	101
81.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Buah Dengan Kelobot	102
82.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Buah Dengan Kelobot	102
83.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Buah Tanpa Kelobot	103
84.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Buah Tanpa Kelobot	103
85.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Berat Buah Tanpa Kelobot	104
86.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Indeks Kemanisan Jagung Manis	104
87.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Indeks Kemanisan Jagung Manis	105

88.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Indeks Kemanisan Jagung Manis	105
89.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap P-tersedia Tanah (ppm).	106
90.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk Terhadap P-tersedia Tanah (ppm).	106
91.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap P-tersedia Tanah (ppm).	107
92.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Serapan P Tanaman (ppm).	107
93.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Serapan P Tanaman (ppm).	108
94.	Hasil Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Serapan P Tanaman (ppm).	108
95.	Hasil Pengamatan Aplikasi Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap N-total Tanah (%).	109
96.	Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap N-total Tanah (%).	109
97.	Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap N-total Tanah (%).	110
98.	Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap C-organik Tanah (%).	110

99. Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap C-organik Tanah (%).	111
100. Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap C-organik Tanah (%).	111
101. Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap pH Tanah.	112
102. Hasil Uji Homogenitas Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap pH Tanah.	112
103. Hasil Analisis Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap pH Tanah.....	113
104. Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa sawit Serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Kadar Air Tanah.	113
105. Hasil Pengamatan Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Kadar Air Tanah.	114
106. Hasil Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Hayati Asal Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit serta Berbagai Jenis Pupuk terhadap Kadar Air Tanah (%).	114
107. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Berat Basah Akar	115
108. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Berat Kering Akar.	115
109. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Berat Basah Berangkasan.	115
110. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Berat Kering Berangkasan.	116

111. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Berat Buah Dengan Kelobot.	116
112. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Berat Buah Tanpa Kelobot.	116
113. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Indeks Kemanisan Jagung Manis.	117
114. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Diameter Buah dengan Kelobot.	117
115. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Diameter Buah Tanpa Kelobot.	117
116. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Jumlah Baris Buah.	118
117. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Panjang Buah dengan Kelobot.	118
118. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Panjang Buah Tanpa Kelobot.	118
119. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Jumlah Daun 6 MST.	119
120. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Tinggi Tanaman 6 MST.	119
121. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik dengan Indeks Kemanisan Jagung Manis.	119
122. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Berat Basah Akar.	120
123. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Berat Kering Akar.	120
124. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Berat Basah Berangkasan.	120

125. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Berat Kering Berangkasan.	121
126. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Berat Buah dengan Kelobot.	121
127. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Berat Buah Tanpa Kelobot.	121
128. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Indeks Kemanisan Jagung Manis.	122
129. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Diameter Buah dengan Kelobot.	122
130. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Diameter Buah Tanpa Kelobot.	122
131. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Jumlah Baris Buah Jagung Manis.	123
132. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Panjang Buah dengan Kelobot.	123
133. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Panjang Buah Tanpa Kelobot.	123
134. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Jumlah Daun 6 MST.	124
135. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Tinggi Tanaman 6 MST.	124
136. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Berat Basah Akar.	124
137. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Berat Kering Akar.	125
138. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Berat Basah Berangkasan.	125

139.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Berat Kering Berangkasan.	125
140	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Berat Buah dengan Kelobot.	126
141.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah Dengan Berat Buah Tanpa Kelobot.	126
142	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Indeks Kemanisan Jagung Manis.	126
143	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Diameter Buah dengan Kelobot.	127
144.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Diameter Buah Tanpa Kelobot.	127
145	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Jumlah Baris Buah Jagung Manis.	127
146	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Panjang Buah dengan Kelobot.	128
147.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah Dengan Panjang Buah Tanpa Kelobot.	128
148.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Jumlah Daun 6 MST.	128
149.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi N-total Tanah dengan Tinggi Tanaman 6 MST.	129
150.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Berat Basah Akar.	129
151.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Berat Kering Akar.	129
152.	Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Berat Basah Berangkasan.	130

153. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Berat Kering Berangkasan.	130
154. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Berat Buah dengan Kelobot.....	130
155. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Berat Buah Tanpa Kelobot.	131
156. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Indeks Kemanisan Jagung Manis.	131
157. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Diameter Buah dengan Kelobot.	131
158. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Diameter Buah Tanpa Kelobot.	132
159. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Jumlah Baris Buah Jagung Manis.	132
160. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Panjang Buah dengan Kelobot.	132
161. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Panjang Buah Tanpa Kelobot.	133
162. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Jumlah Daun 6 MST.	133
163. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Tinggi Tanaman 6 MST.	133
164. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Berat Basah Akar.	134
165. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Berat Kering Akar.	134
166. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Berat Basah Berangkasan.	134

167. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Berat Kering Berangkasan.	135
168. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Berat Buah Dengan Kelobot.	135
169. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Berat Buah Tanpa Kelobot.	135
170. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Indeks Kemanisan Jagung Manis.	136
171. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Diameter Buah dengan Kelobot.	136
172. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Diameter Buah Tanpa Kelobot.	136
173. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Jumlah Baris Buah Jagung Manis.	137
174. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Panjang Buah Dengan Kelobot.	137
175. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Panjang Buah Tanpa Kelobot.	137
176. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Jumlah Daun 6 MST.	138
177. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Tinggi Tanaman 6 MST.	138
178. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan N-total Tanah	138
179. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan P-tersedia Tanah	138
180. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi pH Tanah dengan Serapan P Tanaman.	139
181. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan N-total Tanah	139

182. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan P-Tersedia Tanah.....	139
183. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi C-organik Tanah dengan Serapan P Tanaman	140
184. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan N-total Tanah.	140
185. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan P-tersedia Tanah.....	140
186. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Serapan P Tanaman.	141
187. Hasil Analisis Ragam Uji Korelasi P-tersedia Tanah dengan Serapan P Tanaman.	141

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt) merupakan komoditas pertanian yang banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan dengan jagung biasa. Jagung manis juga dapat dibuat menjadi berbagai macam olahan membuat permintaan akan jagung manis juga terus meningkat. Jagung manis juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi serta masa panen yang cepat dibanding jagung jenis lainnya membuat banyak petani yang membudidayakan tanaman ini (Gifelem, 2016).

Sistem pertanian konvensional yang mengaplikasikan pupuk kimia sintetik (anorganik) dalam takaran tinggi dapat meningkatkan produksi jagung manis. Namun, aplikasi pupuk anorganik secara terus menerus dapat menurunkan kualitas tanah dan menurunkan hasil produksi. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu lama secara terus menerus dapat menyebabkan tanah menjadi keras dan mengganggu ketersediaan hara tanah (Roidah, 2013).

Penggunaan pupuk anorganik memberikan berbagai dampak negatif kepada tanah seperti menurunnya kandungan bahan organik tanah, rentannya tanah terhadap erosi, menurunnya permeabilitas tanah serta menurunnya populasi mikroba tanah. Pemberian pupuk anorganik berlebihan dapat memberikan efek negatif pada lingkungan mikroba, khususnya pada daerah yang dekat dengan partikel pupuk, karena meningkatkan konsentrasi garam dalam larutan tanah sehingga menyebabkan ketidakseimbangan hara akibat pH yang terlalu tinggi (Saraswati, 2014). Untuk meningkatkan produksi tanaman jagung manis ke depan masih terus bertumpu pada perbaikan kualitas tanah. Kondisi tanah yang mempengaruhi tanaman jagung manis membuat keadaan tanah yang baik akan menghasilkan produksi jagung manis yang baik pula. Alternatif yang dapat digunakan untuk

mengurangi dampak penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan kualitas tanah adalah dengan penggunaan pupuk hayati (Herdiyanto, 2015).

Istilah pupuk hayati (*biofertilizer*) digunakan sebagai nama kolektif untuk semua kelompok fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah, sehingga hara dalam tanah dapat tersedia bagi tanaman (Simanungkalit dkk., 2006). Organisme yang digunakan sebagai pupuk hayati memiliki kemampuan untuk memobilisasi, memfasilitasi dan meningkatkan ketersediaan hara yang tidak tersedia menjadi bentuk tersedia melalui proses biologis sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhannya (Firmansyah dkk., 2015). Selain itu, pupuk hayati juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan produksi fitohormon dan asam organik (Hasanalideh dan Hojati, 2012). Pupuk hayati juga memproduksi antibiotik untuk mengatasi serangan penyakit (Zahir dkk., 2004).

Kandungan mikroba pada pupuk hayati menjadikan pupuk ini ramah lingkungan. Mikroba tersebut bermanfaat dalam proses biokimia di dalam tanah sehingga unsur hara menjadi lebih mudah diserap akar tanaman, akibatnya tanaman akan tumbuh lebih optimal. Pupuk hayati ini mengandung bakteri-bakteri yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman sehingga hasil produksi tanaman tetap tinggi dan berkelanjutan (Manuhuttu dkk., 2014).

Salah satu bahan yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi pupuk hayati adalah limbah agroindustri. Limbah agroindustri yang dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk hayati diantaranya yaitu rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit. Rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit sendiri jika terus dibiarkan dan tidak dimanfaatkan dengan benar akan menjadi limbah yang memiliki dampak buruk bagi lingkungan. Padahal jika dimanfaatkan dengan benar rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit mengandung mikroorganisme lokal yang bermanfaat untuk menyediakan hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Ilmiasari, 2020; Yosita, 2020). Setiadi (2021) juga melaporkan bahwa pengaplikasian konsorsium gabungan bakteri asal rimpang

nanas dan tandan kosong kelapa sawit pada lahan pertanaman mentimun menunjukkan hasil P-Tersedia tanah yang tinggi.

