

**PENGARUH APLIKASI *ECO-ENZYME*, PUPUK ORGANIK CAIR
EKSTRAK LIMBAH UDANG DAN EKSTRAK DAUN MORINGA
TERHADAP HASIL DAN KUALITAS JAGUNG MANIS
(*Zea mays saccharata* Sturt.)**

(Skripsi)

Oleh

Ni Luh Dewi Puspita Sari
2114161030



**UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH APLIKASI *ECO-ENZYME*, PUPUK ORGANIK CAIR EKSTRAK LIMBAH UDANG DAN EKSTRAK DAUN MORINGA TERHADAP HASIL DAN KUALITAS JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt.)

Oleh

Ni Luh Dewi Puspita Sari

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.), perlu memperhatikan kualitas pupuk yang diberikan dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia. Pupuk organik cair yang berbahan dasar dari ekstrak daun moringa mengandung zeatin, sitokinin, askorbat, fenolik, dan mineral seperti Ca, K, dan Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Limbah udang mengandung CaCO_3 salah satu hara makro bagi tanaman. Air kelapa mengandung auksin dan nutrisi penting yang dibutuhkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman. *Eco-enzyme* mengandung amilase, maltase dan enzim pemecah protein menjadi glukosa atau sumber energi pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Lapang Kota Sepang Jaya, Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Dilaksanakan pada Desember 2024 hingga Februari 2025. Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang disusun 3×3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi penggunaan *eco-enzyme* dan faktor kedua adalah pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ditunjukkan oleh interaksi antara *Eco-enzyme* konsentrasi 2 ml/l dengan pupuk organik cair ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa dengan konsentrasi 150 ml/l.

Kata Kunci: Jagung Manis, Ekstrak Moringa, Ekstrak Limbah Udang, Air Kelapa dan *Eco-enzyme*.

ABSTRACT

ECO-ENZYME APPLICATION , SHRIMP WASTE EXTRACT LIQUID ORGANIC FERTILIZER AND MORINGA LEAF EXTRACT ON SWEET CORN YIELD AND QUALITY (Zea mays saccharata Sturt .)

By

Ni Luh Dewi Puspita Sari

Efforts that can be made done For increase productivity sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt.), necessary notice quality fertilizer given with reduce use fertilizer chemistry . Fertilizer organic liquid made from base from extract Moringa leaves contain zeatin, cytokinins , ascorbate , phenolics , and minerals such as Ca, K, and Fe which can trigger growth plants . waste shrimp contains CaCO_3 , one of the macro nutrients for Plants . Coconut water contain Auxin and nutrients important things needed plant For stimulate growth plants . *Eco-enzyme* contain amylase , maltase and enzymes protein breaker into glucose or source energy growth plant .

Study This held at the Sepang Jaya City Field Garden, District Labuhan Ratu, Bandar Lampung City, Lampung Province . Held in December 2024 until February 2025. Research This arranged use design random factorial group (RAK) arranged 3×3 with 3 replications . The first factor that is concentration use *eco-enzyme* and factors second is fertilizer organic liquid moringa extract and waste shrimp . Research results This show that treatment best shown by interaction between *Eco-enzyme* concentration 2 ml/l with fertilizer organic liquid extract waste shrimp + moringa extract + coconut water with concentration 150 ml/l.

Keywords : Sweet Corn , Moringa Extract , Extract Waste Shrimp , Coconut Water and *Eco-enzyme*

**PENGARUH APLIKASI *ECO-ENZYME*, PUPUK ORGANIK CAIR
EKSTRAK LIMBAH UDANG DAN EKSTRAK DAUN MORINGA
TERHADAP HASIL DAN KUALITAS JAGUNG MANIS
(*Zea mays saccharata* Sturt.)**

Oleh

Ni Luh Dewi Puspita Sari

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **PENGARUH APLIKASI *ECO-ENZYME*, PUPUK ORGANIK CAIR EKSTRAK LIMBAH UDANG DAN EKSTRAK DAUN MORINGA TERHADAP HASIL DAN KUALITAS JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt.)**

Nama : Ni Luh Dewi Puspita Sari

NPM : 2114161030

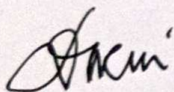
Program Studi : Agronomi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

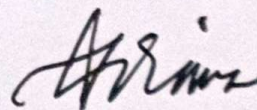
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama



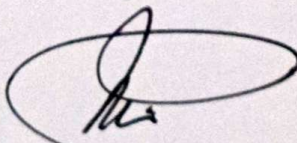
Prof. Ir. Darwin Pangaribuan, M.Sc., Ph.D.
NIP 196301311986031004

Pembimbing Kedua



Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.
NIP 196912051994032002

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

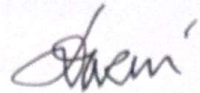


Prof. Ir. Maria Viva Rini, M. Agr. Sc., Ph.D.
NIP 196603041990122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Ir. Darwin Pangaribuan, M.Sc., Ph.D.

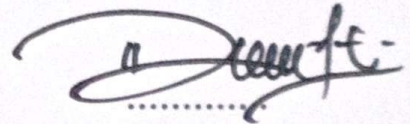


Sekretaris : Dr. Sri Ramadiana, S.P., M. Si.



Penguji

Bukan Pembahas : Dr. R.A. Diana Widyastuti, S.P., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 1964111819899021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 17 April 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Aplikasi *Eco-enzyme*, Pupuk Organik Cair Ekstrak Limbah Udang Dan Ekstrak Daun Moringa Terhadap Hasil Dan Kualitas Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.)”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari 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, 23 April 2025



Ni Luh Dewi Puspita Sari
2114161030

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Ni Luh Dewi Puspita Sari lahir di Metro pada tanggal 17 Agustus 2003, putri pertama dari pasangan Bapak I Wayan Tangkas dan Ibu Nengah Siwi. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Saudara laki-laki atau adik kandung bernama Made Merte Saputra. Penulis bertempat tinggal di Desa Sakti Buana, Kecamatan Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Seputih Banyak (2015), pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Way Seputih (2018) dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri Seputih Banyak (2021).

Penulis melanjutkan studi di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang diterima pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan akademik maupun nonakademik, baik didalam maupun diluar kampus. Kegiatan akademik yang pernah dilakukan penulis yaitu menjadi asisten praktikum mata kuliah Praktik Pengenalan Pertanian (P3), penulis pernah menjadi asisten dosen dalam mata kuliah Kimia pada tahun 2022, asisten dosen dalam mata kuliah Biologi tahun 2024 dan asisten dosen dalam mata kuliah Teknologi Pertanian Organik tahun 2024. Terkait keaktifan dibidang nonakademik, penulis juga aktif di organisasi dalam kampus seperti Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) sebagai anggota Hubungan Masyarakat periode 2022-2023, anggota kerohanian UKM Hindu Unila periode 2021-2022. Penulis juga sempat dipercayai untuk menjabat sebagai Sekretaris Bidang Kerohanian UKM Hindu Unila periode 2022-2023.

Sedangkan untuk organisasi diluar kampus, penulis aktif menjadi anggota Persatuan Cabang Kesatuan Mahasiswa Hindu Dharma Indonesia (PCKMHDI) Bandar Lampung (2022-sekarang), serta anggota kabiros sosial masyarakat (SOSMAS) Persatuan Daerah Kesatuan Mahasiswa Hindu Dharma Indonesia (PDKMHDI) Lampung.

Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata di Desa Bumi Agung, Kecamatan Bahuga, Kabupaten Way Kanan, pada bulan Januari-Februari 2024. Selain itu, penulis juga pernah melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Badan Standardisasi Instrumen Pertanian Lampung (BSIP), yang berlokasi di Kebun Percobaan Natar, Lampung Selatan, Lampung pada bulan Juli-Agustus 2024.

PERSEMBAHAN

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang senantiasa memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.

Penulis dengan segala kerendahan hati dan kesadaran penuh mempersembahkan karya ini kepada: bapak, ibu, dan adik tercinta. Orang sederhana namun hebat, yang selalu menjadi penyemangat penulis, pendengar cerita setia, menjadi sandaran terkuat ketika penulis melemah karena kerasnya dunia, yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang, selalu memotivasi dan tiada pernah menghakimi untuk setiap kegagalan dan kekurangan yang penulis miliki. Terimakasih untuk semuanya, berkat doa bapak dan ibu, penulis bisa sampai pada titik ini. Sehat selalu dan tolong hidup lebih lama agar selalu ada dalam setiap perjalanan hidup penulis yang hanya satu kali ini.

Bapak Ibu dosen pembimbing dan pembahas yang selalu memberikan motivasi dan sosok yang sangat berjasa dibalik penulisan karya ilmiah ini.

Sahabat-sahabat terkasih atas kebersamaan, semangat, doa dan waktu yang telah kalian berikan untuk penulis.

Keluarga besar UKM Hindu Unila, Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO).

Serta almamater Tercinta
Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian
Universitas Lampung.

MOTTO

“Semua yang terjadi dalam hidup, terjadi hanya untuk kebaikan, ingatlah bahwa Tuhan tidak pernah memilih pundak yang salah”

(Ni Luh Dewi Puspita Sari)

“Hiduplah seakan kamu mati besok, belajarlah seakan kamu hidup selamanya”

(Mahatma Gandhi)

"Pengetahuan adalah kecantikan manusia yang paling agung dan merupakan harta yang tersembunyi"

(Niti Sataka 16)

“Engkau wajib melakukan tugas kewajibanmu yang telah ditetapkan, tetapi engkau tidak berhak atas hasil perbuatan. Jangan menganggap dirimu penyebab hasil kegiatanmu, dan jangan terbiasa pada kebiasaan tidak melakukan kewajibanmu"

(Bhagawad Gita. IV.47)

“Aku membahayakan nyawa ibu ketika aku lahir, juga menghabiskan banyak keringat ayah untuk melanjutkan hidup, jadi bagaimana mungkin aku tidak menjadi apa-apa”

(Ni Luh Dewi Puspita Sari)

SANWACANA

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Skripsi dengan judul “ Pengaruh Aplikasi *Eco-enzyme*, Pupuk Organik Cair Ekstrak Limbah Udang Dan Ekstrak Daun Moringa Terhadap Hasil Dan Kualitas Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.)” adalah salah satu syarat mencapai gelar sarjana di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari segala bantuan, arahan, nasihat, motivasi, dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Ir. Darwin Pangaribuan, M.Sc. Ph.D., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, nasihat, pengarahan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, nasihat, pengarahan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. R.A. Diana Widyastuti, S.P., M.Si., selaku dosen penguji atas nasihat, pengarahan, serta kritik dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Prof. Ir. Maria Viva Rini, M. Agr. Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc., selaku pembimbing akademik yang telah membimbing, memberi saran dan arahan kepada penulis selama menempuh

pendidikan tinggi di Universitas Lampung.

