

# **SKRIPSI**

**PENGARUH EKOENZIM DAN KOMPOS TERHADAP  
KETERSEDIAAN P , SERAPAN P DAN PERTUMBUHAN  
TANAMAN CHAYA (*Cnidoscolus aconitifolius*) PADA TANAH  
RAWA LEBAK**

***THE EFFECT OF ECO ENZYME AND COMPOST ON P  
AVAILABILITY, P ABSORPTION AND GROWTH OF CHAYA  
(*Cnidoscolus aconitifolius*) IN NON TIDAL SWAMP SOIL***



**Nora Asmarita  
05101381924050**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**NORA ASMARITA** The Effect Of Eco Enzyme and Compost On P Availability, P Absorption and Growth Of Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) In Non Tidal Swamp Soil (Supervised by **DEDIK BUDIANTA**).

Non Tidal swamp land has considerable potential to be developed but has constraints on low soil fertility levels, one of which is the constraint on the availability of P (Phosphorus) nutrients. One of the efforts that can be made to increase the fertility of lebak swamp soil is by applying organic fertilizers. Organic fertilizers that can be used for example are Ecoenzymes and Compost. This study aims to determine the effect of ecoenzyme and compost doses on P availability, P uptake and Chaya plant growth (*Cnidoscolus aconitifolius*) on lebak swamp soil. This research was conducted from September 2022 to February 2023. This research was carried out in the greenhouse of the Department of Soil, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The experiment was designed with a Factorial Complete Randomized Design (FCRD) with two factors. The first factor is ecoenzymes and the second factor is compost. Each treatment was repeated 3 times to get 27 experimental units. Ecoenzyme (E) treatment has a significant effect on the pH, P-available, and branch length of the Chaya plant. Compost treatment (K) has a significant effect on pH, Al-dd and P-Available. Combination treatment (EK) of ecoenzyme and compost against P-available and Long branches of Chaya plants. The combination of Ecoenzyme treatment with a dose of 25 ml of plant<sup>-1</sup> ecoenzyme and compost with a dose of 5 tons ha<sup>-1</sup> has the best effect on pH, P-available, P uptake, Branch length and leaf area. While the combination treatment (EK) of Ecoenzyme with a dose of 25 ml of plant<sup>-1</sup> ecoenzyme and compost with a dose of 2.5 tons ha<sup>-1</sup> has the best effect on reducing Al-dd.

Keywords: Chaya Plant, Compost, Ecoenzyme, Nontidal Swamp, Phosphorus

## RINGKASAN

**NORA ASMARITA** Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap Ketersediaan P, Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Chaya (*Cnidioscolus aconitifolius*) Pada Tanah Rawa Lebak (Dibimbing oleh **DEDIK BUDIANTA**).

Lahan rawa lebak memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan namun memiliki kendala pada tingkat kesuburan tanah yang rendah, salah satunya kendala pada ketersediaan unsur hara P (Fosfor). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah rawa lebak adalah dengan pengaplikasian pupuk organik. Pupuk organik yang dapat digunakan contohnya adalah Ekoenzim dan Kompos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidioscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak. penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai dengan Februari 2023. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu ekoenzim dan Faktor kedua adalah Kompos. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga mendapatkan 27 satuan unit percobaan. Perlakuan Ekoenzim (E) berpengaruh nyata terhadap pH, P-tersedia, dan panjang cabang tanaman Chaya. Perlakuan Kompos (K) berpengaruh nyata terhadap pH, Al-dd dan P-Tersedia. Perlakuan kombinasi (EK) ekoenzime dan kompos terhadap P-tersedia dan Panjang cabang tanaman Chaya. Kombinasi perlakuan Ekoenzime dengan dosis 25 ml ekoenzim tanaman<sup>-1</sup> dan kompos dengan dosis 5 ton ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh terbaik terhadap pH, P-tersedia, serapan P, Panjang cabang dan luas daun. Sedangkan perlakuan kombinasi (EK) Ekoenzim dengan dosis 25 ml ekoenzim tanaman<sup>-1</sup> dan kompos dengan dosis 2,5 ton ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh terbaik terhadap menurunkan Al-dd.