Untuk memaksimalkan potensi pupuk hayati diperlukan adanya sumber karbon yang dapat berasal dari pupuk organik dan energi berupa unsur hara yang dapat berasal dari pupuk organik maupun anorganik bagi mikroba untuk dapat terus berkembang (Septiani dkk., 2017). Dengan tercukupinya sumber karbon dan energi bagi mikroba maka proses pelarutan unsur hara dapat berlangsung dengan baik.

Pengaplikasian pupuk hayati yang disertai dengan kompos dan kotoran ayam diketahui mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Kalay dkk. (2020) melaporkan bahwa aplikasi pupuk hayati dengan kompos dan kotoran ayam mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot buah dengan kelobot, bobot tongkol dan panjang tongkol serta mampu meningkatkan bobot tongkol hingga 28,96% dan bobot buah hingga 18,89%. Pengaplikasian pupuk hayati dengan pupuk kimia juga diketahui mampu meningkatkan produksi jagung manis. Berdasarkan hasil yang diperoleh oleh Sofatin dkk. (2016) menyebutkan bahwa pengaplikasian pupuk hayati dengan pupuk kimia mampu menekan penggunaan pupuk kimia hingga 50% dan meningkatkan hasil produksi tanaman jagung manis hingga 13,5% dibandingkan dengan aplikasi rekomendasi pupuk kimia NPK pada tanah Inceptisols Jatinangor.

Pupuk organik yang dapat menjadi sumber karbon serta mengandung unsur hara nitrogen yang tinggi adalah pupuk organonitrofos. Pupuk organonitrofos adalah pupuk organik yang berasal dari pengomposan kotoran sapi dengan batuan fosfat alam (Nugroho *et al.*, 2012). Pupuk organonitrofos juga mengandung P dan N yang tinggi karena mengandung mikroba pelarut fosfat dan penambat nitrogen (Nugroho *et al.*, 2013). Pupuk organonitrofos yang mengandung bahan organik dapat menjadi sumber karbon bagi mikroba dalam pupuk hayati. Selain itu tingginya kandungan nitrogen pada pupuk organonitrofos dapat menjadi nutrisi bagi mikroba untuk dapat bertahan hidup (Septiani dkk., 2017).

Pengaplikasian pupuk hayati asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit diharapkan mampu meningkatkan ketersediaan hara pada lahan pertanaman jagung manis. Selain itu pengaplikasian pupuk hayati dengan berbagai jenis pupuk dapat mengoptimalkan penggunaan pupuk hayati sehingga tanaman dapat mendapatkan unsur hara yang cukup selama pertumbuhannya dan dapat berproduksi dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab berbagai permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat perbedaan pemberian pupuk hayati asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis?
2. Apakah terdapat pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis?
3. Apakah terdapat interaksi antara pemberian pupuk hayati asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit dengan berbagai jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk :

1. Mempelajari perbedaan pemberian pupuk hayati asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.
2. Mempelajari pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.
3. Mempelajari interaksi antara pemberian pupuk hayati asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit dengan berbagai jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

1.4 Kerangka Pemikiran

Aplikasi pupuk anorganik menjadi salah satu upaya petani dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya. Tetapi peningkatan produktivitas lahan akibat penggunaan pupuk anorganik tersebut tidak akan berlangsung dalam waktu yang lama dan tidak berkelanjutan (Kartika dan Kurniawan, 2013). Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus akan berdampak negatif terhadap penurunan kualitas lingkungan, kesuburan tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi serta hasil produksi (Hartatik dan Setyorini, 2012).

Aplikasi pupuk anorganik secara terus menerus, selain dapat menurunkan kualitas lingkungan juga dapat menyebabkan berkurangnya mikroba dalam tanah (Padmanabha dkk., 2014) karena pupuk anorganik tidak menyediakan karbon yang menjadi sumber energi mikroba tanah (Yuniarti dkk., 2018). Padahal mikroba dalam tanah selain mampu menyediakan hara juga mampu mencegah laju penyusutan bahan organik, memperbaiki aerasi dan agregat tanah dan mencegah berkembangnya hama penyakit tular tanah sehingga akan meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah (Subowo, 2010). Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak dari penggunaan pupuk anorganik tersebut, maka pupuk organik yang mengandung mikroba (pupuk hayati) dapat digunakan sebagai alternatif dari penggunaan pupuk kimia (Silitonga dkk., 2013).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) didefinisikan sebagai substansi yang mengandung mikroorganisme hidup yang mengkolonisasi rhizosfir yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara meningkatkan ketersediaan hara sehingga mampu meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman (Simanungkalit dkk., 2006). Mikroba yang digunakan umumnya mampu bersimbiosis dengan tanaman inangnya. Tanaman inang mendapatkan unsur hara yang diperlukan dari aktivitas mikroba, sementara mikroba mendapatkan bahan organik dari tanaman inang. Mikroba yang digunakan sebagai pupuk hayati dapat langsung diaplikasikan ke dalam tanah, disalutkan pada benih yang akan digunakan atau juga disertakan dalam pupuk organik (Firdausi dan Muslihatin, 2016).

Mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati dapat diperoleh dari ekstrak bahan – bahan alami yang sudah tidak terpakai lagi dan berpotensi menjadi limbah yang mencemari lingkungan apabila tidak dimanfaatkan. Limbah yang dapat dijadikan suspensi ekstrak yang mengandung mikroorganisme diantaranya adalah rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit. Hasil penelitian Ilmiasari (2020) menyebutkan bahwa terdapat 11 isolat bakteri terpilih asal ekstrak rimpang nanas yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat dan memacu pertumbuhan tanaman. Sedangkan hasil yang diperoleh Yosita (2020) menyebutkan bahwa terdapat terdapat 8 isolat terpilih asal ekstrak rimpang nanas yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat dan memacu pertumbuhan tanaman.

Pupuk hayati (*biofertilizer*) yang mengandung berbagai jenis mikroba fungsional yang mampu menyediakan unsur dalam tanah. Selain berfungsi sebagai penyedia hara, kelompok mikroba fungsional tersebut dapat pula berfungsi memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon tumbuh (*IAA, giberelin, sitokinin, etilen*), menekan penyakit tanaman asal tanah (dengan memproduksi siderofor glukonase, kitinase dan sianida), meningkatkan serapan hara, meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan dan menstabilkan agregat tanah (Sahwan, 2011).

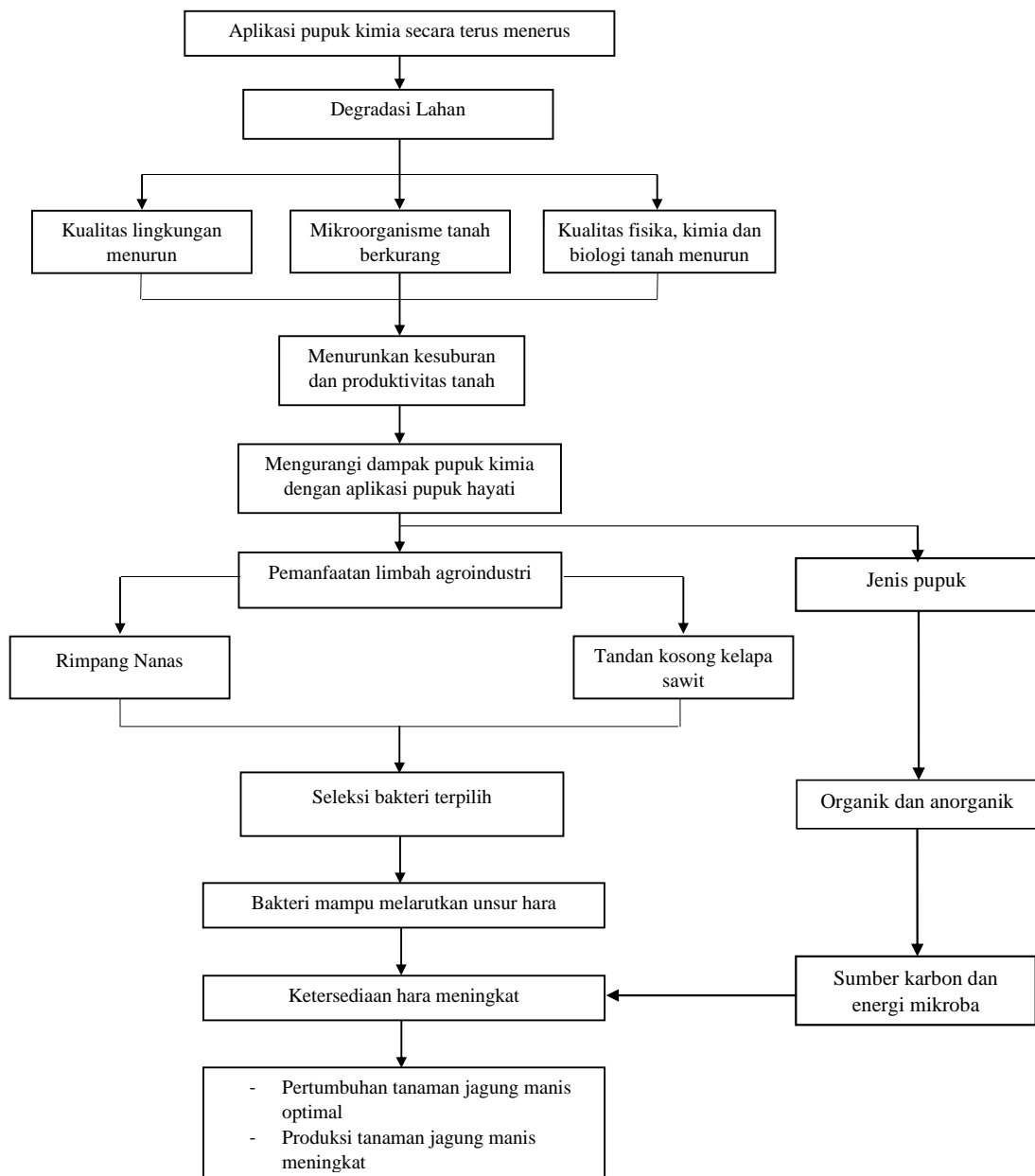
Berdasarkan hasil yang diperoleh Rani (2022), pengaplikasian suspensi MOL asal rimpang nanas pada pertanaman bawang merah menghasilkan populasi mesofauna tanah, respirasi tanah, biomassa karbon mikroorganisme tanah, serta indek bakteri pelarut fosfat yang lebih tinggi dibandingkan dengan suspensi MOL asal rimpang nanas dan suspensi MOL tandan kosong kelapa sawit. Hasil yang diperoleh oleh Fitri (2021) menunjukkan bahwa pengaplikasian bakteri pelarut fosfat asal rimpang nanas pada lahan pertanaman mentimun menghasilkan populasi bakteri pelarut fosfat dan populasi bakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol, bakteri pelarut fosfat asal tandan kosong kelapa sawit dan gabungan antara isolat bakteri asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit. Febriant (2021) juga melaporkan bahwa pengaplikasian konsorsium bakteri asal rimpang nanas menghasilkan berat bunga kol yang lebih

