

**PENGARUH KOMPOSISI BAHAN ORGANIK DAN KONSENTRASI
ECOENZYM TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS
TANAMAN LOBAK PUTIH (*Raphanus sativus* L.)**

SKRIPSI

**Oleh :
ADI FILARDI MAHARDIMAN
NPM : 22001031046**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG**

2025

**PENGARUH KOMPOSISI BAHAN ORGANIK DAN KONSENTRASI
ECOENZYM TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS**

TANAMAN LOBAK PUTIH (*Raphanus sativus L.*)

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S1)*

Oleh :

ADI FILARDI MAHARDIMAN

NPM : 22001031046



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

MALANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : PENGARUH KOMPOSISI BAHAN ORGANIK DAN KONSENTRASI *ECOENZYM* TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS TANAMAN LOBAK (*Raphanus Sativus L*)

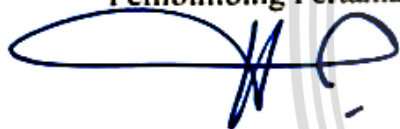
Nama Mahasiswa : ADI FILARDI MAHARDIMAN

NIM : 22001031046

Program Studi : AGROTEKNOLOGI

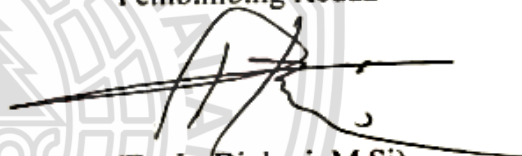
Menyetujui,

Pembimbing Pertama



(Prof. Dr. Ir. Istirochah Pujiwati, MP)

Pembimbing Kedua



(Dr. Ir. Djuhari, M.Si)



Dr. H. Ams Rosyidah, MP.



Menyetujui
Penta Program Studi

Alfa Qur'ania, SP., M.Ling

LEMBAR PENGESAHAN

dul Penelitian : PENGARUH KOMPOSISI BAHAN ORGANIK DAN
KONSENTRASI *ECOENZYME* TERHADAP PERTUMBUHAN,
HASIL DAN KUALITAS TANAMAN LOBAK (*Raphanus*
Sativus L)

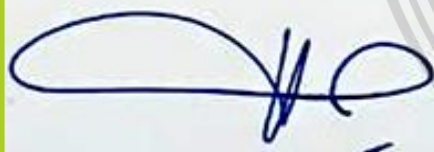
nama Mahasiswa : ADI FILARDI MAHARDIMAN

IM : 22001031046

rogram Studi : AGROTEKNOLOGI

Mengesahkan,
Majelis Penguji

(Ir. Abdul Basit, MP)
Ketua



(Prof. Dr. Ir. Istirochah Pujiwati, MP)
Anggota



(Dr. Ir. Djuhari, M.Si)
Anggota

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adi Filardi Mahardiman

NPM : 22001031046

Prodi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Judul : Pengaruh Komposisi Bahan Organik Dan Konsentrasi *Ecoenzym*
Terhadap Pertumbuhan, Hasil Dan Kualitas Tanaman Lobak Putih
(*Raphanus Sativus L*)

Merupakan karya yang saya buat sendiri dan bukan merupakan bagian dari skripsi atau tulisan pihak lain. Apabila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, kami sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas ISLAM Malang.

Malang, November 2025

Yang membuat pernyataan



Adi Filardi Mahardiman
NIM. 220.01.03.1046

MOTTO

Menikmati jalannya dan Mensyukuri hasilnya
(Adi Filardi Mahardiman)

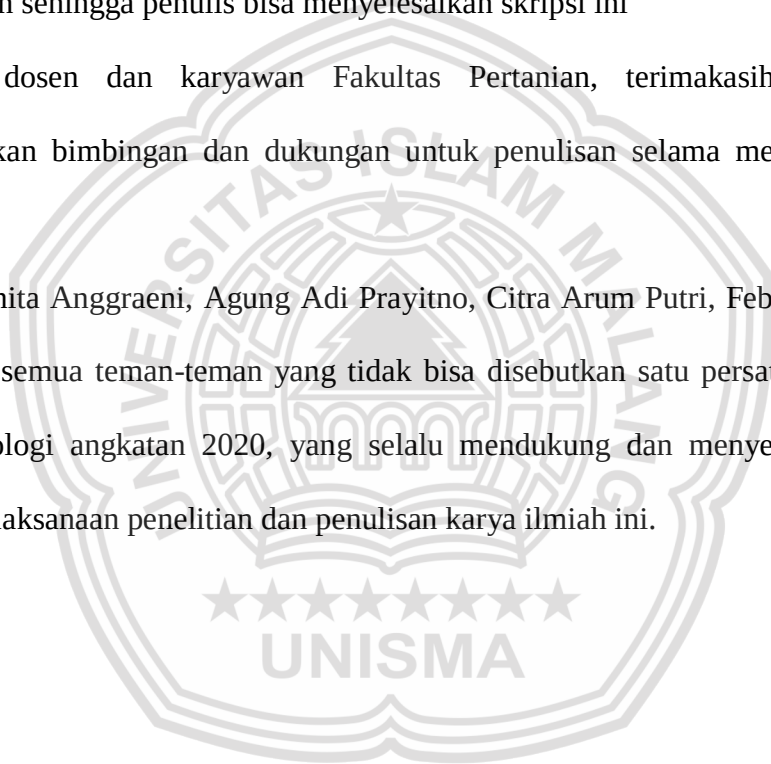
Menjadi kuat bukan berarti kamu tidak bisa hancur. Justru kekuatanmu ada pada
kemampuanmu bangkit setelah berkali-kali terjatuh
(Ust Hanan Attaki)



PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Sri Bagus Lombo dan Ibu Sri Suwarni yang telah memberikan dukungan, doa, semangat, nasihat dan kasih sayang sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Istirochah Pujiwati, M.P., dan Bapak Dr. Ir. Djuhari, M.Si. selaku dosen pembimbing kami yang telah memberikan dukungan dan bimbingan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini
3. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Pertanian, terimakasih sudah memberikan bimbingan dan dukungan untuk penulisan selama menempuh studi.
4. Serta Yunita Anggraeni, Agung Adi Prayitno, Citra Arum Putri, Feby Liliaji dan juga semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu serta agroteknologi angkatan 2020, yang selalu mendukung dan menyemangati dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan karya ilmiah ini.



RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama Adi Filardi Mahardiman, anak ke tiga dari pasangan Bapak Sri Bagus Lombo dan Ibu Sri Suwarni yang lahir di Malang pada tanggal 28 Maret 2002.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Harjokuncaran. Kemudian melanjutkan pendidikan di MTSN Harjokuncaran, dan SMKN 1 Turen. Setelah lulus pada tahun 2020 diterima di Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang (UNISMA) hingga selesai.

Selama masa perkuliahan, penulis telah beberapa kali melakukan pekerjaan lain diluar kegiatan kuliah. Seperti bekerja diberbagai bidang yang bertujuan untuk memperluas relasi dan pengalaman untuk penulis sendiri.



RINGKASAN

ADI FILARDI MAHARDIMAN (220.01.031.046) PENGARUH KOMPOSISI BAHAN ORGANIK DAN KONSENTRASI ECOENZYM TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS TANAMAN LOBAK PUTIH (*Raphanus sativus L.*),

**Di Bawah Bimbingan : 1. Prof. Dr. Ir. Istirochah Pujiwati, MP.
2. Dr. Ir. Djuhari, M.Si.**

Lobak (*Raphanus sativus L.*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran umbi-umbian. Lobak mengandung banyak zat gizi yang bermanfaat yaitu vitamin A, B1, B2, C, E, beta-carotene, serat (fiber), dan minyak omega-3 yang tinggi. Lobak merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat, namun sebagian masyarakat masih belum mengetahui manfaat dan cara pengolahan lobak. Oleh karena itu, peminat dari tanaman lobak tidak sebanyak sayuran lainnya.

Dalam tiga tahun terakhir, mulai tahun 2018 sampai tahun 2020 luas lahan panen lobak mengalami penurunan dari yang 31 hektar pada tahun 2018 menjadi 29 hektar pada tahun 2019 kemudian 21 hektar pada tahun 2020. Bahkan setelah tahun 2020, data mengenai luas lahan panen lobak tidak tersedia lagi di Badan Pusat Statistik, artinya terdapat penurunan produksi tanaman lobak. Salah satu upaya meningkatkan produksi tanaman putih dengan penggunaan bahan organik dikombinasikan dengan *ecoenzym*. Oleh karena itu, melakukan peningkatan pemberian kandungan bahan organik dan pemberian *ecoenzym* dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih.

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Jl. Joyo Agung, Merjosari Malang dengan ketinggian tempat kurang lebih 675 m di atas permukaan laut. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama komposisi bahan organik yang terdiri atas 4 level : tanah biasa (M_0), tanah + kohe kambing 20 t/ha (M_1), tanah + kohe kambing 10 t/ha + Azolla 10 t/ha (M_2), tanah + azolla 20 t/ha (M_3). Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi *ecoenzym* terdiri atas 3 level : kontrol tanpa *ecoenzym* (P_0), konsentrasi *ecoenzym* 1 ml/liter air (P_1), konsentrasi *ecoenzym* 2 ml/liter air (P_2). Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), dan dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* pada panjang umbi. Media tanam dengan azolla 20 t/ha dikombinasikan berbagai konsentrasi *ecoenzym* menunjukkan hasil terbaik. Komposisi bahan organik memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, luas daun, Persentase serangan hama, bobot segar total, bobot segar umbi, dan kandungan klorofil dengan komposisi azolla 20 t/ha memberikan pengaruh terbaik. Konsentrasi *ecoenzym* memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, luas daun, Persentase serangan hama, bobot segar total, bobot segar umbi, diameter umbi, kandungan vitamin C, dan kandungan klorofil. Dengan konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan hasil terbaik pada fase pertumbuhan dan hasil tanaman lobak. Namun pada kandungan vitamin C dan kandungan klorofil konsentrasi *ecoenzym* 2 ml memberikan pengaruh terbaik.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Wa Syukurillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi dengan judul “PENGARUH KOMPOSISI BAHAN ORGANIK DAN KONSENTRASI *ECOENZYM* TERHADAP PERTUMBUHAN , HASIL, DAN KUALITAS TANAMAN LOBAK PUTIH (*Raphanus sativus L*)”, yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana pertanian Strata Satu (S1) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

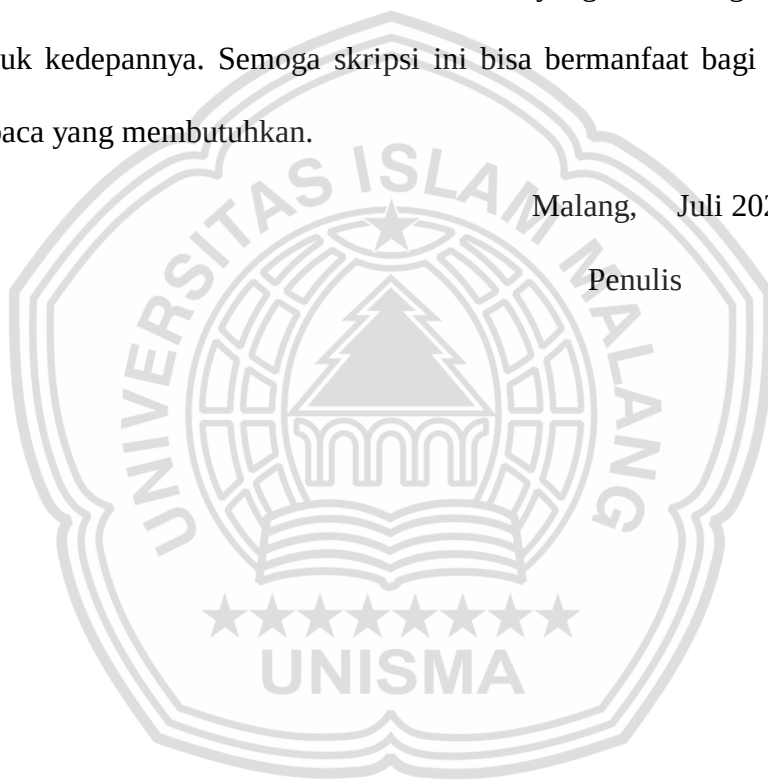
1. Bapak Sri Bagus Lombo dan Ibu Sri Suwarni selaku orang tua peneliti yang selalu mendo’akan dan memberikan dukungan kepada penulis.
2. Ibu Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang atas izinnya kepada penulis untuk menggunakan fasilitas yang ada di Fakultas Pertanian.
3. Ibu Anita Qur’ania, SP., M.Ling selaku Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan motivasi sehingga penulis bisa menyelesaikan studi.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Istirochah Pujiwati, MP. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Djuhari, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiranya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menuntaskan skripsi ini dengan baik.

6. Bapak Imam selaku pemilik lahan yang telah berkenan meminjamkan lahannya untuk mendukung penelitian ini.
7. Yunita Anggraeni, Agung Adi Prayitno, Citra Arum Putri, Feby Liliaji dan juga semua teman-teman agroteknologi angkatan 2020, yang selalu mendukung dan menyemangati dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan karya ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan ini. Untuk itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan untuk kedepannya. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis maupun pembaca yang membutuhkan.

