

PEMANFAATAN LARUTAN *ECO-ENZYME*
UNTUK PERTUMBUHAN AWAL VEGETATIF
BIJI SAWO MANILA (*Manilkara zapota*)

Skripsi

Skripsi ini Diajukan untuk Melengkapi Tugas Akhir Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan

Oleh

RIZKI ROM BANIYASIH

1911060420

Program Studi Pendidikan Biologi



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1445 H/2024 M

**UJI LAMA PERENDAMAN BIJI SAWO MANILA
(*Manilkara zapota*) PADA LARUTAN *ECO-ENZYME*
TERHADAP PERTUMBUHAN AWAL VEGETATIF**

Skripsi

Skripsi ini Diajukan untuk Melengkapi Tugas Akhir Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan

Oleh

Rizki Rom Baniyasih

1911060420

Program Studi Pendidikan Biologi

Pembimbing I

Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si

Pembimbing II

Aulia Ulmillah, M.Sc

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1445 H/2024 M

ABSTRAK

Biji sawo manila (*Manilkara zapota*) memiliki masa dormansi yang lama. Pada umumnya biji sawo akan mengalami perkecambahan selama 30 hari tanpa adanya perlakuan. Hal ini disebabkan karena kulit biji sawo manila tebal dan memiliki permeabilitas yang rendah sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk terjadinya perkecambahan. Larutan *eco-enzyme* dapat melunakkan kulit biji sawo manila yang keras serta mempermudah air untuk masuk ke dalam biji, sehingga dapat mempercepat proses perkecambahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman biji sawo pada larutan *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan awal biji sawo dan konsentrasi *eco-enzyme* yang efektif digunakan dalam memecahkan dormansi biji sawo manila (*Manilkara zapota*). Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL), faktor pertama konsentrasi yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yang meliputi 0% (H_1), 20% (H_2), 40% (H_3), 60% (H_4), dan 80% (H_5) dan faktor kedua yaitu lama perendaman yang terdiri dari 3 taraf perlakuan diantaranya 20 menit (P_1), 40 menit (P_2), 60 menit (P_3). Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis varians (Anova). Jika terdapat pengaruh maka dilanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) Taraf signifikan 5%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa lama waktu perendaman biji tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan awal biji sawo manila. Konsentrasi *eco-enzyme* berpengaruh terhadap pertumbuhan awal biji sawo manila. Konsentrasi yang efektif digunakan untuk memecahkan dormansi yaitu konsentrasi 60%.

Kata kunci: Biji Sawo, Dormansi, *Eco-enzyme*, Perendaman.

ABSTRACT

Manila sapodilla seeds (Manilkara zapota) have a long dormancy period. In general, sapodilla seeds will germinate for 30 days without any treatment. This is because the manila sapodilla seed coat is thick and has low permeability so it takes a long time for germination to occur. The eco-enzyme solution can soften the hard skin of sapodilla seeds and make it easier for water to enter the seeds, thereby speeding up the germination process. This research aims to determine the effect of long soaking of sapodilla seeds in an eco-enzyme solution on the initial growth of sapodilla seeds and the concentration of eco-enzyme that is effectively used in breaking the dormancy of manila sapodilla seeds (Manilkara zapota). Completely Randomized Factorial Design (CRD), the first factor concentration consisting of 5 treatment levels including 0% (H1), 20% (H2), 40% (H3), 60% (H4), and 80% (H5) and The second factor is the soaking time which consists of 3 treatment levels including 20 minutes (P1), 40 minutes (P2), 60 minutes (P3). The data obtained was then analyzed using analysis of variance (Anova). If there is an influence then continue with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) with a significance level of 5%. Based on research that has been carried out, it shows that the length of time the seeds are soaked has no effect on the initial growth of manila sapodilla seeds. Eco-enzyme concentration influences the initial growth of manila sapodilla seeds. The effective concentration used to break dormancy is a concentration of 60%

Keywords: Dormancy, Eco-enzyme, Sapodilla Seeds, Soaking

SURAT PERYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Rizki Rom Baniyasih

NPM : 1911060420

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

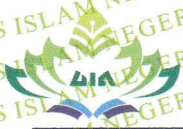
Menyatakan bahwa skripsi saya ini berjudul “Pemanfaatan Larutan *Eco-enzyme* Untuk Pertumbuhan Awal Vegetatif Biji Sawo Manila (*Manilkara zapota*)” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saudara dari karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk dan disebut dalam footnote adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi

Bandar Lampung, Febuari 2024



Rizki Rom Baniyasih
NPM. 1911060420



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Pemanfaatan Larutan *Eco-Enzyme* untuk
Pertumbuhan Awal Vegetatif Biji Sawo
Manila (*Manilkara zapota*)**
Nama : **Rizki Rom Banyasih**
NPM : **1911060420**
Program Studi : **Pendidikan Biologi**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si
NIP. 2021120119710611109


Aulia Ulmillah, M.Sc
NIP. 2019040119890525001

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**


Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I
NIP. 198409072015031001



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmín Sukarame I, Bandar Lampung 35131 ☎ (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Larutan *Eco-Enzyme* untuk Pertumbuhan Awal Vegetatif Biji Sawo Manila (*Manilkara zapota*)”** yang disusun oleh: **Rizki Rom Baniyasih NPM: 1911060420** Program Studi Pendidikan Biologi telah diujikan pada sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Hari/Tanggal: **Jumat, 16 Febuari 2024** pukul **07.30 – 09.00 WIB** bertempat di **Ruang Munaqosyah PSPB.**

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : **Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I** (.....)

Sekretaris Sidang : **Della Andandaningrum, S.T., M.T** (.....)

Penguji I : **Suci Wulan Pawhestri, M.Si** (.....)