tinggi dibandingkan dengan konsorsium bakteri asal tandan kosong kelapa sawit maupun gabungan antara konsorsium bakteri asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit.

Mikroba dalam pupuk hayati juga memerlukan nutrisi berupa sumber karbon dan energi untuk bertahan hidup yang dapat diperoleh dari medium pertumbuhan atau medium produksi enzim. Mikroba memerlukan sumber karbon, nitrogen serta ion – ion organik dan metabolit penting lainnya untuk bertahan hidup (Septiyani dkk., 2017). Sumber karbon bagi mikroba dapat berasal dari pupuk organik. Sementara sumber energi seperti nitrogen dapat diberikan melalui pupuk organik maupun pupuk anorganik.

Penggunaan pupuk hayati bersamaan dengan penggunaan pupuk organik diketahui dapat meningkatkan kelarutan unsur hara dan meningkatkan populasi mikroba dalam tanah (Riyanti dan Purnamawati, 2015) karena karbon yang terdapat dalam pupuk organik menjadi sumber energi bagi mikroba sehingga mikroba dalam pupuk hayati dapat terus bertahan hidup. Selain itu, penggunaan pupuk hayati juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Hasil yang diperoleh oleh Puspitawati dan Inas (2013) menunjukkan aplikasi bakteri pelarut fosfat pada lahan sawah dapat mengurangi penggunaan pupuk P anorganik sampai 50%. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Khumairah dkk. (2020) dimana aplikasi bakteri pelarut fosfat dan amelioran pada lahan pertanaman jagung manis menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi jagung serta mampu mengurangi penggunaan pupuk P anorganik sampai 70%. Selain itu, penggunaan pupuk hayati yang disertai pupuk kimia NPK pada lahan pertanaman bawang merah diketahui mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia NPK sampai 50 % (Suwardi dkk., 2015).

Penggunaan pupuk hayati asal tandan kosong kelapa sawit yang diaplikasikan dengan pupuk SP-36 diketahui mampu meningkatkan panjang dan jumlah daun tanaman mentimun serta gabungan antara isolat bakteri asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit menunjukkan P-tersedia tanah yang tinggi tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman mentimun (Setiadi, 2021).



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir yang telah disajikan, maka hipotesis dari penelitian ini yaitu:

1. Aplikasi pupuk hayati asal rimpang nanas lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis dibandingkan dengan pupuk hayati asal tandan kosong kelapa sawit.
2. Pelakuan pupuk organonitrofos yang ditambah pupuk kimia lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung manis dibandingkan pupuk organonitrofos dan pupuk kimia tunggal.
3. Terdapat interaksi antara pemberian pupuk hayati asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit dengan berbagai jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung Manis

Jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt) merupakan variasi jagung yang saat ini sudah banyak dibudidayakan. Jagung manis hampir sama dengan jagung biasa, perbedaannya terletak pada kandungan gula yang lebih tinggi yaitu 5 – 6% lebih tinggi yang membuat rasanya lebih manis dibanding jagung biasa (Mariani dan Nuhung, 2019)

Adapun klasifikasi jagung manis sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledon
Ordo : Poales
Family : Poaceae
Genus : *Zea*
Species: *Zea mays* Saccharata Sturt

Jagung manis dapat dibudidayakan pada iklim sedang sampai dengan tropis yang basah (Nayadewi, 2007). Selain itu juga jagung dapat hidup baik pada dataran rendah 0 – 800m dpl hingga dataran tinggi 800 – 1200m dpl membuat budidaya jagung manis mungkin dilakukan di seluruh wilayah Indonesia (Wirosoedarmo dkk., 2011).

Jagung memerlukan sinar matahari yang cukup selama pertumbuhannya dimana sinar matahari yang kurang membuat pertumbuhan jagung menjadi terhambat

(Effendy, 2018). Jagung juga memerlukan suhu antara 23 – 27°C dengan suhu optimal berada pada 25°C. (Paski dkk., 2017).

2.2 Pupuk Hayati

Biofertilizer atau yang lebih dikenal sebagai pupuk hayati adalah nama kolektif untuk semua kelompok fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah, sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Pupuk hayati dapat memfasilitasi ketersediaan hara melalui peningkatan akses tanaman terhadap hara melalui hubungan simbiotis atau nonsimbiotis. Simbiosis berlangsung dengan kelompok tanaman tertentu atau dengan kebanyakan tanaman, sedangkan nonsimbiotis berlangsung melalui penyerapan hara hasil pelarutan oleh kelompok mikroba (Simanungkalit dkk., 2006).

Penggunaan pupuk hayati diketahui dapat memberikan beberapa keuntungan diantaranya menekan biaya produksi karena manfaatnya yang lebih mudah diserap oleh tanaman, lebih ramah lingkungan, meningkatkan hasil panen, meningkatkan keuntungan petani, dan dapat memperbaiki kondisi tanah (Hakim dkk., 2019).

Penggunaan pupuk hayati tidak dapat menggantikan seluruh hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk hayati mengandung mikroba yang mampu menghasilkan senyawa yang berperan dalam proses pelarutan hara dalam tanah. Salah satu fungsi senyawa yang dihasilkan mikroba adalah membantu penyediaan hara dan mematahkan ikatan-ikatan yang menyebabkan unsur hara tertentu tidak tersedia bagi tanaman. Melalui mekanisme tersebut penyediaan unsur hara bagi tanaman akan meningkat (Wachjar, 2006).

Pupuk hayati terdiri atas beberapa kelompok mikroba antara lain seperti bakteri yang dapat memfiksasi N₂ udara pada tanaman kacang - kacang, mikroorganisme pelarut fosfat, mikroorganisme perombak bahan organik, dan mikroorganisme yang dapat berperan sebagai agensia hayati serta masih banyak lagi mikroba yang belum teridentifikasi dan diketahui manfaatnya (Saraswati, 2014). Beberapa mikroorganisme dilaporkan memiliki sifat antagonis terhadap

patogen penyakit tanaman. Walida dkk. (2019) mikroorganisme lokal yang diisolasi dari rebung bambu memiliki sifat antagonis yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur *fusarium*.

Penggunaan pupuk hayati di dalam pertanian mampu menekan penggunaan pupuk anorganik dan pestisida kimia yang memiliki dampak buruk terhadap lingkungan. Pemanfaatan mikroba berguna (*effective microorganism*) dalam sektor pertanian mempunyai peran dan fungsi penting dalam mendukung terlaksananya pertanian ramah lingkungan melalui berbagai proses, seperti dekomposisi bahan organik, mineralisasi senyawa organik, fiksasi hara, pelarut hara, nitrifikasi dan denitrifikasi. Mikroba memiliki peran dalam mensuplai kebutuhan hara bagi tanaman sehingga mikroba tanah menjadi salah satu indikator kesuburan tanah yang baik. Semakin tinggi populasi mikroba yang ada didalam tanah maka aktivitas biokimia yang terjadi pun akan semakin tinggi sehingga indeks kualitas tanah juga meningkat (Saraswati dan Sumarno, 2018).

2.2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit

Tandan kosong (tankos) kelapa sawit merupakan limbah yang dihasilkan dari tandan buah segar dari hasil pemanenan kelapa sawit. Jumlah tandan kosong kelapa sawit diperkirakan sebanyak 23% dari jumlah tandan buah segar yang di olah. Setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar akan dihasilkan tandan kosong kelapa sawit sebanyak 22–23% atau 220–230 kg (Warsito dkk., 2016).

Ketersediaan tandan kosong kelapa sawit yang melimpah dapat menjadi masalah lingkungan apabila tidak diolah dengan benar, padahal menurut Nasution dkk. (2014) tandan kosong kelapa sawit banyak mengandung unsur hara seperti N, P, K dan Mg. Tandan kosong kelapa sawit juga mengandung mikroorganisme yang bermanfaat bagi pertanian. Berdasarkan hasil yang diperoleh Budiarti dan Kartika (2016) hasil skrining terhadap ekstrak tandan kosong kelapa sawit menunjukkan terdapat sejumlah bakteri yang mampu mendegradasi bahan organik.

