

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN ROSELA
(*Hibiscus sabdariffa* L.) PADA DUA KOMPOSISI
MEDIA TANAM DENGAN PEMBERIAN
EKOENZIM**

(Skripsi)

Oleh

**SELLA VIRNA
NPM 2114121053**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN ROSELA
(*Hibiscus sabdariffa* L.) PADA DUA KOMPOSISI
MEDIA TANAM DENGAN PEMBERIAN
EKOENZIM**

Oleh

SELLA VIRNA

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* L.) PADA DUA KOMPOSISI MEDIA TANAM DENGAN PEMBERIAN EKOENZIM

Oleh

SELLA VIRNA

Tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan tanaman yang memiliki nilai estetika dan nilai jual, terutama pada bagian kelopak buahnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman rosela pada dua komposisi media tanam dan pemberian ekoenzim dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian dilaksanakan pada Februari hingga Mei 2025 di Laboratorium Percobaan Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial (2×4) dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu komposisi media tanam (M): tanah dan pupuk kandang kambing (M_1) serta tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam (M_2). Faktor kedua yaitu pemberian ekoenzim (E): 0 ml/L (E_0), 1 ml/L (E_1), 2 ml/L (E_2), dan 3 ml/L (E_3). Homogenitas data diuji dengan uji Bartlett dan aditifitas data diuji dengan uji Tukey. Selanjutnya dilakukan analisis ragam dan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%, sedangkan hasil yang tidak berbeda nyata dilakukan pendekatan dengan *standard error of mean*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan komposisi media tanam, pemberian ekoenzim, dan interaksi antarkeduanya tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman rosela, namun perlakuan komposisi media tanam tanah dan pupuk kandang kambing (M_1) dapat meningkatkan tinggi tanaman pada batang utama saat 3 dan 4 minggu setelah aplikasi (msa).

Kata Kunci: Arang Sekam, Bobot Buah Rosela, Konsentrasi Ekoenzim, Pupuk Kandang Kambing

ABSTRACT

GROWTH AND YIELD OF ROSELLE PLANT (*Hibiscus sabdariffa* L.) IN TWO PLANTING MEDIA COMPOSITIONS WITH ECO ENZYME APPLICATION

By

SELLA VIRNA

*Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) is a plant with both aesthetic and economic value, particularly in its calyces. This study aimed to evaluate the growth and yield of roselle under two planting media compositions and different concentrations of eco-enzyme application. The research was conducted from February to May 2025 at the Integrated Field Experiment Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung, using a factorial Randomized Block Design (RBD) 2×4 with three replications. The first factor was planting media composition (M): soil and goat manure fertilizer (M_1), and soil, goat manure fertilizer, and rice husk charcoal (M_2). The second factor was eco-enzyme application (E): 0 ml/L (E_0), 1 ml/L (E_1), 2 ml/L (E_2), and 3 ml/L (E_3). Data homogeneity was tested using Bartlett's test, and additivity was tested using Tukey's test. The data were then analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by the Least Significant Difference (LSD) test at a 5% significance level, while non-significant results were presented using the standard error of the mean. The results showed that differences in planting media composition, the application of eco-enzyme, and their interaction had no significant effect on the growth of roselle plants. However, the treatment using a growing medium composed of soil and goat manure (M_1) increased the main stem height at 3 and 4 weeks after application (waa).*

Keywords: Different Coenzyme Concentrations, Goat Manure Fertilizer, Rice Husk Charcoal, Roselle Fruit Weight

Judul Skripsi : **PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN ROSELA
(*Hibiscus sabdariffa* L.) PADA DUA KOMPOSISI
MEDIA TANAM DENGAN PEMBERIAN
EKOENZIM**

Nama Mahasiswa : **Sella Virna**

NPM : 2114121053

Jurusan : **Agroteknologi**

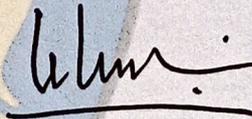
Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI:

1. **Komisi Pembimbing,**

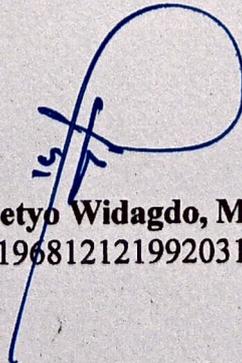


Ir. Rugayah, M.P.
NIP 196111071986032002



Ir. Lestari Wibowo, M.P.
NIP 196208141986102001

2. **Ketua Jurusan Agroteknologi,**



Ir. Setyo Widagdo, M.Si.
NIP 196812121992031004

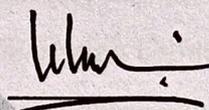
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji,

Ketua : **Ir. Rugayah, M.P.**



Sekretari : **Ir. Lestari Wibowo, M.P.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Herry Susanto, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian,



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 23 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) pada Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya tulis ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi saya merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 23 Juni 2025
Penulis,



Sella Virna
NPM 2114121053

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Sella Virna lahir di Desa Banjar Negeri, Kecamatan Gunung Alip, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada 17 Februari 2004. Penulis merupakan anak terakhir dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Fathullah dan Ibu Iryana. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di PAUD Bunda Aisyah pada 2009, SD Negeri 1 Banjar Negeri pada 2015, SMP Negeri 1 Gisting pada 2018, dan SMA Negeri 1 Talang Padang pada 2021. Penulis diterima sebagai mahasiswi Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2021 melalui jalur SBMPTN dan memilih konsentrasi Bidang Teknologi Budidaya dan Agrowisata.

Selama menjalani pendidikan di Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, penulis aktif mengikuti kegiatan perkuliahan, praktikum, dan asisten dosen. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari hingga Februari 2024 di Desa Dewa Agung, Kecamatan Bahuga, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum (PU) pada Juli hingga Agustus 2024 di PT Great Giant Foods, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah: Praktik Pengenalan Pertanian pada semester genap 2022/2023, Biologi pada semester ganjil 2023/2024, Dasar-Dasar Ilmu Tanah pada semester genap 2023/2024, dan Biologi pada semester ganjil 2024/2025.

Penulis pernah aktif pada kegiatan organisasi mahasiswa sebagai anggota Bidang Kaderisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT) Periode 2023, Sekretaris Bidang Penelitian dan Pengembangan Keilmuan Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT) Periode 2024, serta beberapa kepanitiaan lain.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan rasa syukur atas kehadiran Allah Swt
Saya persembahkan karya sederhana ini
sebagai salah satu tanda bakti saya kepada:

Kedua orang tua tercinta

Bapak Fathullah dan Ibu Iryana

Terima kasih untuk semua kasih sayang, cinta, doa, dan pengorbanan yang telah dilakukan untuk mengantarkan anakmu hingga mencapai titik ini. Aku berharap semoga Allah Swt memberikan kita umur yang panjang agar dapat mendampingi setiap langkahku untuk meraih pencapaian-pencapaian selanjutnya.

Saudara kandung tersayang

Kak Yevi Aina Sari, Bang Rudi Meidian,

Kak Dina Afriani, dan Bang Relli Oktora

Terima kasih atas doa, semangat, dan dukungan yang telah kalian berikan, sehingga adikmu mampu menuntaskan pendidikan hingga jenjang Sarjana.

Diriku

Terima kasih sudah berjuang menyelesaikan perkuliahan dengan versi terbaikmu.

Semoga keberhasilan kecil ini dapat menjadi pijakan menuju
mimpi-mimpi yang lebih tinggi.

MOTTO

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah: 6)

“Long story short, I survived”

(Long Story Short - Taylor Swift)

“Pada akhirnya ini semua hanyalah permulaan”

(Beranjak Dewasa - Nadin Hamizah)

SANWACANA

Puji syukur selalu dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) pada Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Penyelesaian skripsi ini tidak luput dari dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (2) Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (3) Ibu Ir. Rugayah, M.P., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah membimbing, meluangkan waktu, mengarahkan, mendukung, dan memotivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi berlangsung;
- (4) Ibu Ir. Lestari Wibowo, M.P., selaku Dosen Pembimbing Kedua sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan masukan selama penelitian dan penulisan skripsi, serta memberikan motivasi, arahan, dukungan, bimbingan, dan nasehat selama penulis menjadi mahasiswa di Universitas Lampung;
- (5) Bapak Ir. Herry Susanto, M.P., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan masukan dalam menyempurnakan penulisan skripsi;
- (6) Rekan penelitian penulis, Novita Wulandani yang selalu kebersamaan penulis baik dalam suka maupun duka selama pelaksanaan penelitian hingga memperoleh gelar Sarjana Pertanian;

- (7) Sahabat sekaligus rekan seperjuangan penulis: Novita Wulandani, Dwi Ulyani, dan Firnanda Pandu Fadliansyah yang selalu kebersamai, membantu, dan menghibur penulis selama menjadi mahasiswi di Universitas Lampung;
- (8) Teman-teman dari Jurusan Agroteknologi angkatan 2021 yang telah kebersamai penulis selama perkuliahan;
- (9) Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih telah membantu penulis selama pelaksanaan penelitian dan penyelesaian skripsi.