Kata Kunci: Ekoenzim, Kompos, Rawa Lebak, Tanaman Chaya, Fosfor

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH EKOENZIM DAN KOMPOS TERHADAP KETERSEDIAAN P , SERAPAN P DAN PERTUMBUHAN TANAMAN CHAYA (*Cnidoscopus aconitifolius*) PADA TANAH RAWA LEBAK**

### ***THE EFFECT OF ECO ENZYME AND COMPOST ON P AVAILABILITY, P ABSORPTION AND GROWTH OF CHAYA (*Cnidoscopus aconitifolius*) IN NON TIDAL SWAMP SOIL***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Nora Asmarita**  
**05101381924050**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

# PENGARUH EKOENZIM DAN KOMPOS TERHADAP KETERSEDIAAN P, SERAPAN P DAN PERTUMBUHAN TANAMAN CHAYA (*Cnidioscolus aconitifolius*) PADA TANAH RAWA LEBAK

### SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Nora Asmarita**  
**05101381924050**

**Indralaya, Agustus 2023**  
**Dosen Pembimbing**

  
**Prof. Dr. Ir. Dedik Budianta, M.S.**  
**NIP. 196306141989031003**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

  
**Prof. Dr. H. A. Muslim, M.Agr.**  
**NIP. 196412291990011001**



Skripsi dengan judul “Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap Ketersediaan P, Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Chaya (*Cnidoscylus aconitifolius*) pada Tanah Rawa Lebak”. Oleh Nora Asmarita telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 01 Agustus 2023 dan telah diperbaiki sesuai dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Dedik Budiarta, M.S.  
NIP. 196306141989031003

Ketua

(.....)

2. Dr. Ir. A Napoleon, M.P.  
NIP. 196204211990031002

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T  
NIP. 196808291993031002

Penguji

(.....)

4. Dr. Ir. A Napoleon, M.P.  
NIP. 196204211990031002

Penguji

(.....)

Indralaya, Agustus 2023

Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.  
NIP. 196808291993031002

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nora Asmarita

NIM : 05101381924050

Judul : Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap Ketersediaan P, Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Chaya (*Cnidioscolus aconitifolius*) Pada Tanah Rawa Lebak

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi dosen, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2023



Nora Asmarita

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama lengkap penulis adalah Nora Asmarita. Penulis dilahirkan di Desa Gajah Mati Kec. Sungai Keruh Kab. Musi Banyuasin, Sumatra Selatan pada tanggal 03 Juni 2001. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari Orang tua yang bernama Ayah yaitu Bobi Harianto dan Ibu Juanah. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2013 di SD Negeri 2 Gajah Mati. Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 2016 di SMP Negeri 1 Sungai Keruh dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2019 di MA Negeri 1 Musi Banyuasin dengan peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA).

Sejak bulan Agustus 2019 penulis tercatat sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Tanah melalui jalur Ujian Saringan Masuk (USM), penulis tergabung dalam organisasi KM MUBA (Keluarga Mahasiswa Musi Banyuasin) pada tahun 2019-2021 di Departemen SOSMAS (Sosial Masyarakat). Penulis juga merupakan anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) Universitas Sriwijaya.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. karena telah memberikan pertolongan, hidayah dan rida-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap Ketersediaan P, Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Chaya (*Cnidocolus aconitifolius*) Pada Tanah Rawa Lebak”** dengan sebaik-baiknya.

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian (S-1) Ilmu Tanah pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orangtua ayah Bobi Harianto dan ibu Juanah tercinta beserta keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan serta finansial selama berkuliah dan proses penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Dedik Budianta, M.S. selaku Dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran serta keikhlasan hati sejak penyusunan proposal, penelitian, analisis data serta penulisan dan penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. Ketua Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya selaku penguji pada sidang skripsi penulis serta telah memberikan masukan dan saran pada penulisan skripsi penulis.
5. Dr. Ir. A Napoleon, M.P. Sekretaris Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah memberikan arahan terbaik kepada penulis sejak awal perkuliahan hingga akhir dan telah bersedia menjadi penguji penulis pada pelaksanaan sidang skripsi serta telah memberikan masukan dan saran pada penulisan skripsi penulis.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Staff Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

7. Teman seperjuangan sekaligus sahabat yaitu Relin Tri Adelia, Seli Sagita, Destiana Rahmadani, Nadya Fitanti Putri, Anugrah Trini dan Clarissa Pradiyani Wilandika yang selalu ada menemani baik susah maupun senang selama berkuliah hingga akhir penyusunan skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat yang telah mendukung dalam bentuk bantuan langsung maupun tidak langsung yaitu Ade Ulsi, Windy, Yowan, Roly, Lasman, Bagas, Chandra, Koko dan Anak anak Kost Pak Safei yang telah menjaga mental penulis tetap sehat dan bersedia memberikan uluran tangan disaat penulis membutuhkan.
9. Teman-teman Jurusan Tanah terkhusus Angkatan 2019 yang telah memberikan suport kepada penulis dan telah menjadi rekan selama berkuliah serta kakak dan adik tingkat yang terlibat selama penulis melakukan penelitian hingga skripsi ini dicetak.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namun telah memberikan dukungan dan segala bentuk bantuannya sehingga penulis merasa lebih mudah, segala yang berat dan sulit terasa lebih ringan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, dan apa yang kita lakukan menjadi amal ibadah, Aamiin.

