

**SKRIPSI**

**PENGARUH ECO-ENZYM, LIMBAH ECO-ENZYM SERTA  
PUPUK FOSFOR TERHADAP pH TANAH, P-TERSEDIA,  
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica  
juncea L.*) PADA TANAH ULTISOL**

**THE EFFECT OF ECO-ENZYME, ECO-ENZYME WASTE  
AND PHOSPHORUS FERTILIZER ON THE SOIL pH,  
THE P-AVAILABILITY, THE GROWTH, AND THE YIELD  
OF MUSTARD (*Brassica juncea L.*) ON THE ULTISOL SOIL**



**Surya Nengsih Lumbanraja  
05101281722025**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2021**

## SUMMARY

**SURYA NENGSIH LUMBANRAJA.** The Effect of Eco-enzyme, Eco-enzyme Waste and Phosphorus Fertilizer on the Soil pH, the P-Availability, the Growth, and the Yield of Mustard (*Brassica juncea* L.) on the Ultisol Soil (Supervised by **ABDUL MADJID ROHIM** and **DEDIK BUDIANTA**).

This research was conducted on March to May 2021 at the Greenhouse, the Department of Soil, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The analysis of the soil was carried out at the Laboratory of Chemistry, Biology and Soil Fertility, the Department of Soil, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research was done by using the Completely Randomized Design (CRD), consisting on 8 treatments. They are: B0 : no treatment (Control), B1: 10 ml/L eco-enzyme (EE), B2: 5 tons/ha of EE waste (10 g/polybag EE waste), B3 : 50% recommended dose SP-36 56.25 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha (0,31 g SP-36/polybag), B4 : 100% recommended dose SP-36 112.5 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ Ha (0,62 g SP-36/polybag), B5 : 10 ml/L EE + 5 tons/Ha EE waste, B6: 50% recommended dose SP-36 + 10 ml/L EE + 5 tons/Ha EE waste, B7 : 100% recommended dose of SP-36 + 10 ml/L EE + 5 tons/Ha of EE waste. Overall, there were 8 treatments repeated 3 times by the result that there were 24 polybags of plants.

The results showed that the treatments of eco-enzyme and eco-enzyme waste and phosphorus fertilizer had significant effects on the pH of soil, the P-Availability of soil, the growth of the height plant, the number of the leaves, the length of the root, the wet weight of mustard plant crown and dry weight of mustard plant crown. The B4 treatment with a phosphorus fertilizer treatment dose of 0.62 g SP-36/polybag resulted the best effect on the pH of soil and the P-Availability of soil, the growth and yield of mustard plants on ultisol soil.

It is necessary to do further research on the best dose of eco-enzyme along with eco-enzyme waste which is suitable for the growth and yield of mustard plants on ultisol soils because the treatments dose are not appropriate for ultisol soils that have acidic soil pH by resulting that the mustard plants become stunted.

*Keywords: Eco-enzyme, Eco-enzyme waste, ultisol soil, mustard greens.*

## RINGKASAN

**SURYA NENGSIH LUMBANRAJA.** Pengaruh Eco-enzym, Limbah Eco-enzym serta Pupuk Fosfor terhadap pH Tanah, P-Tersedia, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Ultisol (Dibimbing oleh **ABDUL MADJID ROHIM** dan **DEDIK BUDIANTA**).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 sampai dengan Mei 2021 di Rumah Kaca, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 8 perlakuan, yaitu : B0 : tanpa perlakuan (Kontrol), B1 : 10 ml/L ecoenzym (EE), B2 : 5 ton/Ha limbah EE (10 g/polybag limbah EE), B3 : 50% dosis rekomendasi SP-36 56,25 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha (0,31 g SP-36/polybag), B4 : 100% dosis rekomendasi SP-36 112,5 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha (0,62 g SP-36/polybag), B5 : 10 ml/L EE + 5 ton/Ha limbah EE, B6 : 50% dosis rekomendasi SP-36 + 10 ml/L EE + 5 ton/Ha limbah EE, B7 : 100% dosis rekomendasi SP-36 + 10 ml/L EE + 5 ton/Ha limbah EE. Secara keseluruhan terdapat 8 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 24 polybag tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan eco-enzym dan limbah eco-enzym serta pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap pH tanah, P-Tersedia tanah, pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah tajuk tanaman sawi dan berat kering tajuk tanaman sawi. Perlakuan B4 dengan dosis perlakuan pupuk fosfor 0,62 g SP-36/polybag memberikan pengaruh terbaik terhadap pH tanah dan P-tersedia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah ultisol.