Penguji II : **Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si** (.....)

Penguji III : **Aulia Ulmillah, M.Sc** (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Niwa Diana, M.Pd.

NIP. 19640828 198803 2 002



MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ ۗ

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.
(QS.Al-Baqarah:286).



PERSEMBAHAN

Uraian kata tidak cukup untuk mengungkapkan syukur yang tiada terkira, huruf demi huruf mampu terhimpun penuh makna segala puji hanya bagi Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, kesehatan, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Larutan *Eco-enzyme* Untuk Pertumbuhan Awal Vegetatif Biji Sawo Manila (*Manilkara zapota*)”, dengan baik dan lancer.

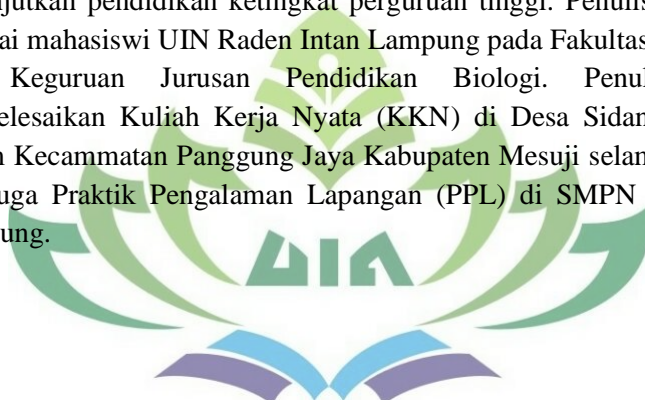
Terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dan berperan dalam menyusun skripsi ini, maka penulis mempersembahkan tulisan ini kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan tersayang, Ayahaku Imam Mashuri dan Ibuku Bin Royanah yang telah membesarkan, mendampingi, mendidik dengan limpahan kasih sayang dan kesabaran yang luar biasa dan tanpa batas, serta senantiasa selalu mendo'akan disepanjang waktunya.
2. Adikku tersayang Riska Ayu Khavidoh serta parasaudara dan keluarga besarku yang selalu memberikan do'a dukungan serta motivasi dan semangat dalam mencapai gelar S.Pd ini.
3. Para sahabat dan teman-teman serta para tetangga yang turut serta dalam penelitian dan penyelesaian skripsi.
4. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung.



RIWAYAT HIDUP

Rizki Rom Baniyasih dilahirkan di Desa Telogo Rejo Kecamatan Rawajitu Utara Kabupaten Tulang Bawang pada tanggal 26 Desember tahun 2000, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Imam Mashuri dan Ibu Bin Royanah. Pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh penulis dimulai dari Sekolah Dasar di SDN 1 Telogo Rejo yang diselesaikan pada tahun 2013, kemudian melanjutkan kejenjang sekolah berikutnya di Madrasah Tsanawiyah (MTs) Panggung Jaya yang diselesaikan pada tahun 2016, dan melanjutkan kejenjang sekolah menengah kejuruan di SMKN 1 Rawajitu Utara yang diselesaikan pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan ketingkat perguruan tinggi. Penulis terdaftar sebagai mahasiswi UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi. Penulis telah menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidang Bandar Anom Kecamatan Panggung Jaya Kabupaten Mesuji selama 40 hari dan juga Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMPN 7 Bandar Lampung.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil'alamiin puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya yang senantiasa dicurahkan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini hingga selesai. Sholawat dan salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita yakni habibana wa nabiiyana wa maulana Muhammad sallallahu 'Alaihi Wassallam yang kita nanti-nantikan syafa'atnya di yaumul kiyamah nanti.

Berkat Ridho dari Allah SWT. akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pemanfaatan Larutan *Eco-enzyme* Untuk Pertumbuhan Awal Vegetatif Biji Sawo Manila (*Manilkara zapota*)**". Dalam penulisan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut serta dalam menyukseskan penyusunan skripsi ini dengan segala partisipasi dan motivasi. Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Hj Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd. selaku Program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Ibu Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si sebagai pembimbing I dan Ibu Aulia Ulmillah, M.Sc sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan semangat kepada penulis dengan ikhlas dan sabar dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Biologi beserta Staf Pendidikan Biologi dan seluruh dosen yang ada dilingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang sudah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan sarjana.
5. Teman-teman seperjuangan terutama teman PSPB kelas Biologi E.

6. Semua pihak yang telah ikut serta membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikan dan keiklasan yang telah diberikan kepada saya dicatat sebagai amal ibadah oleh Allah SWT., Amiin. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir (skripsi) ini masih banyak kesalahan dan kekurangan sehingga jauh dari kata sempurna untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, Amiin.

Bandar Lampung, 2024
Penulis



Rizki Rom Baniyasi

Rizki Rom Baniyasi
NPM. 1911060420

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	ix
RIWAYAT HIDUP.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah.....	1
C. Identifikasi Masalah.....	7
D. Batasan Masalah.....	7
E. Rumusan Masalah.....	7
F. Tujuan Masalah.....	8
G. Manfaat Penelitian.....	8
H. Penelitian yang Relevan.....	8
I. Sistematik Penulisan.....	100
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	
A. Landasan Teori.....	12
B. Pengajuan Hipotesis.....	223
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
B. Alat dan Bahan.....	24
C. Jenis dan Metode Penelitian.....	24
D. Desain Penelitian.....	25
E. Cara Kerja.....	26
F. Teknik Pengumpulan Data.....	311
G. Analisa Data.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	34
B. Viabilitas Kecambah.....	355
C. Vigor Biji.....	37

D. Koefisien Vigor.....	38
E. Tinggi Plumula dan Panjang Radikula	38
F. Analisis Data.....	41
G. Pembahasan	42
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan.....	50
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	