Penulis sangat menyadari kekurangan dan juga keterbatasan yang dialami, dengan itu, penulis bersedia menerima kritik dan saran yang membangun agar kesalahan yang ada dapat diperbaiki. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat menjadi sumbangan pemikiran khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, Agustus 2023

Nora Asmarita

Universitas Sriwijaya

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Rawa Lebak.....	4
2.2 Karakteristik Tanah Rawa Lebak .....	5
2.3 Pupuk Organik .....	6
2.4 Ekoenzim .....	7
2.5 Pupuk Kompos.....	8
2.6 Tanaman Chaya ( <i>Cnidocolus aconitifolius</i> ).....	9
2.6.1. Klasifikasi Tanaman Chaya ( <i>Cnidocolus aconitifolius</i> ) .....	9
2.6.2. Morfologi Tanaman Chaya ( <i>Cnidocolus aconitifolius</i> ) .....	10
2.7 Unsur Hara Fosfor pada Tanah Rawa Lebak .....	10
2.8 Unsur Hara Fosfor dalam Tanaman .....	11
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Cara Kerja.....	14
3.4.1 Persiapan .....	14
3.4.2 Pembuatan Ekoenzim.....	14

3.4.3	Pengambilan Tanah .....	14
3.4.4	Analisis Sampel Tanah Awal .....	14
3.4.5	Analisis Ekoenzim dan Kompos .....	14
3.4.6	Persiapan Media Tanam .....	15
3.4.7	Penanaman Chaya .....	15
3.4.8	Pengaplikasian Kompos .....	15
3.4.9	Pengaplikasian Ekoenzim .....	15
3.4.10	Pemeliharaan .....	15
3.4.11	Pemanenan .....	16
3.5	Peubah Yang Di Amati .....	16
3.5.1	Analisis Tanah Awal .....	16
3.5.2	P-Tersedia .....	16
3.5.3	P-Serapan .....	17
3.5.4	pH Tanah .....	17
3.5.5	Al-dd .....	17
3.5.6	Panjang Cabang .....	18
3.5.7	Luas Daun .....	18
3.6	Analisis Data .....	18
	<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1	Karakteristik Tanah Rawa Lebak yang Digunakan untuk Percobaan.....	19
4.2	Karakteristik Ekoenzim .....	20
4.3	Karakteristik Kompos .....	21
4.4	Hasil Analisis Sidik Ragam Seluruh Peubah .....	22
4.5	Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap P-Tersedia Tanah .....	23
4.6	Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap Al-dd Tanah.....	26
4.7	Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap pH Tanah .....	28
4.8	Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap Serapan P Tanaman Chaya .....	30
4.9	Pengaruh Ekoenzim dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Chaya .....	31
4.9.1	Panjang Cabang Tanaman Chaya.....	31

4.9.2 Luas Daun Tanaman Chaya .....	33
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.8.1 (a) Panjang cabang perlakuan E1K2 (25 ml ekoenzim tanaman <sup>-1</sup> + 5 ton ha <sup>-1</sup> Kompos) .....	32
Gambar 4.8.1 (b) Panjang cabang perlakuan E0K1 (2,5 ton ha <sup>-1</sup> Kompos).....	33
Gambar 4.8.2 (a) Luas daun perlakuan E1K2, (b) Luas daun perlakuan E2K0 .....	34