Semoga seluruh kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari dan memohon maaf bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 23 Juni 2025
Penulis,

Sella Virna
NPM 2114121053

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Rosela.....	7
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Rosela.....	8
2.3 Teknik Budidaya Tanaman Rosela.....	9
2.4 Kandungan dan Manfaat Rosela	11
2.5 Media Tanam.....	11
2.6 Ekoenzim	14
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat.....	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Persiapan Penelitian	18
3.4.1 Persiapan Lahan Penelitian	18
3.4.2 Persiapan Media Tanam	18
3.4.3 Persiapan dan Pembuatan Ekoenzim	19

3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.5.1 Penyemaian.....	19
3.5.2 Pindah Tanam.....	20
3.5.3 Pengaplikasian Ekoenzim.....	20
3.5.4 Pemeliharaan Tanaman.....	21
3.5.5 Pemanenan.....	23
3.6 Pengamatan Tanaman.....	23
3.6.1 Tinggi Tanaman pada Batang Utama.....	23
3.6.2 Jumlah Daun pada Batang Utama.....	24
3.6.3 Penambahan Diameter Batang.....	24
3.6.4 Jumlah Cabang.....	24
3.6.5 Panjang Cabang.....	24
3.6.6 Waktu Bunga Mekar.....	25
3.6.7 Diameter Buah.....	25
3.6.8 Bobot Buah.....	25
3.6.9 Bobot Buah Total pada Batang Utama.....	25
3.6.10 Jumlah Buah pada Batang Utama.....	26
3.6.11 Bobot Buah Total pada Cabang.....	26
3.6.12 Jumlah Buah pada Cabang.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil.....	27
4.1.1 Tinggi Tanaman pada Batang Utama.....	28
4.1.2 Jumlah Daun pada Batang Utama.....	30
4.1.3 Penambahan Diameter Batang.....	31
4.1.4 Jumlah Cabang.....	33
4.1.5 Panjang Cabang.....	33
4.1.6 Waktu Bunga Mekar.....	34
4.1.7 Diameter Buah.....	35
4.1.8 Bobot Buah.....	36
4.1.9 Bobot Buah Total pada Batang Utama.....	36
4.1.10 Jumlah Buah pada Batang Utama.....	37
4.1.11 Bobot Buah Total pada Cabang.....	39
4.1.12 Jumlah Buah pada Cabang.....	39
4.2 Pembahasan.....	40
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Simpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Rosela (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) akibat Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim.	27
2. Data Pengamatan Tinggi Tanaman pada Batang Utama (1 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	54
3. Uji Homogenitas Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (1 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim.....	55
4. Uji Aditifitas Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (1 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	56
5. Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (1 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	56
6. Data Pengamatan Tinggi Tanaman pada Batang Utama (2 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	57
7. Uji Homogenitas Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (2 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim.....	58
8. Uji Aditifitas Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (2 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	59
9. Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (2 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	59
10. Data Pengamatan Tinggi Tanaman pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	60

11. Uji Homogenitas Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim.....	61
12. Uji Aditifitas Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	62
13. Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	62
14. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Tinggi Tanaman pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam.	63
15. Data Pengamatan Tinggi Tanaman pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	63
16. Uji Homogenitas Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim.....	64
17. Uji Aditifitas Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	65
18. Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	65
19. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Tinggi Tanaman pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam.	66
20. Data Pengamatan Jumlah Daun pada Batang Utama (1 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	66
21. Uji Homogenitas Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (1 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	67
22. Uji Aditifitas Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (1 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	68
23. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (1 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	68
24. Data Pengamatan Jumlah Daun pada Batang Utama (2 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	69

25.	Uji Homogenitas Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama saat (2 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	70
26.	Uji Aditifitas Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (2 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	71
27.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (2 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	71
28.	Data Pengamatan Jumlah Daun pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	72
29.	Uji Homogenitas Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim.....	73
30.	Uji Aditifitas Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	74
31.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (3 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	74
32.	Data Pengamatan Jumlah Daun pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	75
33.	Uji Homogenitas Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	76
34.	Uji Aditifitas Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	77
35.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun pada Batang Utama (4 msa) akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	77
36.	Data Pengamatan Diameter Batang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	78
37.	Uji Homogenitas Ragam Diameter Batang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	79
38.	Uji Aditifitas Ragam Diameter Batang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	80
39.	Hasil Analisis Ragam Diameter Batang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	80

40.	Data Pengamatan Jumlah Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	81
41.	Uji Homogenitas Ragam Jumlah Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	82
42.	Uji Aditifitas Ragam Jumlah Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	83
43.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	83
44.	Data Pengamatan Panjang Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	84
45.	Uji Homogenitas Ragam Panjang Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	85
46.	Uji Aditifitas Ragam Panjang Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	86
47.	Hasil Analisis Ragam Panjang Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	86
48.	Data Pengamatan Waktu Bunga Mekar akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	87
49.	Uji Homogenitas Ragam Waktu Bunga Mekar akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	88
50.	Uji Aditifitas Ragam Waktu Bunga Mekar akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	89
51.	Hasil Analisis Ragam Waktu Bunga Mekar akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	89
52.	Data Pengamatan Diameter Buah akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	90
53.	Uji Homogenitas Ragam Diameter Buah akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	91
54.	Uji Aditifitas Ragam Diameter Buah akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	92
55.	Hasil Analisis Ragam Diameter Buah akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	92
56.	Data Pengamatan Bobot Buah akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	93
57.	Uji Homogenitas Ragam Bobot Buah akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	94
58.	Uji Aditifitas Ragam Bobot Buah akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	95
59.	Hasil Analisis Ragam Bobot Buah akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	95

60.	Data Pengamatan Bobot Buah Total pada Batang Utama akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	96
61.	Uji Homogenitas Ragam Bobot Buah Total pada Batang Utama akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	97
62.	Uji Aditifitas Ragam Bobot Buah Total pada Batang Utama akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	98
63.	Hasil Analisis Ragam Bobot Buah Total pada Batang Utama akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	98
64.	Data Pengamatan Jumlah Buah pada Batang Utama akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	99
65.	Uji Homogenitas Ragam Jumlah Buah pada Batang Utama akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	100
66.	Uji Aditifitas Ragam Jumlah Buah pada Batang Utama akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	101
67.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Buah pada Batang Utama akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	101
68.	Data Pengamatan Bobot Buah Total pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	102
69.	Data Transformasi Akar (\sqrt{x}) Bobot Buah Total pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	102
70.	Uji Homogenitas Ragam Bobot Buah Total pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	103
71.	Uji Aditifitas Ragam Bobot Buah Total pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	104
72.	Hasil Analisis Ragam Bobot Buah Total pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	104
73.	Data Pengamatan Jumlah Buah pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	105

74.	Data Transformasi Akar (\sqrt{x}) Jumlah Buah pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	105
75.	Uji Homogenitas Ragam Jumlah Buah pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	106
76.	Uji Aditifitas Ragam Jumlah Buah pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	107
77.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Buah pada Cabang akibat Perlakuan Dua Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Ekoenzim	107
78.	Hasil Kalibrasi Waktu pada Pengaplikasian Ekoenzim Menggunakan <i>Hand Sprayer</i>	108
79.	Hasil Kalibrasi Debit Air pada Pengaplikasian Ekoenzim Menggunakan <i>Hand Sprayer</i>	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran pertumbuhan dan hasil tanaman rosela (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) pada dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	6
2. Tampilan tanaman rosela.	8
3. Tata letak percobaan.	17
4. Tinggi tanaman pada batang utama saat 1 hingga 4 msa akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	29
5. Tinggi tanaman pada batang utama saat 4 msa akibat perlakuan dua komposisi media tanam.	30
6. Jumlah daun pada batang utama saat 1 hingga 4 msa akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	31
7. Jumlah daun pada batang utama saat 4 msa akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	32
8. Penambahan diameter batang akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	32
9. Jumlah cabang akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	33
10. Panjang cabang akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	34
11. Waktu bunga mekar akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	35
12. Diameter buah akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	36
13. Bobot buah akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	37
14. Bobot buah total pada batang utama akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	38

15.	Jumlah buah pada batang utama akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	38
16.	Bobot buah total pada cabang akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	39
17.	Jumlah buah pada cabang akibat perlakuan dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.	40
18.	Rumus mencari debit air pada kalibrasi <i>hand sprayer</i>	109
19.	Penyemaian: (a) persiapan media semai, (b) benih rosela, (c) bibit berumur 2 hari, dan (d) bibit berumur tiga minggu.	109
20.	Persiapan media tanam: (a) pencampuran komposisi media tanam dan (b) tata letak <i>polybag</i>	109
21.	Pengaplikasian perlakuan: (a) kalibrasi <i>hand sprayer</i> dan (b) pengaplikasian ekoenzim.	110
22.	Pemeliharaan tanaman: (a) penyiraman, (b) penyulaman, (c) pembuangan tunas baru, dan (d) pemupukan.	110
23.	Hama pada tanaman rosela: (a) ulat tanah, (b) bapak pucung, dan (c) bekicot.	110
24.	Proses pembungaan rosela: (a) bunga mekar pada pagi hari pukul 08.55 WIB, (b) bunga mulai menguncup pada pagi hari pukul 10.08 WIB, (c) bunga menguncup sempurna pada sore hari pukul 17.00 WIB, dan (d) mahkota bunga sudah rontok keesokan harinya.	111
25.	Pemanenan rosela: (a) rosela yang siap dipanen, (b) pemetikan rosela, dan (c) hasil panen sampel rosela.	111
26.	Pengamatan tanaman: (a) pengukuran diameter batang, (b) pengukuran panjang cabang, (c) pengukuran diameter buah, dan (d) penimbangan bobot sampel buah.	112
27.	Visual sampel buah rosela dari delapan kombinasi perlakuan.	112

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan tanaman semusim dari famili Malvaceae. Tanaman ini dimanfaatkan karena memiliki nilai estetika dan nilai jual. Secara estetika, tampilan mahkota bunga dan kelopak buahnya cantik dengan warna mencolok, sehingga menjadi daya tarik untuk dijadikan sebagai tanaman hias (Pangaribuan, 2016). Kelopak buah rosela juga memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi karena manfaatnya di bidang kesehatan, yaitu sebagai antikanker, antihipertensi, dan antidiabetes. Kelopaknya dapat dikonsumsi secara langsung dan diolah menjadi aneka makanan maupun minuman (Anzelina dkk., 2017).

Budidaya tanaman rosela di Indonesia memiliki peluang yang cukup baik karena nilai ekonomi dan manfaatnya yang luas. Kondisi agroklimat yang sesuai untuk pertumbuhan rosela dengan pasar yang cukup luas menjadi nilai penting dalam pengembangan industri rosela (Yunitasari dan Sumarji, 2018). Meskipun demikian, minat petani terhadap budidaya rosela masih tergolong rendah. Hal ini diduga karena anggapan bahwa budidaya rosela memiliki risiko tinggi dan menyulitkan dalam aspek pemasaran. Oleh karena itu, sebagian besar petani lebih memilih sektor pertanian pangan, yang dianggap lebih stabil dan menguntungkan (Iswanto dan Abror, 2022).

Saat ini mayoritas petani di Indonesia hanya memanfaatkan rosela sebagai tanaman sampingan dengan pengelolaan yang belum optimal, sehingga berdampak terhadap produktivitasnya. Produktivitas rosela di Indonesia tergolong rendah, yaitu hanya mencapai 2 hingga 3 ton per hektar untuk buah segar tanpa biji atau sekitar 200 hingga 375 kg buah kering. Angka tersebut berbanding jauh

dengan produktivitas di Hawaii yang mencapai hingga 19 ton per hektar buah segar tanpa biji (Azzahra dkk., 2024). Oleh karena itu, diperlukan upaya dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman rosela untuk memaksimalkan peluang dan prospek yang dimiliki.