7. Seluruh dosen di Fakultas Pertanian, Khususnya Jurusan Agronomi Dan Hortikultura atas ilmu, pengalaman, motivasi dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama penulis menempuh Pendidikan di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak I Wayan Tangkas, Ibu Nengah Siwi, adik tersayang Made Merte Saputra, Kakek Putu Gede Pegil, bibi Ni Kadek Jeni Lestari, serta almarhum buyut tersayang yang selalu melekat dihati dan ingatan penulis, Kumpi Mawe.
9. Teman-teman penelitian Jagung 2021, Fitri Anantatia, Pitri Yani, dan Rama Fauzi Putra yang telah kebersamaan dari awal penelitian dimulai, hingga akhir.
10. Teman terdekat penulis semasa kuliah, Fitri Anantatia, Helda Roudiatul Fitri, Maria Oktavia Anggraini, Destiana Veranti, dan Sandra Gusmia Sari, Frida Erlina Sari, Ni Kadek Prastika Arnika Santi, Ni Made Devi Ariani, mba Elisa Claudia Simamora, bang M. Nasikhudin, dan kak Sabilal Muhtadi. Terimakasih banyak atas segala canda, tawa, suka, duka, bantuan, serta segenap informasi, dan ilmu yang pernah kalian ajarkan kepada penulis selama penelitian ini berlangsung.
11. Seluruh teman-teman Agronomi 2021 dan pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung telah membantu baik selama pelaksanaan penelitian maupun dalam proses penulisan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan atas bantuan yang diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 23 April 2025

Ni Luh Dewi Puspita Sari

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran.....	6
1.5 Hipotesis	11
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Klasifikasi Tanaman Jagung Manis	12
2.2 Syarat Tumbuh Jagung Manis	13
2.3 Pupuk Organik Cair	14
2.4 Limbah Udang	14
2.5 Ekstrak Daun Moringa.....	15
2.6 <i>Eco-enzyme</i>	15
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.4.1 Pembuatan <i>Eco-enzyme</i>	19
3.4.2 Persiapan Lahan.....	20

3.4.3 Penanaman Benih	23
3.4.4 Pembuatan Pupuk Ekstrak Moringa	23
3.4.5 Pembuatan POC (Limbah Udang + Ekstrak Moringa + Air Kelapa) ..	24
3.4.6 Aplikasi Pupuk Urea, SP-36, dan KCl.....	25
3.4.7 Aplikasi <i>Eco-enzyme</i> , Pupuk Limbah Udang dan Ekstrak Moringa	26
3.4.8 Pemeliharaan Tanaman.....	27
3.4.9 Panen.....	29
3.5 Variabel Pengamatan	29
3.5.1 Jumlah Daun	29
3.5.2 <i>Tasseling</i> 60%.....	30
3.5.3 <i>Silking</i> 60%.....	30
3.5.4 Produksi per Petak	31
3.5.5 Bobot Tongkol Berkelobot	31
3.5.6 Bobot Tongkol Tanpa Kelobot	31
3.5.7 Bobot Brangkasan Segar	32
3.5.8 Panjang Baris Biji	33
3.5.9 Kadar Brix	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil.....	35
4.1.1 Jumlah Daun 3-6 MST (helai)	37
4.1.2 <i>Tasseling</i> 60% (HST).....	40
4.1.3 <i>Silking</i> 60% (HST).....	41
4.1.4 Produksi Perpetak (g).....	42
4.1.5 Bobot Tongkol Berkelobot (g).....	43
4.1.6 Bobot Tongkol Tanpa Kelobot (g).....	45
4.1.7 Bobot Brangkasan Segar (g)	46
4.1.8 Panjang Baris Biji (cm).....	47
4.1.9 Kadar Brix (°Bx).....	48
4.2 Pembahasan	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Konsentrasi aplikasi <i>eco-enzyme</i> pada tanaman jagung manis.....	26
2. Konsentrasi aplikasi POC pada tanaman jagung manis	27
3. Analisis kimia tanah saat pra-tanam	35
4. Analisis POC ekstrak moringa+ ekstrak limbah udang+ air kelapa	35
5. Analisis POC ekstrak moringa.....	36
6. Rekapitulasi analisis ragam pada variabel pengamatan tanaman jagung manis.....	36
7. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap jumlah daun 3-5MST tanaman jagung manis	37
8. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap jumlah daun 6 MST tanaman jagung manis	38
9. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap jumlah daun <i>tasseling</i> 60% tanaman jagung manis	40
10. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap <i>silking</i> 60% tanaman jagung manis	41

11. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap produksi perpotak tanaman jagung manis.....	42
12. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap bobot tongkol berkelobot (g) tanaman jagung manis	43
13. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap bobot tongkol tanpa kelobot (g) tanaman jagung manis.....	44
14. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap bobot brangkasan segar (g) tanaman jagung manis.....	46
15. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap panjang baris biji (cm) tanaman jagung manis	47
16. Pengaruh aplikasi <i>eco-enzyme</i> , POC (ekstrak moringa) 150 ml/l dan POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l terhadap kandungan padatan terlarut tanaman jagung manis.....	48
17. Data jumlah daun 4 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	70
18. Uji homogenitas jumlah daun 4 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	71
19. Analisis ragam jumlah daun 4 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	71
20. Data jumlah daun 5 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	72
21. Uji homogenitas jumlah daun 5 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	73
22. Analisis ragam jumlah daun 5 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	73
23. Data jumlah daun 6 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	74
24. Uji homogenitas jumlah daun 6 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	75
25. Analisis ragam jumlah daun 6 MST akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	75

26. Data <i>tasseling</i> 60% akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	76
27. Uji homogenitas <i>tasseling</i> 60% akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	77
28. Analisis ragam <i>tasseling</i> 60% akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	77
29. Data <i>silking</i> 60% akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	78
30. Uji homogenitas <i>silking</i> 60% akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	78
31. Analisis ragam <i>silking</i> 60% akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	79
32. Data produksi perpekat akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	80
33. Uji homogenitas produksi perpekat akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	80
34. Analisis ragam produksi perpekat akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	81
35. Data bobot tongkol berkelobot akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	82
36. Uji homogenitas bobot tongkol berkelobot akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	82
37. Analisis ragam bobot tongkol berkelobot akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	83
38. Data Bobot tongkol tanpa kelobot akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	84
39. Uji homogenitas bobot tongkol tanpa kelobot akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	84
40. Analisis ragam bobot tongkol tanpa kelobot akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	85
41. Data bobot brangkasan segar akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	86
42. Uji homogenitas bobot brangkasan segar akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	86

43. Analisis ragam bobot brangkasan segar akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	87
44. Data panjang baris biji akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	88
45. Uji homogenitas panjang baris biji akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	88
46. Analisis ragam panjang baris biji akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	89
47. Data kadar brix akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	90
48. Uji homogenitas kadar brix akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	90
49. Analisis ragam Panjang Baris Biji akibat perlakuan aplikasi <i>eco-enzyme</i> , pupuk organik cair ekstrak moringa dan limbah udang.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran penelitian	10
2. Hasil pembuatan <i>eco-enzyme</i>	20
3. Pengolahan lahan penelitian jagung manis	21
4. Denah tata letak percobaan penelitian jagung manis	22
5. Penanaman jagung manis	23
6. Pembuatan POC ekstrak moringa	24
7. Pembuatan POC limbah udang	25
8. Aplikasi pupuk Urea, SP-36, dan KCl	26
9. Aplikasi POC dan <i>eco-enzyme</i> di lahan jagung manis	27
10. Proses pemeliharaan tanaman jagung manis	29
11. Proses pemanenan jagung manis	30
12. Pengamatan jumlah daun jagung manis pada umur 3,4,5 dan 6 MST	30
13. <i>Tasseling</i> jagung manis pada umur 45-52 HST	31
14. <i>Silking</i> jagung manis pada umur 50-60 HST	31
15. Penimbangan bobot tongkol jagung manis berkelobot	32
16. Penimbangan bobot tongkol jagung manis tanpa kelobot	33
17. Penimbangan bobot brangkasan segar jagung manis	33
18. Pengukuran panjang baris biji jagung manis	34
19. Pengamatan kadar brix jagung manis	35

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan tanaman pangan yang biasa digunakan sebagai bahan makanan pokok (Fitriasari dan Rahmayuni, 2017). Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) adalah salah satu varietas jagung yang mempunyai rasa lebih manis dibandingkan jagung biasa. Jagung manis juga memiliki nilai ekonomis relatif tinggi jika dibandingkan dengan jagung biasa, hal ini karena masa produksinya yang relatif singkat (pematangan awal). Jagung manis mulai dibudidayakan di Indonesia pada awal tahun 1980an (Effendy dkk., 2020). Jagung manis mulai populer di kalangan konsumen karena memiliki rasa yang lebih manis, gurih, mengandung sukrosa, rendah lemak serta nilai gizi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan jagung biasa, sehingga aman dikonsumsi oleh penderita diabetes.

Jagung manis memiliki karakteristik yang hampir sama dengan jagung biasa, namun perbedaan yang mencolok adalah kandungan gulanya sekitar 5-6% lebih tinggi jika dibandingkan jagung biasa yang hanya berkisar 2-3% saja. Rata-rata umur panen jagung manis adalah 60-70 hari setelah tanam (Syofia dkk., 2014). Pada tahun 2023, produksi jagung di Provinsi Lampung mengalami penurunan sekitar 24% dari tahun sebelumnya yaitu 2022. Penurunan terjadi ketika produksi pada tahun 2022 sebesar 1.443.095,58 sementara pada tahun 2023 sebesar 1.103.357,14 (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023). Syofia dkk. (2014) menyatakan, peluang peningkatan produksi jagung dalam negeri masih terbuka lebar, hal ini dapat dilakukan dengan cara memaksimalkan produktivitas maupun perluasan areal tanam.

Peningkatan produksi jagung manis harus diimbangi dengan ketersediaan unsur hara yang cukup selama fase pertumbuhannya. Menurut Effendy dkk. (2020), pupuk menjadi material unsur hara yang sengaja ditambahkan pada tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman agar mampu berproduksi dengan baik. Pemupukan dengan bahan organik dan anorganik menjadi salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. Aplikasi pupuk pasti tidak akan selamanya memberikan hasil yang efektif karena dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang dimaksud antara lain jenis pupuk, dosis, cara dan waktu pemberian yang tepat (Syofia dkk., 2014).

Peningkatan produktivitas jagung manis, dapat dilakukan dengan peningkatan kualitas pupuk yang diberikan. Kualitas yang dimaksud mulai dari jenis, dosis, cara dan waktu yang tepat dalam aplikasinya. Utomo dkk. (2016), menjelaskan bahwa pupuk yang umum dikenal terdiri dari dua jenis, yaitu pupuk organik dan anorganik. Pada umumnya, tanaman jagung manis membutuhkan hara dengan dosis 200 kg N atau setara dengan 435 Urea/ha, 150 kg P_2O_5 /ha atau setara dengan 335 kg TSP/ha, dan 150 kg K_2O /ha setara dengan 250 kg KCl/ha serta bahan organik 10 sampai 20 ton per hektar (Tumewu, 2017). Jumlah hara yang dibutuhkan tanaman jagung manis cukup besar, oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu diperoleh teknologi yang dapat menggantikan atau mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Pupuk organik merupakan pupuk yang dibuat melalui proses fermentasi bahan-bahan alami, seperti dedaunan, sabut kelapa hingga kulit buah-buahan. Sedangkan pupuk anorganik adalah pupuk kimia sintetis yang dibuat oleh industri pabrik. Untuk meningkatkan produktivitas jagung, pemupukan yang seimbang dan rasional sangat penting untuk dilakukan. Pupuk organik dibagi menjadi dua golongan, yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair.