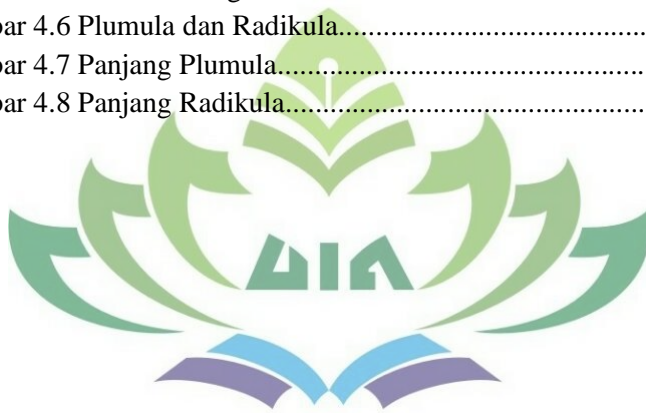
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Susunan Kombinasi.....	25
Tabel 4.1 Panjang Plumula dan Panjang Radikula.....	41
Tabel 4.2 Perhitungan DMRT.....	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sawo Manila.....	21
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Waktu Muncul dan Jumlah Biji Sawo Manila yang Berkecambah Selama 30 Hari Pengamatan.....	34
Gambar 4.2 Perlakuan dan Konsentrasi <i>Eco-Enzyme</i> terhadap Persentase Keserempakan Berkecambah Selama 30 Hari Pengamatan.....	35
Gambar 4.3 Perlakuan dan Konsentrasi <i>Eco-Enzyme</i> terhadap Persentase Keserempakan Berkecambah Selama 30 Hari Pengamatan.....	36
Gambar 4.4 Vigor Biji.....	37
Gambar 4.5 Kaofisien Vigor.....	38
Gambar 4.6 Plumula dan Radikula.....	39
Gambar 4.7 Panjang Plumula.....	40
Gambar 4.8 Panjang Radikula.....	40



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

1. Perendaman adalah suatu proses perendaman biji dalam larutan yang akan memberikan pengaruh terhadap dormansi biji.¹
2. Larutan *eco-enzyme* adalah cairan yang dihasilkan dari fermentasi dari sisa makanan (sayuran) yang dicampur dengan gula merah dan air.²
3. Pertumbuhan awal vegetatif adalah penambahan dengan bertambahnya volume, bentuk, jumlah dan ukuran organ-organ vegetative seperti akar, batang dan daun.³

B. Latar Belakang Masalah

Buah sawo dapat ditemukan di seluruh Indonesia dan merupakan buah-buahan tropis. Tanaman sawo dibedakan menjadi dua jenis yaitu sawo apel dan sawo manila. Buah sawo apel berbentuk bulat telur mirip buah apel, berukuran kecil dan bergetah banyak. Kelompok buah sawo apel yaitu, sawo apel kelapa, sawo apel duren, sawo apel lilin. Buah sawo manilia berbentuk lonjong, mengandung banyak air, memiliki rasa yang manis dan dagingnya tebal. Buah yang termasuk dalam kelompok sawo manila diantaranya yaitu sawo betawi, sawo karet, sawo kulon, sawo alkesa sawo maja dan sawo Malaysia.⁴

¹ Lasut, "Pengaruh Konsentrasi KNO₃ Dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Biji Aren (Arenga Pinnata (Wurmb.) Merr.)," *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, (2022) : 99-107

² Ulfia Septiani, Najmi, and Rina Oktavia, "Eco Enzyme : Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna Di Yayasan Khazanah Kebajikan," *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta* 02, no. 1 (2021): 1-7, <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>.

³ Zuhaida, "Deskripsi saintifik pengaruh tanah pada pertumbuhan tanaman: studi terhadap qs. Al a'raf ayat 58. *Jurnal Thabiea*, no.1 (2018): 61-69

⁴ Catur Andrianto, *Tips Memilih Dan Menyimpan Buah-Buahan*, ed. Suaka Media, Ctk Pertam (Yogyakarta, 2013).

Sawo manila (*Manilkara zapota*) merupakan anggota sapotaceae yang banyak dibudidayakan di pekarangan rumah yang memiliki manfaat sebagai peneduh, daun digunakan untuk obat diare, demam, batuk, antimikroba dan antibiotic, kayu digunakan sebagai bahan bangunan, getah dimanfaatkan sebagai pembuatan permen karet. Bunga dapat digunakan sebagai pembuatan kosmetik dan yang paling umum yaitu buah yang dikonsumsi sebagai buah segar maupun diolah menjadi makanan olahan.⁵

Sawo manila (*Manilkara zapota*) memiliki cita rasa yang manis. Biji buah berbentuk bulat memanjang, pipih, dan berwarna hitam mengkilap. Buah sawo ini memiliki manfaat bagi kesehatan karena memiliki kandungan vitamin dan nutrisi, seperti kandungan protein dan vitamin E yang bermanfaat pada kecantikan, selain itu buah sawo juga baik bagi kesehatan mata karena banyak mengandung vitamin A. Manfaat lainnya yaitu mengatasi radang mulut, sariawan, mencegah kanker usus dan bagus untuk kesehatan tulang.

Biji sawo memiliki masa dormansi yang lama, biji sawo akan mengalami perkecambahan selama 30 hari tanpa adanya suatu perlakuan. Hal ini dikarenakan biji sawo memiliki kulit biji yang tebal dan permeabilitas yang rendah sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk terjadinya perkecambahan, sementara biji sawo hanya memiliki daya simpan selama 4 minggu. Salah satu upaya yang diduga dapat mengurangi masa dormansi biji sawo yaitu dengan merendama dalam larutan *eco-enzyme*.