Malang, Juli 2025

Penulis



DAFTAR ISI

halaman

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Klasifikasi Tanaman Lobak.....	7
2.2 Morfologi Tanaman Lobak.....	7
2.3 Syarat Tumbuh.....	8
2.3.1 Iklim.....	8
2.3.2 Tanah.....	8
2.3.3 Kohe Kambing.....	9
2.3.4 Pupuk Organik Azolla.....	11
2.3.5 Larutan <i>Ecoenzym</i>	12
BAB III METODOLOGI.....	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.4.1 Penyiapan Media Tanam.....	17
3.4.2 Persiapan Lahan	19
3.4.3 Penanaman	20

halaman

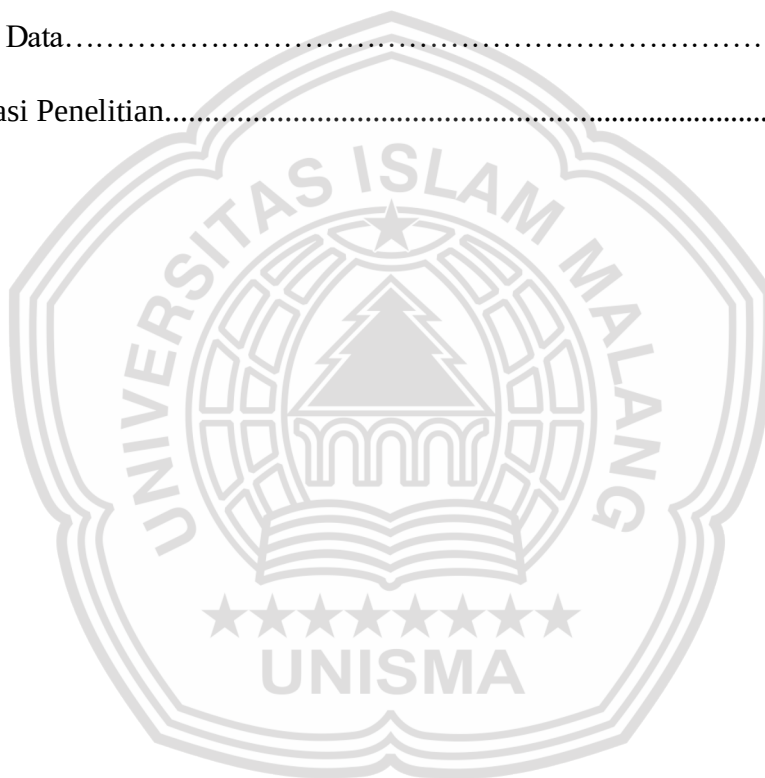
3.4.4 Pemeliharaan	20
3.4.5 Pengamatan.	21
3.4.6 Panen.....	22
3.5 Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil	26
4.1.1 Parameter Pertumbuhan	26
4.1.2 Parameter Hasil	28
4.1.3 Parameter Kualitas	33
4.2 Pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

No	Tabel	halaman
1.	Kandungan Bahan Organik dari Berbagai Kohe.....	10
2.	Kandungan Mikroorganisme dan Enzim pada Berbagai Jenis Bahan Organik.....	14
3.	Kode Perlakuan Penelitian.....	16
4.	Penilaian Terhadap Persentase Serangan Hama.....	22
5.	Rata-rata Jumlah Daun pada Berbagai Umur Pengamatan.....	26
6.	Rata-rata Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan.....	27
7.	Rata-rata Persentase serangan hama pada Berbagai Umur Pengamatan.....	28
8.	Rata-rata Panjang Umbi per Tanaman pada Komposisi Media dan Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	29
9.	Persamaan Hasil Uji Regresi Panjang Umbi.....	30
10.	Rata-rata Diameter Umbi per Tanaman pada Komposisi Media dan Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	31
11.	Rata-rata Bobot Umbi per Tanaman pada Komposisi Media dan Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	32
12.	Rata-rata Bobot Segar Total per Tanaman pada Komposisi Media dan Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	33
13.	Kualitas Lobak Putih.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

No	Lampiran	halaman
1.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun.....	49
2.	Hasil Analisis Ragam Luas Daun.....	51
3.	Hasil Analisis Ragam Variabel Hasil.....	52
4.	Hasil Analisis Ragam Kualitas.....	53
5.	Martikulasi Data.....	54
6.	Dokumentasi Penelitian.....	56



DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	halaman
1.	Denah Percobaan.....	17
2.	Hasil Analisis Regresi Panjang Umbi pada Komposisi Bahan Organik dan Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	30





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lobak (*Raphanus sativus L.*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran umbi-umbian yang termasuk suku kubis-kubisan (Brassicaceae) berbatang pendek, sehingga membuat semua bagian daunnya tampak penuh diatas permukaan tanah. Lobak memiliki umbi berwarna putih dan berbentuk bulat panjang serta merupakan bagian utama dari tanaman itu untuk dikonsumsi, namun pada tanaman lobak itu sendiri hampir seluruh bagiannya dapat dikonsumsi seperti daun dan bunganya.

Lobak merupakan sayuran berasal dari Cina dan Jepang yang memiliki aroma kuat, dan mengandung berbagai vitamin yang bermanfaat bagi tubuh manusia yaitu vitamin A, B1, B2, C, E, beta-carotene, serat (fiber), dan minyak omega-3 yang tinggi (Shanty, 2014). Lobak juga mengandung enzim yang sangat beragam seperti enzim diastase, amylase, mirosinase, dan esterases. Selain itu lobak kaya akan potassium yang bisa menyembuhkan ginjal. Oleh karena itu mengkonsumsi lobak akan melindungi tubuh dari infeksi berbagai mikroorganisme, seperti virus dan bakteri. Mengkonsumsi lobak putih juga dipercaya dapat mencegah berbagai masalah kesehatan, seperti penyakit jantung, diabetes, dan penyakit neurodegeneratif. Oleh karena itu, lobak semakin diminati dan dibudidayakan di berbagai daerah yang ada di Indonesia (Barus, 2020). Meskipun lobak memiliki banyak manfaat, namun sebagian masyarakat masih belum mengetahui manfaat dan cara pengolahan lobak. Oleh karena itu, peminat dari tanaman lobak tidak

sebanyak sayuran lainnya.

Menurut Badan Pusat Statistik, luas lahan produksi lobak dalam tiga tahun terakhir mulai tahun 2018 sampai tahun 2020 mengalami penurunan dari yang 31 hektar pada tahun 2018 menjadi 29 hektar pada tahun 2019 kemudian 21 hektar pada tahun 2020. Bahkan setelah tahun 2020, data mengenai luas lahan panen lobak tidak tersedia lagi, artinya terdapat penurunan produksi tanaman lobak. Salah satu penyebab rendahnya produksi tanaman lobak disebabkan kondisi lingkungan yang tidak mendukung untuk pertumbuhan umbi lobak. Kendala lainnya adalah ketergantungan penggunaan pupuk kimia dan pestisida anorganik, hal ini tidak baik untuk diterapkan dalam pertanian berkelanjutan. Oleh karena itu, melakukan peningkatan pemberian kandungan bahan organik dan cara konservasi bahan organik menjadi tujuan untuk memperbaiki struktur tanah serta memperbaiki jasad renik tanah (Sutedjo, 2010).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman lobak adalah memperbaiki kualitas media tanam. Pemberian bahan organik merupakan salah satu upaya yang bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Secara fisik, pemberian bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah, menjadikannya lebih gembur dan mudah diolah. Selain itu, bahan organik dapat meningkatkan porositas tanah, sehingga sirkulasi udara dan pergerakan air menjadi lebih baik. Akibatnya kemampuan tanah untuk menahan air juga meningkat, sehingga ketersediaan air bagi tanaman dapat tercukupi. Pemberian bahan organik juga dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), yang berfungsi untuk menjaga dan meningkatkan

kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu mempertahankan dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman secara bertahap. Selain itu, manfaat pemberian bahan organik adalah meningkatkan aktivitas biologis tanah. Bahan organik digunakan sebagai sumber makanan untuk mikroorganisme tanah. Mikroorganisme ini yang berperan dalam proses dekomposisi, fiksasi nitrogen, dan menjaga keseimbangan ekosistem tanah.

Bahan organik bisa berasal dari kotoran hewan maupun dari sisa-sisa tanaman. Bahan organik yang berasal dari kotoran hewan yang sering kita jumpai adalah kotoran hewan sapi, kambing, dan ayam. Masing-masing kotoran hewan itu memiliki kandungan yang berbeda-beda satu sama lainnya. Bahan organik yang berasal dari kambing memiliki nilai NPK yang relatif lebih baik daripada kotoran hewan lainnya, selain itu nilai C Organik dari kotoran kambing memiliki nilai tertinggi.

Selain dari kotoran hewan, bahan organik juga dapat diambil dari tumbuhan, antara lain azolla. Azolla merupakan salah satu jenis tumbuhan paku yang bisa digunakan sebagai pupuk organik. Azolla memiliki kemampuan untuk melakukan simbiosis dengan bakteri biru dan bakteri hijau *Anabaena azollae* yang kemudian dapat mengikat nitrogen secara langsung dari udara. Di dalam azolla ini sendiri terdapat kandungan kadar protein yang sangat tinggi yaitu sekitar 24 – 30% serta kandungan asam amino yang terdapat didalamnya juga memiliki jumlah yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan dedak, beras pecah, dan juga konsentrat jagung. Pemanfaatan azolla sebagai pupuk organik sudah tidak diragukan lagi karena azolla dapat meningkatkan hasil panen yang tetap tinggi dan tidak

pernah menurun. Hal tersebut juga harus diimbangi dengan proses tanam yang tepat dan benar.

Selain pemberian pupuk organik dalam bentuk padat, kita juga bisa memberikan tambahan pupuk organik cair atau POC dalam pertanian organik kita. *Ecoenzym* merupakan salah satu contoh POC yang dapat kita gunakan. *Ecoenzym* adalah larutan yang dihasilkan dari fermentasi bahan organik dengan menggunakan mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman, bahan organik yang digunakan untuk pembuatan *ecoenzym* ini dapat dengan memanfaatkan bahan-bahan yang sering kita jumpai di rumah, contohnya ampas buah, kulit buah, dan sayuran dengan mengolahnya melalui proses fermentasi. Penggunaan *ecoenzym* dalam pertanian memiliki potensi untuk memberikan solusi yang ramah lingkungan dalam meningkatkan produksi sayur-sayuran. *Ecoenzym* dapat digunakan sebagai pupuk organik karena mengandung sejumlah enzim seperti tripsin, amilase, asam organik seperti asam asetat (H_3COOH), dan sejumlah mineral hara tanaman seperti N, P, dan K, serta mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman (Susilowati *et al.*, 2021). Selain itu, *ecoenzym* dapat meningkatkan efisiensi nutrisi tanaman, memperbaiki struktur tanah, dan memperkuat sistem pertahanan tanaman terhadap serangan penyakit dan hama.

Kombinasi *ecoenzym* dan bahan organik akan mempercepat proses dekomposisi sehingga tanaman memiliki ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Berdasarkan uraian diatas, maka

penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih (*Raphanus sativus L*)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih ?
3. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi *ecoenzym* terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih ?

1.3 Tujuan Penelitian

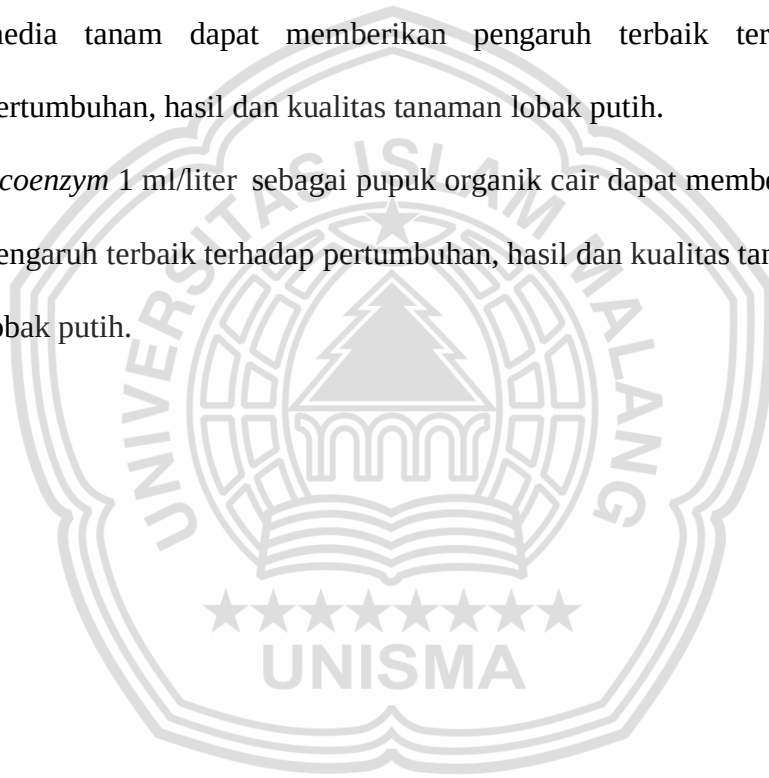
Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh interaksi antara komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih
2. Mengetahui pengaruh perbedaan komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih.
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi *ecoenzym* yang berbeda terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas, maka diperoleh hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh interaksi antara komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih.
2. Komposisi media tanam tanah + kohe kambing 20 t/ha sebagai media tanam dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih.
3. *Ecoenzym* 1 ml/liter sebagai pupuk organik cair dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman lobak putih.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Lobak

Klasifikasi dari tanaman lobak menurut Samadi (2013) adalah:

Divisi	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Papaverales
Famili	: Brassicaceae
Genus	: Raphanus
Spesies	: <i>Raphanus sativus L.</i>

2.2 Morfologi Tanaman Lobak

Tanaman lobak memiliki akar berwarna putih. Akar lembaga (*radicula*) terbentuk pada biji berkecambah yang kemudian berkembang membesar dan memanjang menjadi akar tunggang (*radix primaria*). Lambat laun akar tunggang ini akan mengubah bentuk fungsinya sebagai tempat penyimpanan makanan cadangan yaitu umbi sekaligus tempat menempelnya akar rambut (Sanria, 2014).