Penentuan komposisi media tanam yang tepat menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman rosela. Media tanam berfungsi sebagai tempat perakaran tanaman menyerap nutrisi yang telah dipasok dan tersedia bagi tanaman (Nugroho dan Setiawan, 2022). Media tanam yang baik memiliki struktur tanah, ketersediaan hara, drainase, dan aerasi yang sesuai bagi kebutuhan tanaman (Yuniantika dkk., 2023). Hal tersebut dapat dicapai dengan penggunaan komposisi media tanam, seperti tanah, arang sekam, dan pupuk kandang (Sugianto dan Jayanti, 2021).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa pengaplikasian ekoenzim pada tanaman dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Ekoenzim merupakan produk hasil fermentasi sampah organik, seperti kulit buah dan sisa sayuran segar. Ekoenzim mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Ekoenzim juga mengandung enzim tripsin, amilase, serta asam organik seperti asam asetat. Bakteri yang terkandung di dalam ekoenzim yang berperan menguraikan bahan organik, merangsang pertumbuhan tanaman, serta mengendalikan hama dan penyakit (Salsabila dan Winarsih, 2023). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam dan pemberian ekoenzim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman rosela.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- (1) Bagaimana pengaruh dua komposisi media tanam dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela?

- (2) Bagaimana pengaruh beberapa konsentrasi ekoenzim dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela?
- (3) Adakah interaksi antara dua komposisi media tanam dengan beberapa konsentrasi ekoenzim dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan penelitian ini adalah:

- (1) Mengetahui pengaruh dua komposisi media tanam dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela;
- (2) Mengetahui pengaruh beberapa konsentrasi ekoenzim dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela;
- (3) Mengetahui interaksi antara dua komposisi media tanam dengan beberapa konsentrasi ekoenzim dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela.

1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran

Secara umum, tanaman membutuhkan media tanam yang baik dan unsur hara yang tercukupi agar dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal. Kondisi tersebut dapat diperoleh dengan pendekatan melalui penggunaan beberapa jenis media tanam dan pemberian ekoenzim. Media tanam yang baik harus memiliki keseimbangan sifat fisik, kimia, dan biologi agar mendukung perkembangan akar serta penyerapan unsur hara secara optimal. Sifat tersebut diperoleh melalui kombinasi jenis media tanam organik (Ramadan dan Prastia, 2021).

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini meliputi campuran tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam yang masing-masing memiliki kandungan unsur hara berbeda-beda. Pupuk kandang kambing mengandung unsur makro yaitu nitrogen (2,43%), fosfor (0,73%), kalium (1,35%), kalsium (1,95%), magnesium (0,56%), serta unsur hara mikro yaitu mangan, besi, tembaga, dan

seng dalam jumlah tertentu (Arif dkk., 2023). Arang sekam mengandung nitrogen (0,3%), fosfor (15%), kalium (31%), serta unsur hara lain dengan pH 6,8. Selain itu, arang sekam memiliki kemampuan menahan air yang tinggi, tekstur remah, tidak menggumpal, porositas baik, kapasitas tukar kation tinggi, dan steril (Naimnule, 2016). Karakteristik dan kandungan media tanam tersebut diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela.

Ekoenzim merupakan zat organik kompleks hasil fermentasi sampah organik, gula, dan air. Larutan ini mengandung mengandung berbagai enzim, unsur hara, serta mikroorganisme bermanfaat. Ekoenzim dapat digunakan dalam bidang pertanian untuk menyuburkan tanah dan tanaman, mengendalikan hama, serta meningkatkan kualitas dan rasa buah maupun sayuran (Aulia dkk., 2024).

Ekoenzim mengandung enzim α -amilase, maltase, dan proteolitik yang berfungsi menguraikan pati dalam endosperma menjadi glukosa, kemudian menjadi sumber energi bagi pertumbuhan tanaman (Nangoi dkk., 2022).

Pemberian ekoenzim pada tanaman dapat mengikuti konsentrasi anjuran yang ada. Pemberian ekoenzim dengan konsentrasi 1 ml/L dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) yaitu 5,14 ton/ha (Triana dkk., 2023). Pemberian ekoenzim 1 ml/L pada tanaman anggrek (*Dendrobium* sp.) dapat meningkatkan jumlah daun 9,67 helai, panjang daun 8,30 cm, tinggi tanaman 9,63 cm, bobot kering 0,40 g, dan bobot basah 1,05 g, sedangkan konsentrasi 2 ml/L memberikan pengaruh positif terhadap panjang akar 6,97 cm (Istifadah dkk., 2024). Penelitian mengenai pemberian ekoenzim pada tanaman dengan konsentrasi 3 ml/L masih jarang ditemukan, sehingga pada penelitian ini akan diuji pengaruh penggunaan ekoenzim dengan konsentrasi 3 ml/L terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman rosela.

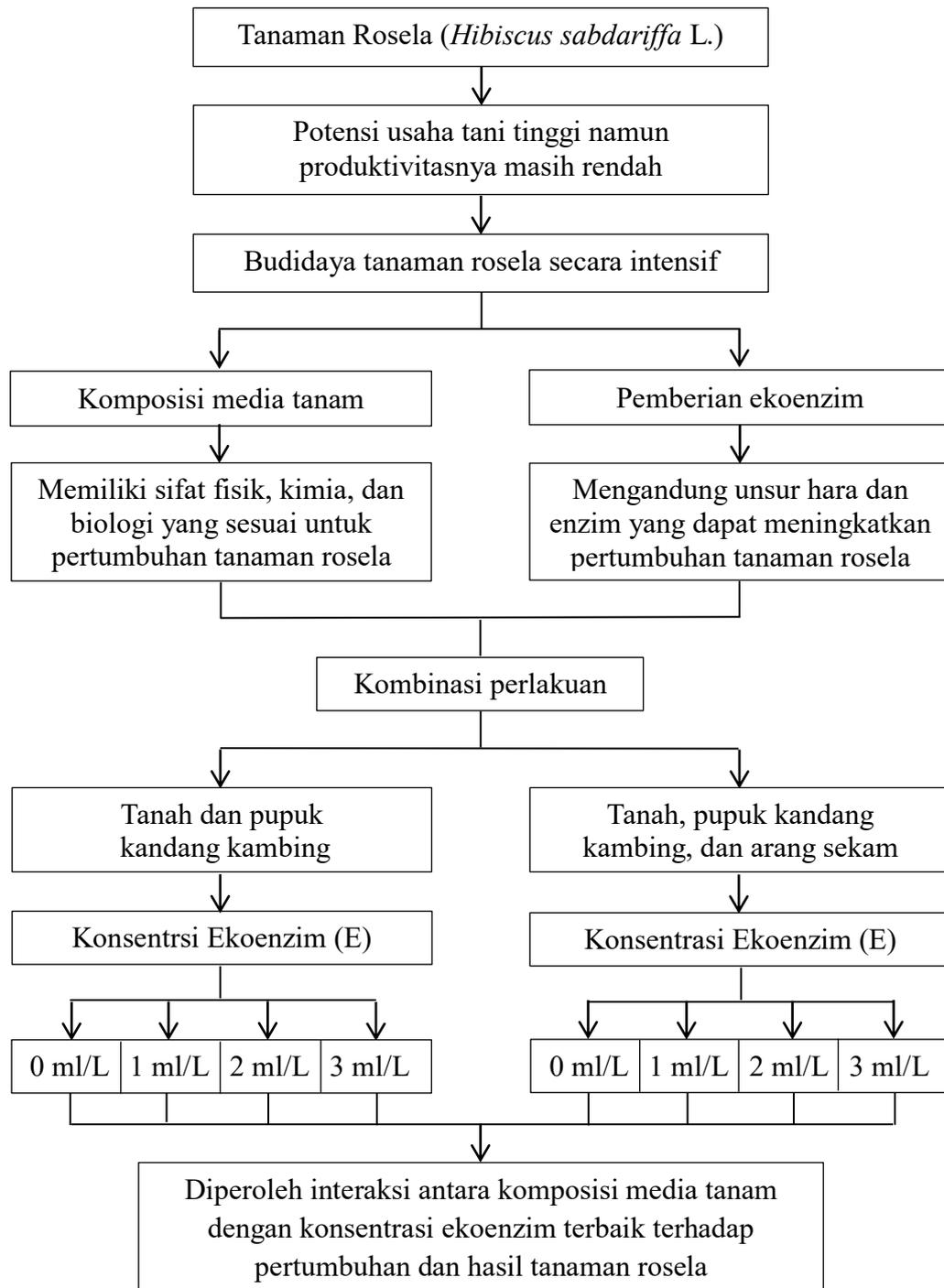
Untuk mencapai pertumbuhan rosela yang optimal, diperlukan kombinasi antara media tanam dan konsentrasi ekoenzim yang tepat. Penelitian ini menguji dua jenis perlakuan, faktor pertama yaitu komposisi media tanam yang terdiri dari tanah dengan pupuk kandang kambing (M_1) serta tanah, pupuk kandang kambing,

dan arang sekam (M_2). Faktor kedua yaitu pemberian ekoenzim yang terdiri dari konsentrasi 0 ml/L (E_0), 1 ml/L (E_1), 2 ml/L (E_2), dan 3 ml/L (E_3). Interaksi keduanya diharapkan memperoleh formulasi terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela. Skema kerangka pemikiran pertumbuhan dan hasil tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) pada dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim disajikan pada Gambar 1.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, hipotesis dari penelitian ini adalah:

- (1) Terdapat perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela pada dua komposisi media tanam;
- (2) Terdapat pengaruh konsentrasi ekoenzim yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela;
- (3) Terdapat interaksi antara dua komposisi media tanam dengan beberapa konsentrasi ekoenzim dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela.



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran pertumbuhan dan hasil tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) pada dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Rosela

Tanaman rosela masih berkerabat dekat dengan bunga sepatu. Taksonomi tanaman rosela diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom Plantae, Sub Kingdom Viridiplantae, Infra Kingdom Streptophyta, Super Divisi Embryophyta, Divisi Tracheophyta, Sub Divisi Spermatophytina, Kelas Magnoliopsida, Super Ordo Rosanae, Ordo Malvales, Famili Malvaceae, Genus *Hibiscus*, dan Spesies *Hibiscus sabdariffa* L. (Astuti dan Fadilla, 2020).