⁵ Nurul Hasanah, Emmy Harso Kardhinata, and Jamilah Nasution, "Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Sawo Manila (*Manilkara Zapota*) Terhadap *Escherichia Coli*," *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)* 1, no. 2 (2019): 58–63, <https://doi.org/10.31289/jibioma.v1i2.164>.

Eco-enzyme menjadi salah satu solusi dalam membantu mempersingkat masa dormansi biji sehingga biji lebih cepat berkecambah. Berdasarkan sumbernya *Eco-enzyme* berasal dari bahan organik yang ramah lingkungan dan sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari, sebagai pupuk organik alami, pengusir tikus, lalat dan kecoa selain itu dapat juga sebagai cairan pembersih lantai maupun peralatan rumah tangga.⁶ Aplikasi bahan organik dari sumber *Eco-enzyme* diharapkan dapat mempersingkat masa dormansi biji dengan mempercepat terjadinya perkecambahan lebih awal yang ditandai dengan pertumbuhan tunas dan akar.

Eco-enzyme adalah cairan yang dihasilkan dari fermentasi sisa makanan (sayuran) yang dicampur dengan gula merah dan air. *Eco-enzyme* mengandung asam asetat (H_3COOH) yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Adapun aktivitas enzyme yaitu amylase, enzyme maltase, lipase dan protease.⁷ Asam asetat menjadi salah satu senyawa kimia yang dapat membantu mematahkan dormansi pada biji. Tujuan dari perlakuan kimia adalah menjadikan kulit biji menjadi lebih lunak sehingga memudahkan air masuk kedalam biji. *Eco-enzyme* juga dapat menetralkan racun dan polutan di sungai, tanah dan atmosfer *eco-enzyme* memiliki fungsi untuk mengurangi polusi udara. Jadi *eco-enzyme* merupakan hormon alami bagi tumbuhan dan pohon juga merupakan herbisida dan pestisida alami.

⁶ Viana Meilani Prasetio, Tia Ristiawati, and Frida Philiyanti, "Manfaat Eco-Enzyme Pada Lingkungan Hidup Serta Workshop Pembuatan Eco-Enzyme," *Darmacitya : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1, no. 1 (2021): 21–29, <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/darmacitya/article/view/24071>.

⁷ Rivo Yulse Viza, "Uji Organoleptik Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah," *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains* 5, no. 1 (2022): 24–30, <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>.

Pertumbuhan adalah proses yang terus berkembang, baik dalam bentuk, volume, berat dan jumlah sel akibat penggandaan protoplasma. Pertumbuhan awal dimulai saat benih berkecambah. Pengembangan dimulai dengan menyerap kelembaban dari lingkungan sekitar benih, menyebabkan kulit benih melunak dan ukuran biji bertambah.⁸ Ahli fisiologi benih umumnya mendefinisikan perkecambahan sebagai peristiwa yang dimulai dengan pengambilan air dan berakhir ketika radikula (akar tubuh; atau pada beberapa biji kotiledon/hipokotil) memanjang atau berakhir ketika benih muncul. Dengan demikian, dormansi adalah keadaan saat benih gagal berkecambah karena kondisi internal, meskipun kondisi eksternal (seperti suhu, kelembaban, dan atmosfer) telah menyelesaikan. Konsep istirahat dormansi telah banyak diterapkan pada tanaman dengan kulit biji yang keras, baik secara mekanis maupun kimiawi.

Pada ayat-ayat Al-Qur'an Allah senantiasa memerintahkan manusia untuk memperhatikan keindahan dan beragaman makhluk hidup dalam tahapan pertumbuhan yang umumnya berbeda dalam proses pertumbuhannya, tubuh tanaman yang dipengaruhi oleh banyak faktor, memperhatikan pada tahap pertumbuhan keindahan dan keanekaragamannya dari makhluk hidup. faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal, Seperti yang termuat dalam Firman Allah dalam QS. Al-An'am: 99 berbunyi;

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتٍ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا
تُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مًتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ
وَالزَّيْتُونِ وَالرُّمَّانِ مُسْتَبِيهَا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي
ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ (٩٩)

⁸ Frank B Salisbury & Cleon W Ross, *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3* (Bandung:ITB, 1995).

Artinya: “Dan dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, engurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.”⁹

Berdasarkan ayat tersebut, Allah memerintahkan umatnya untuk mengamati pertumbuhan berbagai tanaman. Pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, dari tanaman itu sendiri, termasuk pengurangan sifat (genetik) dan zat pengatur tubuh (hormon), sedangkan faktor eksternal adalah segala sesuatu yang ada di lingkungan atau di luar tanaman, seperti suhu, kelembapan, cahaya dan air.¹⁰

Dormansi benih disebabkan oleh keadaan fisik kulit benih, keadaan fisiologis embrio, atau kombinasi keduanya, sehingga benih tidak dapat berkecambah pada lingkungan yang optimal.¹¹ Namun, dormansi tidak berarti benih akan mati atau tidak dapat tumbuh kembali, karena dormansi benih

⁹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Bandung : Diponegoro, 2008).

¹⁰ Neil A. Campbell, *Biologi*, ed. kedelapan, Jilid 1 (Jakarta:Erlangga, 2008).