Tanaman lobak ini memiliki batang yang tidak jelas sehingga daunnya seolah-olah keluar dari bagian atas akarnya. Susunan daunnya rapat satu sama lain. Batang lobak ini memiliki permukaan yang berbuku-buku dan berdiameter kecil, batang tanaman lobak ini tidak bercabang namun berukuran cukup untuk tempat melekatnya daun lobak (Cahyono, 2013). Daun tanaman lobak merupakan daun tunggal dengan bagian tepi daun yang bergerigi. Daun lobak ini berwarna hijau muda sampai hijau tua, daun lobak ini berbentuk

lonjong dan letak dari daun lobak ini berselang seling (Samadi, 2013).

Bunga lobak terletak pada ujung batang dengan benang sari berwarna kuning kehijauan. Sekilas bunga lobak mirip dengan bunga sawi. Bunga lobak dapat menjadi biji apabila bunga lobak telah mengalami penyerbukan. Bentuk dari biji lobak bulat kecil dengan warna kuning atau coklat. Didalam buah tanaman lobak terkandung 8 sampai 12 biji. Bijinya berwarna kuning atau coklat, dalam 1 g terdapat 70-100 biji (Bacheramsyah, 2011).

2.3 Syarat Tumbuh

2.3.1 Iklim

Tanaman lobak tumbuh baik sepanjang tahun di dataran rendah sampai di dataran tinggi. Kondisi lingkungan tumbuh yang paling baik untuk tanaman lobak yaitu pada ketinggian 1000-1500 mdpl, namun tanaman lobak masih bisa tumbuh pada dataran rendah 200-700 mdpl, dengan suhu antara 15-21 °C, dengan kelembaban antara 70-90 %. Cukup mendapat sinar matahari, dan kondisi air yang cukup. Dimana curah hujan yang sesuai yaitu 1000-1900 mm/tahun lobak tidak tahan terhadap curah hujan yang tinggi (Miska, 2013).

2.3.2 Tanah

Tanaman lobak membutuhkan kondisi tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, mengandung humus dengan pH tanah antara 6-7. Jenis tanah yang paling ideal adalah andosol. Apabila kekurangan bahan organik dapat diatasi dengan pemberian pupuk organik. Lobak tumbuh dengan baik pada jenis tanah lainnya, tetapi produksinya lebih rendah (Sunarjono, 2015).

2.3.3 Kohe Kambing

Beberapa limbah dari peternakan seperti feses dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan oleh sebab itu pengelolaan kotoran atau feses ternak perlu dilakukan upaya mengurangi penumpukan limbah peternakan. Limbah peternakan dapat kita ubah menjadi pupuk kompos kotoran karena kandungan unsur haranya seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta unsur hara mikro diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, dan tembaga yang dibutuhkan tanaman dan kesuburan tanah (Hapsari, 2013).

Salah satu limbah ternak yang dapat kita kelola adalah kotoran ternak kambing. Unsur hara N yang terdapat pada pupuk kompos kotoran ternak kambing dapat merangsang pertumbuhan tunas pada tanaman. Kompos kotoran kambing mengandung unsur hara C organik yang mampu memperbaiki sifat tanah baik secara fisik, kimia dan biologi sehingga perkembangan tanaman akan lebih baik (Sriharti, 2010). Kotoran kambing mengandung unsur nitrogen dan kalium yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi. Pemanfaatan kotoran kambing sebagai pupuk tidak dapat dilakukan secara langsung, karena memiliki tekstur yang cukup keras dan lama terurai di dalam tanah, hal ini sangat berpengaruh dalam proses dekomposisi sehingga unsur hara tidak dapat digunakan langsung oleh tanaman (Supardi, 2011). Pupuk kotoran kambing memberi unsur hara N pada tanaman pada periode pertumbuhan tanaman yang mana unsur hara N akan terakumulasi dengan sejumlah zat hasil fotosintesis yang dapat merangsang terbentuknya tunas daun yang baru. Menurut Duaja (2012) pupuk padat dapat memberikan kerapatan isi tanah lebih rendah dan

kandungan C organik yang lebih tinggi sehingga struktur tanah menjadi lebih baik dan akar tanaman mudah berkembang sehingga perkembangan tanaman menjadi lebih baik dan berlangsungnya proses pertambahan jumlah daun.

Kotoran kambing memiliki tekstur yang berbeda dengan kotoran hewan lainnya, yaitu berbentuk butiran-butiran agak keras. Sehingga diperlukan waktu yang lama untuk pendekomposisiannya jika dibiarkan secara alami untuk mendapatkan unsur hara yang diserap tanaman. Nilai rasio C/N kohe kambing cukup tinggi yaitu 31. Kohe yang baik yaitu memiliki nilai rasio C/N < 20, sehingga kohe kambing lebih baik penggunaannya bila dikomposkan dahulu. Kadar air kohe kambing relatif lebih rendah dari kohe sapi (Hartatik dan Widowati, 2006)

Penelitian yang dilakukan oleh Aulia Mohammad Rahman (2023) menunjukkan bahwa pemberian kohe kambing dengan dosis 20 t/ha memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman lobak putih. Studi lain oleh Pratiwi (2018) juga mendukung temuan ini, di mana dosis 20 t/ha kohe kambing memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman lobak.

Tabel 1. Kandungan Bahan Organik dari Berbagai Kohe

Kohe	Kandungan					
	C-Organik (%)	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Rasio C/N	Kadar Air (%)
Sapi	14,78	1,53	1,18	1,30	14,32	28,73
Kambing	23,19	1,99	1,35	1,82	13,38	34,31
Ayam	13,38	1,27	1,76	1,18	11,85	35,67

2.3.4. Pupuk Organik Azolla

Azolla merupakan salah satu jenis tanaman ganggang yang dapat digunakan sebagai pupuk organik khususnya untuk kegiatan budidaya tanaman sayuran. Azolla mudah ditemukan di pesawahan yang memiliki suhu rata-rata lingkungan tumbuh 28°C - 35°C (Vidhya *et al.*, 2014) sama seperti suhu rata-rata Indonesia. Azolla dapat digunakan sebagai pupuk organik yang mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman karena kandungannya yang meliputi: N 3,08-4,21%, P 0,16-0,35%, dan K 1,21-0,09% (Departemen Pertanian, 2009). Kemampuan azolla menyediakan N bagi tanaman adalah karena pada azolla terdapat *Cyanobacteria* yang kemudian keduanya melakukan simbiosis mutualisme. Simbiosis keduanya kemudian di namakan *Anabaena azollae*. *Anabaena azollae* dapat memfiksasi N_2 bebas diudara sehingga dapat meyumbang kebutuhan N bagi tanaman didalam tanah.

Pertimbangan azolla sebagai bahan pupuk organik harus dipersiapkan secara matang. Kebutuhan hara P sangat menentukan keberhasilan pemanfaatan azolla. Perlu juga pertimbangan tenaga kerja dan antisipasi serangan hama penyakit. Perhitungan secara ekonomis perlu dipertimbangkan terhadap keuntungan jangka panjang penggunaan azolla sebagai pupuk organik mengingat seiring dengan manfaat dari bahan organik dan kesuburan tanah jika dibandingkan dengan penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan azolla sebagai pupuk organik dapat memberikan banyak keuntungan dari berbagai sudut. Dengan menggunakan azolla sebagai pupuk kebutuhan hara N yang selama ini disuplai oleh urea dapat dikurangi, hal tersebut dapat berdampak pada penurunan biaya produksi tanaman sayur sehingga dapat meningkatkan keuntungan. Dari

segi perbaikan kualitas lahan pertanian, pupuk organik dapat memberikan efek positif terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Efek negatif terhadap tanah akibat dari penggunaan pupuk anorganik dapat berkurang. Dengan perbaikan area rhizosfer tanah, maka diharapkan sistem pertanian berkelanjutan yang merupakan target dunia pertanian dapat tercapai.

Penelitian yang dilakukan oleh Aksan (2014) menunjukkan bahwa pemberian azolla 6-12 t/ha memberikan hasil terbaik bagi tanaman sawi. Sedangkan menurut Andilau (2024) untuk beberapa tanaman lain menunjukkan bahwa dosis 20 t/ha azolla memberikan pengaruh positif terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman.

2.3.5 Larutan *Ecoenzym*

Ecoenzym merupakan produk hasil fermentasi limbah dapur organik seperti ampas buah, kulit buah, dan sayuran dengan mengolahnya melalui proses fermentasi. Memiliki karakteristik berwarna coklat dan aroma khas fermentasi yaitu asam manis yang kuat. *Ecoenzyme* pertama kali diperkenalkan ke publik oleh Dr. Rosukon Poompanvong yang merupakan pioneer pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (Arun dan Sifashanmugam, 2015).

Ecoenzyme bertujuan untuk menyehatkan dan menyelamatkan bumi. Disisi lain *ecoenzyme* sangat bermanfaat dalam berbagai hal, termasuk dalam bidang pertanian. Di bidang pertanian *ecoenzyme* dapat sebagai penyubur tanah karena mengandung mikroba yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, juga sebagai pupuk dan pestisida nabati. Dinas Pertanian Tanaman Pangan (2021) mengemukakan bahwa *ecoenzyme* digunakan sebagai filter udara, herbisida dan pestisida alami, menurunkan asap dalam ruangan dan pupuk alami

untuk tanaman, sebagai filter air dan menurunkan efek rumah kaca. Lebih lanjut disampaikan bahwa aplikasi *ecoenzyme* pada tanaman sayur-sayuran sebagai pupuk dilakukan dengan cara mengocor larutan *ecoenzyme* ke permukaan media.

Penggunaan *ecoenzyme* dalam pertanian memiliki potensi untuk memberikan solusi yang ramah lingkungan dalam meningkatkan produksi sayur-sayuran. *Ecoenzyme* dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi tanaman, memperbaiki struktur tanah, dan memperkuat sistem pertahanan tanaman terhadap serangan penyakit dan hama. Menurut Yuliandewi *et al.*, (2018) bahwa dalam *ecoenzyme* terdapat unsur makro antara lain 203 mg/l kalium (K) dan 21,29 mg/l fosfor (P). Unsur hara ini berperan didalam pertumbuhan serta kualitas umbi tanaman bawang merah. Beberapa limbah pasar yang mengandung kalium cukup tinggi dan umumnya dijadikan sebagai sumber *ecoenzyme* antara lain adalah kulit jeruk, kulit pisang, sawi putih, serta kulit nanas.

Kandungan dalam *ecoenzyme* adalah asam asetat (CH_3COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri serta enzim lipase, selulase, invertase, lakase, xilanase, pectinase, tannase, tripsin, amilase yang mampu membantu menyuburkan tanah (Supriyani *et al.*, 2020). Selain itu juga dihasilkan NO_3 (nitrat) dan CO_3 (karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai hara (Rochyani, *et al.*, 2020). Mikroorganisme dan enzim yang terdapat dalam *ecoenzyme* dipengaruhi oleh jenis bahan organik yang digunakan. Enzim dari *ecoenzyme* berperan sebagai katalisator, daur ulang nutrisi dan daur ulang polutan (Vama and Charekar, 2020). Enzim ini juga diduga berperan dalam proses dekomposisi bahan organik. Penggunaan *ecoenzyme* 1 ml per 1000 ml air dengan

waktu penyiraman sekali dalam 1 minggu, dapat memberikan hasil yang maksimal untuk mempercepat pertumbuhan bunga dan buah serta membuat tanaman menjad lebih rimbun. Penggunaan *ecoenzym* secara teratur membuat daun lebih sehat, dan cabang-cabang daun lebih bagus (Lubis *et al.* 2022).

Tabel 2. Kandungan Mikroorganisme dan Enzim pada Berbagai Jenis Bahan Organik

Jenis Bahan Organik	Mikroorganisme	Enzim
Pisang	- <i>Bacillus subtilis</i> - <i>Bacillus sp</i> - <i>Aspergillus niger</i> - <i>Aspergillus spp</i> - MPS-002 - <i>Phylostica spp</i> - MPS-001 - <i>Trapetes pubescens</i>	- Amilase - Selulase - Invertase - Lakase - Xilanase - Pectinase
Mangga	- <i>Aspergillus niger</i>	- Selulase
Jeruk	- <i>Streptomyces sp,</i> - <i>Aspergillus vlafus,</i> - <i>Pleurotus sp</i>	- Amilase - Invertase - Lakase - Xilanase - Pectinase

Sumber : Susilowati *et al* (2021)

BAB III

METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanian Jl. Joyo Agung, Merjosari Malang dengan ketinggian tempat kurang lebih 675 m diatas permukaan laut. Penelitian dimulai pada 15 Juni sampai 15 Agustus 2024.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, gembor, jerigen, timbangan, SPAD, karung, meteran, ember, gelas ukur, pipet, penggaris, alat tulis, dan buku.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kohe kambing, air, tanah, azolla, EM₄, dedak/bekatul, gula merah, larutan *ecoenzym*, dan benih lobak (*Raphanus sativus L.*).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama komposisi bahan organik sebagai media terdiri atas 4 level :

M₀ = Tanah (kontrol),

M₁ = Tanah + kohe kambing 20 t/ha,

M₂ = Tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha,

M₃ = Tanah + azolla 20 t/ha.

Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi *ecoenzym* terdiri atas 3 level:

P₀ = Tanpa pemberian *ecoenzym* (kontrol),

P₁ = Konsentrasi *ecoenzym* 1 ml/liter air,

P_2 = Konsentrasi *ecoenzym* 2 ml/liter air.

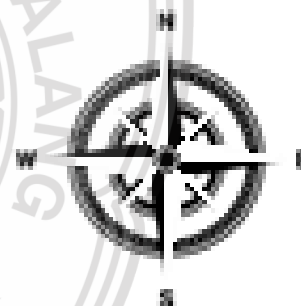
Dari beberapa factor itu diperoleh komposisi sebanyak 12 komposisi dan diulang sebanyak 3x dengan jumlah tanaman sampel per perlakuan adalah 4 (empat) tanaman.

Tabel 3.Kode Perlakuan Penelitian

NO	Kode Perlakuan	Keterangan
1	M_0K_0	Tanah + tanpa konsentrasi <i>ecoenzym</i>
2	M_0K_1	Tanah + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 1 ml/liter
3	M_0K_2	Tanah + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 2 ml/liter
4	M_1K_0	Tanah + kohe kambing 20 t/ha + tanpa konsentrasi <i>ecoenzym</i>
5	M_1K_1	Tanah + kohe kambing 20 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 1 ml/liter
6	M_1K_2	Tanah + kohe kambing 20 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 2 ml/liter
7	M_2K_0	Tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha + tanpa konsentrasi <i>ecoenzym</i>
8	M_2K_1	Tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 1 ml/liter
9	M_2K_2	Tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 2 ml/liter

10	M ₃ K ₀	Tanah + azolla 20 t/ha + tanpa konsentrasi <i>ecoenzym</i>
11	M ₃ K ₁	Tanah + azolla 20 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 1 ml/liter
12	M ₃ K ₂	Tanah + azolla 20 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 2 ml/liter

M ₃ K ₀	M ₃ K ₀	M ₀ K ₂
M ₁ K ₁	M ₀ K ₀	M ₂ K ₀
M ₃ K ₂	M ₁ K ₂	M ₁ K ₀
M ₂ K ₀	M ₀ K ₁	M ₃ K ₁
M ₁ K ₀	M ₂ K ₂	M ₀ K ₀
M ₀ K ₂	M ₃ K ₁	M ₁ K ₁
M ₀ K ₀	M ₂ K ₀	M ₃ K ₂
M ₃ K ₁	M ₀ K ₂	M ₃ K ₀
M ₀ K ₁	M ₂ K ₁	M ₂ K ₁
M ₂ K ₂	M ₃ K ₂	M ₂ K ₂
M ₁ K ₂	M ₁ K ₀	M ₁ K ₂
M ₂ K ₁	M ₁ K ₁	M ₀ K ₁



Gambar 1. Denah Percobaan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan Media Tanam

3.4.1.1 Kohe Kambing

Media tanam pertama yang digunakan sebagai bahan perlakuan adalah kohe kambing. Kotoran kambing yang digunakan adalah kotoran kambing yang telah diolah halus seperti tanah, dengan tujuan untuk mempermudah proses dekomposisi didalam tanah yang akan membuat tanaman bisa langsung

memanfaatkan unsur hara yang terkandung dalam kotoran kambing. Kebutuhan kohe kambing dalam penelitian ini sebanyak 13,5 kg. Hal itu diambil dari perlakuan M_2 yang mempunyai 9 guludan dengan dosis tiap guludan adalah 10 t/ha atau 0,5 kg/guludan. Yang artinya dibutuhkan kohe kambing sebanyak 4,5 kg untuk perlakuan M_2 . Sedangkan untuk perlakuan M_1 mempunyai 9 guludan dengan dosis tiap guludan adalah 20 t/ha atau 1 kg/guludan. Yang artinya dibutuhkan kohe kambing sebanyak 9 kg untuk perlakuan M_1 .

3.4.1.2 Pupuk Organik Azolla

Media tanam kedua yang digunakan sebagai bahan perlakuan adalah pupuk organik azolla. Bahan pembuatan azolla yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari beli di Shopee dan toko pertanian. Untuk bahan-bahan yang diperlukan adalah tanaman azolla (*Azolla pinnata*), bekatul/dedak, gula merah, dan larutan EM₄. Kebutuhan azolla dalam penelitian ini sebanyak 13,5 kg. Hal itu diambil dari perlakuan M_2 yang mempunyai 9 guludan dengan dosis tiap guludan adalah 10 t/ha atau 0,5 kg/guludan. Yang artinya dibutuhkan azolla sebanyak 4,5 kg untuk perlakuan M_2 . Sedangkan untuk perlakuan M_3 mempunyai 9 guludan dengan dosis tiap guludan adalah 20 t/ha atau 1 kg/guludan. Yang artinya dibutuhkan azolla sebanyak 9 kg untuk perlakuan M_3 .

Cara pembuatan pupuk organik azolla adalah sebagai berikut :

- Menyiapkan azolla sebanyak 20 kg dan meletakkan kedalam komposter.
- Memberikan bekatul atau dedak sebanyak 5 kg secara merata pada tumpukan azolla tersebut
- Menyemprotkan larutan EM₄ dan juga gula merah.
- Menutup rapat bagian komposter dan biarkan selama 1 minggu.

- Setelah 1 minggu maka pupuk azolla dapat diangin anginkan terlebih dahulu baru dapat dicampurkan pada media tanam.

3.4.1.2 *Ecoenzym*

Menurut Supriatna (2021) pembuatan *ecoenzyme* membutuhkan bahan seperti EM₄, limbah kulit pisang, dan air dengan perbandingan 1:3:10 dicampur dan dimasukkan ke dalam wadah tertutup. Bahan pembuatan *ecoenzyme* yang digunakan pada penelitian ini yaitu EM₄ sebanyak 300 ml, kulit buah pisang yang telah dibersihkan dan dipotong-potong kecil sebanyak 900 gram, serta air sebanyak 3 liter. Proses fermentasi *ecoenzyme* dilakukan selama 3 bulan. Wadah *ecoenzyme* pada 3 minggu awal harus sedikit dibuka secara berkala untuk membuang gas yang dihasilkan pada proses fermentasi. *Ecoenzyme* yang telah difermentasi selama 3 bulan bisa digunakan dengan ciri warna larutan kuning gelap, terdapat lapisan berwarna putih pada permukaan larutan dan memiliki aroma asam sedikit manis. Kebutuhan *ecoenzym* dalam penelitian ini sebanyak 180 ml. Hal itu diambil dari perlakuan K₁ yang mencakup 12 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan dibutuhkan 1 ml *ecoenzym*, yang artinya dalam sekali pengaplikasian dibutuhkan 12 ml *ecoenzym*. Sedangkan untuk perlakuan K₂ yang mencakup 12 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan dibutuhkan 2 ml *ecoenzym*, yang artinya dalam sekali pengaplikasian dibutuhkan 24 ml *ecoenzym*. Masing-masing perlakuan diberikan 5 kali pengaplikasian *ecoenzym*.

3.4.2 Persiapan Lahan

Sebelum digunakan, lahan terlebih dahulu diukur dengan menggunakan meteran seluas 9 x 4 m. Lahan yang akan digunakan dibersihkan dari sisa tanaman maupun gulma yang ada dengan menggunakan cangkul, sabit, dan alat

pendukung lainnya. Selanjutnya tanah dibuat menjadi guludan dengan ukuran $1/2 \times 1$ m sebanyak 36 guludan. Kemudian tiap-tiap guludan diberikan media tanam sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan, pemberian media tanam ini dilakukan satu minggu sebelum dilakukan penanaman. Setelah itu dibiarkan hingga waktu penanaman.

3.4.3 Penanaman

Benih lobak ditanam langsung dilahan. Penanaman dilakukan dengan melobangi guludan sedalam 3 cm dan tiap-tiap guludan terdapat 6 lobang. Kemudian benih lobak dimasukkan kedalam lobang itu dengan masing-masing lobang diberikan 3 benih dan kemudian lobang ditutup dengan tanah kembali.

3.4.4 Pemeliharaan

3.4.4.1 Penyiangan

Penyiangan dilakukan ketika gulma-gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan lobak kita sudah mulai tumbuh. Penyiangan adalah kegiatan mencabut gulma yang berada diantara sela-sela tanaman pertanian dan sekaligus menggemburkan tanah. Oleh karena itu, proses penyiangan dilakukan setiap kita melakukan kegiatan di lahan agar gulma yang ada bisa kita kendalikan.

3.4.4.2 Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari dengan menggunakan gelas ukur sebanyak 1 liter dengan menggunakan air yang kita siapkan. Namun ketika hujan mengguyur lahan, maka penyiraman tidak diperlukan lagi.

3.4.4.3 Pemupukan

Pemupukan merupakan salah satu faktor yang diamati dalam penelitian ini. Pemupukan menggunakan larutan *ecoenzym* dengan berbagai konsentrasi sesuai

perlakuan yang diujikan. Pemupukan dilakukan sebanyak 5 kali, dimulai setelah 7 hari setelah tanam (hst) dan dilakukan selama seminggu sekali.

3.4.4.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman lobak pada penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan pestisida dan insektisida nabati yang terdapat dalam larutan *ecoenzym*. *Ecoenzym* yang digunakan sebagai POC dapat menjadi pestisida dan insektisida nabati bagi tanaman lobak, oleh karena itu tidak diperlukan penambahan pestisida dan insektisida lain untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman lobak.

3.4.5 Pengamatan

3.4.5.1 Pengamatan Pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan dilakukan mulai umur 15 sampai 40 hst dengan interval 5 hari sekali.

1. Jumlah Daun

Pengukuran jumlah daun pada tanaman lobak dengan menghitung jumlah daun lobak yang berwarna hijau dan membuka sempurna pada tanaman sampel.

2. Luas Daun (cm²)

Pengukuran luas daun pada tanaman lobak dilakukan dengan cara mengukur panjang dan lebar dari daun lobak dengan menggunakan penggaris.

Dan kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$LD = \sum (p \times l \times FK)$$

Keterangan:

LD = Luas Daun

p = Panjang daun (cm)

l = Lebar daun (cm)

FK = Faktor Koreksi

Untuk memperoleh FK menggunakan rumus sebagai berikut :

$$FK = \frac{\frac{C}{B} \times A}{p \times l}$$

Keterangan :

FK = Faktor Koreksi

C = Bobot guntingan daun (g)

B = Bobot kertas utuh (g)

A = Luas kertas utuh (cm²)

p = Panjang daun (cm)

l = Lebar daun (cm)

Dari pengukuran 36 daun sampel tanaman lobak, diperoleh rata-rata FK sebesar 0,8

3. Persentase Serangan Hama

Perhitungan frekuensi serangan hama dihitung dengan membandingkan jumlah daun tanaman yang diserang dan jumlah seluruh daun tanaman yang diamati dalam persen seperti rumus berikut:

$$F = \frac{X}{Y} \times 100 \%$$

Keterangan :

X = Jumlah daun tanaman yang terserang

Y = Jumlah daun tanaman yang diamati

Penilaian terhadap persentase serangan hama berdasarkan persentase tanaman terserang menurut Syahrawi dan Busniah (2009), seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Skor terhadap Persentase Serangan Hama

Persentase	Klasifikasi Tingkat Serangan
< 10%	Sangat rendah
10-50%	Rendah
51-75%	Sedang
>75%	Tinggi

Sumber : Syahrawi dan Busniah (2009)

3.4.5.2 Pengamatan Hasil

Pengamatan hasil dilakukan pada saat panen yaitu pada umur 45 hst.

1. Panjang Umbi (cm)

Pengukuran panjang umbi tanaman lobak dilakukan dengan mengukur mulai dari pangkal umbi sampai ujung umbi.

2. Diameter Umbi (mm)

Pengukuran diameter umbi tanaman lobak dilakukan dengan menggunakan jangka sorong pada bagian terbesar umbi.

3. Bobot Segar Umbi (g)

Pengukuran bobot umbi tanaman lobak dilakukan dengan menimbang umbi segar dengan timbangan. Umbi yang ditimbang merupakan umbi yang telah dibersihkan dari sisa-sisa media tanam yang menempel.

4. Bobot Segar Total Tanaman (g)

Pengukuran bobot segar total tanaman lobak dilakukan saat panen dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman (akar, batang, daun, umbi) menggunakan timbangan. Tanaman lobak yang ditimbang dipastikan telah bebas dari sisa-sisa media tanam.