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data hasil analisis tanah sebelum dilaksanakan penelitian .....	19
Tabel 4.2 Hasil Analisis Ekoenzim .....	21
Tabel 4.3 Hasil Analisis Kompos .....	22
Tabel 4.4 Hasil sidik ragam nilai F Hitung perlakuan Ekoenzim dan Kompos serat kombinasi kedua perlakuan terhadap semua peubah yang diamati .....	23
Tabel 4.5 Hasil uji rata-rata P-tersedia tanah yang dipengaruhi oleh perlakuan (E) Ekoenzim dan (K) Kompos .....	23
Tabel 4.6 Hasil uji rata-rata P-tersedia pada tanah rawa lebak pada perlakuan kombinasi (EK) ekoenzim dan kompos .....	25
Tabel 4.7 Hasil uji rata-rata Al-dd pada tanah rawa lebak pada perlakuan (K) kompos .....	26
Tabel 4.8 Hasil uji rata-rata Al-dd pada tanah rawa lebak pada perlakuan kombinasi (EK) ekoenzim dan kompos .....	27
Tabel 4.9 Hasil uji rata-rata pH tanah yang dipengaruhi oleh perlakuan (E) Ekoenzim dan (K) Kompos .....	28
Tabel 4.10 Hasil uji rata-rata pH tanah rawa lebak pada perlakuan kombinasi (EK) ekoenzim dan kompos berbagai dosis .....	29
Tabel 4.11 Hasil uji rata-rata Serapan P Tanaman Chaya pada perlakuan kombinasi (EK) ekoenzim dan kompos berbagai dosis .....	30
Tabel 4.12 Hasil uji rata-rata panjang cabang tanaman Chaya minggu ke-8 pada perlakuan kombinasi (EK) ekoenzim dan kompos berbagai dosis .....	32
Tabel 4.13 Hasil rata - rata perlakuan pemberian ekoenzim dan kompos dengan berbagai dosis terhadap Luas daun tanaman Chaya .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Percobaan .....	45
Lampiran 2. Pehitungan Kebutuhan Kompos .....	46
Lampiran 3. Analisis tanah awal .....	47
Lampiran 4. Analisis ekoenzim.....	47
Lampiran 5. Analisis kompos .....	47
Lampiran 6. Kriteria Penilaian Kesuburan Tanah (2009).....	48
Lampiran 7. Hasil Analisis Laboratorium Tanah dan Tanaman .....	50
Lampiran 8. Hasil Analisis Sidik Ragam.....	52
Lampiran 9. Standar Mutu Pupuk Organik Padat (2019).....	53
Lampiran 10. Standar Mutu Pupuk Organik Cair (2019).....	54
Lampiran 11. Kegiatan Penelitian.....	55



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Luas lahan rawa lebak di Indonesia yang potensial diperkirakan mencapai 13,3 juta hektar, yang terdiri dari 4,2 juta hektar rawa lebak dangkal, 6,07 hektar lahan rawa lebak tengahan, dan 3,0 hektar lahan rawa lebak dalam (Djamhari, 2013). Lahan rawa lebak memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan namun, memiliki kendala pada tingkat kesuburan tanah yang rendah. Menurut Noor (2007) dalam Hafizah dan Mukarramah (2017) Sifat kimia, kesuburan dan biologi tanah rawa lebak tergolong sedang sampai sangat rendah. Menurut (Wuriesyliane *et al.*, 2013) Rendahnya produktivitas lahan rawa lebak untuk budidaya tanaman dikarenakan adanya kendala kimia seperti tingginya kemasaman tanah, keberadaan kation Al dan Fe yang mengikat fosfor dan miskin unsur hara.

Salah satu yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah rawa lebak adalah dengan pemberian pupuk organik. Salah satu jenis pupuk organik yang dapat digunakan adalah ekoenzim dan kompos. Ekoenzim memiliki fungsi sebagai pupuk cair yang dapat mengubah organik menjadi nitrat dan memiliki hormon serta unsur hara yang berguna bagi tumbuh kembang tanaman (Neupane dan Khadka, 2019 dalam Tea *et al.*, 2022). Berdasarkan penelitian (Salsabila, 2023) konsentrasi pemberian ekoenzim 10 ml L<sup>-1</sup> mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi pakcoy secara optimal. Menurut (Zainudin dan Kesumaningwati, 2022) Ekoenzim dalam bidang pertanian dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, fosfor total, dan fosfor yang tersedia.

Pemberian kompos pada tanah dapat memperbaiki kesuburan tanah. Kompos mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan mikrobia (bakteri, jamur, aktinomicetes) bermanfaat bagi tanaman dan ekosistem tanah sehingga aplikasinya ke dalam tanah dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan daya tahan tanaman (Abuk, 2021). Razali (2002) dalam Khairuna *et al.*, (2015) menyatakan bahwa kompos padat dapat meningkatkan pH, C-organik dan P-tersedia tanah.