¹¹ Nur Melasari, Tatiek Kartika Suharsi, and Abdul Qadir, “Penentuan Metode Pematahan Dormansi Benih Kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus* L.) Aksesori Cilacap,” *Buletin Agrohorti* 6, no. 1 (2018): 59–67, <https://doi.org/10.29244/agrob.v6i1.16824>.

dapat dipatahkan dengan cara perendaman menggunakan air panas dan skarifikasi menggunakan larutan asam sulfat (H_2SO_4) maupun KNO_3 .¹²

Eco-enzyme dapat dimanfaatkan sebagai beberapa hal seperti dalam bidang pertanian. Dalam bidang pertanian *eco-enzyme* digunakan sebagai pestisida nabati serta pupuk untuk tanaman.¹³ Selain sebagai pestisida dan pupuk *eco-enzyme* dimanfaatkan sebagai penyubur tanah karena mengandung mikroba yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.¹⁴ Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dan pemanfaatan *eco-enzyme* belum diketahuinya tentang pengaruh larutan *eco-enzyme* untuk mematahkan dormansi pada biji. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Uji Lama Perendaman Biji Sawo (*Manilkara zapota*) Pada Larutan *Eco Enzyme* Terhadap Pertumbuhan Awal Vegetatif.

C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

¹² M.Si Dr.Syamsia S.P., *Teknologi Produksi Benih Refugia*, ed. S.Pi Dr. Rahmi (Makassar: Pertama, 2023), https://books.google.com/books/about/Teknologi_Produksi_Benih_Refugia.html?hl=id&id=Vd2mEAAAQBAJ#v=onepage&q&f=false.

¹³ Neny - Rochyani, Rih Laksmi Utpalasari, and Inka Dahliana, "Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas Comosus*) dan Pepaya (*Carica Papaya L.*)," *Jurnal Redoks* 5, no. 2 (2020): 135, <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>.

¹⁴ Terry Pakki et al., "Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga Dalam Budidaya Tanaman Sayuran Di Pekarangan," *Prosiding PEPADU 2021: Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* 3, no. November (2021): 126–34, <https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingpepadu/article/view/385>.

1. Biji buah sawo memiliki kulit biji yang tebal, keras, dan permeabilitas yang rendah sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk terjadinya perkecambahan.
2. Larutan *Eco-enzyme* diduga berpengaruh dalam pematangan dormansi biji sawo.
3. Belum adanya penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh larutan *Eco-enzyme* terhadap pematangan dormansi biji sawo.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang agar tidak terjadi penyimpangan dan penafsiran yang tidak sesuai, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Biji sawo yang digunakan dari jenis buah sawo manila (*Manilkara zapota*) yang rasanya manis dan berpasir.
2. *Eco-enzyme* yang digunakan terbuat dari limbah rumah tangga yang melalui fermentasi campuran gula merah, air, limbah buah-buahan (kulit nanas, kulit jeruk, kulit papaya, kulit semangka, serta kulit pisang) dan sayuran segar.
3. Parameter yang diamati adalah lama perendaman, viabilitas biji, vigor biji dan koefisien vigor.

E. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini peneliti telah merumuskan masalah yang akan dikaji ulang pada bab selanjutnya yaitu:

1. Apakah waktu perendaman biji sawo (*Manilkara zapota*) berpengaruh terhadap pertumbuhan awal biji sawo?
2. Berapa konsentrasi larutan *eco-enzyme* yang efektif digunakan dalam memecahkan dormansi biji sawo?

F. Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman biji sawo pada larutan *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan awal biji sawo.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *eco-enzyme* yang efektif digunakan dalam memecahkan dormansi biji sawo.

G. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan pembaca, yaitu:

1. Bagi peneliti, penelitian diharapkan dapat memberikan informasi umum mengenai pengaruh *Eco-enzyme* terhadap masa dormansi pada biji sawo
2. Bagi pembaca, sebagai referensi dalam melakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh *Eco-enzyme* dan lama perendaman biji sawo.
3. Bagi pendidik dan peserta didik khususnya pada materi dormansi, menambah keilmuan dengan mengetahui bahwa pemberian *Eco-enzyme* berpengaruh terhadap pertumbuhan biji sawo.

H. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian terdahulu tentang pengaruh *Eco Enzyme* pada tumbuhan diantaranya yaitu:

1. Efektivitas pemanfaatan *eco enzyme* untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi dengan sistem *hidroponik* DFT. Pemberian *eco-enzyme* sebagai nutrisi dapat

mempengaruhi nyata jumlah daun dan berat berangkasan basah tanaman sawi.¹⁵

2. Pengaruh *eco-enzyme* dan vermikompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Seledri (*Aium graveolens* L.). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *eco-enzyme*, dengan perlakuan 30 ml/1 air *eco-enzyme* terdapat pengaruh nyata diantaranya yaitu pada tinggi tanaman seledri, jumlah anakan (tangkai), jumlah pelepah daun (batang), berat basah per rumpun (g), volume akar (cm³) dan nisbah tanjak akar.¹⁶
3. *Response of Liquid Organic Fertilizer Eco Enzyme (EE) on Growth and Production of Shallot (Allium ascalonicum. L)*. Memberikan pengaruh yang signifikan pada variabel panjang akar tanaman dan jumlah daun bawang merah dengan menggunakan dosis 1.75 ml/liter air. Penambahan pupuk kandang dan *eco-enzyme* dapat memudahkan tanaman dalam menyerap unsur hara karena *eco-enzyme* berperan sebagai biokatalisator atau mempercepat siklus di alam.¹⁷
4. Pengaruh konsentrasi *eco-enzyme* dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). Pada umur 35 HSPT memberikan hasil bahwa pemberian EE berpengaruh

¹⁵ Budy Wiryo et al., "Efektivitas Pemanfaatan Eco Enzyme Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Sawi Dengan Sistem Hidroponik DFT," *Prosiding Seminar Nasional Pertanian* 2, no. 1 (2021): 63–68, <https://journal.ummat.ac.id/index.php/SEMNASPUMMAT/article/view/6798>.

¹⁶ Anugrah Yoga Pratama, "Pengaruh Eco-Enzyme Dan Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Seledri(*Apium Graveolens* L.)," *Skripsi*, 2022, 1–71.