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat telah merilis empat varietas tanaman rosela pada 2014. Roselindo 1 atau dikenal dengan Rosela Merah berasal dari Kediri, Jawa Timur dan memiliki nama Aksesori Rosela Sirop. Roselindo 2 atau dikenal dengan Rosela Ungu Cumi berasal dari Blitar, Jawa Timur dan memiliki nama aksesori Jamaica. Roselindo 3 atau dikenal dengan Rosela Hijau berasal dari Nigeria dan memiliki nama aksesori PI 274245. Roselindo 4 atau dikenal dengan Rosela Ungu Biasa berasal dari Nepal dan memiliki nama aksesori JRC/590 (Nurnasari dkk., 2019).

Tanaman rosela memiliki akar tunggang. Batangnya berbentuk bulat, tegak, berkayu, berwarna kemerahan, memiliki silia, serta dapat tumbuh mencapai ketinggian 2 m hingga 3 m (Pangaribuan, 2016). Daunnya berbentuk bulat oval, ujung tumpul, pangkal sedikit berlekuk, tepi bergerigi, serta tulang daun menjari. Panjang daun berkisar 6 cm hingga 15 cm dengan lebar 5 cm hingga 8 cm. Tangkai daun berwarna hijau dan berbentuk bulat dengan panjang sekitar 4 cm hingga 7 cm (Nurnasari dan Khuluk, 2017).

Bunga rosela bertipe tunggal, hanya terdapat satu bunga pada setiap tangkai. Bunga ini memiliki 5 kelopak dan saling berlekatan di pangkalnya. Terdapat tangkai sari dengan benang sari yang pendek dan tebal. Putik berbentuk tabung dan berwarna kuning. Bunga rosela bersifat hermaphrodit, yaitu dapat melakukan penyerbukan sendiri (Haidar, 2016). Bunga rosela yang telah mekar sempurna akan menyerbuk di pagi hari, kemudian menguncup saat menjelang siang, dan rontok keesokan harinya. Warna kelopak buahnya bervariasi, tergantung dengan varietasnya. Terdapat cangkang biji berwarna hijau kemerahan atau kehitaman yang mengkilap, berbentuk bulat atau sedikit lonjong dengan ujung meruncing. Bentuk biji rosela menyerupai ginjal dengan sudut meruncing, permukaan berbulu, dan warnanya bervariasi sesuai dengan varietasnya (Nurnasari dan Khuluk, 2017). Roselindo 1 dan Roselindo 3 memiliki biji berwarna cokelat tua, sedangkan Roselindo 2 dan Roselindo 3 memiliki biji berwarna abu-abu (Nurnasari dkk., 2019). Tampilan tanaman rosela disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan tanaman rosela.

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Rosela

Tanaman rosela dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Tanaman ini tumbuh optimal di daerah dengan ketinggian kurang dari 600 mdpl. Semakin tinggi dari permukaan laut maka akan mengakibatkan pertumbuhan rosela terganggu. Suhu rata-rata bulanan yang diperlukan berkisar 24 °C hingga 32 °C (Adnan, 2018). Rosela membutuhkan waktu 4 bulan hingga 5 bulan untuk tumbuh dan berkembang secara optimal dengan suhu tidak kurang dari 21 °C saat malam hari.

Rosela membutuhkan rata-rata curah hujan sekitar 140 mm hingga 270 mm per bulan dengan kelembaban udara di atas 70%. Tanaman ini tidak toleran terhadap naungan karena membutuhkan cahaya matahari penuh. Tanaman ini termasuk tanaman berhari pendek, yaitu untuk menginduksi pertumbuhan bunga diperlukan pencahayaan kurang dari 12 jam per hari (Adnan, 2018). Kondisi tersebut akan menghasilkan tanaman rosela berbatang pendek dan cepat berbunga. Sebaliknya, jika tanaman mendapat penyinaran lebih dari 12 jam per hari maka pertumbuhan vegetatif akan berlanjut, sehingga tanaman tumbuh tinggi dan menunda fase generatif atau pembungaan (Santoso, 2006). Penanaman pada Februari hingga Agustus akan berbunga saat umur 2,5 bulan hingga 3 bulan (Fahyuni dkk., 2019).

Rosela dapat dibudidayakan pada berbagai jenis tanah dan akan tumbuh optimal pada tanah subur dengan sistem drainase yang baik. Tanaman ini toleran terhadap kondisi tanah yang masam hingga sedikit alkalin, namun tidak cocok pada tanah dengan salinitas tinggi (Widnyani dkk., 2023). Tingkat keasaman tanah (pH) yang ideal yaitu 5,5 hingga 7. Selain itu, rosela tidak tahan terhadap genangan air, sehingga pengelolaan drainase menjadi faktor penting yang harus diperhatikan selama proses budidaya.

2.3 Teknik Budidaya Tanaman Rosela

Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan dan mengolah tanah hingga gembur. Media tanam yang digunakan merupakan campuran tanah dan bahan organik, seperti cocopeat, arang sekam, atau pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Benih disemai selama kurang lebih tiga minggu hingga siap pindah tanam dengan ciri-ciri memiliki dua hingga tiga helai daun sejati. Jarak tanam yang umum digunakan yaitu 1 meter (Maulina dan Budiyan, 2023). Setiap lubang tanam ditanami satu bibit rosela dengan kedalaman lubang 3 cm hingga 5 cm. Posisi leher akar harus sejajar dengan permukaan media tanam untuk mendukung pertumbuhan akar yang optimal (Fau dan Harefa, 2022).

Pemeliharaan tanaman rosela mencakup penyulaman, pengajiran, penyiraman, pengendalian organisme pengganggu tanaman (hama, penyakit, dan gulma), serta pemupukan. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang sakit maupun mati. Pengajiran bertujuan mencegah tanaman roboh dengan cara menancapkan ajir kayu atau bambu di dekat tanaman dan mengikatnya dengan tali (Hartutik dkk., 2023). Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi cuaca dan media tanam. Pengendalian hama dilakukan secara mekanik dengan mengambil dan membuangnya, sedangkan tanaman yang terserang penyakit dikendalikan melalui eradikasi (Maulina dan Budiyan, 2023). Gulma di sekitar tanaman juga harus dikendalikan agar tidak terjadi persaingan pertumbuhan (Fau dan Harefa, 2022).

Pemupukan tanaman rosela dilakukan dengan menggunakan NPK 16:16:16. Dosis NPK 16:16:16 sebesar 22,5 g per tanaman berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah kelopak per tanaman, produksi per tanaman, dan jumlah kelopak sisa (Sarti dkk., 2014). Pemupukan dilakukan dengan ditugal pada jarak 10 cm dari pangkal tanaman. Pemupukan pertama dilakukan saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam dan pemupukan kedua saat 8 minggu setelah tanam (Hardiansah dkk., 2015).

Secara umum, umur panen buah rosela bervariasi tergantung pada kualitas benih dan bibit yang digunakan, kondisi lingkungan tumbuh, serta unsur hara yang diperoleh tanaman. Pemanenan dilakukan secara bertahap, yaitu 1 minggu hingga 2 minggu sekali (Budi dan Purwati, 2019). Buah yang siap panen ditandai dengan warna merah tua serta kulit pembungkus biji berwarna hijau kemerahan atau kehitaman. Pemanenan dilakukan pada 15 hari hingga 20 hari setelah proses penyerbukan bunga. Proses ini sebaiknya dilakukan dengan bantuan sarung tangan untuk menghindari duri kecil pada kelopak. Pemetikan dilakukan dengan alat seperti gunting pemotong ranting atau pisau agar tidak merusak tanaman (Maulina dan Budiyan, 2023).

2.4 Kandungan dan Manfaat Rosela

Hampir seluruh bagian tanaman rosela dikenal memiliki beragam manfaat, salah satunya bagian kelopak buah. Kelopak buah rosela mengandung berbagai vitamin dan mineral penting, seperti vitamin C, B1, B2, D, niasin, dan zat besi (Syafriani dkk., 2021). Setiap 100 g kelopak buah rosela segar mengandung 244,4 mg vitamin C dan 8,98 mg zat besi (Pratiwi, 2022). Kandungan vitamin C tertinggi terdapat pada buah muda, berkisar antara 1,494 hingga 2,269 mg/g, dan menurun seiring bertambahnya umur buah (Setyawati dan Mustofa, 2017). Buah rosela juga mengandung antioksidan, seperti gossypetin, antosianin, dan glukosida hibiscin yang efektif menangkal radikal bebas. Kandungan ini membantu mengatasi berbagai penyakit, seperti hipertensi, kerusakan ginjal, diabetes, jantung koroner, dan kanker (Maulina dan Budiyani, 2023).

Buah rosela segar dimanfaatkan sebagai pewarna dan perasa alami dalam pembuatan jeli, sirup, minuman segar, puding, dan kue. Buah rosela segar juga dapat ditambahkan pada salad untuk mempercantik tampilan dan memperkaya rasa. Buah rosela yang telah dikeringkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan minuman herbal, selai, es krim, pai, tart, dan hidangan penutup lainnya (Astuti, 2017). Selain untuk olahan makanan, rosela juga dapat dijadikan sebagai bahan campuran pembuatan lipstik karena dapat menghidrasi dan memiliki pigmentasi yang cukup baik.

2.5 Media Tanam

Media tanam memegang peranan penting dalam budidaya tanaman, karena berfungsi sebagai tempat tumbuh, penyedia unsur hara, serta penopang sistem perakaran (Dewanti dkk., 2023). Media tanam yang ideal harus memiliki sifat fisik dan kimia yang sesuai, seperti kemampuan menahan air, menyuplai unsur hara, mengatur sirkulasi udara, serta menjaga kelembaban yang stabil di sekitar perakaran (Risma dkk., 2023). Struktur dan porositas media tanam turut memengaruhi kemampuan menyimpan air dan unsur hara. Media tanam dengan

partikel berukuran besar memiliki jumlah pori yang lebih sedikit, sehingga kemampuan menahan air lebih rendah. Sebaliknya, partikel berukuran kecil memiliki pori yang lebih banyak, sehingga daya serap dan retensi airnya lebih tinggi (Nugroho dan Setiawan, 2022).

Pemilihan jenis dan komposisi media tanam perlu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Umumnya, media tanam terdiri dari campuran tanah dengan beberapa bahan organik seperti sabut kelapa, serbuk gergaji, pupuk kandang, dan sekam bakar. Setiap jenisnya memiliki karakteristik, kandungan, dan manfaat yang berbeda, sehingga pengaruhnya akan berbeda-beda terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Herawati ddk., 2023). Kombinasi media tanam yang tepat akan menghasilkan dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu kombinasi media tanam yang dapat digunakan yaitu tanah dengan pupuk kandang kambing atau tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam.