Pupuk organik cair, juga dikenal sebagai pupuk cair foliar. Pupuk ini biasanya diaplikasikan pada bagian daun. Pupuk organik cair mengandung unsur hara

mikro dan makro yang esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair memiliki banyak manfaat untuk tanaman leguminosa, termasuk mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar. Pupuk organik cair juga dapat meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan dapat membantu tanaman menyerap nitrogen dari udara (Pasaribu dkk., 2011).

Pupuk organik cair harus diaplikasikan pada dosis yang tepat kepada tanaman jagung. Dari sejumlah studi menunjukkan bahwa, pemberian pupuk organik cair melalui daun menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian pupuk melalui tanah (Pasaribu dkk., 2011). Oleh karena itu perlu menambahkan pupuk organik pada tanaman agar tanaman yang dihasilkan dapat berproduksi optimal. Jenis pupuk yang diberikan pada tanaman, berpengaruh terhadap jenis unsur hara yang diterima tanaman, dan jenis pupuk yang diberikan juga berpengaruh terhadap frekuensi aplikasinya.

Pemanfaatan bahan limbah organik alami merupakan salah satu bentuk penerapan budidaya pertanian organik. Pemanfaatan limbah organik alami sebagai pupuk cair, sangat ditentukan oleh kandungan senyawa yang dihasilkan oleh produk limbah tersebut (Sarijan dkk., 2022). Pemanfaatan limbah organik nantinya akan mampu mengurangi pencemaran lingkungan yang terjadi, mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berlebihan serta dapat mengurangi biaya produksi bagi para petani. Salah satu upaya pemanfaatan limbah organik yaitu limbah udang yang diolah menjadi pupuk organik cair. Kandungan nutrisi dan unsur hara pada limbah udang terbilang sangat baik, hal ini karena limbah udang mengandung CaCO_3 (kalsium karbonat), yang merupakan salah satu hara makro bagi tanaman. Oleh karena itu, limbah udang layak untuk digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk (Budiwansah, 2021).

Limbah udang berupa kepala udang, dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan pH limbah cair. Hal ini dilakukan karena tingginya kandungan kalsium karbonat (45-50%), protein (23-27%), kitin (15-20%) dan kitosan

(Sarijan dkk., 2022). Rohmah dkk. (2022), menyebutkan bahwa kitosan merupakan turunan kitin yang dapat berperan dalam mempercepat proses pertumbuhan pada tanaman. Walaupun demikian, kitosan tidak larut di dalam air dan larutan alkali, tetapi larut dengan cepat dalam asam organik encer, antara lain asam formiat, asam asetat, dan asam sitrat. Oleh karena itu, limbah udang diharapkan dapat bersinergi dengan limbah organik cair lainnya dalam menghasilkan pupuk organik cair yang berkualitas.

Selain limbah udang, pemanfaatan limbah dedaunan dan berbagai macam limbah sayuran juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Salah satu jenis dedaunan yang sering digunakan sebagai pupuk yaitu daun moringa (*Moringa oleifera* L.) atau lebih dikenal sebagai daun kelor. Moringa tergolong dalam jenis tanaman serba guna, hampir semua bagian dari tanaman moringa dapat digunakan sebagai bahan antimikroba. Pada limbah daun moringa mengandung zeatin, sitokinin, askorbat, fenolik, dan mineral seperti Ca, K, dan Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Zat sitokinin yang terdapat pada moringa inilah yang diyakini berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan tanaman. Untuk dapat diolah menjadi pupuk organik cair, perlu dilakukan pengesktrakan dari daun moringa itu sendiri, untuk kemudian dicampur dengan bahan organik lainnya (Azzahra dkk., 2022).

Pembuatan pupuk organik cair yang berasal dari ekstrak daun moringa yang kemudian dikombinasikan dengan bahan organik lain, diyakini dapat saling bersinergis untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman (Cahyono dan Asngad, 2016). Salah satu bahan campuran yang bisa digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair ini yaitu air kelapa. Air kelapa diyakini mengandung sitokinin yang ting tinggi. Selain sitokinin, air kelapa juga mengandung auksin dan nutrisi penting yang dibutuhkan tanaman salah satunya yaitu kalium yang tinggi. Terdapatnya unsur kalium dalam penggunaan air kelapa dapat merangsang pertumbuhan tanaman dengan cepat (Tiwery, 2014).

Limbah organik seperti sisa sayuran dan buah-buahan akan mudah membusuk. Jika langsung dibuang tanpa pengelolaan lebih lanjut tentu dapat mencemari udara, tanah, air, sungai, maupun laut. Oleh karenanya perlu dilakukan pengolahan yang tepat agar tidak bersifat merugikan. Contoh produk olahan yang berbahan dasar limbah kulit buah dan sayur yaitu *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* dibuat dengan cara memfermentasikan sisa bahan-bahan organik dalam kondisi an-aerob dengan bantuan organisme hidup yang berasal dari bahan organik itu sendiri (Pakki dkk., 2021).

Eco-enzyme mengandung nitrat dan beberapa aktivitas enzim lainnya, seperti amilase, maltase dan enzim pemecah protein. Enzim-enzim ini nantinya akan memecah amilum yang terdapat pada endosperm (cadangan makanan) menjadi glukosa. Glukosa adalah sumber energi pertumbuhan yang bermanfaat bagi tanaman (Pratama, 2022). Dalam berbagai aplikasinya, pupuk organik cair ini perlu diperhatikan terkait teknik serta formulasi yang benar terutama dalam budidaya jagung manis. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan, agar dapat diketahui kombinasi dan dosis pupuk organik cair yang mana yang tepat untuk mendorong hasil dan kualitas jagung manis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah aplikasi *eco-enzyme* dapat mempengaruhi hasil dan kualitas tanaman jagung manis?
2. Apakah pupuk organik cair ekstrak limbah udang dan ekstrak moringa mempengaruhi hasil dan kualitas tanaman jagung manis?
3. Apakah terdapat interaksi antara aplikasi *eco-enzyme* dengan aplikasi ekstrak limbah udang dan ekstrak moringa terhadap hasil dan kualitas jagung manis?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi *eco-enzyme* terhadap hasil dan kualitas tanaman jagung manis.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi pupuk organik cair ekstrak limbah udang dan ekstrak moringa terhadap hasil dan kualitas jagung manis.
3. Mengetahui interaksi antara aplikasi *eco-enzyme* dengan aplikasi ekstrak limbah udang dan ekstrak moringa terhadap hasil dan kualitas jagung manis.

1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran

Jagung manis disebut sebagai tanaman hortikultura melimpah yang ada di Indonesia dan mengandung banyak nutrisi (Ma'rufah, 2022). Jagung manis menjadi salah satu komoditas yang digemari oleh masyarakat karena memiliki cita rasa yang lezat dan manis. Jagung manis juga mengandung karbohidrat, protein, lemak yang rendah, mengandung sejumlah vitamin serta mineral yang sangat bermanfaat untuk kesehatan manusia (Saputra dkk., 2019). Sehingga kebutuhan akan jagung manis akan terus meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi untuk meningkatkan produktivitas jagung manis agar dapat memenuhi permintaan konsumen.

Untuk dapat meningkatkan hasil kualitas dan kuantitas jagung manis dapat dilakukan dengan memperbaiki segala unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman itu sendiri, salah satunya adalah dengan pemupukan. Pemupukan dilakukan salah satunya yaitu untuk memperbaiki kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman. Jenis pupuk yang sering digunakan petani adalah pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik hanya dapat memperbaiki sifat kimia atau menambah unsur hara tanpa memperbaiki sifat fisika dan biologi tanah (Saputra dkk., 2019).

Petani umumnya lebih senang menggunakan pupuk anorganik daripada pupuk organik. Tanpa disadari, penggunaan pupuk anorganik mempunyai beberapa kelemahan, mulai dari harganya yang relatif mahal dan penggunaan dosis yang berlebihan dapat menyebabkan produktivitas lahan menurun. Hal ini tentu akan menurunkan kualitas tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi tanah. Oleh karenanya diperlukan upaya yang tepat untuk menanggulangi hal tersebut. Salah satunya adalah dapat dengan mengkombinasikan antara pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik dapat digunakan karena memiliki beberapa keunggulan, seperti harganya yang relative lebih murah dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah.

Pupuk organik dibagi menjadi dua golongan, yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair memiliki beberapa kelebihan antara lain, mengandung dan mampu menyediakan unsur hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman, memperbaiki struktur tanah, menjaga dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme dalam tanah, aplikasinya dapat lebih merata dan mudah digunakan (Moi dkk., 2015). Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat dipastikan bahwa pupuk organik cair adalah alternatif lain yang dapat digunakan untuk menggantikan pupuk anorganik. Sementara itu, limbah udang dan ekstrak moringa merupakan limbah organik yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Timur, diketahui luas daerah budidaya perikanan di Pasir Sakti baik berupa tambak maupun empang yakni 2.175 hektar (Sari dkk., 2023). Dengan luas daerah budidaya yang memadai, Pasir Sakti menjadi salah satu wilayah penghasil komoditas udang terbanyak di Lampung Timur. Sayangnya tidak hanya udang yang dihasilkan dalam budidaya ini melainkan juga terdapat limbah yang berbentuk cair ataupun padat. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya pemanfaatan limbah cair budidaya udang ini, salah satunya adalah dengan pengolahan menjadikannya pupuk organik cair.

Purba (2013), dalam penelitiannya memanfaatkan limbah udang untuk menambah kandungan unsur hara. Penelitian tersebut dilakukan untuk mencari komposisi penambahan limbah udang yang optimum untuk dapat meningkatkan kandungan unsur hara dalam pupuk cair dari urine sapi. Dalam penelitian tersebut, dinyatakan bahwa kualitas limbah udang berdasarkan kandungan nutrisi dan unsur haranya cukup baik dan layak dijadikan bahan pembuatan pupuk. Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Budiwansah (2021), menyatakan bahwa konsentrasi 150 ml/l air ekstrak limbah udang menunjukkan pengaruh utama nyata terhadap seluruh parameter pengamatan tanaman pagoda yang dibudidayakan secara hidroponik. Ekstrak limbah udang yang diaplikasikan memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 20,88 cm, rata-rata jumlah daun yaitu 89,67 helai, dan rata-rata luas daun terlebar yaitu 40,71 cm, rata-rata berat basah ekonomis terberat 182,67 dan rata-rata volume akarnya yaitu 6,08 cm³.