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai dosis eco-enzym berserta limbah eco-enzym yang sesuai bagi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi di tanah ultisol karena dosis perlakuan tidak sesuai dengan tanah ultisol yang memiliki pH tanah masam sehingga tanaman sawi kerdil.

Kata kunci : *Eco-enzym, Limbah eco-enzym, tanah ultisol, tanaman sawi*

**SKRIPSI**

**PENGARUH ECO-ENZYM, LIMBAH ECO-ENZYM SERTA  
PUPUK FOSFOR TERHADAP pH TANAH, P-TERSEDIA,  
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica  
juncea* L.) PADA TANAH ULTISOL**

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



**Surya Nengsih Lumbanraja  
05101281722025**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH ECO-ENZYM, LIMBAH ECO-ENZYM SERTA  
PUPUK FOSFOR TERHADAP pH TANAH, P-TERSEDIA,  
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica  
juncea L.*) PADA TANAH ULTISOL**

**SKRIPSI**

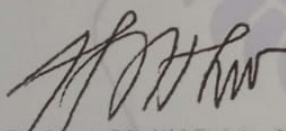
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

**Oleh:**

**Surya Nengsih Lumbanraja  
05101281722025**

**Indralaya, September 2021  
Pembimbing II**

**Pembimbing I**



**Dr. W. A. Madjid Rohim, M.S.  
NIP 196110051987031023**



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

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.  
NIP 196412291990011001**

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Eco-enzym, Limbah Eco-enzym serta Pupuk Fosfor terhadap pH Tanah, P-Tersedia, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Ultisol." oleh Surya Nengsih Lumbanrajatelah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

1. Dr. Ir. A. Madjid, M.S.  
NIP 196110051987031023

Ketua

(.....)

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

Sekretaris

(.....)

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

Anggota

(.....)

4. Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M.Sc.  
NIP 195612301985032001

Anggota

(.....)

Indralaya, Agustus 2021

Ketua Program Studi  
Ilmu Tanah



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.  
NIP 196402261989031004

## PERNYATAAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Surya Nengsih Lumbanraja

Nim : 05101281722025

Judul : Pengaruh Eco-enzym, Limbah Eco-enzym serta Pupuk Fosfor terhadap pH Tanah, P-Tersedia, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Ultisol.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri yang belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana yang sama ditempat lain.

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



Indralaya, September 2021



Surya Nengsih Lumbanraja

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Balige Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 15 Mei 1999, sebagai anak ketiga dari lima bersaudara, puteri dari Bapak Togar Lumbanraja, S.Pd. dan Ibu Minar Napitupulu.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2011 di SD Negeri 173524 Balige, kemudian melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMP Negeri 4 Balige dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2017, penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Balige. Setelah lulus penulis melanjutkan studi Strata 1 di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, penulis pernah menjadi asisten praktikum kesuburan tanah pada tahun 2019-2020. Penulis pernah tergabung di organisasi Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) Unsri sebagai anggota. Selain itu, penulis juga tergabung sebagai anggota pada organisasi kedaerahan Persekutuan Doa Oikumene Sion (PDO Sion).



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Eco-enzym, Limbah Eco-enzym serta Pupuk Fosfor terhadap pH Tanah, P-Tersedia, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Ultisol.” yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. A. Madjid, M.S. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Dedik Budianta, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan serta pengarahan kepada penulis selama penelitian berlangsung hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan sebesar-besarnya kepada :