Pupuk kandang kambing merupakan salah satu pupuk organik yang kaya akan senyawa organik dan ramah lingkungan. Pupuk ini berasal dari kotoran kambing yang telah melalui proses fermentasi. Kotoran kambing segar bersifat panas dengan rasio C/N tinggi yaitu di atas 30%, sehingga tidak dapat langsung digunakan sebagai pupuk (Peni dkk., 2023). Proses fermentasi penting untuk menghasilkan unsur hara yang lebih stabil dan mudah diserap tanaman, sekaligus membunuh mikroorganisme patogen (Lubis dkk., 2023).

Unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang kambing yaitu nitrogen 0,6%, fosfor 0,3%, dan kalium 0,17%. Kadar kalium pada pupuk kandang kambing relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya, sedangkan kadar nitrogen dan fosfor hampir sama (Hidayati dkk., 2021). Pupuk ini juga mengandung kalsium 1,64% yang lebih tinggi dari pupuk kandang sapi sebesar 1,04% dan pupuk kandang ayam sebesar 1,57% (Sanjaya dkk., 2021).

Penggunaan pupuk kandang kambing secara berkelanjutan mampu meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan struktur, peningkatan aerasi, dan kapasitas

tanah dalam menyimpan air serta unsur hara. Pupuk ini juga menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang membantu dekomposisi bahan organik dan pelepasan unsur hara esensial bagi tanaman (Abdulah dan Syakur, 2022).

Arang sekam merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari sekam padi. Arang sekam memiliki kemampuan yang baik dalam mengikat air dan unsur hara. Sifat ini sangat bermanfaat ketika digunakan bersama pupuk kandang, karena mampu menahan unsur hara yang mudah hilang, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan oleh akar tanaman (Naimnule, 2016). Keunggulan lainnya yaitu memiliki daya serap air yang baik, ringan, dan tidak mudah menggumpal. Arang sekam juga mudah diperoleh, murah, steril, serta memiliki porositas tinggi yang mendukung pertumbuhan akar tanaman (Lamasrin dkk., 2023).

Saat terdekomposisi oleh mikroorganisme tanah, arang sekam melepaskan karbondioksida, air, dan mineral yang dapat menjadi sumber unsur hara bagi tanaman (Lamasrin dkk., 2023). Arang sekam padi mengandung unsur hara yang terdiri dari silika (52%), karbon (31%), nitrogen (0,18%), fosfor (0,08%), kalium (0,3%), dan kalsium (0,14%). Arang sekam juga mengandung sejumlah kecil unsur lain seperti Fe_2O_3 , K_2O , MgO , CaO , MnO , dan Cu (Tarigan dkk., 2015). Namun, kandungan unsur hara ini cenderung menurun seiring waktu, sehingga tidak dapat digunakan secara berkelanjutan (Praseptiyani dkk., 2023).

Penggunaan media tanah dan pupuk kandang kambing dengan perbandingan 2:1 berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya (Sanjaya dkk., 2021). Komposisi tanah, arang sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1 menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman bawang merah. Penambahan arang sekam dan pupuk kandang pada media tanam dapat menurunkan *bulk density* tanah. Hal ini menciptakan pori-pori makro yang mempermudah penetrasi akar sehingga memengaruhi pertumbuhannya (Sugianto dan Jayanti, 2021).

2.6 Ekoenzim

Ekoenzim pertama kali ditemukan dan dikembangkan oleh Dr. Rosukan Poompanvong selaku pendiri Asosiasi Pertanian Organik di Thailand (Lagunsad dkk., 2022). Ekoenzim adalah larutan organik kompleks yang dihasilkan melalui fermentasi anaerob selama tiga bulan. Bahan bakunya yaitu sampah organik (sayuran dan kulit buah segar), gula merah atau molase, dan air dengan perbandingan 3:1:10 (Yulistiar dan Manggalao, 2023). Fermentasi ekoenzim yang berhasil ditandai dengan perubahan aroma selama proses berlangsung. Larutan ekoenzim akan beraroma seperti alkohol pada bulan pertama, lalu berubah menjadi aroma segar seperti cuka pada bulan kedua, kemudian menghasilkan enzim pada bulan ketiga (Sinaga dkk., 2023). Keberhasilan fermentasi ditandai dengan aroma asam segar dan pH yang menurun secara alami (Prasetyo dan Maharani, 2024).

Pembuatan ekoenzim dimulai dengan memilah sampah organik segar, kemudian dipotong-potong dan ditimbang bobotnya. Setelah itu, campurkan 1 bagian gula (gula merah, molase, atau gula aren), 3 bagian bahan organik, dan 10 bagian air ke dalam wadah tertutup. Volume maksimal air adalah 60% dari total volume wadah yang digunakan. Wadah yang digunakan harus berbahan plastik dan memiliki lubang yang besar untuk menghindari ledakan akibat produksi gas selama proses fermentasi. Setelah wadah ditutup rapat, tempelkan label yang berisi tanggal pembuatan dan komposisi bahan. Campuran tersebut difermentasikan selama tiga bulan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung serta memiliki sirkulasi udara yang baik. Selama satu minggu pertama, wadah dibuka dan ditutup setiap hari untuk melepaskan gas yang dihasilkan (Budiyanto dkk., 2022).

Manfaat ekoenzim di bidang pertanian adalah sebagai pestisida nabati, mengurangi residu pestisida kimiawi, dan pupuk organik cair (Maryanti dan Wulandari, 2023). Ekoenzim dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair karena mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Ekoenzim juga mengandung enzim seperti tripsin dan amilase (Susilowati dkk.,

2021). Selain itu, ekoenzim mengandung asam organik yang mampu mendukung produksi fitohormon seperti auksin, giberelin, dan sitokinin. Fitohormon ini berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, generatif, serta pematangan buah (Ginting dkk., 2021).

Jenis sampah organik yang digunakan dalam pembuatan ekoenzim sangat berpengaruh terhadap warna, aroma, dan kandungan nutrisi yang dihasilkan. Setiap bahan memiliki komposisi hara yang berbeda-beda. Semakin beragam jenis bahan organik yang digunakan, maka semakin kaya unsur hara yang dihasilkan. Kombinasi berbagai jenis kulit buah atau sayuran segar dapat meningkatkan kualitas ekoenzim untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Illahi dkk., 2023).

Pengaplikasian ekoenzim dapat dilakukan melalui beberapa cara, salah satunya dengan penyemprotan. Penyemprotan ekoenzim pada tanaman, terutama bagian daun dapat merangsang pertumbuhan tanaman, seperti meningkatkan jumlah daun, panjang daun, lebar daun, serta bobot basah tanaman saat panen. Hal ini dikarenakan adanya kandungan hormon pertumbuhan pada ekoenzim. Pengaplikasian harus dilakukan pada waktu yang tepat, yaitu pagi atau sore hari saat stomata terbuka (Prasetiawati dkk., 2023).

Pemberian ekoenzim dengan konsentrasi 1 ml/L berpengaruh signifikan dalam meningkatkan luas daun dan bobot tongkol berkelebot pada tanaman jagung (Ermawati dkk., 2023). Pengaplikasian ekoenzim dengan dosis 2 ml/L melalui teknik penyemprotan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada variabel panjang daun 21,5 cm, lebar daun 11,57 cm, jumlah daun 20,87 helai, dan bobot basah 188,07 g (Prasetiawati dkk., 2023).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dimulai dari Februari hingga Mei 2025. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Percobaan Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, sekop, keranjang semai, selang, penggaris, meteran gulung, meteran pita, jangka sorong, suntikan, gelas ukur, timbangan, *hand sprayer*, gunting pangkas, *handphone*, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah benih rosela merah, tanah, arang sekam, pupuk kandang kambing, kompos, ekoenzim, *polybag* ukuran 50 cm × 50 cm, plastik es, kantong plastik, ajir bambu, pupuk NPK 16:16:16, pupuk TSP, dan air.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial (2×4). Faktor pertama adalah komposisi media tanam (M) yang terdiri dari dua jenis, yaitu tanah dan pupuk kandang kambing (M_1) serta tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam (M_2). Faktor kedua adalah pemberian ekoenzim (E) yang terdiri dari empat taraf konsentrasi, yaitu 0 ml/L (E_0), 1 ml/L (E_1), 2 ml/L (E_2), dan 3 ml/L (E_3). Kedua faktor tersebut menghasilkan 8 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh

24 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari 3 tanaman, sehingga terdapat 72 tanaman. Tata letak percobaan disajikan pada Gambar 3.

M_1E_3	M_1E_2	M_1E_0
M_1E_2	M_2E_0	M_1E_2
M_2E_0	M_1E_0	M_1E_3
M_1E_0	M_1E_1	M_2E_0
M_1E_1	M_2E_2	M_2E_1
M_2E_2	M_2E_3	M_2E_3
M_2E_1	M_1E_3	M_1E_1
M_2E_3	M_2E_1	M_2E_2
Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3

Gambar 3. Tata letak percobaan.

Keterangan:

M_1E_0 = Tanah dan pupuk kandang kambing (2:1) + ekoenzim 0 ml/L

M_1E_1 = Tanah dan pupuk kandang kambing (2:1) + ekoenzim 1 ml/L

M_1E_2 = Tanah dan pupuk kandang kambing (2:1) + ekoenzim 2 ml/L

M_1E_3 = Tanah dan pupuk kandang kambing (2:1) + ekoenzim 3 ml/L

M_2E_0 = Tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam (2:1:1) + ekoenzim 0 ml/L

M_2E_1 = Tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam (2:1:1) + ekoenzim 1 ml/L

M_2E_2 = Tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam (2:1:1) + ekoenzim 2 ml/L

M_2E_3 = Tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam (2:1:1) + ekoenzim 3 ml/L

Data yang diperoleh telah diuji homogenitasnya menggunakan Uji Bartlett dan aditifitasnya dengan Uji Tukey. Hasilnya ada yang memenuhi kedua asumsi dan ada yang tidak memenuhi asumsi, sehingga dilakukan transformasi akar (\sqrt{x}) pada dua data pengamatan (bobot buah pada cabang dan jumlah buah pada cabang). Setelah kedua asumsi terpenuhi, dilakukan uji F atau analisis ragam.

Hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh positif pada faktor tunggal, sehingga dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Hasil analisis ragam yang tidak menunjukkan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman rosela, maka dilakukan pendekatan dengan *standard error of mean* dalam bentuk grafik histogram. Hasil pada variabel tinggi tanaman dan jumlah daun pada batang utama saat 1 hingga 4 minggu setelah aplikasi, terlebih dahulu dibuat grafik poligon dan histogram untuk melihat laju pertumbuhannya.

3.4 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian meliputi kegiatan persiapan lahan penelitian, persiapan media tanam, serta persiapan dan pembuatan ekoenzim.

3.4.1 Persiapan Lahan Penelitian

Persiapan lahan penelitian dilakukan di lahan dengan luas $6\text{ m} \times 10\text{ m}$. Kegiatan ini meliputi pembersihan gulma dan perataan permukaan lahan untuk meletakkan *polybag* agar mempermudah dalam proses pemeliharaan, pengaplikasian perlakuan, dan pengamatan. Pembersihan dan perataan lahan dilakukan secara konvensional menggunakan cangkul.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah, arang sekam, dan pupuk kandang kambing. Komposisinya disesuaikan dengan perlakuan yaitu tanah + pupuk kandang kambing dengan perbandingan 2:1 dan tanah + arang sekam + pupuk kandang kambing dengan perbandingan 2:1:1 berdasarkan volume. Media tersebut diaduk menggunakan cangkul hingga tercampur rata. Setelah itu dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran $50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ sebanyak 72 *polybag* yang sebelumnya sudah diberi label sesuai dengan kombinasi perlakuan.

3.4.3 Persiapan dan Pembuatan Ekoenzim

Pembuatan ekoenzim dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Alat yang digunakan adalah pisau, wadah, alat pengaduk, jerigen, dan lakban. Bahan yang digunakan yaitu kulit jeruk, semangka, mangga, alpukat, molase, dan air. Keempat bahan organik tersebut dipotong-potong menggunakan pisau hingga berukuran kecil, kemudian ditimbang hingga bobot totalnya mencapai 3 kg. Selanjutnya siapkan wadah fermentasi berupa jerigen, kemudian dimasukkan bahan organik tersebut secara bertahap. Setelah itu, ditambahkan molase sebanyak 1 kg dan air sebanyak 10 liter. Setelah semua bahan tercampur, wadah ditutup rapat dan disegel dengan lakban, kemudian difermentasikan selama tiga bulan. Selama bulan pertama fermentasi, tutup wadah dibuka seminggu sekali. Setelah fermentasi selesai, ekoenzim dipanen dengan cara disaring untuk memisahkan cairan dari ampas bahan organiknya.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi kegiatan penyemaian, penanaman, pengaplikasian ekoenzim, pemeliharaan tanaman yang terdiri dari penyiraman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit, pemupukan dan pembuangan tunas baru, serta pemanenan.

3.5.1 Penyemaian

Bahan tanam yang digunakan berupa benih sehingga harus dilakukan penyemaian terlebih dahulu. Komposisi media tanam yang digunakan dalam penyemaian meliputi tanah, arang sekam, dan kompos dengan perbandingan 1:1:1. Media tersebut diaduk kemudian dimasukkan ke dalam keranjang semai dan diratakan. Setelah itu, dibuat larikan kemudian benih disemai dengan cara disusun pada setiap larik dan ditutup kembali dengan media tanam. Penyemaian dilakukan pada sore hari. Keranjang semaian diletakan di tempat yang terkena sinar matahari secara langsung dan aman dari air hujan. Setelah itu, dilakukan penyiraman

dengan air secukupnya agar benih dapat berimbibisi lalu berkecambah. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan setiap hari hingga bibit berumur 3 minggu dan siap dipindah tanam ke *polybag* di lahan penelitian.

3.5.2 Pindah Tanam

Pindah tanam rosela dilakukan saat bibit 3 minggu setelah semai atau saat bibit memiliki 2 daun sejati. Pindah tanam dilakukan dengan membuat lubang tanam terlebih dahulu sedalam 2 cm hingga 3 cm, kemudian bibit dipindahkan dari keranjang semai secara perlahan agar tidak merusak akar tanaman. Jarak tanam antara *polybag* yaitu 50 cm (dalam barisan) × 70 cm (antara barisan). Setelah selesai pindah tanam, maka dilakukan penyiraman secukupnya agar bibit tidak layu. Selanjutnya pada umur 1 bulan setelah pindah tanam dilakukan pemasangan ajir bambu agar tanaman dapat tumbuh dengan tegak.

3.5.3 Pengaplikasian Ekoenzim

Pengaplikasian ekoenzim dimulai saat tanaman berumur dua minggu setelah pindah tanam hingga panen buah sebanyak 50% dari sampel tanaman. Pengaplikasian dilakukan setiap satu minggu sekali pada pagi hari saat stomata terbuka. Konsentrasi ekoenzim yang diaplikasikan yaitu 0 ml/L (E_0), 1 ml/L (E_1), 2 ml/L (E_2), dan 3 ml/L (E_3). Cara pengaplikasian ekoenzim yaitu dengan disemprotkan pada tajuk tanaman. Sebelum pengaplikasian harus dilakukan kalibrasi *hand sprayer* pada sembilan sampel tanaman dari ketiga ulangan untuk mengetahui rata-rata waktu semprot pada setiap tanaman. Kemudian dilakukan kalibrasi *hand sprayer* sesuai dengan waktu semprot yang diperoleh untuk mengetahui volume semprot dan menghitung debitnya. Kalibrasi dan aplikasi ekoenzim dilakukan sebanyak delapan kali.

3.5.4 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman rosela yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit, serta pemupukan.

3.5.4.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari dengan menggunakan gembor atau selang air. Penyiraman dilakukan secukupnya saja karena tanaman rosela rentan terhadap genangan air. Penyiraman juga disesuaikan dengan kondisi cuaca dan media tanam, apabila cuaca panas maka media tanam menjadi kering sehingga perlu dilakukan penyiraman. Sebaliknya, apabila musim hujan maka tidak perlu dilakukan penyiraman.

3.5.4.2 Penyulaman

Penyulaman dilakukan karena terdapat tanaman yang rusak, patah, ataupun mati. Penyulaman dilakukan dengan mengganti tanaman lama dengan tanaman baru yang umurnya sama. Penyulaman dilakukan maksimal satu minggu setelah pindah tanam. Terdapat 5 tanaman yang disulam pada penelitian ini.

3.5.4.3 Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan dengan menggunakan koret. Penyiangan dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak akar tanaman. Penyiangan gulma di sekitar *polybag* dilakukan satu kali saat tanaman memasuki fase vegetatif, namun penyiangan di dalam *polybag* dilakukan menyesuaikan dengan kondisi gulma di lapangan.

3.5.4.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif (pencegahan) dengan membersihkan lingkungan sekitar tanaman dan monitoring. Terdapat hama yang menyerang tanaman rosela pada fase vegetatif yaitu ulat tanah, sedangkan pada fase vegetatif hingga generatif yaitu bapak pucung dan bekicot. Pengendalian hama hanya dilakukan secara manual menggunakan tangan.

3.5.4.5 Pemupukan

Pemupukan dilakukan dua kali yaitu saat 2 dan 6 minggu setelah tanam (mst). Pemupukan dilakukan secara melingkar berjarak 10 cm dari tanaman pada kedalaman 3 cm sampai 5 cm. Pupuk yang digunakan adalah NPK 16:32:16 yang merupakan campuran dari 20 g NPK 16:16:16 dan 7,1g TSP. Dosis pemupukan pertama (2 mst) terdiri dari 10 g NPK 16:16:16 dan 7,1g TSP, sedangkan dosis pemupukan kedua (6 mst) terdiri dari 10 g NPK 16:16:16. Perhitungan kadar unsur hara pada pupuk tersebut yaitu:

(1) Kadar N, P₂O₅, dan K₂O dalam pupuk NPK 16:32:16

$$\text{a. N} = 16\% = \frac{16}{100} \times 20 \text{ g} = 3,2 \text{ g}$$

$$\text{b. P}_2\text{O}_5 = 16\% = \frac{16}{100} \times 20 \text{ g} = 3,2 \text{ g}$$

$$\text{c. K}_2\text{O} = 16\% = \frac{16}{100} \times 20 \text{ g} = 3,2 \text{ g}$$

(2) Dosis pupuk TSP (45% P₂O₅) untuk memenuhi kebutuhan pupuk NPK 16:32:16

$$\text{TSP yang dibutuhkan} = \frac{100}{45} \times 3,2 \text{ g} = 7,1 \text{ g}$$

3.5.4.6 Pembuangan Tunas Baru pada Fase Generatif

Tunas baru yang muncul di ketiak daun pada fase generatif, terutama yang berada di dekat buah, dapat menghambat perkembangan buah. Oleh karena itu, dilakukan pembuangan tunas-tunas tersebut untuk memaksimalkan perkembangan buah. Pembuangan tunas dilakukan dengan cara memetikanya menggunakan tangan.

3.5.5 Pemanenan

Panen merupakan kegiatan akhir pada proses budidaya. Panen rosela dilakukan apabila buah sudah menunjukkan ciri-ciri kelopaknya terbuka, berwarna merah gelap pada tepi dan ujung kelopak, dan cangkang biji berwarna hijau dengan bercak merah. Buah rosela dipanen dengan cara dipetik satu per satu menggunakan gunting pangkas. Setelah itu, buah dimasukkan ke dalam kantong plastik berlabel kode perlakuan. Panen rosela dimulai pada 2 Mei 2025 yaitu saat tanaman umur 65 hari setelah tanam (hst) hingga 26 Mei 2025 saat tanaman berumur 89 hst. Pemanenan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap sebanyak lima kali untuk setiap tanaman. Meskipun demikian, tanaman rosela tetap memproduksi sehingga dapat dilakukan pemanenan secara terus menerus hingga tanaman berhenti memproduksi dan mati.

3.6 Pengamatan Tanaman

Pengamatan tanaman dilakukan sejak satu minggu setelah pengaplikasian ekoenzim hingga panen kelima. Pengamatan dilakukan pada beberapa variabel, antara lain tinggi tanaman pada batang utama, jumlah daun pada batang utama, penambahan diameter batang, jumlah cabang, panjang cabang, waktu bunga mekar, diameter buah, bobot buah, bobot buah total pada batang utama, jumlah buah pada batang utama, bobot buah total pada cabang, dan jumlah buah pada cabang.