Limbah udang perlu diaplikasikan dengan beberapa bahan lainnya agar dapat saling bersinergis untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Salah satu bahan organik yang dapat dikombinasikan dengan limbah udang yaitu ekstrak moringa. Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) berasal dari negara India, dan banyak tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis di seluruh dunia. Beberapa peneliti lain mendapatkan hasil bahwa ekstraksi daun moringa terbukti bermanfaat sebagai pupuk cair (Krisnadi, 2015), karena dapat meningkatkan diameter batang, jumlah akar, jumlah tunas, dan jumlah buah pada tanaman tomat (Culver dkk., 2012).

Terdapat banyak manfaat dari daun moringa, salah satunya ialah dapat digunakan sebagai perangsang laju pertumbuhan hormon sitokinin pada tanaman (Tomia dan Pelia, 2021). Pupuk organik cair ekstrak moringa disemprotkan ke bagian bawah daun tempat terdapatnya banyak stomata, akan mengalami penyerapan karena adanya proses difusi dan osmosis. Karena itulah pemberiannya harus dengan konsentrasi yang tepat agar unsur hara yang terdapat dalam pupuk tersebut secara keseluruhan dapat terserap dan mengurangi resiko terjadinya efek samping seperti peristiwa plasmolisis ataupun yang lain. Berdasarkan penelitian Tomia dan Pelia

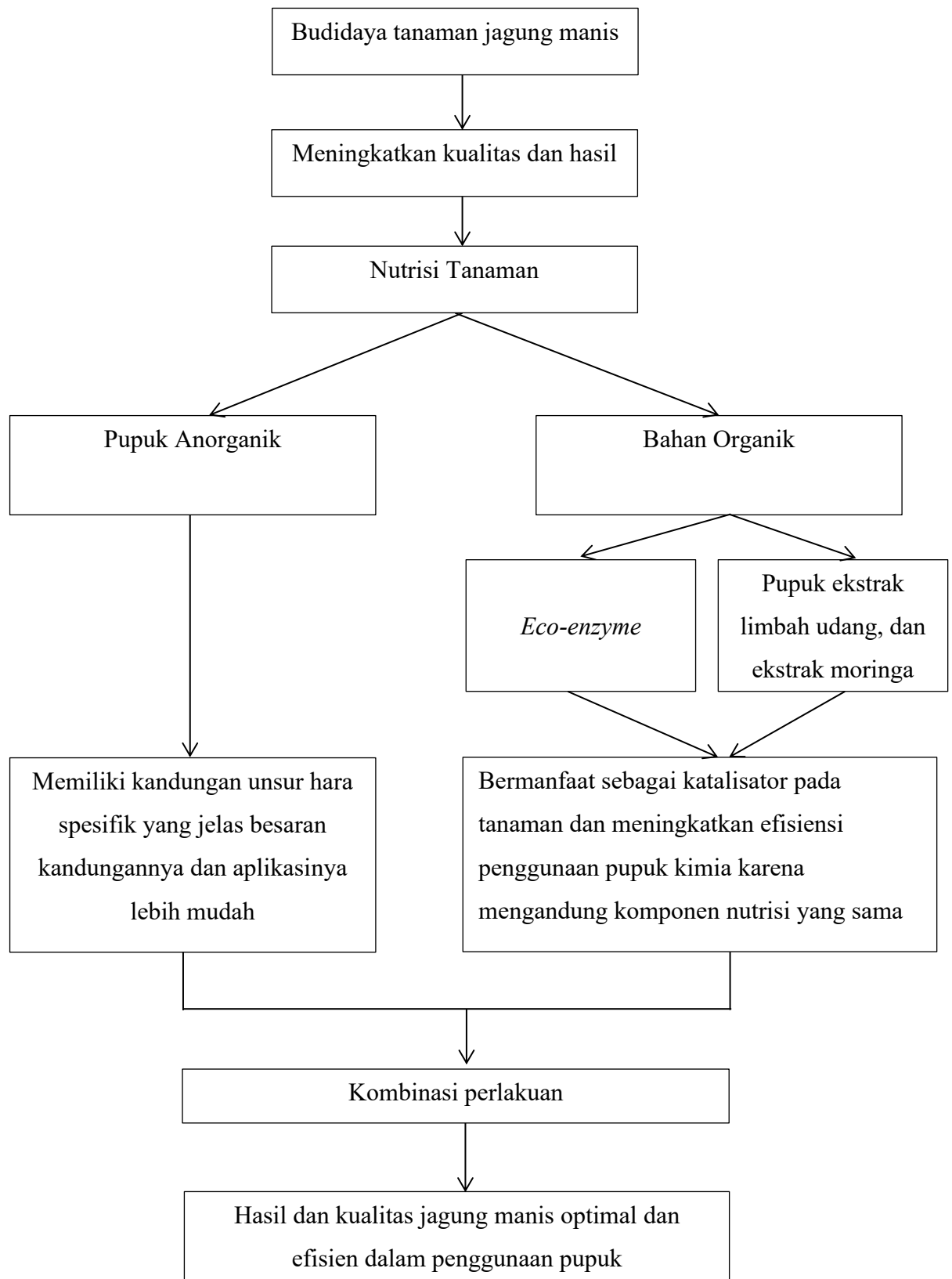
(2021), pemberian pupuk organik cair daun moringa dengan konsentrasi 150 ml/l air berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman terong ungu umur 1 MST, dan berpengaruh sangat nyata pada umur 4 MT, 5, MST, 6 MST, 7 MST, dan 8 MST. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian pengaruh pupuk organik cair ekstrak moringa terhadap hasil dan kualitas jagung manis.

Menurut beberapa jenis pupuk organik cair, terdapat pupuk yang sering digunakan dan sudah terkenal dikalangan petani yaitu *Eco-enzyme*. *Eco-enzyme* dipercaya sangat bermanfaat dalam berbagai hal, termasuk pada bidang pertanian. *Eco-enzyme* dapat digunakan sebagai penyubur tanah karena mengandung mikroba yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia serta biologi tanah. Dinas Pertanian Tanaman Pangan (2021), mengemukakan bahwa *Eco-enzyme* dapat digunakan untuk memfilter udara, herbisida dan pestisida alami, menurunkan asap pada ruangan hingga pupuk alami untuk tanaman, filter air dan menurunkan efek rumah kaca (Nurwahyunani, 2023).

Yulandewi (2018), menyatakan bahwa, *Eco-enzyme* yang berasal dari limbah organik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) memberikan pengaruh secara nyata pada diameter batang, pertumbuhan akar, dan biomassa kering tanaman. Tidak hanya itu, *eco-enzyme* juga berkontribusi sebagai pupuk untuk tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.). *Eco-enzyme* berpengaruh pada pertumbuhan tanaman karena dapat membantu menyediakan unsur N yang diperlukan tanaman untuk pembentukan daun dan proses pertumbuhan batang untuk tanaman sawi. *Eco-enzyme* yang diberikan secara langsung pada tanaman dengan cara disemprot juga dapat meningkatkan nilai P tersedia pada tanah (Fitriasari dan Erlina, 2023). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait amnfaat dari *eco-enzyme* terhadap tanaman jagung manis.

Pemberian pupuk limbah udang dan ekstrak moringa serta *eco-enzyme* digabungkan agar dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memberikan nutrisi yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman sehingga mendapat hasil panen dan kualitas jagung manis yang optimal.

Terkait rincian kerangka pemikiran akan ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh aplikasi *eco-enzyme* terhadap hasil dan kualitas tanaman jagung manis.
2. Terdapat pengaruh aplikasi pupuk organik cair ekstrak limbah udang dan ekstrak moringa terhadap hasil dan kualitas jagung manis.
3. Terdapat interaksi antara aplikasi *eco-enzyme* dengan aplikasi ekstrak limbah udang dan ekstrak moringa terhadap hasil dan kualitas jagung manis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Jagung Manis

Menurut Putri, H.O. (2022), jagung manis dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Monocotyledone
Ordo : Graminae
Famili : Graminae
Genus : Zea
Spesies : *Zea mays saccharata* Sturt

Jagung manis (*sweet corn*) adalah salah satu komoditas palawija yang termasuk dalam keluarga (famili) rumput-rumputan (Gramineae), genus *Zea* dan spesies (*Zea mays saccharate* Sturt.). Jagung manis memiliki beberapa ciri, seperti endosperma berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada saat masak biji kan berkerut. Produk utama jagung manis adalah buah/tongkolnya, biji, warna dan kandungan endosperma yang bervariasi tergantung pada jenisnya. Biji jagung manis terdiri dari tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperma dan embrio (Saragih dkk., 2022).

Berdasarkan morfologinya, jagung manis adalah tanaman berumah satu (*monoecious*) dengan bunga jantan terletak terpisah dari bunga betina pada satu tanaman. Terdapat dua bagian utama dari jagung manis yaitu bagian vegetative dan generatif. Bagian vegetative meliputi akar, batang, dan daun. Sedangkan bagian generatifnya meliputi bunga dan buah (Putri, 2023).

2.2 Syarat Tumbuh Jagung Manis

Jagung manis diketahui dapat ditanam di lahan sub optimal, seperti lahan rawa lebak, rawa pasang surut, dan gambut. Jagung manis sendiri, memiliki banyak jenis varietas. Setiap varietas tanaman yang dibudidayakan di suatu daerah memiliki daya adaptasi yang berbeda-beda. Diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan dan produksi tanaman adalah faktor genetik dan lingkungan. Peningkatan produktivitas suatu varietas juga dapat terjadi dikarenakan varietas tersebut mampu beradaptasi dengan lingkungan tumbuhnya, meskipun secara genetik, varietas lain mempunyai potensi produksi yang lebih baik (Rosmiah dan Saputri, 2018).

Rosmiah dan Saputri (2018), juga menyatakan bahwa tanaman jagung manis akan dapat tumbuh optimal jika ditanam pada tanah dengan pH 6,8. Pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis juga sangat tergantung pada lokasi pembudidayaan dan syarat tumbuh yang diinginkan tanaman jagung manis. Pertumbuhan dan produksi tanaman merupakan hasil yang dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan dan interaksi keduanya. Hasil yang dimaksud akan sempurna jika terdapat pada lingkungan yang optimal.

Pertumbuhan dan produksi jagung manis sebisa mungkin ditopang dengan tingkat kesuburan tanah yang sesuai. Secara umum, hara penting yang terdapat dalam tanah biasanya tersedia dalam kondisi yang mudah diserap oleh tanaman. Agar dapat dicapai pertumbuhan yang optimum, jagung manis membutuhkan lingkungan perakaran yang ideal dengan pH tanah 5–7. Penggunaan bahan organik dan kapur pertanian seperti (CaCO_3) atau dolomit (CaMgCO_3) sangat diperlukan sebagai nutrisi tambahan bagi tanah yang tidak subur atau pH tanah yang masam (Elfarisna dkk., 2023). Kesuburan tanah juga dapat ditingkatkan dengan memperkaya bahan organik yang terdapat didalamnya. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan bahan-bahan organik untuk pemupukan, baik itu pemupukan lahan maupun komoditas utama.