Limbah tandan kosong kelapa sawit apabila dibiarkan begitu saja dapat mencemari lingkungan. Potensi bahan organik yang terkandung dalam tandan

kosong kelapa sawit dapat bermanfaat jika dapat dikelola dengan baik. Hasil samping dari industri perkebunan kelapa sawit seluruhnya dapat dimanfaatkan jika para pelaku industri mampu mengelolanya dengan baik. Tandan kosong kelapa sawit memiliki komposisi kimia berupa selulosa 45,95%, hemiselulosa 22,84%, lignin 16,49%, minyak 2,41%, dan abu 1,23%. Selama ini pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit sangat terbatas yaitu ditimbun (*open dumping*) dan dibakar dalam incinerator (Trisakti dan Sijabat, 2020).

2.2.2 Rimpang Nanas

Saat ini ketersediaan nanas di Indonesia cukup melimpah dimana pada tahun 2020 produksi nanas di Indonesia mencapai 2.447.243 ton (Badan Pusat Statistik, 2020). Tingginya produksi nanas di Indonesia berbanding dengan limbah yang dihasilkan. Salah satu bagian nanas yang jarang dimanfaatkan adalah rimpang nanas. Rimpang nanas sendiri jika terus dibiarkan maka akan memiliki dampak bagi lingkungan. Padahal jika dimanfaatkan dengan benar rimpang nanas sendiri mengandung mikroorganisme lokal yang bermanfaat. Hasil yang diperoleh Dermiyati *et al.* (2019) menyebutkan bahwa terdapat 4 isolat asal rimpang nanas yang mampu melarutkan fosfat.

2.3 Mikroba Pelarut Fosfat dan Penghasil Fitohormon

Fosfat merupakan salah satu unsur makro esensial yang dibutuhkan tidak hanya oleh tumbuhan tetapi juga bagi biota tanah. Aktivitas mikroba di dalam tanah berpengaruh terhadap ketersediaan fosfat di dalam tanah. Mikroba tanah dapat melarutkan fosfat dari ikatan fosfat tak larut melalui sekresi asam-asam organik atau mineralisasi fosfat dari bentuk ikatan fosfat-organik menjadi fosfat-anorganik. Selain tanaman, fosfat anorganik terlarut juga digunakan oleh mikroba untuk aktivitas dan pembentukan sel-sel baru, sehingga terjadi pengikatan (*immobilisasi*) fosfat (Santosa, 2007).

Peran fosfat bagi cukup banyak dalam tanaman salah satunya sebagai seperti pembentukan sel-sel baru tanaman, mempercepat pertumbuhan bunga dan

pematangan buah, pembentukan akar, dan pembentukan biji. Kekurangan fosfat akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan reaksi metabolisme pada tanaman (Akil, 2013). Oleh karena itu, fosfat harus tersedia bagi tanaman untuk menunjang pertumbuhan tanaman yang optimal.

Fosfat di dalam tanah secara alami terdapat dalam bentuk organik dan anorganik. Kedua macam bentuk tersebut merupakan bentuk fosfat yang tidak larut atau sedikit larut, yang membuat ketersediaannya bagi biota tanah sangat terbatas. Mineral fosfat anorganik pada umumnya terikat sebagai $\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (variscite) dan $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (strengite) pada tanah masam dan sebagai $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (trikalsium fosfat) pada tanah basa. Asam - asam organik berperan dalam pelarutan fosfat karena asam organik tersebut kaya akan gugus-gugus fungsional karboksil dan hidroksil yang bermuatan negatif sehingga memungkinkan untuk membentuk senyawa kompleks dengan ion logam (Wagner dan Wolf, 1998).

Efektifnya bakteri pelarut fosfat tidak hanya disebabkan oleh kemampuannya dalam meningkatkan ketersediaan fosfat tetapi juga disebabkan oleh kemampuannya dalam menghasilkan zat pengatur tumbuh. Bakteri pelarut fosfat juga memiliki kemampuan merangsang hormon - hormon pertumbuhan tanaman seperti asam indolasetat (IAA) yang merupakan hormon utama yang mengatur aktivitas fisiologi pada tanaman (Widawati dkk., 2015).

2.3.2.1 *Bacillus*

Bacillus digolongkan ke dalam kelas bakteri heterotrofik, yaitu protista bersifat uniseluler. *Bacillus* merupakan bakteri yang berbentuk batang dapat dijumpai di tanah dan air termasuk pada air laut. Beberapa jenis menghasilkan enzim ekstraseluler yang dapat menghidrolisis protein dan polisakarida kompleks. *Bacillus* membentuk endospora, merupakan gram positif, bergerak dengan adanya flagel peritrikus, dapat bersifat aerobik atau fakultatif anaerobik serta bersifat katalase positif. *Bacillus* merupakan salah satu dari enam bakteri penghasil endospora. Endospora tersebut berbentuk bulat, oval, elips atau silinder, yang terbentuk di dalam sel vegetatif (Hatmani, 2000). *Bacillus* mampu

tumbuh pada temperatur 10-50° C dan tumbuh optimum pada suhu 25°C dan 35°C, merupakan saprofit ringan yang tak berbahaya, mudah tumbuh dalam kerapatan tinggi dan mampu membentuk endospora yang tahan panas (Puspita dkk., 2017).

Bacillus termasuk bakteri endofitik yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen melalui mekanisme kompetisi ruang dan nutrisi (Pal *et al.*, 2012). *Bacillus* spp. dapat berperan sebagai pengendali hayati melalui mekanisme antibiosis, sekresi enzim pelisis, dan penginduksi ketahanan sistemik (*Induced Systemic Resistance* = ISR) (Choudhary dan Johri, 2009).

Salah satu mekanisme penghambatan pertumbuhan patogen oleh strain anggota genus *Bacillus* adalah antibiosis. Antibiosis merupakan mekanisme antagonis dengan menghasilkan metabolit sekunder berupa antibiotik atau senyawa mirip antibiotik seperti enzim pelisis, senyawa yang mudah menguap, siderofor, dan substansi toksik lainnya. *Bacillus* menghambat pertumbuhan patogen yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambatan pada kultur *Bacillus* spp. yang ditumbuhkan pada medium bersamaan dengan bakteri patogen. (Haggag dan Mohamed, 2007).

Menurut Setiawati dkk., (2009), Bakteri Endofitik selain menghambat pertumbuhan mikroba lain juga memiliki peranan seperti menghasilkan fitohormon seperti Asam Asetat Indole-3 (IAA) dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan.

2.3.2.2 *Pseudomonas*

Pseudomonas merupakan bakteri yang memiliki bentuk batang dengan ukuran 0,5-0,8 µm. Termasuk bakteri aerob dan bergerak dengan flagella. Bakteri *Pseudomonas* termasuk golongan bakteri mesofil (Puspitasari dkk., 2012). *Pseudomonas* memiliki karakteristik oksidase positif, katalase positif, nonfermenter dan tumbuh dengan baik pada suhu 4 °C atau dibawah 43 °C. *Pseudomonas* banyak ditemukan pada tanah, tanaman dan air (Suyono dan Salahudin, 2011). Bakteri *Pseudomonas* dapat hidup pada rentang pH antara 4-

11, sehingga termasuk bakteri anaerob fakultatif. *Pseudomonas* juga memiliki kemampuan menghasilkan enzim katalase, sitrase dan urease (Marista dkk., 2013).

Pseudomonas diketahui dapat menghasilkan hormon IAA yang merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen (Egamberdiyeva, 2007). Selain itu, Rahni (2012) melaporkan bahwa inokulasi *pseudomonas* yang diinokulasi pada benih jagung meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas jagung melalui sintesis fitohormon, meningkatkan serapan hara sekitar akar, mendukung penyerapan hara melalui penurunan tingkat keracunan logam berat dan melawan patogen.

2.4 Pupuk Organonitrofos

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan – bahan organik yang berasal dari sisa bahan organik baik itu tumbuhan ataupun hewan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme sehingga dapat menghasilkan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain sebagai penyedia hara bagi tanaman, pupuk organik juga sangat baik bagi tanah. Bahan organik yang terkandung dalam pupuk organik mampu memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah (Kamsurya dan Botanri, 2022). Pupuk organonitrofos merupakan pupuk organik padat yang terbuat dari kotoran sapi dengan batuan fosfat alam yang diperkaya dengan mikroba pelarut fosfat dan penambat nitrogen (Nugroho *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Putra dkk. (2020) menyebutkan bahwa penggunaan pupuk organonitrofos yang dikombinasikan dengan $350 \text{ kg urea ha}^{-1} + 200 \text{ kg SP-36 ha}^{-1} + 100 \text{ kg KCl ha}^{-1}$, mampu meningkatkan proses generatif tanaman jagung manis dan memberikan hasil terbaik terhadap biomassa tanaman jagung manis. Chintya dkk. (2019) menyebutkan bahwa penggunaan $1000 \text{ kg pupuk organonitrofos ha}^{-1}$, mampu meningkatkan kandungan N-total pada lahan pertanaman jagung manis sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Selain sebagai sumber hara N dan P, pupuk organik organonitrofos

yang ditambahkan dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah, dan sebagai sumber energi sehingga aktivitas jasad mikro dalam tanah meningkat. Hasil penelitian Yuraida (2021) pemberian pupuk organonitrofos baik yang di sterilisasi maupun tidak di sterilisasi mampu meningkatkan respirasi tanah dan biomassa C-mik tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk organonitrofos.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei – Oktober 2022. Pembuatan pupuk hayati dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Aplikasi pupuk hayati yang telah dibuat ke tanaman jagung manis dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisa tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, gelas beker, LAF (*Laminar Air Flow*), bunsen, timbangan analitik, jarum ose, autoklaf, *aluminium foil*, plastik wrap, plastik tahan panas, penggaris, karet, kapas, tissue, kertas label, cangkul, labu ukur, gelas ukur, pipet ukur, erlenmeyer, gelas beker, karet penghisap (*bulb*), mesin pengocok (*shaker*), pH meter dan spektrofotometer.