- 1) Bapak Dr. Ir. A. Napoleon, M.P. dan Ibu Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M.Sc. selaku penguji dalam ujian komprehensif yang telah banyak membantu memberikan inspirasi maupun saran dalam penulisan skripsi ini.
- 2) Kedua orang tuaku tercinta dan saudara-saudaraku yang telah memberikan bantuan motivasi dan doa (Ernawati T. Lumbanraja, Tomi P. Lumbanraja, Ivan R. Lumbanraja, Monang O. Lumbanraja)
- 3) Semua dosen Jurusan Tanah yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menjadi mahasiswa dan para staf lab dan administrasi yang telah banyak membantu selama penelitian penulis.
- 4) Teman seperjuanganku : Chintya, Dewinta, Pratiwi, Jesika, Johannes, dan Rosdiana yang telah banyak membantu dan menjadi teman-teman terbaik selama perkuliahan maupun di luar perkuliahan penulis. Serta teman-teman mahasiswa Ilmu tanah angkatan 2017 terima kasih atas bantuannya.
- 5) Sahabat-sahabat yang telah memberikan motivasi dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini : Ike Sitorus, Mega Sihombing, Jojor Siahaan.

- 6) Seluruh teman-teman yang menemani penulis selama 4 tahun di bedeng putih dan telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
- 7) Semua kerabat, sahabat, dan semua pihak yang telah banyak membantu selama penulisan skripsi ini dan tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu “Terimakasih untuk semuanya”.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan generasi penerus selanjutnya.

Indralaya, Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Hipotesis.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2. 1. Eco-enzym.....	3
2. 2. Tanaman Sawi .....	4
2. 3. Ultisol .....	5
2. 4. pH Tanah .....	6
2. 5. P-Tersedia.....	6
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>8</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	8
3.2. Bahan dan Alat .....	8
3.3. Metode Penelitian.....	8
3.4. Cara Kerja.....	9
3.5. Analisis Data .....	13
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>14</b>
4.1. Tanah .....	14
4.1.1. Analisis Tanah sebelum Percobaan.....	14
4.1.2. Analisis Tanah setelah Tanaman dipanen .....	15
4.2. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman.....	18
4.2.1. Tinggi Tanaman .....	18
4.2.2. Jumlah Daun .....	20
4.2.3. Panjang Akar.....	22
4.2.4. Berat Basah Tajuk.....	23
4.2.5. Berat Kering Tajuk.....	24
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>26</b>

5.1. Kesimpulan .....	26
5.2. Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4. 1. Rata-rata pH tanah (H <sub>2</sub> O).....	15
Gambar 4. 2. Rata-rata pH tanah (KCl). ....	16
Gambar 4. 3. Rata-rata P-Tersedia tanah. ....	17
Gambar 4. 4. Rata-rata tinggi tanaman sawi pada 1 MST- 6 MST.....	19
Gambar 4. 5. Rata-rata tinggi tanaman sawi pada minggu ke-6. ....	19
Gambar 4. 6. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pada 1 MST- 6 MST. ....	20
Gambar 4. 7. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pada minggu ke-6.....	21
Gambar 4. 8. Rata-rata panjang akar tanaman sawi pada minggu ke-6. ....	22
Gambar 4. 9. Rata-rata berat basah tajuk tanaman sawi. ....	24
Gambar 4. 10. Rata-rata berat kering tajuk tanaman sawi. ....	25

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1. Hasil analisis tanah awal.....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Penelitian.....	30
Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Pupuk P.....	31
Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Dasar N dan K.....	32
Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Limbah Eco-enzym.....	33
Lampiran 5. Perhitungan Bobot Tanah.....	34
Lampiran 6. Tabel Hasil Analisis Sidik Ragam.....	35
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	37

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Menurut Widowati (2019), Indonesia diperkirakan menghasilkan sampah 64 juta ton sampah setiap tahun. Sampah tersebut 60 persen didominasi banyaknya sampah organik. Sampah organik ini dapat berasal dari sampah dapur rumah tangga, kulit buah-buahan, sayur-sayuran, dan lain-lain.

Pengelolaan sampah organik di Indonesia masih tergolong rendah dikarenakan masyarakat masih memilih untuk membakar sampah. Pembakaran sampah dapat menimbulkan polusi udara yang akan mengganggu pernapasan dan kesehatan. Jumlah rumah tangga yang melakukan pembakaran sampah mencapai 66,8 persen. Sedangkan, persentase yang melakukan daur ulang sampah rumah tangga hanya mencapai 1,2 persen (Badan Pusat Statistik, 2018).