2.3 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan alami seperti hewan dan tumbuhan (Azzahra dkk., 2022). Pupuk organik cair sering diartikan sebagai larutan hasil pembusukkan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia. Kelebihan dari pupuk organik cair adalah dapat mengatasi defisiensi hara, membantu pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan secara rutin. Selain itu, pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diaplikasikan, dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman (Elfarisna dkk., 2023).

Kebutuhan pupuk cair organik cukup tinggi terutama untuk menyediakan unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman (Tanti dkk., 2019). Penyediaannya juga dapat dilakukan secara rutin dan maksimal, apalagi pembuatan pupuk organik cair terbilang sangat mudah dilakukan. Salah satu bahan yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair adalah limbah. Limbah merupakan sisa-sisa bahan yang dihasilkan dari suatu proses produksi dan tidak memiliki nilai ekonomis. Salah satu limbah lingkungan yang dapat dimanfaatkan sebagai hasil produk yang memiliki nilai jual yang cukup yaitu limbah udang.

2.4 Limbah Udang

Pupuk limbah udang tergolong kedalam pupuk organik yang berasal dari bagian kepala, kulit dan bagian lainnya dari udang. Udang mengandung protein dan kadar mineral yang tinggi seperti Ca, P, Na, dan Zn. Selain itu, limbah udang juga mengandung unsur hara esensial seperti N, P dan K. Beberapa sumber menyatakan bahwa kandungan N yang terdapat pada udang sebesar 9.45%, P sebesar 1.09%, dan K sebesar 0,52%. Dalam penelitiannya, Deliana (2023), menyatakan bahwa kandungan N, P dan K pada pupuk limbah udang terhadap tanaman bawang daun dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Limbah udang juga dapat membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, dan yang paling utama yaitu mampu mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

2.5 Ekstrak Daun Moringa

Tanaman moringa (*Moringa oleifera* L.) berasal dari India, dan banyak tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis di seluruh dunia. Tanaman ini biasa disebut sebagai "drumstick tree" atau juga "horseradish tree" (pohon lobak) (Ihsan dkk., 2021). Moringa atau yang lebih dikenal dengan tanaman kelor, tergolong tanaman tropis yang mudah tumbuh dan masih kurang dimanfaatkan dengan optimal. Daun moringa memiliki kandungan nutrisi yang sangat kompleks, diantaranya, dalam 100 gram daun moringa segar mengandung 15 g N, 440 mg Ca, 70 mg P, 7 mg Fe, 110 mg Cu, 5.1 mg I, dan 11,300 IU pro-vitamin A (Murtalaksono dkk., 2022).

Kelor tergolong tanaman yang memiliki unsur hara makro dan asam amino yang hampir lengkap. Ekstrak daun kelor dapat mempercepat pertumbuhan tanaman secara alami. Hal ini dikarenakan daun kelor kaya akan zeatin, sitokinin, askorbat, fenolik dan mineral seperti Ca, K dan Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Sitokinin merupakan hormon yang dapat menginduksi terjadinya pembelahan sel, pertumbuhan, dan mendorong pertumbuhan sel baru serta menunda penuaan sel pada tanaman. Sedangkan zeatin sendiri adalah antioksidan kuat dengan sifat anti penuaan yang baik untuk tanaman (Suhastyo dan Raditya, 2020).

2.6 Eco-enzyme

Pemanfaatan limbah organik menjadi *eco-enzyme* sebagai pupuk organik merupakan salah satu upaya untuk menjaga ekosistem, akan tetapi masih banyak petani yang belum mengetahui penggunaan *eco-enzyme* sebagai pupuk organik.

Penggunaan *eco-enzyme* sebagai pupuk organik lokal memiliki pengaruh yang baik pada tanaman serta lebih ekonomis jika dibandingkan pupuk organik lainnya. Semakin banyak petani yang menggunakan *eco-enzyme* sebagai pupuk organik maka bukan hanya berdampak pada ekosistem daratan, tetapi juga dapat berpengaruh pada pendapatan petani.

Jika dibandingkan dengan pupuk organik lainnya, *eco-enzyme* memiliki keunggulan seperti dapat menyehatkan lingkungan, meningkatkan produktifitas tanah, menekan biaya usahatani, dan dapat meningkatkan kualitas produk tanaman yang ditanam. *Eco-enzyme* diyakini memiliki sifat fertilizer (memudahkan pertumbuhan tanaman) dan growth faktor (energi pertumbuhan tanaman) karena mengandung aktivitas enzim. Enzim yang terkandung pada *eco-enzyme* meliputi enzim α -amilase, maltase, dan enzim pemecah protein. Enzim-enzim tersebut nantinya akan berperan untuk memecah senyawa amilum yang terdapat pada endosperm, dengan demikian cadangan makanan akan diubah menjadi senyawa glukosa, dan glukosa merupakan sumber energi untuk pertumbuhan tanaman (Pratama, 2022).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Lapang yang berlokasi di Kelurahan Kota Sepang Jaya, Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari Desember 2024 sampai dengan bulan Februari 2025. Secara geografis, lahan penelitian terletak pada koordinat antara 5° 22'23'' LS dan 105°15'49" BT.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis, label, mistar, meteran, *sprayer*, plastik, tali rafia, cangkul, kored, patokan, timbangan, selang air, wadah tertutup, kayu pengaduk, saringan, pisau, talenan, blender, dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih jagung manis varietas Bonanza Now F1, daun moringa (*Moringa oleifera*), *eco-enzyme*, air kelapa, air bersih, molase tebu, EM-4, kapur pertanian atau dolomit, pupuk Urea, SP-36 dan KCl.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang disusun 3×3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi penggunaan pupuk organik *eco-enzyme* dan faktor kedua yaitu kualitas penggunaan pupuk organik cair ekstrak udang dan moringa. Faktor pertama yaitu konsentrasi penggunaan pupuk organik *eco-enzyme* yang terdiri dari:

E1= Tanpa *eco-enzyme*

E2= *Eco enzyme* 1 ml/l

E3= *Eco-enzyme* 2 ml/l

Faktor kedua yaitu konsentrasi penggunaan pupuk organik cair ekstrak limbah udang dan ekstrak moringa yang terdiri dari:

P1= Tanpa POC

P2= POC (ekstrak moringa) 150 ml/l

P3= POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l

Berdasarkan kedua faktor tersebut didapatkan kombinasi perlakuan sebagai berikut:

E1P1 = Tanpa *eco-enzyme* + tanpa POC

E1P2 = Tanpa *eco-enzyme* + POC (ekstrak moringa) 150 ml/l

E1P3 = Tanpa *eco-enzyme* + POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l

erE2P1= *Eco-enzyme* 1 ml/l + Tanpa POC

E2P2 = *Eco-enzyme* 1 ml/l + POC (ekstrak moringa) 150 ml/l

E2P3 = *Eco-enzyme* 1 ml/l + POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l

E3P1 = *Eco-enzyme* 2 ml/l + Tanpa POC

E3P2 = *Eco-enzyme* 2 ml/l + POC (ekstrak moringa) 150 ml/l

E3P3 = *Eco-enzyme* 2 ml/l + POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l

Data yang diperoleh diuji homogenitas ragamnya dengan menggunakan uji *Bartlett* dan diuji aditivitas data dengan menggunakan uji *Tukey*. Apabila data homogen dan bersifat aditif maka dilanjutkan dengan analisis ragam. Pemisahan nilai tengah diuji dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan *Eco-enzyme*

Pada penelitian ini proses pembuatan *eco-enzyme* dilakukan selama 3 bulan, yakni mulai dari tanggal 15 Juni 2024 hingga dilakukan proses pemanenan pada tanggal 15 September 2024. Proses pembuatan *eco-enzyme* memiliki beberapa tahapan antara lain: persiapan alat bahan, pembuatan, pengecekan, dan pemanenan. Proses pembuatan *eco-enzyme* pada penelitian dilakukan sesuai dengan anjuran dari modul *Eco-enzyme* Nusantara (2020). Langkah pertama yang dilakukan dalam proses pembuatan *eco-enzyme* adalah mempersiapkan alat dan bahan. Alat yang digunakan antara lain: wadah tertutup, pisau, saringan, ember, botol dan talenan. Bahan yang digunakan antara lain: air, limbah sayuran dan buah, dan molase tetes tebu. Limbah buah yang akan digunakan adalah bagian kulit buah seperti kulit buah jeruk, nanas, apel, pepaya, dan buah naga. Sedangkan, sayuran yang digunakan untuk membuat *eco-enzyme* pada penelitian ini adalah sawi putih, sawi hijau, wortel, tomat, dan kangkung.

Kulit buah yang digunakan untuk membuat *eco-enzyme* pada penelitian ini adalah kulit buah nanas, jeruk, buah naga, pisang, dan semangka. Selanjutnya, limbah sayuran dan kulit buah dibersihkan atau dicuci terlebih dahulu, kemudian dipotong kecil-kecil dengan menggunakan pisau yang beralas talenan. Langkah berikutnya yaitu, disiapkan air sebanyak 10 liter, limbah 80% kulit buah dan 20% sayuran sebanyak 3 kg, dan molase tetes tebu sebanyak 1 liter (air 10 bagian: limbah organik 3 bagian: molase 1 bagian). Kemudian semua bahan tersebut dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan ditutup serapat mungkin. Kulit buah yang digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme* pada penelitian ini yaitu kulit

pisang (500 g), kulit jeruk (480 g), kulit semangka (500 g), dan kulit nanas (920 g). Sementara untuk sayuran yang digunakan yaitu tomat (120 g), wortel (120 g), sawi hijau (120 g), sawi putih (120 g) dan kangkung (120 g).

Pembuatan *eco-enzyme* memerlukan proses fermentasi minimal selama 3 bulan. Pada hari ke 14 setelah dilakukannya proses pembuatan *eco-enzyme* tutup wadah dibuka selama 5 hingga 10 detik. Tujuan dari dibukanya tutup wadah yaitu untuk mengeluarkan gas yang terdapat di dalam wadah, kemudian wadah ditutup rapat kembali dan tidak dibuka hingga waktu panen *eco-enzyme*. Setelah 3 bulan proses fermentasi, *eco-enzyme* telah siap untuk dipanen. Proses pemanenan *eco-enzyme* dilakukan dengan menyaring cairan dari ampasnya. Kemudian cairan yang telah disaring dimasukkan ke dalam botol dengan tutup rapat. Terkait hasil pemanenan dari *eco-enzyme* ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut:



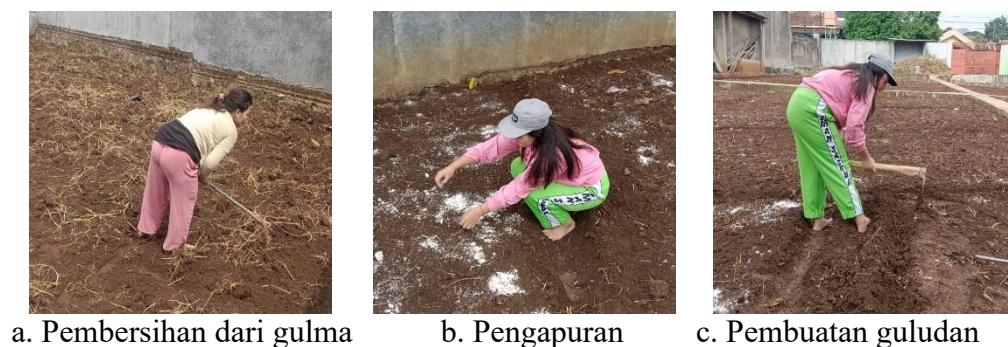
Gambar 2. Hasil pembuatan *eco-enzyme*

3.4.2 Persiapan Lahan

Pengolahan lahan dilakukan pada Desember 2024. Pengolahan lahan diawali dengan melakukan pembersihan lahan dari gulma-gulma yang tumbuh. Pembersihan lahan dilakukan secara mekanik menggunakan arit dan kored. Lahan yang sudah bersih kemudian digemburkan dengan menggunakan cangkul, kemudian dibuat petakan dengan ukuran 2 m x 2 m, sebanyak 27 petak. Pengolahan lahan pertama dilakukan dengan mencangkul tanah sedalam 20-30 cm. Sedangkan pengolahan lahan selanjutnya dilakukan aplikasi pupuk dolomit.