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi media YPA (*Yeast Potato Agar*), media PPGA (*Potato Peptone Glucose Agar*), media *pikovkaya*, isolat bakteri terpilih asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit, air isi ulang, alkohol, molase, aquades, benih jagung manis, pengekstrak Bray dan Kurtz I, larutan kerja P-tersedia, $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 , larutan NaF 4%, indikator difenil amin, selen, asam borat 1%, dan indikator Conway.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial 2x4 dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Faktor pertama terdapat 2 level yaitu pupuk hayati asal rimpang nanas (M_1) dan tandan kosong kelapa sawit (M_2). Faktor kedua adalah jenis pupuk yaitu tanpa pemupukan (P_0), pupuk kimia rekomendasi (P_1), pupuk kimia rekomendasi + 5 ton organonitrofos ha^{-1} (P_2) dan 20 ton pupuk organonitrofos ha^{-1} (P_3)

Rincian perlakuan pemupukan dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Perlakuan pemupukan

No	Perlakuan	Urea	SP-36	KCl	Organonitrofos
		...	Kg ha^{-1}	...	Ton ha^{-1}
1	Tanpa pemupukan	0	0	0	0
2	Kimia rekomendasi	600	300	150	0
3	Kimia + Organonitrofos	600	300	150	5
4	Organonitrofos	0	0	0	20

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyediaan Media

3.4.1.1 Pembuatan Media *Yeast Peptone Agar* (YPA)

Media *Yeast Peptone Agar* (YPA) adalah media yang digunakan untuk pemurnian isolat bakteri terpilih asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit dari *skim-milk*. Media ini dibuat dengan mencampurkan 10 g peptone, 5g *yeast*, 20 g agar batang dan 1000 ml aquades ke dalam erlenmeyer kemudian ditutup menggunakan aluminium foil. Media yang akan dibuat kemudian di sterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm.

2.4.1.2 Pembuatan Media *Potato Peptone Glucose Agar* (PPGA)

Media *Potato Peptone Glucose Agar* (PPGA) adalah media yang digunakan untuk meremajakan isolat bakteri terpilih asal rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit. Media ini dibuat dengan mencampurkan 200 g kentang, 5 g peptone, 3 g Na₂HPO₄ · H₂O, 3 g NaCl/sodium, 0,5 g KH₂PO₄, 5 g *glucose*, 20 g agar batang dan 1000 ml aquades ke dalam erlenmeyer kemudian ditutup menggunakan aluminium foil. Media yang akan dibuat kemudian di sterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm.

3.4.2 Isolat Bakteri Yang Digunakan

Isolat bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat bakteri terpilih hasil isolasi suspensi ekstrak rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit koleksi Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang merupakan hasil penelitian Ilmiasari (2020) dan Yosita (2020).

Kode isolat bakteri yang digunakan adalah :

Tabel 2. Kode isolat bakteri

No.	Kode Isolat	Jenis	Asal
1	A.S (2) 50.8B	<i>Bacillus velezensis</i>	TKKS
2	AN.S (3) 50.12P	<i>Bacillus paramycooides</i>	TKKS
3	S.S (2) 50.12PB	<i>Bacillus tequilensis</i>	TKKS
4	A.N (3) 50.12PKR	-	Rimpang Nanas
5	AN.N (2) 50.12K	-	Rimpang Nanas
6	S.N (1) 50.12PKR	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Rimpang Nanas

Keterangan : - = belum teridentifikasi

3.4.3 Peremajaan dan Pembuatan Suspensi

Peremajaan bakteri yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara memindahkan koloni tunggal dari isolat bakteri terpilih dari ekstrak rimpang

nanas dan tandan kosong kelapa sawit dari media *skim milk* ke media *Yeast Peptone Agar* (YPA) dengan cara penggoresan kuadran dan diinkubasi selama 1-2 hari. Bakteri yang tumbuh kemudian dimurnikan dengan cara memindahkan isolat bakteri ke media *Potato Peptone Glucose Agar* (PPGA). Isolat bakteri yang terdapat dalam media *Potato Peptone Glucose Agar* (PPGA) tersebut dipanen dan dimasukkan ke dalam 100 ml media *Potato Peptone Glucose* (PPG) dan kemudian dishaker selama 24 jam. Setelah 24 jam isolat bakteri dimasukkan ke dalam botol percobaan dan ditambahkan 90 ml larutan fisiologis lalu kemudian dishaker kembali selama 24 jam.

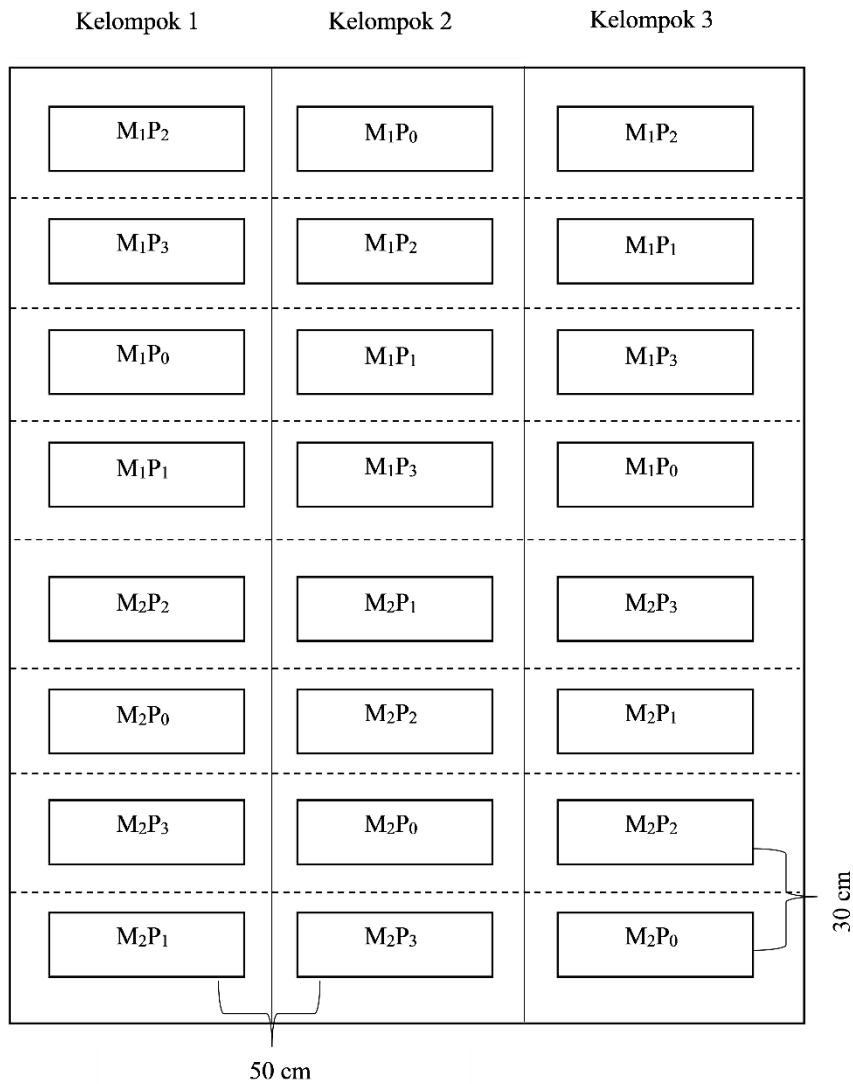
3.4.4 Pembuatan Pupuk Hayati

Pembuatan pupuk hayati yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menyiapkan suspensi isolat bakteri terpilih dari hasil ekstrak rimpang nanas dan tandan kosong kelapa sawit dipindahkan ke dalam gelas ukur kemudian ditambahkan 100 ml molase lalu ditambahkan dengan air isi ulang sampai larutan mencapai 1000 ml.

3.4.5 Pembuatan Plot Tanam

Pembuatan plot untuk yang akan digunakan untuk tanaman jagung manis dilakukan di lahan Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pembuatan plot akan dilakukan dengan cara mencangkul lahan sampai menjadi gembur. Kemudian lahan dibagi menjadi 24 plot, masing – masing plot berukuran 2x2 meter dengan jarak antar plot adalah 30 cm dan jarak antar kelompok adalah 50cm..

Tata letak percobaan dapat dilihat pada gambar 2 berikut :



Gambar 2. Tata letak percobaan

Keterangan : pupuk hayati asal rimpang nanas (M₁), pupuk hayati asal tandan kosong kelapa sawit (M₂), tanpa pemupukan (P₀), pupuk kimia rekomendasi (P₁), pupuk kimia rekomendasi + organonitrofos 5 ton ha⁻¹ (P₂) dan pupuk organonitrofos 20 ton ha⁻¹ (P₃)

3.4.6 Penanaman Benih Jagung Manis

Penanaman jagung manis dilakukan dengan sistem tugal yaitu diletakkan dengan meletakkan 2 benih jagung kedalam lubang tanam. Tanaman ditanam dengan

jarak tanam 50x20 cm. Penyulaman dilakukan pada saat 7 hari setelah tanam jika terdapat benih yang gagal tumbuh.

3.4.7 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiraman dan pengendalian gulma. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari dengan air. Sedangkan pengendalian gulma dilakukan dengan pengendalian teknis pada setiap gulma yang tumbuh pada plot tanam.

3.4.8 Pemupukan

Pemupukan dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan yaitu urea 600 kg ha⁻¹, SP-36 300 kg ha⁻¹, KCl 150 kg ha⁻¹, pupuk kimia + pupuk organonitrofos 5 ton ha⁻¹ dan pupuk organonitrofos 20 ton ha⁻¹. Pupuk Urea, SP-36 dan KCl diaplikasikan 2 kali yaitu ½ dosis pada 1 minggu setelah tanam dan ½ dosis lagi diaplikasikan pada saat tanaman mengalami fase pembungaan. Sedangkan pupuk hayati diaplikasikan sebanyak 8 kali setiap 6 hari sekali yang dimulai pada saat tanaman sudah berumur 6 hari setelah tanam. hari dengan kepadatan koloni minimal 1 x 10¹² CFU/ml.