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat diperlukan oleh tanaman. Fosfor termasuk unsur hara esensial bagi tanaman dengan fungsi sebagai pemindah energi sampai dengan segitiga dan tidak dapat digantikan hara lainnya (Mayendra *et al.*, 2019). Kadar P tanah juga ditentukan oleh banyak atau sedikitnya cadangan mineral yang mengandung P dan tingkat pelapukannya. Pada tanah-tanah masam, P akan bersenyawa dalam bentuk-bentuk Al-P dan Fe-P, sedangkan pada tanah-tanah alkali, P akan bersenyawa dengan kalsium (Ca) sebagai Ca-P membentuk senyawa kompleks yang sukar larut (Winarso, 2005 dalam Firnia, 2018).

Salah satu genus tumbuhan yang kurang dimanfaatkan adalah daun chaya (*Cnidoscodus aconitifolius*), tumbuhan perdu yang termasuk famili Euphorbiaceae dengan daun berwarna hijau atau hijau tua (John dan Opeyemi, 2015). Tanaman chaya tidak perlu dilakukan tanam ulang dan tidak perlu sering melakukan pengolahan tanah sehingga akan berdampak positif yaitu kondisi tanah menjadi lebih awet (Sudartini *et al.*, 2019). Chaya dikenal sebagai pohon bayam dan diberi nama “tanaman kelaparan” karena potensinya untuk tumbuh dibawah kekeringan, kondisi kesuburan yang rendah dan toleran terhadap hama serangga (Krisida dan Gardener, 2012 dalam Yesuf *et al.*, 2021). Berdasarkan uraian diatas lahan rawa lebak memiliki tingkat kesuburan yang rendah sehingga dilakukan pemberian ekoenzim dan kompos untuk mengetahui pengaruh terhadap ketersediaan P, serapan hara P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscodus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apakah perlakuan ekoenzim dan kompos dapat berpengaruh nyata terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscodus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak?
2. Bagaimanakah interaksi antara perlakuan ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscodus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak?

3. Adakah dosis terbaik dari kombinasi antara ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengkaji pengaruh perlakuan ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak
2. Untuk mengkaji interaksi antara perlakuan ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak
3. Untuk mendapatkan dosis terbaik dari kombinasi antara ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak

### 1.4 Hipotesis

1. Diduga pengaplikasian ekoenzim dan kompos dapat berpengaruh nyata terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak
2. Diduga terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak
3. Diduga terdapat dosis terbaik dari kombinasi antara ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai pengaruh dosis ekoenzim dan kompos terhadap ketersediaan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) pada tanah rawa lebak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abuk, V. 2021. Pengaruh Kompos dan Takaran Teh Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) di Lahan Kering. *Savana Cendana*, 6(03), 49–53.
- Achi, Ngozi K., O. C. Ohaeri. 2015. GC-MS Determination of Bioactive Constituents of the Methanolic Fractions of *Cnidioscolus aconitifolius*. *British Journal of Pharmaceutical Research*. 5 (3): 163-172.
- Adi, I. G. P. R., dan Puja, I. N. 2019. Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi Sawah Melalui Pemupukan Kompos dan NPK. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 9(2).
- Alibasyah, M. R. 2016. Perubahan beberapa sifat fisika dan kimia ultisol akibat pemberian pupuk kompos dan kapur dolomit pada lahan berteras. *Jurnal Floratek*, 11(1), 75-87.
- Alibasyah, M. R. 2016. Perubahan beberapa sifat fisika dan kimia ultisol akibat pemberian pupuk kompos dan kapur dolomit pada lahan berteras. *Jurnal Floratek*, 11(1), 75-87.
- Alwi, M. 2017. *Potensi dan Karakteristik Lahan Rawa Lebak*. 1–21.
- Asyari, A. 2017. Pentingnya Labirin Bagi Ikan Rawa. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 1(5), 161-167.
- Brutu, H., Purba, N. P., dan Gultom, F. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Ekoenzim Dan Phonska Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Varietas Tajuk. *Jurnal Agrotekda*, 6(1), 40-50.
- Dahlianah, I. 2015. Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos Dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman Dantanah. Klorofil: *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(1), 10-13.
- Desiana, C., Banuwa, I. S., Evizal, R., dan Yusnaini, S. 2013. Pengaruh pupuk organik cair urin sapi dan limbah tahu terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1).
- Dewanto, F. G., Londok, J. J., Tuturoong, R. A., dan Kaunang, W. B. 2017. Pengaruh Pemupukan Anorganik Dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Zootec*, 32(5).
- Djafar, Z. R. 2013. Kegiatan agronomis untuk meningkatkan potensi lahan lebak menjadi sumber pangan. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 2(1).