Pengelolaan sampah organik dengan cara mendaur ulangnya dapat menurunkan jumlah sampah dan persentase pembakaran sampah di Indonesia. Salah satu cara mendaur ulang sampah organik yaitu dengan membuat eco-enzym. Pembuatan eco-enzym memiliki komposisi bahan utamanya adalah limbah pertanian ataupun limbah rumah tangga. Eco-enzym merupakan larutan hasil dari fermentasi limbah rumah tangga dengan menambahkan air dan gula merah tebu/gula aren.

Sampah organik seperti kulit buah apel, jeruk, pir ataupun sayur-sayuran yang tidak memiliki kulit yang keras dimasukkan ke dalam wadah botol atau wadah yang memiliki penutup. Limbah dapat terlebih dahulu dicacah agar mempercepat proses fermentasi, lalu air dan gula merah ditambahkan kedalam wadah. Proses fermentasi membutuhkan waktu yang lama sekitar 3 bulan dan membutuhkan pengecekan secara berkala (Istihsan, Shinta dan Gede Arya Samaj, 2020). Manfaat eco-enzym tidak hanya di bidang pertanian, tetapi dapat juga bermanfaat untuk membersihkan badan air yang tercemar (Penmatsa *et al.*, 2019); anti jamur, anti anti bakteri dan agen insektisida (Vama & Cherekar, 2020).

Tanah ultisol merupakan lahan kering masam yang dicirikan sifat reaksi tanah masam dengan pH tanah rendah, kandungan basa-basa dapat tukar rendah,



kandungan unsur logam mendekati batas meracuni, peka terhadap erosi, miskin komponen biota tanah. Kendala tersebut dapat diatasi dengan teknologi pemupukan dan penambahan atau pengelolaan bahan organik sehingga tanah dapat dimanfaatkan (Mulyani *et al.*, 2010).

Pada penelitian Wiswasta (2018) pemanfaatan sampah organik sebagai eco-enzym pada tanaman selada memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan akar, lingkaran batang, dan bobot kering tanaman selada. Dengan mengaplikasikan eco-enzym pada tanaman sawi diharapkan memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh eco-enzym, limbah eco-enzym serta pupuk fosfor terhadap pH tanah, P-tersedia, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada tanah ultisol.

## **1.3. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh perlakuan terhadap pH tanah dan P-tersedia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah ultisol?
2. Perlakuan manakah yang mampu memberikan pengaruh terbaik terhadap pH tanah dan P-tersedia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah ultisol?

## **1.4. Hipotesis**

1. Diduga aplikasi eco-enzym dan limbah eco-enzym serta pupuk fosfor berpengaruh terhadap pH tanah dan P-tersedia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah ultisol.
2. Diduga pemberian 10 ml/L eco-enzym, limbah EE 10gr/polybag, dan 100% rekomendasi pupuk fosfor berpengaruh terhadap pH tanah dan P-tersedia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah ultisol.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan referensi dosis eco-enzym, limbah eco-enzym, dan pupuk fosfor untuk meningkatkan pH tanah, P-Tersedia tanah serta pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah ultisol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antonius, S. & Agustiyani, D. 2011. The Properties of Soil Biochemistry , Growth and Production of Water Melon ( *Citrullus lanatus* ) Treated with Liquid Organic Bio- Panen Tanaman Semangka serta Sifat Biokimia Tanahnya pada Percobaan Lapangan Di Malinau-Kalimantan Timur. (January).
- Babbara, N., Oberoia, H.S. & Sandhu, S.K. 2015. Therapeutic and Nutraceutical Potential of Bioactive Compounds Extracted from Critical Reviews in Food Science and Nutrition Therapeutic and Nutraceutical Potential of Bioactive Compounds Extracted from Fruit Residues.
- Badan Pusat Statistik 2018. Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI) 2018. *Badan Pusat Statistik*, 1–224. Tersedia di <https://www.bps.go.id/publication/2018/12/07/d8cbb5465bd1d3138c21fc80/statistik-lingkungan-hidup-indonesia-2018.html>.
- Djaya, Y., Martana, B. & Marsudi 2014. *Eco-Enzyme Sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Organik Berbasis Masyarakat di Kelurahan Cempaka Putih Timur Jakarta Pusat*.
- Fiantis, D. 2017. *Morfologi Dan Klasifikasi Tanah. Morfologi Dan Klasifikasi Tanah*.
- Gusmara, H. 2016. Bahan Ajar Dasar-Dasar Ilmu Tanah Itn. 49.
- Herrera, L.T., Rodri, S. & Osma, J.F. 2007. Banana skin : A novel waste for laccase production by *Trametes pubescens* under solid-state conditions . Application to synthetic dye decolouration Banana skin : A novel waste for laccase production by *Trametes pubescens* under solid-state conditions . *Appl. (December)*: 31–37.
- Kusumadjaja, A.P. & Dewi, R.P. 2005. Determination of Optimum Condition of Papain Enzyme From Papaya Var Java ( *Carica papaya* ) Penentuan Kondisi Optimum Enzim Papain Dari Pepaya Burung Varietas Jawa. 5(2): 147–151.
- Larasati, D., Astuti, A.P. & Maharani, E.T. 2020. Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). *Seminar Nasional Edusainstek*, 278–283.
- Lisdiyanti, M., Sarifuddin & Guchi, H. 1970. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Pupuk SP-36 untuk Meningkatkan Ketersediaan Fosfor pada Tanah Ultisol. *Jurnal Pertanian Tropik*.
- Mouna, O. & Mahmoud, K. 2015. Statistical optimization of cultural conditions of an halophilic alpha-amylase production by halophilic streptomyces sp . grown on Orange waste powder Biocatalysis and Agricultural Biotechnology