¹⁷ Novianto Novianto, "Response Of Liquid Organic Fertilizer Eco Enzyme (EE) On Growth And Production Of Shallot (Allium Ascalonicum. L)," *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (Juatika)* 4, no. 1 (2022): 147–54, <https://doi.org/10.36378/juatika.v4i1.1782>.

terhadap jumlah daun volume akar, bobot basah jual dan produksi per hektar tanaman selada (*Lactuca sativa L.*)¹⁸

5. Pengaruh dosis *eco-enzyme* dan jenis pupuk kandang terhadap serapan nitrogen, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun jepang (*Cucumis sativus var Roberta*). Memberikan hasil bahwa pemberian dosis *eco-enzyme* 6 L/ha pada tanaman mentimun jepang mendapatkan hasil baik bobot besar yaitu seberat 245.83 gram.¹⁹

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang telah dijelaskan, memiliki kesamaan penelitian yang dilakukan oleh penulis, yaitu penggunaan *Eco-enzyme*. Peneliti yang berjudul “Uji Lama Perendaman Biji Sawo (*Manilkara zapota*) Pada Larutan *Eco Enzyme* Terhadap Pertumbuhan Awal Vegetatif” dapat dilakukan karena masalah yang diteliti bukan dari duplikasi penelitian sebelumnya, perbedaan hasil referensi terdahulu adalah peneliti lebih fokus padapengaruh lama perendaman biji sawo (*Manilkara zapota*) menggunakan larutan *Eco Enzyme*.

I. Sistematik Penulisan

Sistematik penulisan pada skripsi yang berjudul “Pengaruh *Eco Enzyme* dan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Awal Biji Sawo (*Manilkara zapota*)” adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Pendahuluan tersusun dari beberapa sub bab diantaranya yaitu, latar belakang masalah penelitian,

¹⁸ Ampia Enjelina Manurung, “Pengaruh Konsentrasi *Eco Enzyme* dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*),” *Universitas Hkbp Nommensen*, no. 2504 (2022): 1–9.

¹⁹ Muhibbatul Lubabah, “Pengaruh Pemberian Dosis,” n.d., http://repository.unisma.ac.id/bitstream/handle/123456789/5190/S1_Faperta_Agroteknologi_21801031086_MuhibbatulLubabah.pdf?sequence=1.

identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan dan sistematik penulisan.

2. Bab II Landasan Teori

Bab ini membahas tentang teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan, teori tersebut mencakup tentang biji sawo (*Manilkara zapota*) dan Eco Enzyme. Selain itu juga bab ini membahas tentang pengajuan hipotesis penelitian.

3. Bab III Metode Penelitian

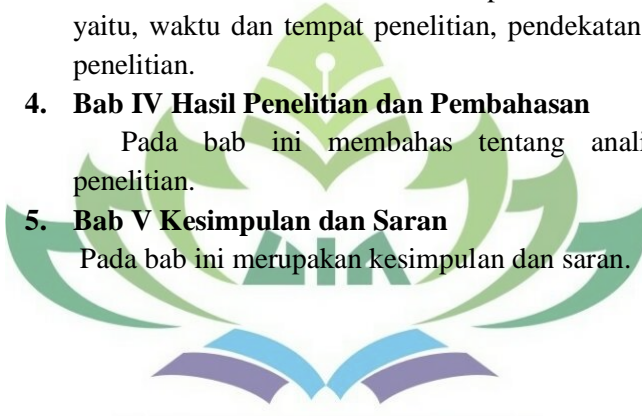
Pada bab ini membahas beberapa sub bab diantaranya yaitu, waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian.

4. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini membahas tentang analisis hasil penelitian.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini merupakan kesimpulan dan saran.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya maka penelitian ini dapat memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu perendaman biji sawo manila (*Manilkara zapota*) dengan larutan *eco-enzyme* tidak memengaruhi pertumbuhan awal biji sawo (*Manilkara zapota*).
2. Konsentrasi larutan *eco-enzyme* yang efektif digunakan dalam memecahkan dormansi biji sawo adalah konsentrasi 60% dan 80%, dengan nilai rata-rata jumlah biji (N) sebesar 85,33 dan 86,67.

B. Saran

Dalam penelitian ini dapat memberikan saran untuk penelitian yang akan dilakukan dimasa yang akan datang sebagai berikut:

1. Sebaiknya melakukan pengamplasan atau penggosokan terlebih dahulu sebelum melakukan perendaman menggunakan larutan *eco-enzyme*.
2. Sebaiknya lama waktu perendaman dilakukan lebih lama.
3. Perlu dilakukannya pengamatan indeks stomata dan kadar klorofil.

DAFTAR PUSTAKA

- Advinda Linda. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Edited by 1. 1st ed. Yogyakarta: Januari, 2018.
https://www.google.co.id/books/edition/Dasar_Dasar_Fisiologi_Tumbuhan/mcRcDwAAQBAJ?hl=id.
- Afifah Effatul. “Pemberian Ekstra Air Buah Sawo (*Manilkara Zapota* L.) Menurunkan Kadar Glukosa Darah Tikus (*Rattus Norvegicus*) Diabetes Melitus.” *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia* Vol. 3 (n.d.): 180–86.
[https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21927/ijnd.2015.3\(3\).180-186](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21927/ijnd.2015.3(3).180-186).
- Agustin Yuni Aulia, Mahayu Woro Lestari dan Siti Asmaniya Mardiyani. “No Title.” “Pengaruh Pemangkasan Dan Konsentrasi *Eco Enzyme* Terhadap Pertumbuhan Dan Kualitas Tanaman Junggulan (*Crassocephalum Crepidioides*)” *Jurnal Agronisma*, no. 2 (2021): 134–42.
- Agurahe Lisa, Henny Rampe, dan Feky Mantiri. “Pemataan Dormansi Benih Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Menggunakan Hormon Giberalin.” *Pharmakon* 8, no. 1 (2019): 30.
<https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29232>.
- Andrianto Catur. *Tips Memilih dan Menyimpan Buah-Buahan*. Edited by Suaka Media. Ctk Pertam. Yogyakarta, 2013.
- Astwan Made. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2008.
<https://books.google.co.id/books?id=6y2eu0xw7s4C&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>.
- Asyi, Siti, Enny Adelina, dan Usman Made. “Pengaruh Suhu Air Panas Dan Lama Perendaman Giberelein Terhadap Pemataan Dormansi Palem Putri (*Veitchia Merrilli*).” *Agrotekbis* 7, no. 6 (2019): 712–20.
- Avivi Sholeh, Dena Eriani Munandar. *Fisiologi & Metabolisme Benih*. Edited by UPT Penerbit & Percetakan Universitas Jember. Jember, 2021.