- Djamhari, S. 2009. Penerapan teknologi pengelolaan air di rawa lebak sebagai usaha peningkatan indeks tanam di Kabupaten Muara Enim. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*, 4(1).
- Djamhari, S. 2013. Kajian Penerapan Mekanisasi Pertanian Di Lahan Rawa Lebak Desa Putak - Muara Enim. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 11(3), 157–161.
- Djamhari, S. 2013. Kajian Penerapan Mekanisasi Pertanian Di Lahan Rawa Lebak Desa Putak - Muara Enim. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 11(3), 157–161.
- Fadhli, R. 2021. Perubahan sifat kimia tanah sawah di Kabupaten Bener Meriah oleh pemberian kompos tithonia dan jerami padi. *Jurnal Real Riset*, 3(1), 61-68
- Firnia, D. 2018. Dinamika Unsur Fosfor Pada Tiap Horison Profil Tanah Masam. *Jurnal Agroekoteknologi*, 10(1), 45–52.
- Garcia, A. Kuri., J. L. Chavez., S. H., dan Guzman M. 2017. Phenolic profile and antioxidant capacity of *Cnidocolus chayamansa* and *Cnidocolus aconitifolius*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 11 (45): 713-727.
- Gomies, L., Rehatta, H., dan Nendissa, J. J. 2012. Pengaruh pupuk organik cair ril terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). *Agrologia*, 1(1), 288794.
- Hafizah, N., dan Mukarramah, R. 2017. Aplikasi pupuk kandang kotoran sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di lahan rawa lebak. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 42(1), 1-7.
- Haryono, M. Noor, H. Syahbuddin, M. Sarwani. 2013. *Lahan Rawa: Penelitian dan Pengembangan*. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Hasanah, N., dan Istiqomah, N. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Guano terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun pada Lahan Rawa Lebak. *Rawa Sains: Jurnal Sains STIPER Amuntai*, 3(2), 67-66.
- Helmi, H. 2015. Peningkatan Produktivitas Padi Lahan Rawa Lebak Melalui Penggunaan Varietas Unggul Padi Rawa. *Pertanian Tropik*, 2(2), 156814.
- Hemalatha, M. dan Visantini, P. 2020. Potential use of eco-enzyme for the treatment of metalbased effluent. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 716, 1-6.
- Hidayat, M. R. 2013. Aplikasi Dosis Pupuk NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka pada Lahan Rawa Lebak. *Rawa Sains: Jurnal Sains STIPER Amuntai*, 3(2), 77-85.

- Hidayat, T., Wardati, W., dan Armaini, A. 2013. *Pertumbuhan dan Produksi Sawi (Brassica juncea L) Pada Inceptisol dengan Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Indrawan, I. M. O., Widana, G. A. B., dan Oviantari, M. V. 2015. Analisis Kadar N, P, K dalam Pupuk Kompos Produksi TPA Jagaraga, Buleleng. Wahana Matematika dan Sains: *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 9(2), 25-31.
- Jimenez, A.M. 2014. Potencial biologico de especies medicinalis den genero cnidoscolus (Euphorbiaceae) . *Journal Revie Mex Ciencias Farm.* 45 (4): 1-6.
- John, O. B., dan Opeyemi, O. A. 2015. Effect of processing methods on nutritional composition, phytochemicals, and anti-nutrient properties of chaya leaf (Cnidoscolus aconitifolius). *African Journal of Food Science*, 9(12), 560–565.
- Khairiyah, K., Khadijah, S., Iqbal, M., Erwan, S., Norlian, N., dan Mahdiannor, M. 2017. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati pada lahan rawa lebak. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian* , 42 (3), 230-240.
- Khairuna, Syafruddin, & Marlina. 2015. Pengaruh Fungi Mikoriza Arbuskular Dan Kompos Pada Tanaman Kedelai Terhadap sifat Kimia Tanah. *J. Floratek*, 10, 1–9.
- Kodir K, Y. Juwita, dan T. Arif. 2016. Inventarisasi dan karakteristik morfologi padi lokal lahan rawa di Sumatera Selatan. *Bul. Plasma Nuftah*, 22 (2):101–108
- Lubis, N., Wasito, M., Marlina, L., Girsang, R., dan Wahyudi, H. 2022. Respon Pemberian Ekoenzim dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang merah (*Allium ascalonicum* L). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(2), 107-115.
- Lumbanraja, S. N., Budianta, D., dan Rohim, A. M. 2021. Pengaruh Ecoenzym Dan Sp-36 Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Ultisol. *Jurnal AGRI PEAT*, 23(1), 1–11.
- Mangera, Y., Wahida, W., dan Yesnat, C. 2022. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Komoditi Padi, Jagung dan Bawang Merah pada Lahan Bukaian Baru di Kampung Bokem Distrik Merauke. *AGRICOLA*, 12(1), 49-57.
- Maruli, M., Ernita, E., dan Gultom, H. 2017. Pengaruh pemberian NPK grower dan kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabe rawit (*Capsicum frutescent* L). *Dinamika pertanian*, 27(3), 149-156.
- Mayendra, Lubis, K. S., dan Hidayat, B. 2019. Ketersediaan Hara Fosfor Akibat