Dolomit digunakan karena dapat memberikan pengaruh untuk meningkatkan pH tanah, kalsium, magnesium, serta dapat menurunkan kandungan senyawa organik beracun dalam tanah yang nantinya dapat mempengaruhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Kusnadi dkk., 2022). Dolomit yang diberikan menggunakan dosis 5 ton/ha sehingga setelah dihitung untuk kebutuhan petak ukuran 2 m x 2 m didapatkan sebanyak 2 kg dolomit pada tiap petaknya. Aplikasi dolomit dilakukan dengan ditabur merata pada setiap petaknya. Dolomit yang diaplikasikan mengandung MES 80, CaO 30%, dan MgO 18%. Lahan yang telah diaplikasikan dolomit kemudian dilakukan pengolahan kedua dengan menggunakan cangkul. Pengolahan lahan kedua bertujuan untuk mencampurkan tanah dengan pupuk kandang dan dolomit. Pengolahan lahan kedua bertujuan untuk membuat tanah menjadi lebih gembur. Setelah gembur kemudian dilanjutkan dengan pembuatan guludan.

Terkait pengolahan lahan akan ditunjukkan oleh Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Pengolahan lahan penelitian jagung manis

Terkait dengan tata letak percobaan dijelaskan pada Gambar 4 berikut:

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
E3P3	E3P3	E2P3
E2P2	E3P2	E3P3
E3P1	E2P3	E1P1
E1P1	E2P2	E1P2
E2P3	E1P1	E1P3
E3P2	E3P1	E3P1
E1P3	E2P1	E2P2
E1P2	E1P3	E2P1
E2P1	E1P2	E3P2

Gambar 4. Denah tata letak percobaan penelitian jagung manis

Keterangan:

E1P1 = Tanpa *eco-enzyme* + tanpa POC

E1P2 = Tanpa *eco-enzyme* + POC (ekstrak moringa) 150 ml/l

E1P3 = Tanpa *eco-enzyme* + POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l

E2P1 = *Eco-enzyme* 1 ml/l + Tanpa POC

E2P2 = *Eco-enzyme* 1 ml/l + POC (ekstrak moringa) 150 ml/l

E2P3 = *Eco-enzyme* 1 ml/l + POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l

E3P1 = *Eco-enzyme* 2 ml/l + Tanpa POC

E3P2 = *Eco-enzyme* 2 ml/l + POC (ekstrak moringa) 150 ml/l

E3P3 = *Eco-enzyme* 2 ml/l + POC (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa) 150 ml/l

3.4.3 Penanaman Benih

Penanaman benih dilakukan pada Senin, 14 Desember 2024. Benih jagung manis yang digunakan adalah benih varietas Bonanza Now F1. Penanaman jagug diawali dengan pembuatan lubang tanam pada petakan dengan jarak tanam 70 x 20 cm sehingga setiap petaknya terdapat 28 tanaman. Jumlah baris kesamping adalah 4, dan dalam satu baris terdapat 7 lubang tanam. Dikarenakan terdapat 27 petak, maka diperoleh jumlah tanaman sebanyak 756 tanaman. Lubang tanam dibuat dengan cara ditugal sedalam 3-5 cm, kemudian dimasukkan 2 benih jagung per lubang tanam. Lubang yang telah terisi benih jagung ditutup kembali dengan tanah. Penanaman masih dilakukan secara manual, ditunjukkan oleh Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Penanaman jagung manis

3.4.4 Pembuatan Pupuk Ekstrak Moringa

Pada penelitian ini proses pembuatan *eco-enzyme* dilakukan pada bulan September 2024. Pembuatan pupuk organik cair dari daun moringa yang pertama disiapkan yaitu, bahan yang diperlukan seperti daun moringa, air cucian beras, molase tetes tebu, dan EM-4. Selanjutnya sebanyak 5 kg daun moringa dan air cucian beras 2 liter, dihaluskan dengan blender. Daun moringa yang telah halus dimasukkan ke dalam wadah penampungan, untuk kemudian ditambahkan molase tetes tebu 500 ml dan larutan EM-4 sebanyak 500 ml. Setelah semua bahan masuk, kemudian aduk hingga larutan tercampur, kemudian didiamkan

dalam wadah yang tertutup rapat untuk dilakukan fermentasi selama 21 hari. POC yang telah dibuat siap untuk digunakan (Octia, 2022). Pembuatan POC ekstrak moringa akan ditunjukkan oleh Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Pembuatan POC ekstrak moringa

3.4.5 Pembuatan POC (Limbah Udang + Ekstrak Moringa + Air Kelapa)

Pada penelitian ini, proses pembuatan pupuk limbah udang dilakukan pada bulan Desember 2024. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah udang yang pertama disiapkan bahan yang diperlukan, seperti limbah cucian udang 22,5 liter, EM-4 5 ml, daun moringa 5 kg, dan air kelapa 2 liter. Setelah semua bahan siap, kemudian daun moringa dan air kelapa dihaluskan dengan blender hingga halus. Setelah halus, tambahkan limbah udang dan EM-4, lalu campur dan aduk hingga merata. Setelah semua bahan tercampur, dilakukan proses fermentasi pada campuran bahan tersebut. Proses fermentasi dilakukan dengan cara menutup rapat-rapat tempat fermentasi hingga udara tidak dapat masuk ke dalam tempat fermentasi agar bakteri anaerob dapat berkembang biak. Proses fermentasi berlangsung antara 7-10 hari. Setelah difermentasi, akan dilakukan pemisahan antara filtrat dan residu (Aji dkk., 2020).

Terkait pembuatan POC limbah udang akan ditunjukkan oleh Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Pembuatan POC limbah udang

3.4.6 Aplikasi Pupuk Urea, SP-36, dan KCl

Pupuk anorganik yang digunakan pada penelitian ini adalah Urea, SP-36, dan KCl. Pupuk urea diberikan ke lahan jagung manis dengan dosis 300 kg/ha dan diberikan sebanyak dua kali yaitu pada awal penanaman dan saat 30 Hari Setelah Tanam (HST) dengan masing-masing dosis 150 kg/ha untuk setiap pemberian. Pupuk SP-36 diberikan dengan dosis 150 kg/ha yang diaplikasikan hanya satu kali pada awal penanaman. Pupuk KCl diberikan dengan dosis 100 kg/ha yang diaplikasikan hanya satu kali pada awal penanaman. Aplikasi pupuk anorganik, ditunjukkan oleh Gambar 8 berikut:



Gambar 8. Aplikasi pupuk Urea, SP-36, dan KCl pada jagung manis

3.4.7 Aplikasi *Eco-enzyme*, Pupuk Limbah Udang dan Ekstrak Moringa

Aplikasi *eco-enzyme*, pupuk limbah udang, dan ekstrak moringa dilakukan pada saat benih telah ditanam yaitu pada umur tanaman 3-6 Minggu Setelah Tanam (MST). *Eco-enzyme* sebelum digunakan harus dilarutkan dengan air terlebih dahulu. Aplikasi *eco-enzyme*, ekstrak limbah udang, dan ekstrak moringa dilakukan melalui penyemprotan pada daun dan dilakukan pada pagi hari. Hal ini karena pada pagi hari stomata tanaman jagung akan terbuka dan suhu masih rendah, sehingga *eco-enzyme*, ekstrak limbah udang, dan ekstrak moringa yang diberikan tidak akan menguap akibat suhu yang tinggi.

Aplikasi *eco-enzyme*, ekstrak limbah udang, dan ekstrak moringa juga disemprotkan pada bagian bawah daun karena pada bagian tersebut terdapat stomata tanaman. Penyemprotan melalui daun dilakukan dengan menggunakan sprayer ukuran 5 L. Aplikasi *eco-enzyme*, ekstrak limbah udang, dan ekstrak moringa dilakukan pada 3 hingga 6 minggu setelah tanam (MST). Perlakuan pemberian *eco-enzyme*, ekstrak limbah udang, dan ekstrak moringa dilakukan 1 kali seminggu. Dosis yang digunakan untuk *eco-enzyme* adalah 1 ml/l dan 2 ml/l, sedangkan ekstrak limbah udang, dan ekstrak moringa 150 ml/l air. Terkait data aplikasi *eco-enzyme* dan pupuk organik cair akan ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel 1. Konsentrasi aplikasi *eco-enzyme* pada tanaman jagung manis

Umur Tanaman	Volume air/petak	Konsentrasi <i>Eco-enzyme</i>	
		1 ml/l	2 ml/l
3 MST	1,6 l	1,6 ml	3,2 ml
4 MST	2,0 l	2,0 ml	4,0 ml
5 MST	2,5 l	2,5ml	5,0 ml
6 MST	3,0 l	3,0 ml	6,0 ml

Tabel 2. Konsentrasi aplikasi POC pada tanaman jagung manis

Umur Tanaman	Volume air/petak	POC
		150 ml/l
3 MST	1,6 l	240 ml
4 MST	2,0 l	300 ml
5 MST	2,5 l	375 ml
6 MST	3,0 l	450 ml

Aplikasi *eco-enzyme* dan POC ditunjukkan oleh Gambar 9 berikut:

Gambar 9. Aplikasi *eco-enzyme* dan POC di lahan jagung manis

3.4.8 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman jagung manis yaitu pertama penyulaman. Penyulaman dilakukan ketika memasuki usia 7-10 HST untuk mempertahankan keseragaman populasi tanam dilahan. Kemudian dilanjutkan dengan penjarangan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 14-21 HST dengan cara mencabut atau memotong tanaman jagung yang berlebih pada setiap lubang tanam. Penjarangan dilakukan pada batang tanaman yang berukuran kecil, tidak normal atau sakit tanpa mengganggu tanaman yang ditinggalkan. Ketiga, yaitu pembumbunan dan pengendalian gulma. Pembumbunan dilakukan untuk menutup akar yang terbuka dan membuat pertumbuhan tanaman menjadi tegak serta kokoh. Pembumbunan dilakukan ketika memasuki usia 4 MST dengan cara menaikkan atau menimbunkan tanah pada pokok tanaman.