- https://books.google.com/books/about/Buku_Teks_Fisiologi_Metabolisme_Benih.html?hl=id&id=omw8EAAAQBAJ#v=onepage&q=perkecambahan biji adalah&f=false.
- Departemen Agama. *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*. Bandung: Diponegoro, 2008.
- Emsakbant. *Tafsir Puisi Al-Qur'an*. Edited by Tim Zukzez Express Jawa Timur. Ctk 1. Jatim Banyuwangi, n.d. https://books.google.com/books/about/Tafsir_Puisi_Al_Qur_an.html?hl=id&id=6mICEAAAQBAJ#v=onepage&q=tafsir tentang menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan&f=false.
- Frank Salisbury dan Cleon W Ross. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Bandung:ITB, 1995.
- Gardijito Murdijati, Widuri Handayani dan Ryan Salfarino. *Penanganan Segar Hortikultura Untuk Penyimpanan Dan Pemasaran*. Ctk 1. Jakarta, 2015.
- Hasanah Nurul, Emmy Harso Kardhinata, dan Jamilah Nasution. "Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Sawo Manila (*Manilkara Zapota*) Terhadap *Escherichia Coli*." *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)* 1, no. 2 (2019): 58–63. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v1i2.164>.
- Hermawan Yudha, Bejo Suroso, Insan Wijaya, dan Ari Wibowo. "Pengujian Mutu Perkecambahan dan Bibit Tiga Jenis Kopi (*Coffea Sp.*) Pada Beberapa Kombinasi" 17 (2023): 133–43.
- Hidayat Syamsul dan Rodame Monitorir Napitupulu. *Kitab Tumbuhan Obat*. AgriaFlo, 2015. https://books.google.com/books/about/Kitab_Tumbuhan_Obat.html?hl=id&id=vQLLCgAAQBAJ#v=onepage&q=Klasifikasi tanaman sawo manila&f=false.
- Iswati, Retno Setyo, Annah Hubaedah, dan Setiana Andarwulan. "Pelatihan Pembuatan Sabun Cuci Tangan Anti Bakteri Berbasis Eco Enzym Dari Limbah Buah-Buahan Dan Sayuran." *Bantenese: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 3, no. 2 (2021): 104–12. <https://doi.org/10.30656/ps2pm.v3i2.4007>.
- Jelita Rida. "Produksi Eco Enzyme Dengan Pemanfaatan Limbah

- Rumah Tangga Untuk Menjaga Kesehatan Masyarakat Di Era New Normal.” *Jurnal Maitreyawira* 3 (1), no. 69 (2022): 5–24.
- Lasut, K. Y. H., Pinaria, A. 2022. Pengaruh Konsentrasi KNO_3 Dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Biji Aren (*Arenga Pinnata* (Wurmb.) Merr.). *Applied Agroecotechnology Journal*, 3(1), 99-107.
- Latue, Philia, Henny Rampe, dan Marhaenus Rumondor. “The Testing to Break Dormant Using Sulfuric Acid Based on Viability and Vigor on Nutmeg Seed (*Myristica Fragrans Houtt.*)” *Jurnal Ilmiah Sains* 19, no. 1 (2019): 13–21.
- Lestari Mahayu Woro dan Siti Asmaniya Mardiyani Yuni Aulia Agustin, “No Title,” “Pengaruh Pemangkasian dan Konsentrasi Eco Enzyme Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Tanaman Junggulan (*Crassocephalum Crepidioides*)” *Jurnal Agronisma*, no. 2 (2021): 134–42.
- Lubabah Muhibbatul. “Pengaruh Pemberian Dosis,” n.d. http://repository.unisma.ac.id/bitstream/handle/123456789/5190/S1_Faperta_Agroteknologi_21801031086_Muhibbatul_sLubabah.pdf?sequence=1.
- Madhany, Nadhya Husna. “Pematahan Dormansi Fisik Benih Sirsak (*Annona Muricata L.*) dengan Beberapa Konsentrasi Larutan H_2SO_4 ,” 2022. <http://repository.uin-suska.ac.id/62146/>.
- Manurung, Ampia Enjelina. “Pengaruh Konsentrasi Eco Enzyme dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*)” *Universitas Hkbp Nommensen*, no. 2504 (2022): 1–9.
- Manurung, Kesaktian, Adiansyah, Yosy Cinhtya Eriwaty Silalahi, dan Sry Hayati. “Uji Aktivitas Ekstra Etanol Daun Sawo Manila (*Manikara Zapota L.*) Terhadap Bakteri *Bacillus Cereus*.” *Farmanesia* 5, no. 1 (2018): 34–39.
- Melasari, Nur, Tatiek Kartika Suharsi, dan Abdul Qadir. “Penentuan Metode Pematahan Dormansi Benih Kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus L.*) Aksesil Cilacap.” *Buletin Agrohorti* 6, no. 1 (2018): 59–67. <https://doi.org/10.29244/agrob.v6i1.16824>.