- Pemberian Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Sapi pada Inceptisol Kuala Bekala. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 287–293.
- Moises, I. S. 2017. Nutraceutical Potential of *Cnidioscolus aconitifolius*. *ARC Journal of Nutrition and Growth*. vol. 3 Issue 2, 27-30.
- Palupi, N. P. 2015. Karakter kimia kompos dengan dekomposer mikroorganisme lokal asal limbah sayuran. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 40(1), 54-60.
- Prabowo, R., dan Subantoro, R. 2018. Analisis tanah sebagai indikator tingkat kesuburan lahan budidaya pertanian di Kota Semarang. *Cendekia Eksakta*, 2(2).
- Pramita, Y., Wandansari, N. R., Salim, A., dan Laksono, A. 2019. Aplikasi pupuk organik dan zat pengatur tumbuh dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *UNEJ e-Proceeding*.
- Purnomo, M. R., Panggabean, E. L., dan Mardiana, S. 2020. Respon Pemberian Campuran Kompos Baglog Dengan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 33-43.
- Putriani, S. S., Yusnaini, S., Septiana, L. M., dan Dermiyati, D. 2022. Aplikasi Biochar Dan Pupuk P Terhadap Ketersediaan dan Serapan P Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt.) Di Tanah Ultisol. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(4), 615-626.
- Putro, B. P., Walidaini, R. A., Samudro, G., dan Nugraha, W. D. 2016. Peningkatan kualitas kompos sampah organik kampus dengan diperkaya pupuk NPK dan urea. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).
- Rahmadanti, M. S., Pramana, A., Okalia, D., dan Wahyudi, W. (2019). Uji Karakteristik Kompos (pH, Tekstur, Bau) Pada Berbagai Kombinasi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Kotoran Sapi Menggunakan Mikroorganisme Selulolitik (MOS). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(2), 105-112.
- Rahmah, A., Izzati, M., dan Parman, S. 2014. Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis. *Buletin Anatomi dan Fisiologi dh Sellula*, 22(1), 65-71.
- Retnosari, Y. 2019. Pengaruh Ekstrak Daun Sapi Jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Mencit Jantan (*Mus Musculus* L.) dan Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer (*Disertasi Doktor FKIP*) .

- Ritonga, M., Sitorus, B., dan Sembiring, M. 2015. Perubahan bentuk P oleh mikroba pelarut fosfat dan bahan organik terhadap P-tersedia Dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung sinabung. *AGROEKOTEKNOLOGI*, 4(1).
- Rochyani, N., Utpalasari, R.L., dan Dahliana, I. 2020. Analisis Hasil Konversi Eco-Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas comosus*) dan Pepaya (*Carica papaya*L.). *Jurnal Universitas PGRI Palembang*,5(2), 135-140
- Rohmah, N. U., Astuti, A. P., dan Maharani, E. T. W. 2020. Organoleptic Test Of The Ecoenzyme Pineapple Honeywith Variations In Water Content. *Edusaintek*, 4.
- Rusiani, E., dan Adriani, F. 2018. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah terhadap Pemberian Berbagai Dosis POC Sabut Kelapa dan Batang Pisang di Lahan Rawa Lebak. *Rawa Sains: Jurnal Sains STIPER Amuntai*, 8(2), 90-97.
- Sakir, I. M., Sriati, S., Saptawan, A., dan Juniah, R. 2020. Sejarah Persemaian Padi Terapung Sebagai Kearifan Lokal Etnis Ogan Mengelola Rawa Lebak. *In Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 1179-1188).
- Salsabila, R. K. 2023. Pengaruh Pemberian Ekoenzim sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(1), 50-59.
- Septirosya, T., Putri, R. H., dan Aulawi, T. 2019. Aplikasi pupuk organik cair lamtoro pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(1), 1-8.
- Setiawati, M. R., Herdiyantoro, D., Damayani, M., dan Suryatmana, P. 2018. Analisis C, N, C/N Ratio Tanah dan Hasil Padi yang Diberi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati Berbasis Azolla Pada Lahan Sawah Organik. *soilrens*, 16(2).
- Setyanti, Y. H., Anwar, S., dan Slamet, W. 2013. Karakteristik fotosintetik dan serapan fosfor hijauan alfalfa (*Medicago sativa*) pada tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 86-96.
- Sidqi, J.I.K.A. 2022. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Eco Enzyme Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica Oleracea* var. *Alboglabra*). *Muria Jurnal Agroteknologi (MJ-Agroteknologi)* , 1 (2), 13-21.
- Simamora, I. A., Gustiar, F., Zaidan, Z., dan Irmawati, I. 2023. Potensi Chaya (*Cnidocolus aconitifolius*) sebagai Sumber Sayuran Kaya Gizi bagi Masyarakat Indonesia. *In Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (Vol. 10, No. 1, pp. 937-946).