3.4.5.3 Pengamatan Kualitas.

Pengamatan kualitas lobak dilakukan saat panen yaitu umur 45 hst.

1. Klorofil

Pengukuran kadar klorofil pada tanaman lobak dilakukan dengan menggunakan alat SPAD. Caranya adalah memasukkann daun kedalam SPAD kemudian tunggu beberapa detik hingga SPAD mengeluarkan angka klorofil kemudian masukkan kedalam rumus (Coste *et.al.* 2010)

$$\text{Klorofil} = \frac{117.1 \times SPADi}{148.84 - SPADi} (R^2 = 0.890)$$

2. Vitamin C

Analisis vitamin C pada sampel lobak dilakukan dengan menggunakan metode Idiometri. Caranya dengan mengukur larutan sampel lobak sebanyak 10 ml. Kemudian dilakukan penyaringan untuk diambil 1 ml dan ditambahkan 10 ml aquades. Dilakukan titrasi menggunakan larutan iodin 0,01 N sampai berubah warna menjadi biru. Vitamin C dihitung dengan rumus (Hamdi *et.al.* 2022) :

$$\text{Vitamin C (mg/g)} = \frac{V I^2 \times 0,88 \times Fp \times 100}{Ws \text{ gram}}$$

Keterangan :

VI² = Volume Iodium (mL)

0,88 = 0,88 mg asam askorbat setara dengan 1 mL larutan I₂ 0,01 N

Fp = Faktor pengenceran (100/25)

Ws = Bobot sampel (g)

3.4.6 Panen

Pemanenan pada tanaman lobak dilakukan pada 45 hst, dengan ciri-ciri

tanaman yang siap panen adalah memiliki umbi yang besar, berwarna cerah, naik ke atas permukaan tanah dan daun-daun yang lebat. Waktu pemanenan juga mempengaruhi kualitas dari hasil lobak. Panen dilakukan pada pagi hari saat matahari tidak sedang terik, karena jika suhu lingkungan cukup rendah dapat mengurangi kerusakan akibat respirasi dari umbi lobak.

Cara panen lobak adalah dengan mencabut semua bagian tanaman lobak dari dalam tanah. Untuk mengeluarkannya dari tanah dilakukan dengan cara memegang bagian batang lobak dan mencabut seluruh bagian tanaman dengan menggunakan tangan. Pencabutan dilakukan dengan menggoyangkan lobak secara pelan agar tidak merusak umbi lobak.

3.5 Analisis Data

Data hasil percobaan dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh perlakuan menggunakan analisis ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan uji F pada taraf nyata 5% dan apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Untuk mengetahui konsentrasi optimum dilakukan uji regresi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Parameter Pertumbuhan

4.1.1.1 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara komposisi bahan organik dengan konsentrasi *ecoenzym* terhadap jumlah daun. Secara terpisah komposisi bahan organik berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 25, 35 dan 40 hari setelah tanam (hst), sementara itu konsentrasi *ecoenzym* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun pada umur 25,30, 35 dan 40 hst (Lampiran 1.) Rata-rata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun(helai) pada berbagai umur tanam (hst)					
Komposisi Bahan Organik	15	20	25	30	35	40
Tanah	6	12,08	18,75a	25,14a	31,1a	35,76a
Tanah + Kohe Kambing 20 t/ha	5	11	20,48b	28,33b	32,9b	35,58a
Tanah + Kohe Kambing 10 t/ha + Azolla 10 t/ha	5,58	11,33	21,05b	30,97c	33,9b	36,02a
Tanah + Azolla 20 t/ha	5,83	12,42	24,45c	31,78d	35,5c	39,30b
BNJ 5%	TN	TN	1,17	1,26	1,3	1,38
Konsentrasi Ecoenzym						
Kontrol (Tanpa Ecoenzym)	5,06	11,31	19,45a	27,54a	31,22a	34,56a
1 ml	5,88	11,94	21,99bc	30,03bc	33,86bc	35,56b
2 ml	5,88	11,88	22,11c	30,56c	35,06c	37,13b
BNJ 5%	TN	TN	1,17	1,26	1,3	1,38

Keterangan :- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

- TN : Tidak Nyata

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada umur 25 sampai 40 hst pemberian media tanam tanah + azolla 20t/ha menunjukan hasil terbaik. Sedangkan konsentrasi *ecoenzym* 2 ml menunjukan hasil terbaik namun tidak berbeda nyata

dengan konsentrasi *ecoenzym* 1 ml.

4.1.1.2 Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara komposisi bahan organik dengan konsentrasi *ecoenzym* terhadap luas daun. Secara terpisah komposisi bahan organik berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 25, 30, 35 dan 40 hari setelah tanam (hst), sementara itu konsentrasi *ecoenzym* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan luas daun pada umur 35 dan 40 hst (Lampiran 2.) Rata-rata luas daun pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Luas Daun (cm ²) pada berbagai umur (hst)					
Komposisi Bahan Organik	15	20	25	30	35	40
Tanah	26,26	23,19	55,45a	123,60a	178,04a	189,67a
Tanah + Kohe Kambing 20 t/ha	27,49	22,2	52,91a	112,70a	191,96b	193,37a
Tanah + Kohe Kambing 10 t/ha + Azolla 10 t/ha	21,53	23,5	48,52a	109,57a	193,78b	201,49b
Tanah + Azolla 20 t/ha	25,17	23,94	75,27b	154,45b	212,17c	209,65c
BNJ 5%	TN	TN	10,05	14,35	9,48	7,15
Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>						
Kontrol (Tanpa <i>Ecoenzym</i>)	22,42	21,79	56,63	122,5	177,80a	189,76a
1 ml	25,87	22,74	56,83	123,97	208,54c	206,01c
2 ml	27,05	25,1	60,64	128,77	195,62b	202,11bc
BNJ 5%	TN	TN	TN	TN	9,48	7,15

Keterangan :- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

- TN : Tidak Nyata

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian media tanam tanah + azolla 20 t/ha memberikan pengaruh terbaik pada 25 sampai 40 hst. Sedangkan konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan pengaruh terbaik. Pada 40 hst konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan pengaruh terbaik namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi *ecoenzym* 2 ml.

4.1.1.3 Persentase Serangan Hama

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang

nyata antara komposisi bahan organik dengan konsentrasi *ecoenzym* terhadap persentase serangan hama. Secara terpisah komposisi bahan organik berpengaruh nyata terhadap persentase serangan hama pada umur 20 hari setelah tanam (hst), sementara itu konsentrasi *ecoenzym* berpengaruh nyata terhadap persentase serangan hama pada umur 30 hst. Rata-rata persentase serangan hama pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Persentase Serangan Hama pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Persentase Serangan Hama pada berbagai umur (hst)					
	15	20	25	30	35	40
Komposisi Bahan Organik						
Tanah	2	1,92	2,11	1,83	1,72	1,56
Tanah + Kohe Kambing 20 t/ha	1,67	2,06	2,11	1,67	1,5	1,67
Tanah + Kohe Kambing 10 t/ha + Azolla 10 t/ha	1,86	2,03	2,33	1,94	1,69	1,33
Tanah + Azolla 20 t/ha	1,94	1,97	1,97	1,36	1,58	1,31
BNJ 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN
Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>						
Kontrol (Tanpa <i>Ecoenzym</i>)	1,69	2,27 a	2,06	1,73	1,63	1,5
1 ml	1,96	1,67 b	2,15	1,69	1,54	1,5
2 ml	1,96	2,04 a	2,19	1,69	1,71	1,4
BNJ 5%	TN	0,34	TN	TN	TN	TN

Keterangan :- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
- TN : Tidak Nyata

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian *ecoenzym* 1 ml memberikan ketahanan terhadap serangan hama terbaik daripada konsentrasi *ecoenzym* 2 ml ataupun tanpa *ecoenzym*

4.1.2 Parameter Hasil

4.1.2.1 Panjang Umbi

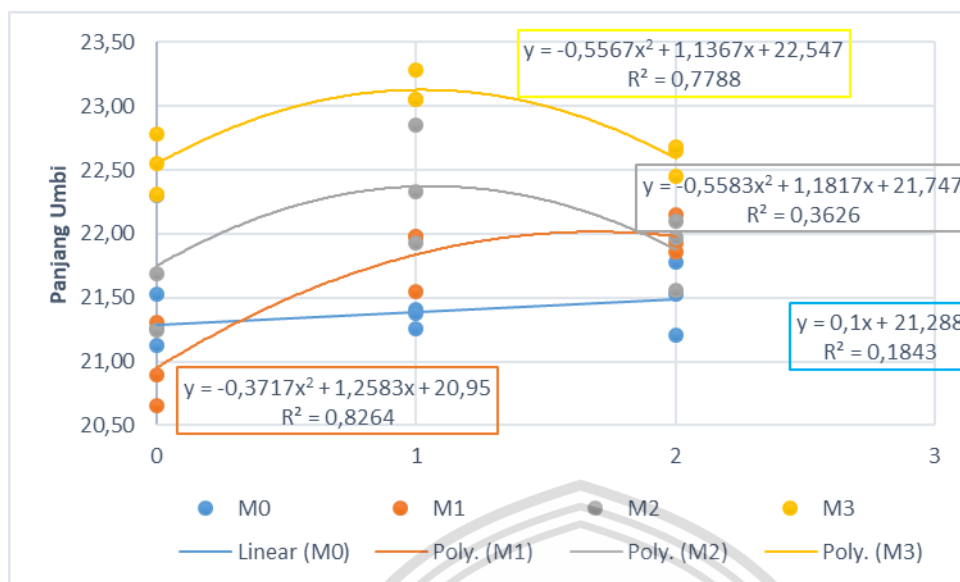
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara komposisi bahan organik dengan konsentrasi *ecoenzym* terhadap panjang umbi tanaman. (Lampiran 3.) Rata-rata panjang umbi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Panjang Umbi per Tanaman pada Komposisi Bahan Organik dan Konsentrasi *Ecoenzym*

Perlakuan	Panjang Umbi (cm)
Komposisi Bahan Organik dan Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	
Tanah + tanpa <i>ecoenzym</i>	21,31 ab
Tanah + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 1 ml/liter	21,35 ab
Tanah + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 2 ml/liter	21,51 ab
Tanah + kohe kambing 20 t/ha + tanpa <i>ecoenzym</i>	20,95 a
Tanah + kohe kambing 20 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 1 ml/liter	21,83 bc
Tanah + kohe kambing 20 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 2 ml/liter	21,98 bc
Tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha + tanpa <i>ecoenzym</i>	21,75 bc
Tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 1 ml/liter	22,37 c
Tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 2 ml/liter	21,88 bc
Tanah + azolla 20 t/ha + tanpa <i>ecoenzym</i>	22,55 cd
Tanah + azolla 20 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 1 ml/liter	23,13 d
Tanah + azolla 20 t/ha + konsentrasi <i>ecoenzym</i> 2 ml/liter	22,59 cd
BNJ 5%	0,71

Keterangan :- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
- TN : Tidak Nyata

Tabel 8 menunjukkan bahwa media tanam tanah saja penggunaan *ecoenzym* 1 ml dan 2 ml tidak berbeda nyata dengan tanpa *ecoenzym*. Pada komposisi media tanam tanah + kohe kambing 20 t/ha penggunaan *ecoenzym* 1 ml dan 2 ml menghasilkan panjang umbi yang berbeda nyata dengan tanpa *ecoenzym*. Sementara itu, komposisi media tanam tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha penggunaan *ecoenzym* 1ml maupun 2ml dan kontrol memberikan panjang umbi yang tidak berbeda nyata. Untuk komposisi media tanah + azolla 20 t/ha penggunaan *ecoenzym* 1ml dan 2ml tidak berbeda nyata dengan kontrol.



Gambar 2. Hasil analisis regresi panjang umbi pada komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym*.

Hasil regresi panjang umbi pada komposisi media dan konsentrasi *ecoenzym* menunjukkan bahwa konsentrasi *ecoenzym* 0-2 ml mengalami peningkatan sampai titik optimum, kemudian mengalami penurunan.

Tabel 9. Hasil Uji Regresi Panjang Umbi

Persamaan	R ²	X (ml)	Y Optimal (cm)
(M ₀) $Y = 0,1x + 21,288$	0,184	-	-
(M ₁) $Y = 0,3717x^2 + 1,2583x + 20,95$	0,826	1,69	24,13
(M ₂) $Y = 0,5558x^2 + 1,1817x + 21,747$	0,362	1,05	23,59
(M ₃) $Y = 0,5567x^2 + 1,1367x + 22,547$	0,778	1.02	23,76

Berdasarkan hasil analisis regresi panjang umbi (Gambar 1), perlakuan tanah biasa memiliki pola linier dengan persamaan persamaan $Y = 0,1x + 21,288$ dan nilai $R^2 = 0,184$, sehingga konsentrasi optimum belum bisa ditentukan karena dengan peningkatan konsentrasi menunjukkan hasil yang terus meningkat. Kemudian pada media tanam tanah + kohe 20 t/ha dengan nilai $R^2 = 0,826$, Nilai Y optimum sebesar 24,13 cm dengan pemberian konsentrasi *ecoenzym* 1,69 ml. Kemudian pada media

tanam tanah + kohe 10 t/ha + azolla 10 t/ha dengan nilai $R^2 = 0,362$, Nilai Y optimum sebesar 23,59 cm dengan pemberian konsentrasi *ecoenzym* 1,05 ml. Kemudian pada media tanam tanah + azolla 20 t/ha dengan nilai $R^2 = 0,778$, Nilai Y optimum sebesar 23,76 cm dengan pemberian konsentrasi *ecoenzym* 1,02 ml.