Setelah pembumbunan, dilakukan dengan kegiatan pengendalian gulma yang dilakukan saat umur tanaman 2 MST dan 4 MST. Pengendalian pertama adalah melakukan penyiangan menggunakan tangan atau alat sederhana seperti kored, sedangkan pengendalian yang kedua dilakukan bersamaan dengan kegiatan pembumbunan. Kemudian dilanjutkan dengan pengairan. Pengairan pada tahap awal dilakukan dengan penyiraman setiap sore sampai benih tumbuh, sedangkan penyiraman selanjutnya disesuaikan dengan kondisi lahan pertanaman dan kondisi tanaman. Dalam fase pertumbuhannya, dilakukan pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman. Pengendalian HPT dilakukan tergantung dari serangan yang terjadi. Pengendalian dilakukan apabila populasi hama dan penyakit sudah menyebar kelahan. Jika tanaman tidak terserang OPT maka tidak perlu dilakukan pengendalian.

Terkait pemeliharaan tanaman akan ditunjukkan oleh Gambar 10 berikut:



a. Proses Penyiangan Secara Manual



B. Penjaranagan Secara Manual



c. Proses Penyulaman



D. Pencabutan Bulai



E. Pengendalian Ulat Manual

Gambar 10. Proses pemeliharaan tanaman jagung manis

3.4.9 Panen

Pemanenan dilakukan setelah 70-77 HST. Jagung manis dipanen sekitar 20 hari setelah muncul bunga betina. Jagung manis yang siap panen ditandai dengan rambut jagung manis yang berwarna coklat kehitaman, ujung tongkol sudah terisi penuh dan warna biji kuning cerah. Pemanenan dilakukan pada pagi hari secara serempak. Pemanenan dilakukan dengan mengikutsertakan kelobot jagung. Terkait pemeliharaan tanaman akan ditunjukkan oleh Gambar 11 berikut:



Gambar 11. Proses pemanenan jagung manis

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada praktikum ini adalah sebagai berikut :

3.5.1 Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung pada saat 3,4,5,6, dan 7 MST. Jumlah daun yang diamati dari 5 sampel tanaman pada setiap petaknya. Pengamatan jumlah daun dapat dilihat pada Gambar 12 berikut:



Gambar 12. Pengamatan jumlah daun jagung manis umur 3,4,5,6 dan 7 MST

3.5.2 *Tasseling 60%*

Pengamatan dilakukan pada saat bunga jantan apabila sudah 60% dari populasi tanaman di dalam satu petak sudah mengeluarkan bunga jantan. Tanaman jagung memasuki fase tasseling pada umur 45-52 HST. Bunga jantan pada tanaman jagung manis ditunjukkan oleh Gambar 13 berikut:



Gambar 13. *Tasseling* jagung manis pada umur 45-52 HST

3.5.3 *Silking 60%*

Pengamatan munculnya bunga betina dilakukan pada masing-masing petak percobaan. Tanaman yang sudah dianggap muncul bunga betina adalah yang sudah keluar rambut dengan panjang minimal 2 cm. Pada satu petakan dianggap sudah muncul bunga betina ketika sudah 60% dari populasi dipetakan. Tanaman jagung memasuki fase silking pada umur 50-60 HST. Bunga betina pada tanaman jagung manis ditunjukkan oleh Gambar 14 berikut:



Gambar 14. *Silking* jagung manis pada umur 50-60 HST

3.5.4 Produksi per Petak

Penimbangan dilakukan dengan cara menimbang seluruh hasil panen tongkol tanaman perpetak dengan ukuran petakan 2 m x 2 m. Penimbangan dilakukan pada jagung berkelobot dan satuan yang digunakan yaitu kg/4 m². Tongkol jagung manis dikumpulkan dan dimasukkan kedalam plastik kemudian ditimbang yang masih berkelobot.

3.5.5 Bobot Tongkol Berkelobot

Bobot tongkol berkelobot diukur setelah jagung dipanen tanpa dikupas kelobotnya. Penimbangan dilakukan setelah pemanenan dengan satuan gram. Jumlah sampel yang diukur yaitu 5 sampel tongkol setiap petaknya. Terkait pengukuran tongkol berkelobot akan ditunjukkan oleh Gambar 15 berikut:



Gambar 15. Penimbangan bobot tongkol jagung manis berkelobot

3.5.6 Bobot Tongkol Tanpa Kelobot

Pengukuran bobot tongkol tanpa kelobot dilakukan dengan menggunakan 5 tongkol jagungmanis sebagai sampel pada setiap petaknya. Jagung manis yang ditimbang adalah yang sudah tidak memiliki kelobot . Penimbangan dilakukan setelah pemanenan dengan menggunakan satuan gram.

Pengukuran bobot tongkol tanpa kelobot akan ditunjukkan oleh Gambar 16 berikut:



Gambar 16. Penimbangan bobot tongkol jagung manis tanpa kelobot

3.5.7 Bobot Berangkasan Segar

Pengukuran bobot berangkasan segar dilakukan ketika awal tanaman jagung selesai dipanen. Tanaman jagung manis dipotong kecil-kecil kemudian dimasukkan kedalam amplop, setelah itu ditimbang. Penimbangan dilakukan pada 1 sampel tanaman jagung manis tanpa menggunakan akar dan tanpa tongkol jagung manis. Satuan penimbangan adalah gram. Terkait pengukuran bobot berangkasan segar ditunjukkan oleh Gambar 17 berikut:



Gambar 17. Penimbangan bobot berangkasan segar jagung manis

3.5.8 Panjang Baris Biji

Pengukuran panjang baris biji pada tongkol jagung dilakukan setelah jagung dipanen dan dikupas kelobotnya. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur dari munculnya biji sampai ujung baris biji pada tongkol menggunakan meteran dengan satuan cm. Pengukuran dilakukan pada 5 sampel di setiap petak. Terkait pengukuran Panjang baris biji ditunjukkan oleh Gambar 18 berikut:



Gambar 18. Pengukuran panjang baris biji jagung manis

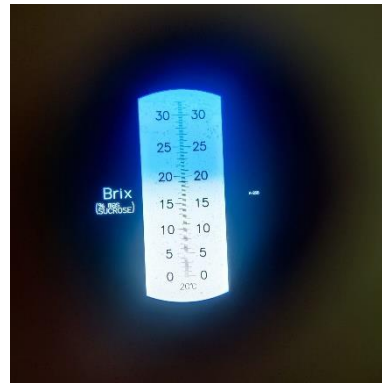
5.9 Kadar Brix

Pengukuran tingkat kemanisan jagung manis dilakukan dengan menggunakan alat handrefraktometer. Penggunaannya dilakukan dengan cara meneteskan sari biji menggunakan alat handpresser dan sari jagung manis yang diperoleh ditetaskan ke alat handrefraktometer kemudian hasil pengukuran dapat dilihat pada alat *handrefraktometer*. Jumlah sampel yang digunakan yaitu sebanyak 5 tanaman per petak.

Terkait dengan pengukuran kadar brix ditunjukkan oleh Gambar 19 berikut:



a. Pengamatan Dengan Brix Meter



b. Hasil Pengamatan

Gambar 19. Pengamatan kadar brix jagung manis

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Eco-enzyme* konsentrasi 2 ml/l dapat meningkatkan jumlah daun (4 MST dan 5 MST), silking 60%, dan produksi perpetak sebesar 11.556,13 g.
2. Aplikasi pupuk organik cair (ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa dengan konsentrasi 150 ml/l) dapat meningkatkan jumlah daun (4 MST, 5 MST dan 6 MST), tasseling 60%, silking 60%, produksi perpetak, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, bobot brangkasan segar, panjang baris biji dan kadar brix.
3. Terdapat interaksi antara konsentrasi aplikasi *eco-enzyme* dengan konsentrasi pupuk organik organik cair yang dapat meningkatkan jumlah daun 6 MST, panjang baris biji dan bobot brangkasan segar. Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh interaksi antara *Eco-enzyme* konsentrasi 2 ml/l dengan pupuk organik cair ekstrak limbah udang + ekstrak moringa + air kelapa dengan konsentrasi 150 ml/l.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis menyarankan untuk meningkatkan konsentrasi pengaplikasian *eco-enzyme* agar dapat diketahui konsentrasi *eco-enzyme* yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, meningkatkan frekuensi aplikasi pupuk organik cair dalam 1 minggu agar dapat diketahui frekuensi terbaik untuk menghasilkan kualitas panen jagung manis yang optimal, serta ditingkatkan kembali usia fermentasi pupuk organik cair yang telah dibuat agar dapat diperoleh hasil analisis yang tepat berkaitan dengan kandungan unsur hara yang terkandung didalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, B.S., Triana, D.A.O., Listyaningrum, T.A., dan Yanto, P.N.F. 2020. *Pupuk Organik Cair COSIWA Inovasi Pupuk Organik Cair Sebagai Upaya Untuk Mendukung SDGs 2045*. Univeritas Ahmad Dahlan. Pacitan.
- Amazihono, K., Sumbayak, R. J., Samosir, O. M., Ramerson, dan Sumbayak, J. 2022. Pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Agrotekda*. 6(2):1-20.
- Ariyanti, M., Suherman, C., Maxiselly, Y., dan Rosniawaty, S. 2018. Pertumbuhan tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan pemberian air kelapa. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 2(2): 201–212.
- Azzahra, N. A., Nasichah, D., Dewi, E. T., Harianto, H. A., dan Diana, L. 2022. Pemanfaatan limbah daun kelor sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair (POC). In *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. (23).
- Baid, R. S., Ilahude, Z., dan Hadi, P. S. 2022. Pengaruh pemberian pupuk organik cair air kelapa dan plant growth promoting rhizobacteria akar bambu terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *JATT*. 11(1): 33–41.
- Budiwansah, M. 2021. Pengaruh air ekstrak limbah udang dan nutrisi ab mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) dengan sistem budidaya hidroponik sistem sumbu (wick). *Agribisnis dan Akuakultur*. 1(1).
- Cahyono, R. N., dan Asngad, A. 2016. *Pemanfaatan Daun Kelor Dan Bonggol Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam (Amaranthus sp.)*. Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