3.4.9 Panen

Pemanenan akan dilakukan pada saat 58 hari setelah tanam yang ditandai dengan rambut jagung yang sudah berwarna merah kecoklatan.

3.4.10 Variabel Utama

Variabel utama yang diamati pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah berangkasan, berat kering berangkasan, berat basah akar, berat kering akar, berat buah, diameter buah, panjang buah, jumlah baris, dan indeks kemanisan buah.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diperoleh dengan cara mengukur 5 sampel tanaman jagung manis dari setiap petak percobaan yang diukur dari pangkal batang hingga daun tertinggi.

2. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun diperoleh dengan cara menghitung jumlah daun yang telah membuka penuh dan masih berwarna hijau pada 5 sampel tanaman dari tiap petak percobaan.

3. Berat basah berangkasan (g)

Berat basah berangkasan diperoleh dengan cara menimbang seluruh tanaman segar. Sampel yang diamati adalah 5 tanaman dari tiap petak percobaan.

4. Berat kering berangkasan (g)

Berat kering berangkasan diperoleh dengan cara menimbang seluruh tanaman yang telah dioven. Sampel yang diamati adalah 5 tanaman dari tiap petak percobaan.

5. Berat basah akar (g)

Berat basah berangkasan diperoleh dengan cara menimbang akar segar tanaman jagung manis. Sampel yang diamati adalah 5 akar dari tiap petak percobaan.

6. Berat kering akar (g)

Berat kering berangkasan diperoleh dengan cara menimbang akar tanaman jagung manis yang telah dioven. Sampel yang diamati adalah 5 akar dari tiap petak percobaan.

7. Panjang buah (cm)

Panjang buah diukur dari pangkal muncul biji sampai ujung tongkol. Jumlah sampel yang diamati adalah 5 tongkol dari dari tiap petak percobaan. Panjang buah diukur baik dengan kelobot maupun tanpa kelobot

8. Diameter buah (cm)

Diameter tongkol diukur pada saat panen. Diameter diukur menggunakan jangka sorong. Jumlah sampel yang diamati adalah 5 buah dari dari tiap petak percobaan. Diameter buah diukur baik dengan kelobot maupun tanpa kelobot.

9. Berat buah (g)

Berat buah diukur menggunakan timbangan digital. Jumlah sampel yang diamati adalah 5 buah dari tiap petak percobaan. Berat buah diukur baik dengan kelobot maupun tanpa kelobot.

10. Jumlah baris per tongkol (baris)

Jumlah baris per tongkol dihitung jumlah bari pada tongkol. Jumlah sampel yang diamati adalah 5 dari tanaman yang berbeda pada setiap petak percobaan.

11. Indeks kemanisan jagung (brix)

Indeks kemanisan jagung dapat dilakukan dengan cara mengambil jagung manis, lalu ditaruh pada *handpresser*. Setelah itu diteteskan cairan pada kaca *refractometer* dan dibaca nilai brixnya.

3.4.12 Variabel Pendukung

Variabel utama pada penelitian ini adalah pertumbuhan dan produksi tanaman. Sedangkan variabel pendukung pada penelitian yang akan digunakan untuk mengetahui korelasi dengan pertumbuhan dan produksi tanaman adalah :

1. C-organik (Metode Walkley dan Black)

C-organik dianalisis menggunakan metode Walkley dan Black, dengan cara menimbang sampel tanah sebanyak 0,5 g, ditambahkan dengan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ dan

10 ml H₂SO₄. Kemudian sampel didiamkan di ruang asam selama 30 menit. Setelah 30 menit, tambahkan 100 ml aquades, 5 ml asam fosfat, 2,5 ml NaF 4% dan 5 tetes indikator difenil amin. Selanjutnya titrasi menggunakan larutan ((NH₄)₂Fe(SO₄)₂) 0,5 N (Thom dan Utomo, 1991). Kadar C-organik dihitung menggunakan rumus:

$$\%C - \text{Organik} = \frac{\text{ml K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times (1 - V_b/V_s)}{\text{Berat sampel tanah}} \times 0,3886\%$$

Keterangan: V_b = volume blanko (ml)

V_s = volume sampel (ml)

2. pH tanah (metode elektrometik)

pH tanah diukur menggunakan pH meter dengan cara mencampurkan tanah dan akuades dengan perbandingan 1:2,5. Kemudian sampel tersebut di *shaker* selama 30 menit dan diamkan selama 10 menit. Lalu ukur menggunakan pH meter dan catat hasilnya (Thom dan Utomo, 1991).

3. P-tersedia (metode Bray dan Kurtz I).

P-tersedia dianalisis menggunakan metode Bray dan Kurtz I, dengan cara menimbang sampel tanah sebanyak 2 g. Lalu ditambahkan dengan pengestrak Bray dan Kurtz I sebanyak 20 ml dan *dishaker* selama 10 menit. Saring larutan tersebut. Setelah itu ekstrak tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 ml, tambahkan larutan kerja sebanyak 10 ml dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya sampel tersebut diukur transmittannya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 800 nm (Thom dan Utomo, 1991).

Kadar P-tersedia dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar P - tersedia (ppm)} = \frac{20}{2} \times \frac{(10 + 5)}{5} \times \text{ppm P dalam larutan tanah}$$

Keterangan: 20 = ml larutan pengestrak tanah (Bray 1)

2 = jumlah (g) sampel tanah

10 = ml larutan kerja

5 = ml ekstrak sampel

4. N-total (metode Kjeldahl)

N-total dianalisis menggunakan metode Kjeldahl, dengan cara mencampurkan 1 g sampel tanah, 1 g selen dan 3 ml H₂SO₄ setelah itu panaskan menggunakan alat

destruksi kurang lebih selama 15 menit. Kemudian tambahkan 100 ml aquades dan lakukan destilasi. Sebanyak 25 ml asam borat 1% dan 3 tetes indikator Conway digunakan untuk menampung N yang disebabkan oleh penguapan. Kemudian titrasi asam borat menggunakan HCl 0,1 N (Thom dan Utomo, 1991). Kadar N-total dihitung menggunakan rumus:

$$N - \text{total (\%)} = \frac{(V_s - V_b) \times N \text{ HCl} \times 14}{\text{berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Keterangan: V_b = volume blanko (ml)

V_s = volume sampel (ml)

5. Kadar air tanah (metode gravimetri)

Analisis dilakukan berdasarkan metode gravimetri. Langkah awal menimbang tanah kurang lebih 10 g kemudian tanah tersebut diletakkan kedalam alumunium foil yang sudah ditimbang kemudian tutup. Lalu sampel tanah tersebut diletakkan kedalam oven dengan suhu 105 °C selanjutnya diamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam tanah beserta alumunium foil ditimbang kembali (Afandi, 2019).

Perhitungan kadar air dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air tanah (\%)} = \frac{(B - A) - (C - A)}{C - A} \times 100\%$$

Keterangan: A = berat aluminium foil (g)

B = berat tanah + aluminium foil (g)

C = berat tanah + aluminium foil setelah dioven (g)

3.4.13 Analisis Data

Data yang diperoleh akan diuji homogenitas ragamnya dengan uji Barlett dan aditivitas dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi maka data akan diolah dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan pertumbuhan dan produksi jagung manis dengan C-organik, pH tanah, P-tersedia, N-total dan kadar air tanah dilakukan uji korelasi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terdapat perbedaan antara pupuk hayati asal rimpang nanas dan pupuk hayati asal tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.
2. Aplikasi pemupukan (P_1 , P_2 dan P_3) menghasilkan jumlah daun terbaik pada pengamatan 4, 5, dan 6 MST dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemupukan (P_0) meskipun jumlah daun jagung manis tidak berbeda antara perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 .
3. Terdapat interaksi antara perlakuan pupuk hayati asal RN (M_1) dengan pupuk organonitrofos tunggal (P_3) maupun kombinasinya dengan pupuk kimia (P_2) yang memberikan hasil terbaik pada pengamatan tinggi tanaman 3 MST, berat basah berangkasan, berat buah dengan kelobot dan tanpa kelobot. Terdapat interaksi antara pupuk hayati asal TKKS (M_2) dengan pupuk kimia + organonitrofos (P_3) yang memberikan hasil terbaik pada pengamatan tinggi tanaman 4 MST.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan :

1. Mengaplikasikan pupuk hayati asal rimpang nanas (M_1) dengan pupuk kimia + organonitrofos (P_2) pada lahan pertanaman jagung manis karena mampu meningkatkan berat buah jagung manis dibandingkan dengan perlakuan lainnya berdasarkan pengamatan berat buah jagung manis.