3.6.1 Tinggi Tanaman pada Batang Utama

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang utama (permukaan tanah) hingga titik tumbuh tertinggi menggunakan meteran. Pengamatan ini dilakukan sebanyak empat kali sejak 1 minggu setelah aplikasi ekoenzim hingga akhir fase vegetatif dengan interval waktu satu minggu sekali. Saat memasuki fase generatif, pertumbuhan tinggi tanaman tetap berlanjut karena tanaman rosela tergolong sebagai tanaman indeterminate, namun pada penelitian ini tidak dilakukan

pengamatan lanjutan pada fase generatif. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan centimeter (cm).

3.6.2 Jumlah Daun pada Batang Utama

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun sejati yang tumbuh pada batang utama. Pengamatan ini dilakukan sebanyak empat kali sejak 1 minggu setelah aplikasi ekoenzim hingga akhir fase vegetatif dengan interval waktu satu minggu sekali. Saat memasuki fase generatif, pertumbuhan daun tanaman tetap berlanjut, namun pada penelitian ini tidak dilakukan pengamatan lanjutan pada fase generatif. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan helai daun.

3.6.3 Penambahan Diameter Batang

Diameter batang diukur dengan jarak 5 cm dari pangkal batang (permukaan tanah) menggunakan jangka sorong. Pengamatan ini dilakukan dua kali, yaitu saat 1 minggu setelah aplikasi ekoenzim dan setelah selesai pemanenan. Data penambahan diameter merupakan hasil pengurangan data akhir dengan data awal. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).

3.6.4 Jumlah Cabang

Jumlah cabang dihitung per cabang yang muncul pada batang utama. Pengamatan ini dilakukan satu kali yaitu di akhir setelah selesai pemanenan. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan cabang.

3.6.5 Panjang Cabang

Panjang cabang diukur pada 3 sampel cabang yang paling mendominasi. Pengamatan ini dilakukan satu kali yaitu di akhir setelah selesai pemanenan. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan centimeter (cm).

3.6.6 Waktu Bunga Mekar

Tanaman yang memiliki bakal bunga yang sudah membesar diamati setiap pagi untuk mengetahui waktu bunga mekar pada setiap sampel tanaman. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan hari setelah tanam (hst).

3.6.7 Diameter Buah

Pengamatan diameter buah dilakukan pada tiga sampel buah dari batang utama menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada bagian buah yang mengembung di bagian tengah. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).

3.6.8 Bobot Buah

Pengamatan bobot buah dilakukan dengan menimbang 3 sampel buah dari batang utama menggunakan timbangan digital. Sampel yang digunakan sama dengan sampel untuk pengamatan diameter buah. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan gram (g).

3.6.9 Bobot Buah Total pada Batang Utama

Pengamatan bobot buah total pada batang utama dilakukan secara bertahap, yaitu dengan menimbang hasil panen menggunakan timbangan digital. Panen pada batang utama dilakukan sebanyak tiga kali kemudian hasilnya dijumlahkan. Buah yang masih tersisa di batang utama dihitung kemudian bobotnya dikonversi berdasarkan rata-rata bobot pada panen ke tiga. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan gram (g).

3.6.10 Jumlah Buah pada Batang Utama

Pengamatan jumlah buah pada batang utama dilakukan dengan menghitung hasil panen secara bertahap. Pengamatan dilakukan sebanyak empat kali, yaitu tiga kali setelah dipanen atau setelah ditimbang bobotnya dan satu kali dengan menghitung langsung buah yang tersisa pada batang utama. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan jumlah buah.

3.6.11 Bobot Buah Total pada Cabang

Pengamatan bobot buah total pada cabang dilakukan secara bertahap, yaitu dengan menimbang hasil panen menggunakan timbangan digital. Panen pada cabang dilakukan sebanyak dua kali kemudian hasilnya akan dijumlahkan. Buah yang masih tersisa di cabang akan dihitung kemudian bobotnya dikonversi berdasarkan rata-rata bobot pada panen kedua. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan gram (g).

3.6.12 Jumlah Buah pada Cabang

Pengamatan jumlah buah pada cabang dilakukan dengan menghitung hasil panen secara bertahap. Pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu dua kali saat setelah panen atau selesai ditimbang bobotnya dan satu kali dengan menghitung langsung buah yang tersisa pada cabang. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan jumlah buah.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

- (1) Penggunaan media tanam tanah dan pupuk kandang kambing (2:1) dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman rosela pada fase vegetatif dibandingkan dengan penggunaan media tanam tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam (2:1:1);
- (2) Pemberian ekoenzim pada seluruh konsentrasi tidak menunjukkan adanya perbedaan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman rosela;
- (3) Tidak ada ketergantungan antara dua komposisi media tanam dengan pemberian ekoenzim dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman rosela.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan ekoenzim berumur kurang dari satu tahun dan setidaknya terdiri dari lima jenis sampah organik (kulit buah dan sayuran) yang mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, serta kalium. Dosis pupuk kimiawi yang diaplikasikan harus diperkecil untuk melihat adanya respon pertumbuhan akibat pengaplikasian ekoenzim. Pengamatan pada variabel fase vegetatif seperti tinggi tanaman dilanjutkan hingga fase generatif karena tanaman rosela tergolong tanaman indeterminate.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, R., dan Syakur, A. 2022. Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.). *Agrotekbis. Jurnal Ilmu Pertanian*. 10(2): 457-464.
- Adnan, J. 2018. Penentuan kadar flavonoid total ekstrak air bunga rosela (*Hibiscus Sabdariffa* L) secara spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*. 3(1): 9-15.
- Aisah, N., Aini, S. N., Dermiyati, D., Arif, M. S., Setiawati, A. R., Prasetyo, D., dan Lumbanraja, J. 2024. Respirasi dan biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) tanah akibat sistem olah tanah dan pemupukan pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) musim tanam ke-8. *Jurnal Agrotek Tropika*. 12(2): 447-460.
- Alfy, M. N. T., dan Handoyo, T. 2022. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk kcl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Applied Agricultural Sciences*. 6(1): 85-97.
- Anzelina, A., Alamnsyah, Z., dan Malik, A. 2017. Pengaruh biaya bauran pemasaran terhadap volume penjualan dodol rosela pada Agroindustri XYZ. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*. 20(2): 2621-2631.
- Arif, A., Putra, I. A., dan Nadhira, A. 2023. Respon tanaman jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata) terhadap pemberian pupuk kalium dan pupuk kandang kambing. *Jurnal Agroteknologi (Agronu)*. 2(01): 1-11.
- Astuti, R. D. 2017. Evaluasi suhu penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan teh rosela (*Hibiscus sabdariffa*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 6(2): 1-12.
- Astuti, R., dan Fadilla, A. R. 2020. *Hibiscus sabdariffa* (rosela) sebagai alternatif minuman teh berkafein rendah. *Cendekia Sambas*. 1(2): 69-77.
- Aulia, A., Wardani, I. K., dan Ichniarsyah, A. N. 2022. Penghitungan evapotranspirasi aktual (ETc) tanaman melon pada fase vegetatif di greenhouse. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 10(3): 170-180.

- Aulia, K. R., Astuti, Y. T. M., dan Soebroto, S. P. 2024. Usaha meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena* L.) dengan berbagai macam dan konsentrasi eco enzyme. *Jurnal Agroforetech*. 2(3): 1197–1202.
- Azzahra, A. A., Hasanuddin, H., dan Halimursyadah, H. 2024. Pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap viabilitas benih rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 9(1): 21-29.
- Budi, U. S., dan Purwati, R. D. 2019. *Budidaya Rosela Herbal (Hibiscus sabdariffa var. sabdariffa)*. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Malang. 20 hlm
- Budiyanto, C. W., Yasmin, A., Fitdaushi, A. N., Rizqia, A. Q. S. Z., Safitri, A. R., Anggraeni, D. N., Farhana, K. H., Alkatiri, M. Q., Perwira, Y. Y., dan Pratama, Y. A. 2022. Mengubah sampah organik menjadi eco enzim multifungsi: inovasi di kawasan urban. *Community Service Reports*. 4(1): 31-38.
- Dewanti, P., Dhaniswari, E. S., Handoyo, T., dan Okviandari, P. 2023. Aklimatisasi planlet tebu (*Saccharum officinarum* L.) dari benih sintetik pada beberapa media dan konsentrasi nutrisi. *Jurnal Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*. 21(1): 46-55.
- Ermawati, E., Thesiwati, A. S., Diyanti, A. R., dan Mahnia, S. P. 2023. Studi pengaruh pemberian eco-enzim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* var. Sacharata Sturt). *Agrivet*. 29(1): 39-46.
- Fahyuni, E. F., Rohmah, J., dan Anwar, N. 2019. *Inovasi Pembelajaran Kewirausahaan Islam melalui Pemanfaatan Teh Bunga Rosela*. Nizamia Learning Center. Sidoarjo. 57 hlm.
- Fau, A., dan Harefa, D. 2022. Budidaya bibit tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dengan menggunakan pupuk organik gebagro 77. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 3(2): 10-18.
- Ginting, N. A., Ginting, N., Sembiring, I., dan Sinulingga, S. 2021. Effect of eco enzymes dilution on the growth of turi plant (*Sesbania grandiflora*). *Jurnal Peternakan Integratif*. 9(1): 29-35.
- Gustia, H. 2013. Pengaruh penambahan sekam bakar pada media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *E-Journal Widya Kesehatan dan Lingkungan*. 1(1): 12-17.
- Haidar, Z. 2016. *Si Cantik Rosela: Bunga Cantik Berjuta Khasiat*. Edumania. Jakarta. 118 hlm.