- Culver. 2012. Pertumbuhan sawi pakchoy (*Brassica rapa* L.) pada media hidroponik sistem sumbu setelah pemberian biostimulan ekstrak pegagan (*Centella asiatica* L.). *Jurnal Protobiont*. 12(1).
- Damayanti, P. R., Udayana, C., dan Sitawati, S. 2023. Pengaruh berbagai konsentrasi *eco-enzyme* dan pinching terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman pacar air (*Impatiens hawkeri* Bull) pada vertical pipe. *Produksi Tanaman*. 11(1): 1–9.
- Deliana, D. 2023. Pendampingan kelompok pemberdayaan perempuan dasawisma dalam pengelolaan sampah organik menjadi media tanam. *Unri Conference Series: Community Engagement*. Vol. 5: 443-449.
- Effendy, I., Paiman, P., dan Marlina, N. 2020. Pengurangan penggunaan pupuk urea melalui pemanfaatan tanaman turi mini (*Sesbania rostrata*) pada budidaya jagung manis. *Vegetalika*. 9(2): 425.
- Elfarisna, E., Rahmayuni, E., dan Gustia, H. 2023. Efek Amelioran pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 28(4): 660–666.
- Fitriasari, C., dan Erlina, R. 2017. Efektivitas pemberian urin kelinci untuk mengurangi dosis pupuk anorganik pada budidaya putren jagung manis. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 2(2): 141-156.
- Ghita Anwar, Y., Oktavia, S. V., dan Yayu, A. R. 2024. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. sacchrta Sturt) varietas bimmo akibat kombinasi pupuk hayati pupuk organik cair dan pupuk NPK. *Jurnal Agrotech*. 14(1): 56-62.
- Heryadi, H. 2012. *Potensi pemanfaatan limbah udang dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai (Capsicum annum L.)*. Universitas Terbuka.
- Ihsan, M., Rachmawati, S. J., Anwar, K., dan Rahayu, T. 2021. Optimalisasi hasil bawang merh (*Allium ascalonicum* L.) dengan pupuk organik cair dari daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pertanian Terpadu*. 9(1): 40-52.
- Imanudin, M, S., Majid, A., Armanto, E., dan Miftahul. 2020. Kajian faktor pembatas dan rekomendasi perbaikan lahan untuk budidaya jagung di lahan rawa pasang surut tipologi C. *Jurnal Ilmu Tanaman Lingkungan*. 22 (2): 46-55.
- Khathir, R., dan Apriesti Puri, M. 2015. Shelf Life Estimation of Sweet Corn Based on Its Total Soluble Solid by Using Arrhenius Model. *Agritech*. 35(2).
- Krisnadi, A.D. 2015. *Kelor Super Nutrisi Edisi Revisi*. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Lembaga Swadaya Masyarakat-

Media Peduli Lingkungan (LSM-MEPELING). Blora.

- Lestari, M. W., Mardiyani, S. A., Aulia, A. Y., Woro, L. M., dan Siti, A. M. 2021. Pengaruh pemangkasan dan konsentrasi *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman junggulan (*Crassocephalum crepidioides*). *Jurnal Agronisma*. 9 (2): 134-142.
- Lubis, N., dan Refnizuida, R. 2019. Pengaruh pemberian pupuk organik daun kelor dan pupuk kotoran puyuh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna cylindrica* L.). *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*. 2(1): 108–117.
- Mare, T. W., Gresinta, E., dan Noer, S. 2023. Efektivitas pupuk organik cair daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*. 3(1):47.
- Ma'rufah, 2022. *Analisis Kualitas Fisik Dan Kimia Jagung Manis (Zea mays L. Saccharata) Dengan Berbagai Metode Pengeringan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Moi, A.R., Pandiangan, D., Siahaan, P., dan Tangapo, A.M. 2015. Pengujian pupuk organik cair dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea*). *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 4(1):15-19.
- Murtalaksono, A., Hasanah, F., Septiawan, R. A., Ifan, E., Fitrianiingsih, N., Lestari, S. A., dan Meilina, A. 2022. Pengaruh sebelum dan setelah pemberian pupuk limbah udang pada tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) terhadap kehadiran gulma. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. 22(1): 16–23.
- Natalini, N., Kristina, D., Sitti, F., dan Syahid, B. 2012. The effect of coconut water on in vitro shoots multiplication, rhizome yield, and xanthorrhizol content of java turmeric in the field. *Jurnal Littri*. 18(3):125-134.
- Nurwahyunani. 2023. Potensi penggunaan ecoenzim terhadap lingkungan pada bidang pertanian. *Cross-Border*. 6(2): 1134-1145.
- Octia, F. 2022. *Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Ayam dan Frekuensi Aplikasi Ecoenzyme Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt)*. Universitas Lampung. Lampung.
- Pajrita, A., Noli, Z. A., dan Suwirman, S. 2023. Pengaruh ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut sebagai biostimulan terhadap pertumbuhan bayam merah. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*. 11(1): 531.

- Pakki, T., Adawiyah, R., Yuswanah, A., Namriah., Dirgantoro, M.A, dan Slamet, A. 2021. Pemanfaatan *eco-enzyme* berbahan dasar sisa bahan organik rumah tangga dalam budidaya tanaman sayuran dipekarangan. *Prosiding PEPADU*. Vol.3.
- Pangaribuan, D. H., Cahya, G. Y., Purwa, S. L., dan Hairani, F. 2017. Aplikasi pupuk organik cair dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas pascapanen jagung manis (*Zea mays var. saccharata* Sturt.). *Journal Horti Indonesia*. 8(1).
- Pasaribu, M. S., Barus, W.A., dan Kurnianto, H. 2011. Pengaruh konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair (POC) nasa terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt). *Jurnal Agrium*. 17(1): 46-54.
- Pratama. 2022. *Pengaruh Eco-enzyme dan Vermikompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (Apium graveolens L.)*. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Pradipta, R., Puji, W, K., dan Guritno, B. 2014. Pengaruh umur panen dan pemberian berbagai dosis pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan kualitas jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(7): 592-599.
- Prasetyo, D., dan Evizal, R. 2021. Pembuatan dan upaya peningkatan kualitas pupuk organik cair. *Jurnal Agrotropika*.. 20(2): 68-80.
- Purba, R., Sutrisno, E., dan Sumiyati, S. 2013. Pengaruh penambahan limbah udang pada pupuk cair dari fermentasi urin sapi terhadap kualitas unsur hara makro. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2(3): 1-5.
- Puspadewi, S.W., dan Sutari, K. 2016. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zean mays* L. var Rugosa Bonaf) kultivar talenta. *Jurnal Kultivasi*. 15(3): 208-216.
- Putri, J. F. A., dan Herlambang, S. 2025. Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah udang dan biochar tempurung kelapa terhadap ketersediaan N, P, dan K tanah pada pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 12(1), 33–43.
- Putri, H.O. 2023. Substitusi tepung jagung dan terigu dalam pembuatan mie goreng. *Jurnal Kesehatan*. 1(1): 74-87.
- Ratna, W. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. *Jurnal Floratek*. Vol. 7.

- Rohmah, A. A. Z., Fajrin, A. N. A., dan Gunawan, S. 2022. Aplikasi kitosan berbasis kulit udang sebagai alternatif substitusi lilin pelapis dalam rangka peningkatan umur simpan buah-buahan.. *Halal Research Journal*. 2(2): 120-136.
- Rohmaniya, F., Jumadi, R., dan Redjeki, E. S. 2023. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK. *Jurnal Tropicrops*. 6(1):37-51.
- Rosmiah., dan Saputri, I.F. 2018. Uji beberapa varietas jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt) di lahan lebak. *Jurnal Klorofil*. 12(1): 50-53.
- Salsabila, R. K. 2023. Efektivitas pemberian ekoenzim kulit buah sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Matematika, Biologi, Pengetahuan Alam*. 12(1): 50–59.
- Samanhudi., Padmaningrum, D., Fauza, M. S. G., Khasanah, L. U., Dwiwiayati., Septariani, N., Ari, M. S., Wati, K. P. S., Adhitya, P., Sanjaya, S. T. P., Supriyono, I., Hadiwiyono, I., Mujiyo, S. P., Amalia, I., Sakya, T., Phil, M., dan Utami, M. S. R. 2018. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Uns Dalam Rangka Dies Natalis Uns Ke 42 “Peran Keanekaragaman Hayati Dalam Mendukung Indonesia Sebagai Lumbung Pangan Dunia”*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Saputra, H., Hakim, N.A., Budiarti, L., dan Tianigut., G. 2019. Peningkatan pertumbuhan, produksi dan kualitas jagung manis dengan berbagai jenis pupuk organik. *Jurnal Planta Simbiosa*. 1(2): 24-34.
- Saragih, M. K., Sianipar, E. M., Sianturi, P. L. L., Sihombing, P., dan Sihite, B. R. 2022. Pengaruh berbagai jenis biochar dan pupuk npk terhadap kapasitas tukar kation (ktk) tanah ultisol pada budidaya jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). *Majalah Ilmiah METHODDA*. 12(3): 252–257.
- Sari, D. I., Gresinta, E., dan Noer, S. 2021. Efektivitas pemberian air kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *EduBiologia*. 1(1).
- Sari, D. P., Ginting, Y, C., dan Pangaribuan, D. 2013. Pengaruh konsentrasi kalsium terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas tanaman melon (*Cucumis melo* L.) pada sistem hidroponik media padat. *Jurnal Agrotropika*. 18(1): 29-33.
- Sari, M.T., Dewi, A.F., Solihah, L., dan Ariani, A. 2023. Pelatihan pembuatan pupuk organik cair dari limbah budidaya udang vaname. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 5(1): 19-24.

- Sarijan, A., Ekowati, N. Y., Widijastuti, R., dan Panga, N. J. 2022. Pelatihan Pembuatan Bioaktivator dari Limbah Udang dan Nanas di Kampung Yasamulya SP 2 Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*. 3(1): 153–162.
- Suhastyo, A. A. dan Raditya, F. T. 2020. Pengaruh pemberian pupuk cair daun kelor dan cangkang telur terhadap pertumbuhan sawi samhong (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 6(1): 1-6.
- Syofia, I., Munar, A., Sofyan, M., dan Utar, S. 2014. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Agrium*. 18(3): 208-218.
- Tanti, N., Nurjannah, dan Kalla, R. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dengan cara aerob. *ILTEK*. 14(28): 2053-2058.
- Tiwery. 2014. Pengaruh penggunaan air kelapa terhadap pertumbuhan tanaman sawi. *Biopendix*. 1(1): 83-91.
- Tomia, L.M., dan Pelia, L. 2021. Pengaruh pupuk organik cair daun kelor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong ungu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 1(3):77-81.
- Tumewu, P., Tulungen, A.G., dan Montalalu, M. 2017. Aplikasi formulasi pupuk organik untuk efisiensi penggunaan pupuk anorganik NPK phonska pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt). *Eugenia*. 23(3): 94-103.
- Utomo, M. T., Sabrina., Sudarsono, J., Lumbanraja, B., Rusman., dan Wawan. 2016. *Ilmu Tanah: Dasar-dasar dan pengelolaan*. Kencana, Prenada Media Group. Jakarta.
- Wahidma, S. S., dan Wahyudi, P. D. 2019. Pengaruh pemberian ekstrak daun kelor dan nutrisi ab-mix terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) secara hidroponik dengan sistem wick. *Agricultural Research Journal*. 15(3): 22-31.
- Widiastuti, E., dan Latifah, E. 2016. Keragaan pertumbuhan dan biomassa varietas Kedelai (*Glycine max* L.) di lahan sawah dengan aplikasi pupuk organik cair. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 21(2): 90–97.
- Yuliandewi, N.W. 2018. Utilization of organic garbage as “eco garbage enzyme” for lettuce plant growth (*Lactuca sativa* L.). *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 7(2): 1521-1525.
- Zuhry, E., dan Dini, R. 2017. Pemanfaatan ZPT air kelapa dan poc limbah cair tahu untuk pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *M Faperta UR*. 4(2):1-15.