- Simatupang, R. S., dan Rina, Y. 2019. Perspektif pengembangan tanaman hortikultura di lahan rawa lebak dangkal (kasus di Kalimantan Selatan). *Sumberdaya Lahan*, 13(1), 1-15.
- Sudartini, T., A'yunin, N. A. Q., & Undang. (2019). Karakterisasi Nilai Gizi Daun Chaya (*Cnidocolus chayamansa*) Sebagai Sayuran Hijau Yang Mudah Dibudidayakan. *Media Pertanian*, 4(1), 30–39.
- Sujana.I.P., 2014. Rehabitasi lahan tercemar limba garmen dengan pemberian biochar. *Disertasi. Universitas udayana*. Bali
- Supartha, I. N. Y., Wijana, G. E. D. E., dan Adnyana, G. M. 2012. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2), 98-106.
- Suparwoto, S., dan Waluyo, W. 2019. Budidaya dan Adaptasi Varietas Unggul Baru Padi Pada Lahan Rawa Lebak Sumatera Selatan. *Jurnal Litbang Pertanian*.
- Suratmin, S., Wakano, D., dan Badwi, D. 2017. Penggunaan pupuk kompos dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 6(2), 148-158.
- Susilowati LE, Mansur M, dan Zaenal A. 2021. Pembelajaran Tentang Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Eko-Enzim. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4):356–362.
- Sutrisno, A., Saidi, D., dan Peniwiratri, L. 2023. Pengaruh Pemberian Macam Bahan Organik Dan Sp-36 Terhadap Ketersediaan Fosfor Latosol. *Jurnal Tanah Dan Air. (Soil and Water Journal)*, 18(2), 68-78.
- Tea, M. T. D., Pramita, D. A., dan Kadju, F. Y. D. (2022). Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme Dari Limbah Pertanian Dan Rumah Tangga Sebagai Pupuk Organik Bagi Masyarakat Di Desa Tublopo , Kabupaten Timor Tengah Utara. *Media Tropika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 1–8.
- Vama, Lapsia, dan Cherekar, M.N. 2020. Produksi, ekstraksi dan penggunaan eko-enzim menggunakan limbah buah jeruk: kekayaan dari limbah. *Asian Jr. dari Microbiol. Biotek. Env. Sc* , 22 (2), 346-351.
- Widodo, K. H., dan Kusuma, Z. 2018. Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 959-967.
- Winarni, E., Ratnani, R. D., dan Riwayat, I. 2013. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman kopi. *Majalah Ilmiah MOMENTUM*, 9(1).
- Wuriesylian, Gofar, N., Madjid, A., Widjajanti, H., dan Putu SR, N. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Padi pada Inceptisol Asal Rawa Lebak yang

Diinokulasi Berbagai Konsorsium Bakteri Penyumbang Unsur Hara. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 2(1), 18–27.

- Yesuf, F., Mohammed, W., dan Woldetsadik, K. 2021. Effect of rooting media and number of nodes on growth and leaf yield of chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* McVaugh) at Dire Dawa, Eastern Ethiopia. *Cogent Food and Agriculture*, 7(1).
- Yuniarti, A., Solihin, E., dan Putri, A. T. A. 2020. Aplikasi pupuk organik dan N, P, K terhadap pH tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada inceptisol. *Kultivasi*, 19(1), 1040-1046.
- Zainal, N. B., Aji, O. R., dan Pratiwi, A. 2023. Evaluasi Karakteristik Sensori Ekoenzim dengan Penambahan Khamir dan Kombinasi Kulit Buah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 220-230.
- Zainudin, dan Kesumaningwati, R. 2022. Pengaruh Eco Enzyme Terhadap Kandungan Logam Berat Lahan Bekas Tambang Batubara. *Ziraa'ah*, 47(2), 154–161.