- Hardiansah, H., Mulyaningsih, Y., dan Rochman, N. 2015. Efektivitas pestisida nabati saliera (*Lantara camara* L.) terhadap hama tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Agronida*. 1(1): 31-36.
- Hartutik, H., Usman, U., dan Alham, F. 2023. Edukasi *Hibiscus sabdariffa* (bunga rosela) sebagai peluang berwirausaha. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 7(2): 161-170.
- Hendra, A. C., Sebayang, H. T., dan Suminarti, N. E. 2018. Pengaruh kombinasi pupuk kandang kambing dan kalium pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays sacharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(10): 2470-2475.
- Herawati, J., Indarwati, I., dan Christiantoro, B. A. 2023. Pengaruh komposisi media tanam organik terhadap hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Journal of Applied Plant Technology*. 2(1): 1-10.
- Hidayati, S., Nurlina, N., dan Purwanti, S. 2021. Uji pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dengan pemberian macam pupuk organik dan pupuk nitrogen. *Jurnal Pertanian Cemara*. 18(2): 81-89.
- Illahi, A. K., Kurniasih, D., Sari, D. A., dan Karmaita, Y. 2023. Analisis kualitas eco enzym dari berbagai bahan dasar kulit buah untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 7(1): 76-81.
- Istifadah, H., Rahayu, T., dan Jayanti, G. E. 2024. Respon Pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. terhadap pemberian ekoenzim dan nanobubbles (NBs) CO₂. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis*. 10(1): 20-26.
- Istiqomah, I., Aini, L. Q., dan Abadi, A. L. 2017. Kemampuan *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam melarutkan fosfat dan memproduksi hormon IAA (*Indole Acetic Acid*) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. *Buana Sains*. 17(1): 75-84.
- Iswanto, M., dan Abror, M. 2022. The effect of planting distance and dosage of fertilizing cow manure on production products red rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Procedia of Engineering and Life Science*. 2(2): 1-10.
- Lagunsad, K. M., Bremanda, M., dan Susanto, S. S. 2022. Analisis masalah komersialisasi Eco Enzyme pada komunitas Eco Enzyme nusantara. *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*. 24(2): 249-300.
- Lamasrin, S., Pioh, D., dan Ogie, T. 2023. Pengaruh aplikasi media tanam sekam bakar terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. 4(2): 329-337.

- Lubis, E., Munar, A., Barus, W. A., dan Khair, H. 2023. Pelatihan fermentasi kotoran kambing menjadi pupuk organik di Desa Banjaran Raya. *Maslahah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 4(3): 169-175.
- Maryanti, A., dan Wulandari, F. 2023. The production and organoleptic test of onion peel eco enzyme. *Jurnal Biologi Tropis*. 23(2): 311-318.
- Maulina, N. M. I., dan Budiyan, N. K. 2023. Budidaya dan pengolahan pasca panen tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai sirup herbal. *Jis Siwirabuda*. 1(1): 12-16.
- Meylia, R. D., dan Koesriharti, K. 2018. Pengaruh pemberian pupuk fosfor dan sumber kalium yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(8): 1934-1941.
- Muthiah, A., Advinda, L., Anhar, A., Putri, I. L. E., dan Farma, S. A. 2023. *Pseudomonas fluorescens* as plant growth promoting rhizobacteria (PGPR). *Jurnal Serambi Biologi*. 8(1): 67-73.
- Naimnule, M. A. 2016. Pengaruh takaran arang sekam dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata*, L.). *Savana Cendana*. 1(4): 118-120.
- Nangoi, R., Paputungan, R., Ogie, T. B., Kawuluan, R. I., Mamarimbing, R., dan Paat, F. J. 2022. Pemanfaatan Sampah organik rumah tangga sebagai eco-enzyme untuk pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. 3(2): 422-428.
- Nasrun, N., dan Nurmansyah, N. 2016. Keefektifan Formula *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit layu bakteri dan meningkatkan pertumbuhan tanaman nilam. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 12(2): 46-46.
- Norasyifah, N., Ilyas, M., Herlinawati, T., Kani, K., dan Mahdiannoor, M. 2019. Pertumbuhan dan hasil pisang muli (*Musa Acuminata* L.) dengan pemberian pupuk organik guano. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 44(2): 192-204.
- Nugroho, C. A., dan Setiawan, A. W. 2022. Pengaruh frekuensi penyiraman dan volume air terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy pada media tanam campuran arang sekam dan pupuk kandang. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 25(1): 12-23.
- Nurmalasari, A. I., Supriyono, S., Budiastuti, M. T. S., Sulisty, T. D., dan Nyoto, S. 2021. Pemanfaatan jerami padi dan arang sekam sebagai pupuk organik dan media tanam dalam budidaya kedelai. *Journal of Community Empowering and Services*. 5(2): 102-109.

- Nurnasari, E., Anggraeni, T. D. A., dan Nurindah, N. 2019. Profil minyak biji dari empat varietas rosela herbal (*Hibiscus sabdariffa* var. *sabdariffa*) Indonesia. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*. 11(1): 8-15.
- Nurnasari, E., dan Khuluq, A. D. 2017. Potensi diversifikasi rosela herbal (*Hibiscus sabdariffa* L.) untuk pangan dan kesehatan. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*. 9(2): 82-92.
- Pangaribuan, L. 2016. Pemanfaatan masker bunga rosela untuk pencerahan kulit wajah. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*. 14(2): 46-58.
- Peni, D. M., Timung, A. P., Molebila, D., dan Latuan, E. 2023. Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil selada dengan memanfaatkan pekarangan di Desa Dulolong Kabupaten Alor. *Jurnal Agroekoteknologi*. 16(1): 6-10.
- Praseptiyani, N., Sugiono, D., dan Subradja, V. O. 2023. Pengaruh kombinasi beberapa media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada sistem vertikultur. *Agrica*. 16(2): 240-255.
- Prasetiawati, E. T., Nugroho, A. S., dan Prasetyo, P. 2023. Pengaruh pemberian eco enzyme melalui teknik spray daun terhadap pertumbuhan dan bobot basah pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada sistem hidroponik. *Jurnal Pertanian Presisi*. 7(2): 105-115.
- Prasetyo, M. H., dan Maharani, E. T. W. 2024. Eco-enzyme limbah kulit pisang sebagai alternatif pengawet alami pada buah anggur. *Jurnal Darma Agung*. 32(4): 298-308.
- Pratiwi, A. 2022. Efektivitas seduhan bunga rosela terhadap kadar haemoglobin pada ibu hamil di Puskesmas Sukaindah Kabupaten Bekasi Periode Mei-Juni Tahun 2021. *Jurnal Ilmiah Bidan*. 6(2): 7-15.
- Pratiwi, N., Sangadji, M. N., dan Jeki, J. 2023. Pengaruh berbagai media arang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*. 11(2): 367-374.
- Pujiastuti, E. S., Tampubolon, Y. R., Tarigan, J. R., dan Tampubolon, J. 2022. Penyuluhan dan pelatihan pembuatan eko enzim di lingkungan masyarakat pinggir kota (periurban). *Jurnal Ilmiah Pengabdian Pada Masyarakat*. 6(1): 54-64.
- Ramadan, F., dan Prastia, B. 2021. Pengaruh pemberian beberapa jenis bokashi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Sains Agro*. 6(1): 79-89.

- Risma, H., Carton, C., dan Hizqiyah, I. Y. N. 2023. Efektivitas media tanam pucapedia terhadap pertumbuhan tanaman hias sirih brazil (*Philodendron hederaceum* Brasil). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 19(2): 272-279.
- Salsabila, R. K., dan Winarsih, W. 2023. Pengaruh pemberian ekoenzim sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi*. 12(1): 50-59.
- Sanjaya, P., Kurnia, N., Kushendarto, K., dan Yelli, F. 2021. Pengaruh pupuk kandang dan pupuk hayati pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 9(1): 171-176.
- Santoso, B. 2006. Pemberdayaan lahan podsolik merah kuning dengan tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) di Kalimantan Selatan. *Review Penelitian Tanaman Industri*. 5(1): 1-12.
- Sarti, M., Rosmawaty, T., dan Sulhaswardi, S. 2014. Uji limbah padat kelapa sawit dan pupuk NPK 16: 16: 16 pada tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Dinamika Pertanian*. 29(1): 27-36.
- Setyawati, H., dan Mustofa, M. A. 2017. Analisis kadar vitamin C kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) muda dan tua yang dikoleksi dari berbagai ketinggian tempat yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Biologi (Biogenesis)*. 5(2): 99-103.
- Sinaga, C. O., Fahmi, M. N., Andari, S., Harefa, M. S., dan Hidayat, S. 2023. Pembuatan eco-enzyme dari limbah organik buah dan sayur sebagai pupuk organik cair: studi kasus Pasar Raya Medan Mega Trade Centre (MMTC). *Jurnal Masyarakat Mengabdikan Nusantara*. 2(4): 141-146.
- Sugianto, S., dan Jayanti, K. D. 2021. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *Agrotechnology Research Journal*. 5(1): 38-43.
- Susilowati, L. E., Ma'Shum, M., dan Arifin, Z. 2021. Pembelajaran tentang pemanfaatan sampah organik rumah tangga sebagai bahan baku eko-enzim. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 4(4): 356-362.
- Syafriani, S., Afiah, A., dan Aprilia, N. 2021. Pengembangan usaha bunga rosela di Kuok Kabupaten Kampar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 1(1): 26-31.
- Tarigan, E., Hasanah, Y., dan Mariati, M. 2015. Respons pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap pemberian abu vulkanik Gunung Sinabung dan arang sekam padi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(3): 956-962.

- Triana, N., Ediwirman, E., dan Ernita, M. 2023. Respon pertumbuhan dan hasil bawang merah pada pemberian ekoenzim dan pupuk npk. *Jurnal Embrio*. 15(2): 23-42.
- Widnyani, I. A. P. A., Yoga, W. K. Y., Ariani, N. K. S., dan Sintyadewi, P. R. 2023. Pengolahan bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai produk sirup dengan kandungan antioksidan di SMA Negeri 1 Atap Lembongan. *Jurnal Widya Laksana*. 12(2): 204-211.
- Yohana, O., Hanum, H., dan Supriadi, S. 2013. Pemberian bahan silika pada tanah sawah berkadar P total tinggi untuk memperbaiki ketersediaan P dan Si tanah, pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa* L.).*Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 1(4): 1444-1452.
- Yuliana, S., dan Handayani, D. 2022. Jenis-jenis cendawan dari ampas ecoenzyme dengan sumber bahan organik berbagai jenis kulit jeruk. *Jurnal Serambi Biologi*. 7(1): 120-126.
- Yulistiar, F. W., dan Manggalou, S. 2023. Inovasi eco-enzyme dalam mendukung pemerintah menuju net zero emission di Indonesia.*Public Inspiration: Jurnal Administrasi Publik*. 8(1): 50-60.
- Yuniantika, S. E., Hastuti, E. D., dan Saptiningsih, E. 2023. Respon pertumbuhan dan kelangsungan hidup semai bakau *Rhizophora mucronata* Lamk. pada komposisi media tanam yang berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 8(2): 138-145.
- Yunitasari, R., dan Sumarji, S. 2018. Strategi pengembangan agribisnis rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) di Kabupaten Tulungagung. *Magister Agribisnis*. 18(2): 54-68.