- Statistical optimization of cultural conditions of an haloph. (December 2016).
- Mulyani, A., Rachman, A. & Dairah, A. 2010. Penyebaran lahan masam, potensi dan ketersediaanya untuk pengembangan pertanian. *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*, 23–24.
- Ningsih, D.R., Rastuti, U. & Kamaludin, R. 2012. C dan pH optimum 6-7. Kata kunci: enzim amilase, bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*, karakterisasi biokimia. 978–979.
- Nurlaeny, N. 2015. *Bahan Organik Tanah dan Dinamika Ketersediaan Unsur Hara Tanaman*.
- Penmatsa, B., Sekhar, D.C., Diwakar, B.S. & Nagalakshmi, T. V. 2019. Effect of bio-enzyme in the treatment of fresh water bodies. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(1): 308–310.
- Primadany, S., Felicia, D., Mulyono, G., Basuki, L., Studi, P., Interior, D., Petra, U.K., Siwalankerto, J., Irianto, I.K. & Mayrowani, H. 2015. Hasil Proses Teknologi Pengolahan Limbah Cair Secara Biologi Terhadap Kualitas dan Produksi Bahan Baku Pupuk. *Wicaksana*, 24(2): 91.
- Rahmawati, I.D., Purwani, K.I., Muhibuddin, A. & Persiapan, T. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk P Terhadap Tinggi dan Panjang Akar *Tagetes erecta* L. ( Marigold ) Hidroponik. 7(2): 4–8.
- Roidah, I.S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*.
- Sayar, F. 2019. Budidaya Tanaman Sayuran. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9): 1689–1699. Tersedia di <http://dergipark.gov.tr/cumusosbil/issue/4345/59412>.
- Setiawati, Murtiningsih, Sopha & Handayani 2007. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran. *Balai Penelitian Sayuran*, 1–143.
- Susila, A.D. 2006. Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. *Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB*.
- Vama, L. & Cherekar, M.N. 2020. Production, Extraction And Uses Of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth From Waste. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc.*, 22(2): 346–351.
- Widowati, H. 2019. Komposisi Sampah di Indonesia Didominasi Sampah Organik. *Databoks.Katadata.Co.Id*, 2017. Tersedia di <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/11/01/komposisi-sampah-di-indonesia-didominasi-sampah-organik>.
- Yuliandewi, N.W., Sukerta, I.M., & Wiswasta, A. 2018. Utilization of Organic Garbage as “Eco Garbage Enzyme” for Lettuce Plant Growth (*Lactuca*

Sativa L.). *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 7(2): 1521–1525. Tersedia di <https://www.ijsr.net/archive/v7i2/ART2018367.pdf>.