4.1.2.2 Diameter Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara komposisi bahan organik dengan konsentrasi *ecoenzym* terhadap diameter umbi tanaman. Secara terpisah komposisi bahan organik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter umbi tanaman, Sementara itu konsentrasi *ecoenzym* berpengaruh nyata terhadap diameter umbi tanaman (Lampiran 3.) Rata-rata diameter umbi disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Diameter Umbi per Tanaman pada Komposisi Bahan Organik dan Konsentrasi *Ecoenzym*

Perlakuan	Diameter Umbi (mm)
Komposisi Bahan Organik	
Tanah (kontrol)	28,20 a
Tanah + Kohe Kambing 20 t/ha	30,33 a
Tanah + Kohe Kambing 10 t/ha + Azolla 10 t/ha	29,78 a
Tanah + Azolla 20 t/ha	35,37 b
BNJ 5%	3,9
Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	
Tanpa <i>Ecoenzym</i> (kontrol)	29,97
1 ml	31,36
2 ml	31,43
BNJ 5%	TN

Keterangan :- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
- TN : Tidak Nyata

Tabel 10 menunjukkan bahwa media tanam tanah + azolla 20 t/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap diameter umbi lobak.

4.1.2.3 Bobot Segar Total

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara komposisi bahan organik dengan konsentrasi *ecoenzym* terhadap bobot segar total tanaman. Secara terpisah komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* berpengaruh nyata terhadap bobot segar total tanaman (Lampiran 3.) Rata-rata bobot segar total disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Bobot Segar Total per Tanaman pada Komposisi Bahan Organik dan Konsentrasi *Ecoenzym*

Perlakuan	Bobot Segar Total (g)
Komposisi Bahan Organik	
Tanah (kontrol)	303,26 a
Tanah + Kohe Kambing 20 t/ha	373,98 b
Tanah + Kohe Kambing 10 t/ha + Azolla 10 t/ha	372,53 b
Tanah + Azolla 20 t/ha	425 c
BNJ 5%	15,79
Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	
Tanpa <i>Ecoenzym</i> (kontrol)	345,04 a
1 ml	392,36 c
2 ml	368,67 b
BNJ 5%	15,79

Keterangan : - Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
- TN : Tidak Nyata

Tabel 11 menunjukkan bahwa media tanam tanah + azolla 20 t/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot segar total tanaman. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi *ecoenzym*, pemberian konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot total segar tanaman.

4.1.2.4 Bobot Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara komposisi bahan organik dengan konsentrasi *ecoenzym* terhadap bobot umbi tanaman. Secara terpisah komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* berpengaruh nyata terhadap bobot umbi tanaman (Lampiran 3.) Rata-rata bobot umbi disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata Bobot Umbi per Tanaman pada Komposisi Bahan Organik dan Konsentrasi *Ecoenzym*

Perlakuan	Bobot Umbi (g)
Komposisi Bahan Organik	
Tanah (kontrol)	220,96 a
Tanah + Kohe Kambing 20 t/ha	255,02 b
Tanah + Kohe Kambing 10 t/ha + Azolla 10 t/ha	285,1 c
Tanah + Azolla 20 t/ha	326,72 d
BNJ 5%	16,16
Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	
Tanpa <i>Ecoenzym</i> (kontrol)	250 a
1 ml	290,61 c
2 ml	275,24 b
BNJ 5%	16,16

Keterangan :- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
- TN : Tidak Nyata

Tabel 12 menunjukkan bahwa media tanam tanah + azolla 20 t/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot umbi tanaman. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi *ecoenzym*, pemberian konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot umbi tanaman.

4.1.2 Parameter Kualitas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara komposisi bahan organik dengan konsentrasi *ecoenzym* terhadap kandungan vitamin C dan klorofil. Secara terpisah komposisi bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan klorofil, Sementara itu konsentrasi *ecoenzym* berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil dan vitamin C (Lampiran 4.) Rata-rata kualitas lobak disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Kualitas Lobak Putih

Perlakuan	Rerata Kualitas Lobak Putih	
Komposisi Bahan Organik	Vit C (mg/100g)	Klorofil (µg/cm ²)
Tanah (kontrol)	120,27	87,84 a
Tanah + Kohe Kambing 20 t/ha	126,13	92,19 b
Tanah + Kohe Kambing 10 t/ha + Azolla 10 t/ha	137,87	93,14 c
Tanah + Azolla 20 t/ha	146,67	93,00 bc
BNJ 5%	TN	0,82
Konsentrasi Ecoenzym		
Tanpa Ecoenzym (kontrol)	127,6 a	358,89 a
1 ml	129,8 a	368,87 b
2 ml	140,8 b	370,75 c
BNJ 5%	9,63	0,82

Keterangan :- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
- TN : Tidak Nyata

Tabel 13 menunjukkan bahwa media tanam tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha memberikan pengaruh terbaik pada kandungan klorofil namun tidak berbeda nyata dengan media tanam tanah + azolla 20 t/ha. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi *ecoenzym*, pemberian konsentrasi *ecoenzym* 2 ml memberikan pengaruh terbaik terhadap kandungan vitamin c dan klorofil.

4.2 Pembahasan

Pemberian komposisi bahan organik yang dikombinasikan dengan konsentrasi *ecoenzym* berintraksi terhadap variable panjang umbi. Pemberian bahan organik kohe kambing 20 t/ha memberikan panjang umbi yang baik, namun konsentrasi *ecoenzym* optimum masih belum dapat diketahui dikarenakan pola linier yang digunakan masih mengalami peningkatan. Kemudian pemberian kohe kambing 20

t/ha dan konsentrasi *ecoenzym* 1,69 ml dapat menghasilkan panjang umbi optimum sebesar 24,13 cm. Sedangkan pemberian kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha dengan konsentrasi *ecoenzym* 1,05 ml dapat menghasilkan panjang umbi optimum sebesar 23,59 cm. Selanjutnya pemberian azolla 20 t/ha dengan pemberian *ecoenzym* 1,02 ml dapat menghasilkan panjang umbi optimum sebesar 23,76 cm. Hal itu terjadi karena ketersediaan nutrisi bagi tanaman sangat berpengaruh terhadap fase pertumbuhan maupun hasil dari tanaman lobak. Unsur hara seperti nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif dan pembentukan umbi lobak. Kekurangan maupun kelebihan unsur tertentu akan membuat penurunan hasil dan kualitas umbi lobak (Harun dan anwar, 2022).

Pemberian komposisi media tanah + azolla 20 t/ha memberikan hasil terbaik pada pada berbagai variabel. Pada variabel pertumbuhan, komposisi media tanah + azolla 20 t/ha memberikan hasil terbaik pada jumlah daun dan luas daun. Karena pada fase pertumbuhan, tanaman sangat membutuhkan nutrisi yang cukup agar pertumbuhan tanaman bisa optimal. Salah satu unsur yang cukup penting adalah unsur nitrogen. Azolla sebagai pupuk organik mampu memenuhi kebutuhan unsur nitrogen bagi tanaman. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, meningkatkan produktivitas, membentuk sel jaringan tanaman, menyediakan nutrisi yang baik bagi tanaman. Nitrogen berpengaruh terhadap pembentukan daun, dan batang tanaman, pembentukan protein dan persenyawaan lainnya (Nurhidayati, 2017).

Sedangkan pada variabel hasil, komposisi media tanah + azolla 20 t/ha memberikan hasil terbaik pada diameter umbi, bobot umbi dan bobot segar total umbi. Selain unsur nitrogen, salah satu faktor yang berperan dalam hasil tanaman

lobak adalah kualitas tanah, ketersediaan air, dan juga perawatan. Sebab lobak butuh itu agar umbi lobak bisa berkembang dengan baik. Menurut Sudrajat dan Yulianto (2023), faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, dan jenis tanah mempengaruhi pertumbuhan lobak. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tanah yang mengandung banyak liat, sehingga dibutuhkan perlakuan khusus agar lobak bisa berkembang dengan baik. Pemberian azolla menjadi upaya yang cukup efektif dalam penelitian ini. Selain memberikan unsur N untuk tanaman, azolla juga bisa menahan air dalam tanah. Sehingga disaat dilakukan penyiraman, perlakuan azolla ini mampu menahan air agar tidak terbuang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana pemberian azolla 20 t/ha memberikan hasil yang lebih baik daripada perlakuan tanah biasa.

Pada variabel kualitas, komposisi media tanah + azolla 20 t/ha dan komposisi tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha memberikan hasil yang sama baiknya pada kandungan klorofil tanaman lobak. Kandungan klorofil dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Unsur hara yang terpenuhi menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi maksimal sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan baik pula dan mengoptimalkan pembentukan klorofil (Siregar, 2017). Kandungan klorofil yang semakin banyak akan berpengaruh pada berat segar tanaman. Semakin banyak jumlah klorofil maka fotosintesis akan berjalan lancar dengan adanya intensitas cahaya matahari yang cukup. Dengan meningkatkan hasil fotosintesis maka akan meningkatkan cadangan makanan untuk disimpan sehingga dapat mempengaruhi berat tanaman yang konsumsi (Purnama *et.al*, 2013).

Untuk konsentrasi *ecoenzym*, pada variabel pertumbuhan menunjukkan

bahwa konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan hasil terbaik pada jumlah daun, luas daun dan persentase serangan hama. Cairan *ecoenzyme* dapat mengubah amonia menjadi nitrat (NO_3), hormon alami, dan nutrisi untuk tanaman, sehingga dapat digunakan sebagai pupuk organik cair (POC) karena mengandung unsur hara makro maupun mikro. Namun pemanfaatan *ecoenzym* sebagai bahan organik memberikan pengaruh terhadap fase pertumbuhan tanaman. Cairan *ecoenzym* selain memiliki nutrisi yang baik bagi tanaman namun juga membuat serangga tertarik. Hal itu selaras juga dengan parameter luas daun, pemberian *ecoenzym* tidak memberikan pengaruh yang nyata dikarenakan serangan dari hama yang sangat banyak terhadap tanaman. Menurut Becher *et.al* (2012) serangga seperti lalat buah sangat tertarik pada produk fermentasi karena alkohol yang dihasilkan selama proses fermentasi berfungsi sebagai isyarat kimia yang menunjukkan sumber makanan potensial. Beberapa ahli juga menjelaskan bahwa indra penciuman serangga sangat sensitif terhadap senyawa seperti etanol dan asam asetat yang merupakan hasil fermentasi. Hal itu sesuai dengan hasil dari konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan pengaruh yang lebih baik daripada konsentrasi *ecoenzym* 2 ml.

Untuk variabel hasil, konsentrasi *ecoenzym* 1 ml juga memberikan hasil terbaik pada diameter umbi, bobot umbi dan bobot segar total tanaman. Karena hama yang menyerang tanaman lobak saat dilakukan pemberian konsentrasi *ecoenzym* yang berlebihan akan memberikan pengaruh terhadap hasil tanaman lobak. Ketika hama menyerang daun, otomatis proses fotosintesis akan terganggu. Menurut Gunawan dan Setiawan (2021), Fotosintesis adalah proses di mana tanaman mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam

bentuk glukosa, dengan menggunakan karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O). Glukosa yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai sumber energi dan bahan untuk pertumbuhan tanaman. Fotosintesis yang efisien menghasilkan lebih banyak energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan daun, batang, dan akar. Pada tanaman lobak, daun yang sehat dan aktif secara fotosintesis sangat penting karena daun adalah tempat utama di mana fotosintesis terjadi. Glukosa yang dihasilkan dari fotosintesis disimpan dalam bentuk pati di umbi lobak. Semakin efisien proses fotosintesis, semakin banyak glukosa yang dihasilkan dan disimpan sebagai pati di dalam umbi. Ini langsung mempengaruhi ukuran dan bobot umbi lobak, yang merupakan komponen utama hasil tanaman. Selama fase pembesaran umbi, hasil fotosintesis didistribusikan ke umbi sebagai cadangan energi. Efisiensi fotosintesis yang tinggi selama periode ini sangat penting untuk memastikan bahwa umbi berkembang dengan baik, memiliki ukuran yang optimal, dan berat yang sesuai.