2. Melakukan penelitian lanjutan mengenai pupuk hayati asal rimpang nanas dan TKKS dengan tanaman yang berbeda sehingga sehingga keuntungan dari pupuk hayati dapat dilihat tidak hanya dari satu tanaman pangan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi. 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung. 16 hlm.
- Amelia, E., Setyawati, E. R., dan Putra, D. P. 2021. Pengaruh pemberian pupuk fosfor dan dolomit terhadap pertumbuhan legum *Mucuna bracteata*. *Jurnal Agromast*. 6(2): 9 – 15.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Tanaman Buah-Buahan. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan>. Diakses pada 12 Januari 2022 pukul 20:18.
- Barus, W. A., Khair, H., dan Siregar, M. A. 2015. Respon pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) akibat penggunaan pupuk organik cair dan pupuk TSP. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 19 (1): 1-11.
- Budiarti, R. S., dan Kartika, W. D. 2016. Isolasi bertahap bakteri pendegradasi limbah tandan kosong kelapa sawit di PT. Erasakti Wira Forestama Muaro Jambi. *Biospecies*. 9 (1): 7-14.
- Chairunnisya, R. A., Hanum, H., dan Hidayat, B. 2017. Aplikasi bahan organik dan biochar untuk meningkatkan c-organik, P dan Zn tersedia pada tanah sawah. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 5 (3): 494-499.
- Chintya, G., Dermiyati, D., Sarno, S., dan Lumbanraja, J. 2019. Pengaruh kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap nitrogeN-total selama pertumbuhan jagung manis (*Zea Mays saccharata*) di tanah ultisol. *Jurnal Agrotek Tropika*. 7 (1): 273-280.
- Choudhary, D. K., and Johri, B. N. 2009. Interactions of *Bacillus spp.* and plants–with special reference to induced systemic resistance (ISR). *Microbiological research*. 164 (5): 493-513.

- Dermiyati, D., Suharjo, R., Telaumbanua, M., Ilmiasari, Y., Yosita, R., Annisa, R. M., dan Yulianti, D. M. 2019. Population of phosphate solubilizing bacteria in the liquid organic fertilizer created from palm oil bunches and pineapple rhizome. *Biodiversitas*. 20 (11): 3315 – 3321.
- Effendy, I. 2018. Uji adaptasi pertumbuhan vegetatif beberapa genotipe tanaman jagung (*Zea Mays*. L) pada berbagai kondisi ternaungi. *Prospek Agroteknologi*. 7 (1): 38-48.
- Egamberdiyeva, D. 2007. The effect of PGPR on growth and nutrient uptake of maize in two different soils. *Applied Soil Ecology*. 36 (1): 184-189.
- Febriant, S. V. 2021. Pengaruh Kombinasi Konsorsium Bakteri dari Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Pupuk Organonitrofos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 66 hlm.
- Firdausi, N., dan Muslihatin, W. 2016. Pengaruh kombinasi media pembawa pupuk hayati bakteri pelarut fosfat terhadap pH dan unsur hara fosfor dalam tanah. *Jurnal sains dan seni its*. 5 (2): 44-46.
- Firmansyah, I., Lukman, L., Khaririyatun, N., dan Yufdy, M. P. 2015. Pertumbuhan dan hasil bawang merah dengan aplikasi pupuk organik dan pupuk hayati pada tanah alluvial. *Jurnal Hortikultura*. 25(2): 133-141.
- Fitri, N.A. 2021. Pengaruh aplikasi bakteri pelarut fosfat dan jenis pupuk fosfat pada tiga kondisi tanah yang berbeda terhadap populasi bakteri dan sifat kimia tanah. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 27 hlm
- Gifelem, C. N. 2016. Perbandingan pendapatan usahatani jagung manis dan jagung biasa di desa tontalet Kecamatan Kema Kabupaten Minahasa Utara. *Agri-Sosioekonomi*. 12 (2): 41-54.
- Haggag, W.M., and Mohamed, H.A.A. 2007. Biotechnological aspects of microorganism used in plant biological control. *Agriculture Science*. 3 (6): 771–776.
- Hakim, S. S., Yuwati, T. W., Rachmandi, D., Santosa, P. B., Ardhana, A., dan Alimah, D. 2019. Viabilitas fungi *Penicillium citrinum* pada media pembawa yang berbeda sebagai pupuk hayati. *Jurnal Wasian*. 6 (2): 69–76.

- Hartatik, W., dan Setyorini, D. 2012. *Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Kualitas Tanaman*. Badan Penelitian Litbang Pertanian Balai Penelitian Tanah. Bogor: 58 hlm
- Herdianto, A dan Setiawan, A. 2015. Upaya peningkatan kualitas tanah melalui sosialisasi pupuk hayati, pupuk organik, dan olah tanah konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. 4 (1): 47-53.
- Herliana, I., Suryatmana, P., Hindersah, R., dan Noviardi, R. 2021. Pengaruh penambahan topsoil inceptisol dan kompos pada tailing amalgamasi terhadap panjang sulur, diameter sulur dan jumlah cabang tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8 (1): 161-168.
- Ilmiasari, Y. 2020. Kemelimpahan, Karakteristik, dan Kemampuan Mikroorganisme Lokal Asal Rimpang Nanas Sebagai Antagonis Jamur *Phytophthora nicotiana* serta Pemacu Tumbuh Tanaman. *Tesis*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 113 hlm.
- Kalay, A.Marthin., Reginawanti, Hindersah., Irene, Ngabalin., dan Marina Jamlean. 2020. Pemanfaatan pupuk hayati dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmu Pertanian*. 32(2): 129 – 138.
- Kamsurya, M., dan Botanri, S. 2022. Peran bahan organik dalam mempertahankan dan perbaikan kesuburan tanah pertanian. *Jurnal Agrohut*. 13 (1): 25-34.
- Kartika, E., Gani, Z. F., dan Kurniawan, D. 2013. Tanggap tanaman tomat terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik *Bioplantae*. 2 (3): 122-131.
- Khumairah, F. H., Jingga, A., Fitriatin, B. N., dan Simarmata, T. 2020. Uji aplikasi bakteri pelarut fosfat (BPF) dan amelioran organik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada ultisol. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 2 (2): 74-81.
- Manuhuttu, A. P., Rehatta, H dan Kailola, J. J. G. 2014. Pengaruh konsentrasi pupuk hayati bioboost terhadap peningkatan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa*. L). *Agrologia*. 3 (1): 18-27.
- Mariani, K., dan Nuhung, E. 2019. Analisis regresi dan korelasi kandungan gula jagung manis pada berbagai varietas dan waktu panen. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*. 3 (1): 55-62.

- Mayadewi, N. N. A. 2007. Pengaruh jenis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis. *Agritrop*. 26 (4): 153-159.
- Muldayanti, N. D. 2013. Pembelajaran biologi model STAD dan TGT ditinjau dari keingintahuan dan minat belajar siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2 (1): 12-17.
- Munar, A., Bangun, I. H., Kurniawan, H. A., Lubis, E., dan Hasibuan, W. R. 2022. Paparan suara yang diperlakukan pada tanah dan air terhadap populasi mikroba dan P-tersedia tanah. *Agricultural Journal*. 5 (3): 513-519.
- Mustafa, M., Maulana, A., Irfan, U. R., dan Tonggiroh, A. 2022. Evaluasi Kesuburan Tanah Pada Lahan Pasca Tambang Nikel Laterit Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 13(1): 52 - 56.
- Mutiara, S., L, Afandi, A., dan Banuwa, I. S. 2021. Efektivitas pemberian bahan pembenah tanah terhadap distribusi agregat di lahan kering masam pada pertanaman kedelai. *Jurnal Agrotek Tropika*. 9 (2): 251-259.
- Muzaiyanah, S dan Subandi. 2018. Peranan bahan organik dalam peningkatan produksi kedelai dan ubi kayu pada lahan kering masam. *Iptek Tanaman Pangan*. 11 (2): 149 – 158.
- Nasution, S. H., Hanum, C., dan Ginting, J. 2014. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) pada berbagai perbandingan media tanam solid decanter dan tandan kosong kelapa Sawit pada sistem single stage. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 2 (2): 691 – 701.
- Nugroho, S. G., J. Lumbanraja, Dermiyati, S. Triyono, dan H. Ismono, Y. Triolanda, and E. Ayuandari. 2012. Optimum ratio of fresh manure and grain size of phosphate rock mixture in a formulated compost for Organomineral NP fertilizer. *Journal of Tropical Soils*. 17 (2): 121-128.
- Nugroho, S.G., Dermiyati, J. Lumbanraja, S. Triyono, H. Ismono, M.K. Ningsih, dan F.Y. Saputri Y.T. 2013. Inoculation effect of N₂-fixer and psolubilizer into a mixture of fresh manure and phosphate rock formulated as Organonitrofos fertilizer on bacterial and fungal population. *Journal of Tropical Soils*. 18 (1): 75-80.

- Padmanabha, I. G., Arthagama, I. D. M., dan Dibia, I. N. 2014. Pengaruh dosis pupuk organik dan anorganik terhadap hasil padi (*Oriza sativa* L.) dan sifat kimia tanah pada inceptisol Kerambitan Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 3 (1): 41-50.
- Pal, B., Samanta, S., and Pal, D. K. 2012. morphometric and hydrological analysis and mapping for watut watershed using remote sensing and gis techniques. *International Journal of Advances in Engineering dan Technology*. 2 (1): 357 – 368.
- Pane, R., Ginting, E., dan Hidayat, F. 2022. Mikroba pelarut fosfat dan potensinya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 27 (1): 51-59.
- Paramita, P., Shovitri, M., dan Kuswytasari, N. D. 2012. Biodegradasi limbah organik pasar dengan menggunakan mikroorganisme alami tangki septik. *Jurnal Sains dan seni ITS*. 1 (1): E23-E26.
- Pasang, Y. H., Jayadi, M., dan Neswati, R. 2019. Peningkatan unsur hara fospor tanah ultisol melalui pemberian pupuk kandang, kompos dan pelet. *Jurnal Ecosolum*. 8 (2): 86-96.
- Paski, J. A., Faski, G. I. S. L., Handoyo, M. F., dan Pertiwi, D. S. 2017. Analisis neraca air lahan untuk tanaman padi dan jagung di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 15 (2): 83-89.
- Patti, P., Kaya, E., dan Silahooy, C. 2018. Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*. 2 (1): 51-58.
- Puspita, F., Ali, M., dan Pratama, R. 2017. Isolasi dan karakterisasi morfologi dan fisiologi bakteri *Bacillus sp.* endofitik dari tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 6 (2): 44-49.
- Puspitasari, F. D., Shovitri, M., dan Kuswytasari, N. D. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Aerob Proteolitik dari Tangki Septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1 (1): 1-4.
- Puspitawati, M. D., dan Anas, I. 2013. Pemanfaatan mikroba pelarut fosfat untuk mengurangi dosis pupuk P anorganik pada padi sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 41 (3): 188 – 195.