- Nabhila. *Pengaruh Pematahan Dormansi Dengan Perendaman Kalium Nitrat Terhadap Vigor Dan Viabilitas Benih Sawo (Manikara Zapota(L)) Van Royan*. Universitas Andalas, 2017. <http://scolar.unand.ac.id/id/eprint/31222>.
- Neil Campbell. *Biologi*. Edited by kedelapan. Jilid 1. Jakarta: Erlangga, 2008.
- Novianto. "Response Of Liquid Organic Fertilizer Eco Enzyme (EE) On Growth And Production Of Shallot (*Allium Ascalonicum. L.*)" *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (Juatika)* 4, no. 1 (2022): 147–54. <https://doi.org/10.36378/juatika.v4i1.1782>.
- Nugraheni, Febiasasti Trias, Sri Haryanti, dan Erma Prihastanti. "Pengaruh Perbedaan Kedalaman Tanam Dan Volume Air Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Benih Sorgum (*Sorghum Bicolor (L.) Moench*)." *Buletin Anatomi Dan Fisiologi* 3, no. 2 (2019): 223–32. <https://doi.org/10.14710/baf.3.2.2018.223-232>.
- Pakki, Terry, Robiatul Adawiyah, Agung Yuswana, Namriah, Muhammad Arief Dirgantoro, dan Agustono Slamet. "Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga Dalam Budidaya Tanaman Sayuran Di Pekarangan." *Prosiding Pepadu 2021: Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* 3, no. November (2021): 126–34. <https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingpepadu/article/view/385>.
- Prasetyo, Viana Meilani, Tia Ristiawati, dan Frida Philiyanti. "Manfaat *Eco-Enzyme* Pada Lingkungan Hidup Serta Workshop Pembuatan *Eco-Enzyme*." *Darmacitya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1, no. 1 (2021): 21–29. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/darmacitya/article/view/24071>.
- Pratama, Anugrah Yoga. "Pengaruh *Eco-Enzyme* Dan Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)" *Skripsi*, 2022, 1–71.

- Rumahorbo Astry Sri Rezeki, Duryat dan Afif Bintoro. “Pengaruh Pematangan Masa Dormansi Melalui Perendaman Air Dengan Stratifikasi Suhu Terhadap Perkecambahan Benih Aren (*Arenga Pinnata*).” *Jurnal Sylva Lestari* Vol 8, No (n.d.).
- Realista, Hartini, Lydia Solle, Merpiseldin Nitsae, Mellissa Erlyn, dan Stephanie Ledo. “Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Perkecambahan Cendana (*Santalum Album L.*) Secara In Vitro Di Nusa Tenggara Timur Effect of Liquid Organic Fertilizer (LOF) on In Vitro Sandalwood (*Santalum Album L.*) Germination in East Nusa Tenggara.” *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 4, no. 3 (2019): 110–15.
- Rochyani, Neny -, Rih Laksmi Utpalasari, dan Inka Dahliana. “Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas Comosus*) dan Pepaya (*Carica Papaya L.*)” *Jurnal Redoks* 5, no. 2 (2020): 135. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>.
- Rumahorbo Astry Sri Rezeki, Duryat dan Afif Bintoro. “Pengaruh Pematangan Masa Dormansi Melalui Perendaman Air Dengan Stratifikasi Suhu Terhadap Perkecambahan Benih Aren (*Arenga Pinnata*).” *Jurnal Sylva Lestari* Vol 8, No (n.d.).
- Samudra Agung Giri, Fathnur Sani K dan Dara Permata Sari. “Uji Efektivitas Etanol Daun Sawo (*Manilkara Zapota L.*) Pada Luka Sayat Pada Kelinci Jantan (*Oryctolagus Cuniculus*).” *Jurnal Ilmiah Farmacy* Vol. 6, No (2019).
- Septiani, Ulfia, Najmi, dan Rina Oktavia. “Eco Enzyme : Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna Di Yayasan Khazanah Kebajikan.” *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta* 02, no. 1 (2021): 1–7. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>.
- Setiawan Dalimartha. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Ctk 1. Jakarta: Trubus Agriwidya, 2006.
- Syamsia, Teknologi Produksi Benih Refugia. Makassar: Pertama, 2023. https://books.google.com/books/about/Teknologi_Produksi_Benih_Refugia.html?hl=id&id=Vd2mEAAAQBAJ#v=onepage

&q&f=false.

- Utami, Listie Budi. *Fisiologi Tumbuhan II*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan, 2004.
- Viza, Rivo Yulse. “Uji Organoleptik Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah.” *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains* 5, no. 1 (2022): 24–30. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>.
- Wiryo, Budy, Sugiarta Sugiarta, Muliatiningsih Muliatiningsih, dan Suhairin Suhairin. “Efektivitas Pemanfaatan *Eco Enzyme* Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Sawi Dengan Sistem Hidroponik DFT.” *Prosiding Seminar Nasional Pertanian* 2, no. 1 (2021): 63–68. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/SEMNASPUMMAT/article/view/6798>.
- Zirrazaq Putri Fauziatul Husna Zirrazaq dan Isna Aryunita. “No Title.” “*Pengaruh Berbagai Konsentrasi Eco-Enzyme Dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Cabai (Capsium Annum L)*”, *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 2, no. 2 (2022): 573–80.
- Zuhaida, A., Kurniawan, W. 2018. Deskripsi saintifik pengaruh tanah pada pertumbuhan tanaman: studi terhadap qs. Al a’raf ayat 58. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, 1(2). 61-69.