Namun untuk variabel kualitas, konsentrasi *ecoenzym* 2 ml memberikan hasil terbaik pada kandungan vitamin C dan kadungan klorofil. Menurut Nudrat, et al., (2017) Asam askorbat (vitamin C) adalah anti oksidan yang terkenal, pengatur biosintesis dinding sel dan terlibat dalam perlindungan sel maupun jaringan dari kerusakan fotosintesis. Ini mengurangi efek stress dan membantu tanaman untuk beradaptasi lebih baik dengan meningkatkan ketahanan terhadap stress dengan meminimalkan per oksidasi lipid (Prakash *et.al*, 2010; Anwar *et.al*, 2017). Jika dilihat dari parameter pertumbuhan dan hasil, pemberian konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan pengaruh yang lebih baik daripada pemberian konsentrasi *ecoenzym* 2 ml. Namun dalam parameter kualitas, terjadi

sebaliknya. Pemberian konsentrasi *ecoenzym* 2 ml memberikan hasil yang lebih baik daripada pemberian konsentrasi *ecoenzym* 1 ml, hal ini terjadi karena persentase serangan hama pada pemberian konsentrasi *ecoenzym* 2 ml mengalami penurunan tiap minggunya. Pada awal pemberian *ecoenzym*, persentase serangan hama mengalami peningkatan yang sangat tinggi. Khususnya pada konsentrasi *ecoenzym* 2 ml, karena aroma khas fermentasi dari *ecoenzym* lebih pekat daripada konsentrasi *ecoenzym* 1 ml. Akibatnya pada parameter pertumbuhan dan hasil pemberian konsentrasi *ecoenzym* 2 ml memberikan hasil yang kurang baik, namun jika diamati lagi pada 25 hst pemberian konsentrasi *ecoenzym* 2 ml mulai memberikan pengaruh yang sama dengan konsentrasi *ecoenzym* 1 ml. Dan pada akhirnya konsentrasi *ecoenzym* 2 ml memberikan hasil terbaik pada parameter kualitas.

Selain itu, faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kandungan klorofil antara lain ketersediaan air, cahaya, suhu dan pH tanah. Intensitas cahaya yang rendah akan mengakibatkan tanaman harus membuat lebih banyak klorofil yang membantu mereka dalam menangkap cahaya yang tersedia untuk berlangsungnya fotosintesis sehingga kelangsungan fotosintesis berjalan dengan optimal. Unsur K yang terkandung dalam POC serta pupuk dasar yang digunakan akan membantu proses pembentukan pati dan gula, pengaktivasi enzim, translokasi gula serta mempengaruhi gerak stomata. Dalam proses fotosintesis kalium berfungsi membantu translokasi hasil fotosintat ke seluruh organ tanaman dan disimpan sebagai cadangan makanan yang disimpan pada organ tertentu (Fadilah dan Harahap, 2020).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Terdapat interaksi antara komposisi bahan organik dan konsentrasi *ecoenzym* terhadap panjang umbi. Tanaman yang ditanam menggunakan media tanah + azolla 20 t/ha dengan berbagai konsentrasi *ecoenzym* menghasilkan panjang umbi yang sama baiknya.
2. Komposisi media tanah + azolla 20 t/ha memberikan hasil terbaik pada variabel jumlah daun dan luas daun. Begitu juga pada variabel hasil, komposisi media tanah + azolla 20 t/ha memberikan hasil terbaik pada diameter umbi, bobot umbi dan bobot segar total tanaman. Namun untuk kandungan klorofil, media tanam tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha sama baiknya dengan media tanam tanah + azolla 20 t/ha.
3. Konsentrasi *ecoenzym* 1 ml menghasilkan ketahanan terhadap serangan hama terbaik. Begitu juga pada variabel pertumbuhan, konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan hasil terbaik pada jumlah daun dan luas daun. Pada variabel hasil, konsentrasi *ecoenzym* 1 ml memberikan hasil terbaik pada diameter umbi, bobot umbi dan bobot segar total tanaman. Sedangkan pada kandungan vitamin C dan kandungan klorofil pemberian konsentrasi *ecoenzym* 2 ml memberikan hasil yang lebih baik dari pada konsentrasi *ecoenzym* 1 ml ataupun tanpa *ecoenzym*.

5.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya yang dilakukan saat musim kemarau dan jauh dari sumber mata air disarankan untuk memastikan kebutuhan air yang cukup sehingga tanaman tidak kekurangan air.
2. Penelitian selanjutnya perlu melakukan peningkatan konsentrasi *ecoenzym* guna mendapatkan hasil yang lebih optimal.
3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan penelitian lanjutan tentang bahan organik yang sama, dikarenakan sifat bahan organik yang butuh waktu untuk diserap oleh tanaman.



DAFTAR PUSTAKA

- Aksan, M. 2014. *Kajian Pemanfaatan Kompos Azolla pinnata untuk Mereduksi Dosis Pupuk Nitrogen Anorganik pada Budidaya Sawi (Brassica juncea L.)*. UMY
- Andilau, Novita & Muzar. (2024). *Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk Kompos Azolla terhadap Produksi Tanaman Kedelai Edamame*. Jurnal Agronitas. 6(2): 466-474
- Arun, C., dan Sifashanmugam, P. 2015. *Pelarutan Lumpur Aktif Limbah Menggunakan Enzim Sampah Yang Dihasilkan Dari Limbah Organik Pra-Konsumen Berbeda*. Jurnal Royal Society of Chemistry. 5: 51421-51427
- Aulia Mohammad Rahman. 2023. *Analisis Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Lobak Putih (Raphanus Sativus L.) Akibat Pemberian Berbagai Jenis Dan Dosis Pupuk Organik*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Malang
- Bacheramsyah, H. 2011. *Analisis Pendapatan Usaha Tani Lobak Korea dan Daikon*. Skripsi Institut Pertanian Bogor
- Badan Pusat Statistik. 2022. <https://jatim.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjQ4NSMx/luas-panen-tanaman-sayuran-dan-buah-buahan-semusim-menurut-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-timur-ha-2018-2021.html>
- Barus, W. A. 2020. *Karakter Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Lobak Terhadap Aplikasi Ampas Tahu dan POC Daun Gamal*. Agrium. 22(3): 184-189.
- Becher, P. et.al. 2012. *"Yeast, not fruit volatiles mediate Drosophila melanogaster attraction, oviposition and development"*. Functional Ecology. 26(4): 822– 828
- Cahyono, B. 2013. *Berkebun Lobak Budidaya Intensif Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina Depok. 110 hal
- Coste, S., Baraloto, C., Leroy, C., Marcon, É., Renaud, A., Richardson, A.D., Roggy, J.C., Schimann, H., Uddling, J., Hérault, B. 2010. *Assessing foliar chlorophyll contents with the SPAD-502 chlorophyll meter: a calibration test with thirteen tree species of tropical rainforest in French Guiana*. Annals of Forest Science. Vol 67. Hal 607
- Departemen Pertanian. 2009. *Turi mini dan Azolla pinnata dapat Mensubstitusi sebagian Pupuk Nitrogen*.

<https://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr313096/>

Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Jawa Tengah. 2021. <https://cybex.id/artikel/98835/dasyatnya-manfaat-eko-enzim--untuk-pertanian/>

Duaaja W. 2012. *Pengaruh Pupuk Urea, Pupuk Organik Padat dan Cair Kotoran Ayam terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Selada Keriting di Tanah Inceptisol*. Nusa Cendana University. Kupang. *Ecoenzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth from Waste*. Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc. 22(2): 346-351.

Fadhillah, W, dan Harahap, F. S. 2020. *Pengaruh pemberian solid (tandan kosong kelapa sawit) dan arang sekam padi terhadap produksi tanaman tomat*. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan. 7(2): 299–304.

Gunawan, A dan Setiawan, D. 2021. "Peran Fotosintesis dalam Pembentukan Umbi Lobak". Jurnal Pertanian Berkelanjutan. 15(3): 150-160.

Hamdi,. Lilik,. Mulyati, S. Darmansyah, E. 2022. *Vitamin C Dan Kadar Serat Kasar Pada Stik Bolu Pisang Kepok Dan Pisang Pisang*. Jurnal. Politeknik Negeri Sambas. Vol 5. Hal 1761-1766

Hapsari, A.Y. 2013. *Kualitas dan Kuantitas Kandungan Pupuk Organik Limbah Serasah dengan Inokulum Kotoran Sapi Secara Semi An-aerob*. Skripsi

Hartatik, W dan L.R Widowati. 2006. *Pupuk Kandang*. Jurnal Pupuk Organik dan Hayati. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Vol 1 Hal 62-64

Harun, R dan Anwar, S. 2022. "Pengaruh Pemupukan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Lobak (*Raphanus sativus* L.)". Jurnal Hortikultura Indonesia. 13(2): 101-110

Lubis, N., Wasito, M., Ananda, S. T., dan Wahyudi, H. 2022. *Potensi ekoenzim dari limbah organik untuk meningkatkan produktivitas tanaman*. Prosiding. Hal 182- 188.

Miska, M.E.E. 2013. *Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Evagrow, HerbaFarm, Bio Natura terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Lobak (*Raphanus sativus* var. *hortensis* L.)*. Skripsi Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto. 47 hal.

Nudrat, A. A, F. Syafiq dan M. Ashraf. 2017. *Ascorbic acid-a potential oxidant scavenger and its role in plant development and abiotic stress tolerance*. Plant Sci, 631.

- Nurhidayati. 2017. *Kesuburan dan Kesehatan Tanah*. Penerbit Inti Media Malang. 294 hal
- Prakash, C. U, Hemavathi, N. Akula, K. E. Young, S. C. Chun, D. H. Kim dan S. W. Park. 2010. *Enhanced ascorbic acid accumulation in transgenic potato confers tolerance to various abiotic stresses*. Biotechnology Letters 32: 321330
- Pratiwi, W. 2018. *Pengaruh Dosis Kohe Kambing Dan Waktu Pemberian Pupuk Majemuk Npk Pada Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Purnama, R. H, S. J. Santosa dan S. Hardiatmi. 2013. *Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Enceng Gondok dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Infofarm. 12(2): 95-107
- Rochyani, N. Utpalasari, R.L, dan Dahliana ,I. 2020. *Analisis Hasil Konversi Ecoenzym Menggunakan Nanas (Ananas comosus) dan Pepaya (Carica papaya L.)*. Jurnal Redoks. Vol 5 No : 135 - 140
- Samadi, B. 2013. *Panen Untung dari Budidaya Lobak*. Penerbit Lily Publisher Yogyakarta. 97 hal
- Sanria, R. N. 2014. *Laporan Kaitan Ekologi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pada Tanaman Lobak*. Fakultas Pertanian Universitas Methodist Indonesia. Medan.
- Shanty. 2014. *Tentang Lobak*. <http://shanty.staff.ub.ac.id/2014/03/26/tentanglobak>.
- Siregar, 2017. *Respon Pemberian Nutrisi ABmix pada Sistem Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea)*. Animal Science and Agronomy Panca Budi. 2(2): 18-24. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Sriharti, S, T. 2010. *Pemanfaatan sampah tanam (rumput-rumputan) untuk pembuatan kompos*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta.
- Sudrajat, A dan Yulianto, T. 2023. *"Pengaruh Variasi Suhu dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Lobak"*. Jurnal Agroteknologi Tropika. 25(1), 78-88.
- Sunarjono, H. 2015. *Bertanam 36 Jenis Sayuran*. Swadaya. Jakarta. ISBN: 978-979- 002-579-0. 204 hal.
- Supardi, A. 2011. *Aplikasi Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran Padat*

Kambing terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea) Sebagai Pengembangan Materi Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Supriatna, J. 2021. *Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*. Pustaka Obor Indonesia Jakarta: Yayasan. 644 hal
- Supriyani., Astuti, A. P., dan Maharani, E. T. W. 2020. *Pengaruh Variasi Gula terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah dan Sayur*. Edusaintek. 4: 470-479.
- Susilowati, L. E., Ma'Shum, M., dan Arifin, Z. 2021. *Pembelajaran tentang pemanfaatan sampah organik rumah tangga sebagai bahan baku ekoenzim*. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA. 4(4): 356-362.
- Sutedjo, M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hal
- Syahrawati, M. Y., dan Busniah, M. 2009. *Serangga Hama dan Predator Pada Pertanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis (L.) Savi Ex Has) Fase Generatif*. Padang. Jurnal Pertanian. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Vama, L. A. P. S. I. A., & Cherekar, M. N. 2020. *Production, Extraction and Uses of Ecoenzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth from Waste*. Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc. 22(2): 346-351.
- Vidhya. K., Uthayakumar. V, Muthukumar.S, Munirasu. S and Ramasubramanian. V. 2014. *The effects of mixed algal diets on population growth, egg productivity and nutritional profiles in cyclopoid copepods (Thermocyclops hyalinus and Mesocyclops aspericornis)*. The Journal of Basic & Applied Zoology. Vol 67.58-65.
- Yulandewi, W. Y. N. Sumerta. M, Wiswara, A. IGN. 2018. *Utilization of Organic Garbage Enzyme for Lettuce Plant Growth (Lactuca sativa L.)*. International Journal Science and Research

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun

Umur Tanaman (HST)	SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
15	Ulangan	2	14,00	7,00	21,38*	3,44
	Perlakuan	11	2,35	0,21	0,65	2,26
	Komposisi Media	3	0,59	0,20	0,60	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	0,57	0,29	0,88	3,44
	Interaksi	6	1,19	0,20	0,61	2,55
	Galat	22	7,20	0,33		
20	Ulangan	2	8,86	4,43	10,24*	3,44
	Perlakuan	11	3,03	0,28	0,64	2,26
	Komposisi Media	3	0,32	0,11	0,24	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	1,28	0,64	1,48	3,44
	Interaksi	6	1,43	0,24	0,55	2,55
	Galat	22	9,52	0,43		
25	Ulangan	2	0,70	0,35	0,56	3,44
	Perlakuan	11	27,99	2,54	4,08*	2,26
	Komposisi Media	3	6,02	2,01	3,22*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	17,10	8,55	13,72*	3,44
	Interaksi	6	4,87	0,81	1,30	2,55
	Galat	22	13,71	0,62		
30	Ulangan	2	2,49	1,24	1,73	3,44
	Perlakuan	11	46,99	4,27	5,96*	2,26
	Komposisi Media	3	6,95	2,32	3,23*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	35,00	17,50	24,42*	3,44
	Interaksi	6	5,04	0,84	1,17	2,55
	Galat	22	15,77	0,72		
35	Ulangan	2	4,89	2,44	3,21	3,44
	Perlakuan	11	22,93	2,08	2,74*	2,26
	Komposisi Media	3	10,28	3,43	4,51*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	10,44	5,22	6,86*	3,44
	Interaksi	6	2,20	0,37	0,48	2,55
	Galat	22	16,74	0,76		