- Putra, R. E., Dermiyati, D., Afrianti, N. A., dan Buchari, H. 2020. Pengaruh kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap sifat kimia tanah dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) di tanah Ultisol Natar pada musim tanam ke dua. *Jurnal Agrotek Tropika*. 8 (1): 111-121.
- Rahni, N. M. 2012. Efek fitohormon PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 3 (2): 27-35.
- Rani, I. D., Dermiyati, D., Suharjo, R., Niswati, A., dan Pangaribuan, D. H. (2022). Soil organisms activities in red onion cultivation with application of plant extract suspension and compost. *Journal of Tropical Soils*. 27(2): 79-88.
- Riyanti, S., dan Purnamawati, H. 2015. Pengaruh aplikasi pupuk organik dan pupuk hayati serta reduksi pupuk NPK terhadap ketersediaan hara dan populasi mikroba tanah pada tanaman padi sawah musim tanam kedua di Karawang, Jawa Barat. *Buletin Agrohorti*. 3 (3): 330-339.
- Rohmah, N., dan Muslihatin, W. 2016. pengaruh kombinasi media pembawa pupuk hayati bakteri penambat nitrogen terhadap pH dan unsur hara nitrogen dalam tanah. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5 (2): 44 – 46.
- Roidah, I. S. 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung*. 1 (1): 30 – 42.
- Sahwan, F. L., Wahyono, S., dan Suryanto, F. 2011. Evaluasi populasi mikroba fungsional pada pupuk organik kompos murni dan pupuk organik granul yang diperkaya dengan pupuk hayati. *Jurnal Teknologi dan Lingkungan*. 12 (2): 187-196.
- Samosir, D. A. P., Dermiyati, D., Arif, M. S., dan Niswati, A. 2022. Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap respirasi tanah pada tanah Ultisol Taman Bogo yang ditanami jagung manis (*Zea mays* [L.] Saccharata Sturt). *Jurnal Agrotek Tropika*. 10 (3): 493-499.
- Santosa, E. 2007. *Mikroba Pelarut Fosfat. Metode Analisis Biologi Tanah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 52 hlm.
- Saraswati, R. 2010. *Teknologi Pupuk Hayati untuk Efisiensi Pemupukan dan Keberlanjutan Sistem Produksi Pertanian*. Balitbang. Bogor. 738 hlm

- Saraswati, R. 2012. Teknologi pupuk hayati untuk efisiensi pemupukan dan keberlanjutan sistem produksi pertanian. *Seminar Nasional Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*. 29-30 hlm.
- Saraswati, R., dan Sumarno, S. 2018. *Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah Sebagai Komponen Teknologi Pertanian*. Iptek Tanaman Pangan. 43 hlm
- Sari, R., dan Prayudyaningsih, R. 2015. Rhizobium: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. *Buletin Eboni* 12 (1): 51-64.
- Septiani, A., Wijanarka., dan MG Isworo Rukmi. 2017. Produksi enzim selulase dari bakteri *serratia marcescens* KE-B6 dengan penambahan sumber karbon, nitrogen dan kalsium pada medium produksi. *Biomma*. 19 (2): 159-163.
- Setiadi, A., Ginting, Y., Dirmawati, S. R., dan Telambanua, M. 2021. pengaruh jenis bakteri pelarut fosfat (BPF) dan jenis pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 9 (3): 443 - 451.
- Setiawati, M.R., Dedeh, H.A., Pujawati, S., dan Ridha. 2009. Formulasi pupuk hayati bakteri endofitik penambat N₂ dan aplikasinya untuk meningkatkan hasil tanaman padi. *Biospecies*. 7 (1): 1-7.
- Setiawati, S. B. M., Dermiyati, D., Arif, M. A. S., dan Yusnaini, S. 2021. Pengaruh pemberian pupuk organonitrofos plus, pupuk anorganik, dan kombinasinya terhadap biomassa karbon mikroorganisme (C-Mik) pada tanah ultisol Taman Bogo yang ditanami jagung manis (*Zea mays* [L.] Saccharata Sturt). *Jurnal Agrotek Tropika*. 9 (1): 102-111.
- Silitonga, D. M., Priyani, N., dan Nurwahyuni, I. 2013. Isolasi dan Uji Potensi Isolat Bakteri Pelarut Fosfat dan Bakteri Penghasil Hormon IAA (Indole Acetic Acid) terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L.) pada Tanah Kuning. *Saintia Biologi*. 1 (2): 35 - 41.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., dan Hartatik, W. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balittanah. Bogor: 312 hlm.
- Sofatin, S., Fitriatin, B. N., dan Machfud, Y. 2016. Pengaruh kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati terhadap populasi total mikroba tanah dan hasil jagung manis (*Zea mays* L. saccharata) pada inceptisols Jatinangor. *Soilrens*. 14(2): 33 – 37.

- Sonia, A. V., dan Setiawati, T. C. 2022. Aktivitas bakteri pelarut fosfat terhadap peningkatan ketersediaan fosfat pada tanah masam. *Agrovigor*. 15(1): 44-53.
- Subowo, G. 2010. Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumberdaya hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 4 (1): 13-25.
- Sukara, E., Ambarsari, H., dan Hartono, A. 2019. Pengaruh konsentrasi nitrat dan konsentrasi isolat sedimen kolam ikan lele (*Clarias sp.*) pada proses denitrifikasi. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 14(1): 22 - 28.
- Suwandi, S., Sopha, G. A., dan Yufdy, M. P. 2015. Efektivitas pengelolaan pupuk organik, NPK, dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *Jurnal Hortikultura*. 25 (3): 208-211
- Suyono, Y., dan Salahudin, F. 2011. Identifikasi dan karakterisasi bakteri pseudomonas pada tanah yang terindikasi terkontaminasi logam. *Jurnal Biopropal Industri*. 2 (1): 8-13.
- Tando, E. 2017. Peningkatan produktivitas tebu (*Saccharum Officinarum L.*) pada lahan kering melalui pemanfaatan bahan organik dan bahan pelembab tanah sintesis. *Journal of Tropical Biology*. 5 (3): 90-96.
- Tando, E. 2019. Upaya efisiensi dan peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah serta serapan nitrogen pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa L.*). *Buana Sains*. 18 (2): 171-180.
- Thom, W.O. dan Utomo, M. 1991. *Manajemen Laboratorium dan Metode Analisis Tanah dan Tanaman*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 32 hlm.
- Triadiawarman, D., Aryanto, D., dan Krisbiyantoro, J. (2022). Peran unsur hara makro terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium cepa L.*). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 21(1): 27-32.
- Trisakti, B., dan Sijabat, I. P. 2020. Profil pH dan volatile suspended solids pada proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit menggunakan pupuk cair organik aktif sebagai co-composting. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 9 (1): 11 - 15.
- Utomo, M.A.P. dan Shovitri, M. 2014 Bakteri tanah pendegradasi bahan organik Desa Talango, Pulau Poteran, Sumenep. *Jurnal Sains dan Seni*. 3(2): 80 – 83.

- Wachjar, A., dan Rubiana, D. 2006. Pengaruh beberapa jenis pupuk hayati terhadap pertumbuhan dua klon tanaman teh (*Camellia sinensis* (L) O. Kuntze) belum menghasilkan. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 34 (3): 160-164
- Wagner, H. G., and Wolf, D. C. 1998. *Carbon Transformation and Soil Organic Matter Formation*. Prentice Hall. New Jersey: 257 hlm.
- Walida, F.S., dan Dalimunthe, B. A. 2019. Isolasi uji antagonis dan uji antagonis mikroorganisme lokal (MOL) rebung bambu terhadap cendawan *Fusarium sp.* *Jurnal Agroplasma*. 6 (2): 1-6.
- Warsito, J., Sabang, S. M., dan Mustapa, K. 2016. Pembuatan pupuk organik dari limbah tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Akademika Kimia*. 5 (1): 8-15.
- Widawati, S., Suliasih, S., dan Saefudin, S. 2015. Isolasi dan uji efektivitas *plant growth promoting rhizobacteria* di lahan marginal pada pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr.) var. Wilis. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1 (1): 59-65.
- Wirosoedarmo, R., Sutanahaji, A. T., Kurniati, E., dan Wijayanti, R. 2011. Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman jagung menggunakan metode analisis spasial. *Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*. 31 (1): 71 -78.
- Yadaturrahmah, I. I., dan Hendrasarie, N. 2021. Pengaruh penambahan impeller pada fase aerobik terhadap efisiensi kinerja sequencing batch reactor pada limbah cair industri tahu. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 13(1): 7 - 13.
- Yosita, R. 2020. Kemelimpahan, Karakteristik, dan Kemampuan Mikroorganisme Lokal Asal Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Antagonis Jamur *Genoderma boninense* dan Pemacu Tumbuh Tanaman. *Tesis*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 97 hlm.
- Yuniarti, A., Suriadikusumah, A., dan Gultom, J. U. 2018. Pengaruh pupuk anorganik dan pupuk organik cair terhadap pH, N-total, C-organik, dan hasil pakcoy pada inceptisols. *Prosiding Semnastan*: 213-219.
- Yuraida, A. 2021. Aplikasi Konsorsium Bakteri dan Pupuk Organonitrofos terhadap Respirasi, Biomassa Karbon Mikroorganisme dan Beberapa Sifat Tanah Selama Pertanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 86 hlm.