40	Ulangan	2	4,86	2,43	2,81	3,44
	Perlakuan	11	22,46	2,04	2,36*	2,26
	Komposisi Media	3	9,07	3,02	3,49*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	9,37	4,69	5,41*	3,44
	Interaksi	6	4,02	0,67	0,77	2,55
	Galat	22	19,06	0,87		

Keterangan : * = Berpengaruh Nyata



Lampiran 2. Hasil Analisis Ragam Luas Daun

Umur Tanaman (HST)	SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
15	Ulangan	2	87,91	43,95	3,82*	3,44
	Perlakuan	11	124,60	11,33	0,98	2,26
	Komposisi Media	3	19,78	6,59	0,57	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	15,48	7,74	0,67	3,44
	Interaksi	6	89,34	14,89	1,29	2,55
	Galat	22	253,02	11,50		
20	Ulangan	2	0,37	0,19	0,07	3,44
	Perlakuan	11	51,69	4,70	1,66	2,26
	Komposisi Media	3	1,64	0,55	0,19	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	7,73	3,87	1,36	3,44
	Interaksi	6	42,32	7,05	2,48	2,55
	Galat	22	62,46	2,84		
25	Ulangan	2	3,30	1,65	0,04	3,44
	Perlakuan	11	645,77	58,71	1,28	2,26
	Komposisi Media	3	420,44	140,15	3,06*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	13,62	6,81	0,15	3,44
	Interaksi	6	211,71	35,29	0,77	2,55
	Galat	22	1008,29	45,83		
30	Ulangan	2	10,26	5,13	0,05	3,44
	Perlakuan	11	1465,07	133,19	1,43	2,26
	Komposisi Media	3	1258,31	419,44	4,49*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	28,70	14,35	0,15	3,44
	Interaksi	6	178,06	29,68	0,32	2,55
	Galat	22	2055,00	93,41		
35	Ulangan	2	28,23	14,12	0,35	3,44
	Perlakuan	11	1567,61	142,51	3,50*	2,26
	Komposisi Media	3	589,03	196,34	4,82*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	635,32	317,66	7,79*	3,44
	Interaksi	6	343,27	57,21	1,40	2,55
	Galat	22	896,62	40,76		
	Ulangan	2	52,03	26,02	1,12	3,44

40	Perlakuan	11	607,09	55,19	2,38*	2,26
	Komposisi Media	3	213,21	71,07	3,06*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	191,93	95,97	4,14*	3,44
	Interaksi	6	201,94	33,66	1,45	2,55
	Galat	22	510,53	23,21		

Keterangan : * = Berpengaruh Nyata



Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Variabel Hasil

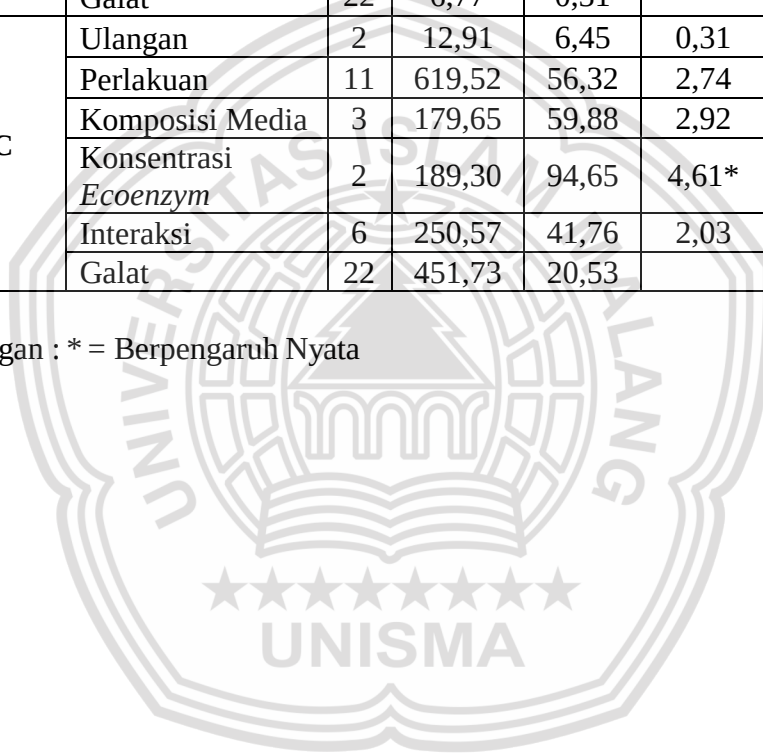
Pengamatan	SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Bobot Segar Total	Ulangan	2	679,97	339,99	3,01	3,44
	Perlakuan	11	9533,16	866,65	7,67*	2,26
	Komposisi Media	3	1492,32	497,44	4,40*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	7494,76	3747,38	33,15*	3,44
	Interaksi	6	546,08	91,01	0,81	2,55
	Galat	22	2487,05	113,05		
Bobot Umbi	Ulangan	2	75,95	37,98	0,32	3,44
	Perlakuan	11	7623,35	693,03	5,85*	2,26
	Komposisi Media	3	1120,89	373,63	3,15*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	6059,20	3029,60	25,58*	3,44
	Interaksi	6	443,27	73,88	0,62	2,55
	Galat	22	2605,97	118,45		
Diameter Umbi	Ulangan	2	19,85	9,93	1,44	3,44
	Perlakuan	11	287,96	26,18	3,80*	2,26
	Komposisi Media	3	260,02	130,01	18,78*	3,44
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	16,36	5,45	0,79	3,05
	Interaksi	6	11,58	1,93	0,28	2,55
	Galat	22	151,60	6,89		
Panjang Umbi	Ulangan	2	0,71	0,36	6,27*	3,44
	Perlakuan	11	13,04	1,19	20,84*	2,26
	Komposisi Media	3	1,75	0,58	10,28*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	9,85	4,92	86,55*	3,44
	Interaksi	6	1,44	0,24	4,22*	2,55
	Galat	22	1,25	0,06		

Keterangan : * = Berpengaruh Nyata

Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Variabel Kualitas

Pengamatan	SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Klorofil	Ulangan	2	1,42	0,71	2,31	3,44
	Perlakuan	11	26,59	2,42	7,85*	2,26
	Komposisi Media	3	6,77	2,26	7,33*	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	18,81	9,40	30,54*	3,44
	Interaksi	6	1,01	0,17	0,55	2,55
	Galat	22	6,77	0,31		
Vitamin C	Ulangan	2	12,91	6,45	0,31	3,44
	Perlakuan	11	619,52	56,32	2,74	2,26
	Komposisi Media	3	179,65	59,88	2,92	3,05
	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>	2	189,30	94,65	4,61*	3,44
	Interaksi	6	250,57	41,76	2,03	2,55
	Galat	22	451,73	20,53		

Keterangan : * = Berpengaruh Nyata



Lampiran 5. Martikulasi Data

Tabel Matriks Parameter Pengamatan Pertumbuhan

Parameter	Komposisi Bahan Organik	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>
Jumlah Daun	Azolla 20 t/ha	1 ml dan 2 ml
Luas Daun	Azolla 20 t/ha	1 ml
Persentase serangan hama	TN	1 ml

Tabel Matriks Parameter Pengamatan Hasil

Parameter	Komposisi Bahan Organik	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>
Bobot Segar Total	Azolla 20 t/ha	1 ml
Bobot Umbi	Azolla 20 t/ha	1 ml
Diameter Umbi	Azolla 20 t/ha	TN
Panjang Umbi	Azolla 20 t/ha	0 ml, 1 ml, dan 2 ml

Tabel Matriks Parameter Pengamatan Kualitas

Parameter	Komposisi Bahan Organik	Konsentrasi <i>Ecoenzym</i>
Vitamin C	TN	2 ml
Klorofil	Kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha	2 ml
	Azolla 20 t/ha	

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Persiapan *Azolla pinnata*



Gambar 2. Persiapan Kohe Kambing



Gambar 3. Persiapan *Ecoenzym*



Gambar 4. Persiapan Lahan Tanam



Gambar 5. Pengaplikasian *Ecoenzym*



Gambar 6. Pengukuran Kandungan Klorofil menggunakan SPAD



Gambar 7. Pengukuran Kandungan Vitamin C



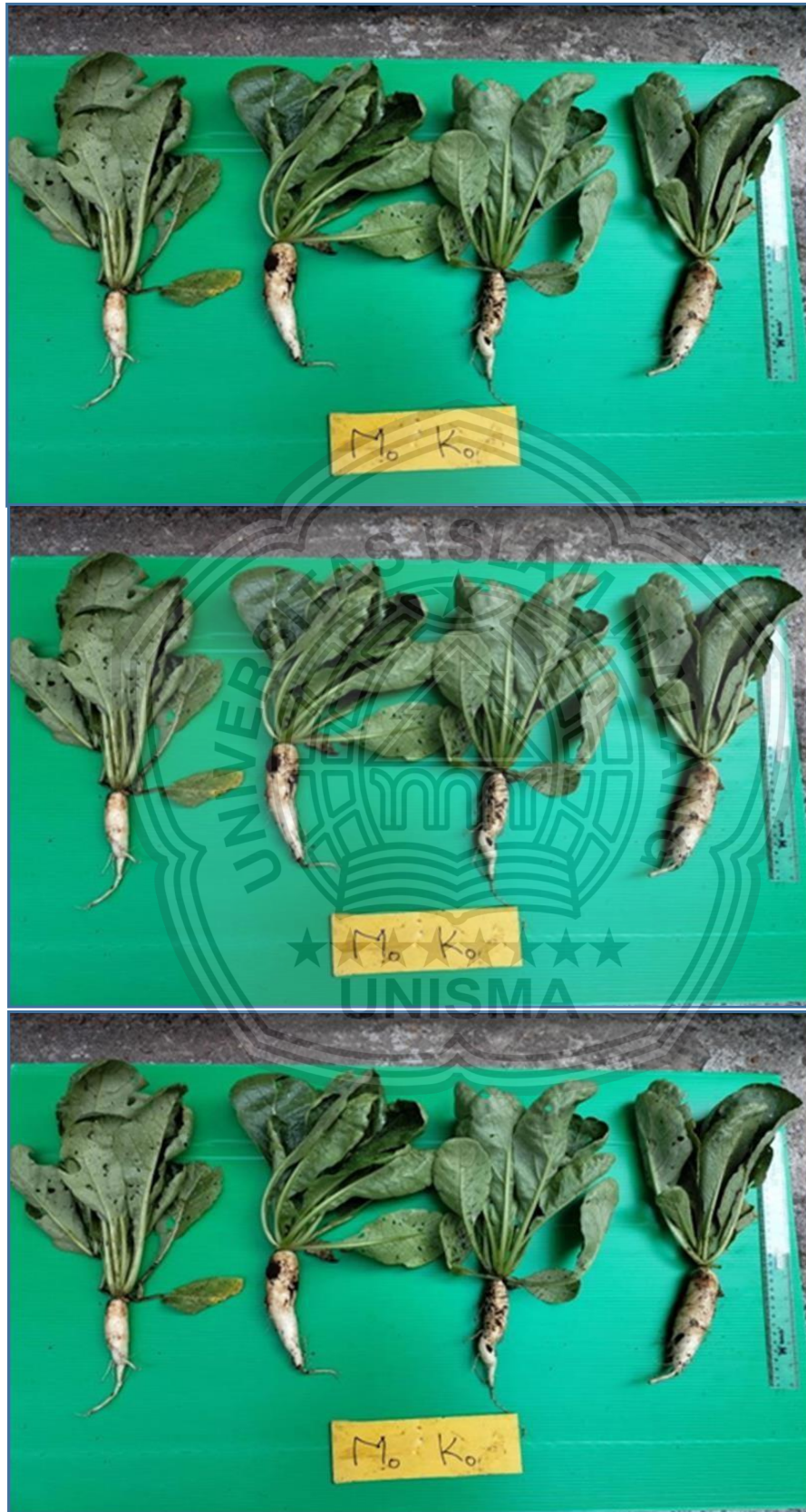
Gambar 8. Pengukuran Bobot Segar Total



Gambar 9. Pengukuran Berat Umbi



Gambar 10. Pengukuran Diameter Umbi



Gambar 11. Media tanam tanah saja dengan berbagai konsentrasi *ecoenzym*



Gambar 12. Media tanam tanah + kohe kambing 10 t/ha dengan berbagai konsentrasi *ecoenzm*



Gambar 13. Media tanam tanah + kohe kambing 10 t/ha + azolla 10 t/ha dengan berbagai konsentarsi *ecoenzym*



Gambar 14. Media tanam tanah + azolla 20 t/ha dengan berbagai konsentrasi ecoenzym



Gambar 15. Kunjungan Dosen Pembimbing