

PEMBUATAN ECO-ENZIM UNTUK PUPUK PERTANIAN BERKELANJUTAN DI DESA PELABUHAN DALAM, OGAN ILIR

Edward Saleh^{1*}, M. Umar Harun², Satria Jaya Priatna³, KH. Iskandar⁴,
Vincentia Veni Vera⁵, Ressay Angli Permatasari⁶

^{1,4,5,6} Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Sriwijaya.

² Program Studi Agronomi, Universitas Sriwijaya.

³ Program Studi Ilmu Tanah, Universitas Sriwijaya.

* Corresponding author's e-mail: edward.saleh@fp.unsri.ac.id

Abstrak

Pupuk kimia sekarang ini harganya terus naik dan semakin sulit terjangkau oleh petani, dan ketersediaannya semakin langka. Petani sangat membutuhkan pupuk agar tanamannya dapat berproduksi optimum, sebagai alternatif substitusinya adalah pupuk organik menggunakan eco-enzim. Cairan eco-enzim merupakan hasil fermentasi campuran gula (molase), bahan organik (sisa buah dan sayuran), dan air dengan perbandingan 1:3:10 selama tiga bulan, dalam wadah yang kedap udara. Sasaran pengabdian masyarakat ini adalah petani desa Pelabuhan Dalam, dan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir. Tujuan kegiatan ini memberikan kemampuan petani dan PPL membuat eco-enzim, meningkatkan kemampuan petani untuk menyediakan dan mendapatkan pupuk alternatif substitusi pupuk kimia, dan memberikan keterampilan petani mengaplikasikan eco-enzim sebagai pupuk. Metode yang digunakan adalah sosialisasi dengan sosialisasi, penyuluhan, praktek pembuatan eco-enzim, aplikasi eco-enzim dan pendampingan. Hasil PkM telah memberikan ilmu, pengetahuan dan keterampilan kepada petani dan PPL tentang eco-enzim dan pemanfaatannya di bidang pertanian. Setelah pengabdian ini khalayak sasaran dapat membuat eco-enzim sendiri sebanyak 100% dan dapat mengaplikasikannya sebagai pupuk secara langsung sebanyak 100%, dan sekitar 40% peserta sudah membuat eco-enzim secara mandiri sedangkan 60% lebih memilih membeli produk jadi daripada membuat sendiri.

Kata Kunci: pemupukan, eco-enzim, fermentasi, bahan organik

Abstract

The price of chemical fertilizers is currently increasing and increasingly unaffordable for farmers, and their availability is increasingly scarce. Farmers really need fertilizer so that their plants can produce optimally, as an alternative substitution is organic fertilizer using eco-enzyme. Eco-enzyme liquid is the result of fermentation of a mixture of sugar (molasses), organic materials (fruit and vegetable waste), and water with a ratio of 1:3:10 for three months, in an airtight container. The target of this community service is farmers in Pelabuhan Dalam village, and Agricultural Extension Workers (AEW) in Pemulutan District, Ogan Ilir Regency. The purpose of this activity is to provide farmers and AEW with the ability to make eco-enzymes, improve farmers' ability to provide and obtain alternative fertilizers to substitute chemical fertilizers, and provide farmers with skills in applying eco-enzymes as fertilizers. The methods used are socialization with socialization, counseling, eco-enzyme making practices, eco-enzyme applications and mentoring. The results of the community service program have provided farmers and agricultural extension workers (PPL) with the knowledge and skills regarding eco-enzymes and their applications in agriculture. Following this program, 100% of the target audience is capable of making their own eco-enzymes and applying them directly as fertilizer. Furthermore, approximately 40% of the participants have independently produced eco-enzymes, while 60% prefer purchasing the finished product over making it themselves.

Keywords: eco-enzyme, fermentation, fertilization, organic materials

1. PENDAHULUAN

Pertanian di Indonesia saat ini mengalami tantangan berat, yaitu semakin naiknya harga pupuk kimia. Mahalnya harga pupuk ini akan memberatkan petani, sehingga berdampak pada pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman yang tidak optimal. Biaya pembelian pupuk urea mencapai Rp 5.886.000,- per hektar sesuai dengan rekomendasi dosis pemupukan urea pada tanaman padi sawah permentan Nomor 40 tahun 2007 sebesar 375 kg per hektar dengan satuan harga Rp. 15.696/kg. Penggunaan pupuk organik dapat menjadi alternatif substitusi pupuk kimia (Kunda et al., 2025). Hal ini didukung dengan banyaknya ketersediaan bahan baku pembuatan pupuk organik di desa. Jenis pupuk organik, diantaranya pupuk kandang, kompos, MOL (mikro organisme lokal), eco-enzim dan lain-lain, namun sebagian besar petani belum mengetahui dan mampu mengolah limbah menjadi pupuk organik. Pupuk organik memerlukan kegiatan pengolahan, pemrosesan ataupun fermentasi sebelum dapat diaplikasikan sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama (Sari et al., 2024)

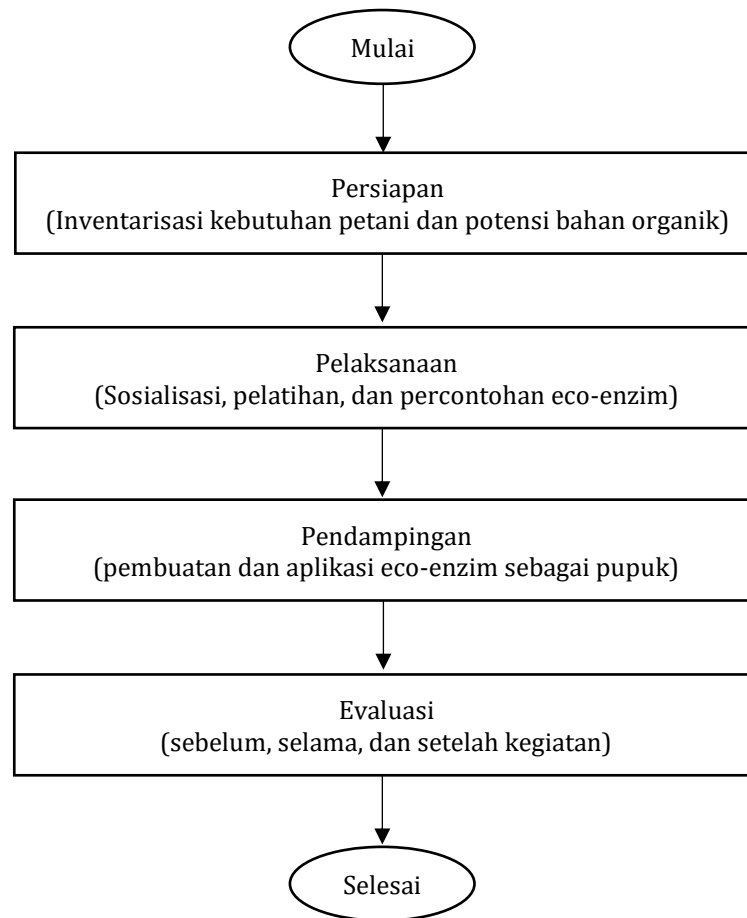
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini memperkenalkan eco-enzim sebagai alternatif pupuk organik. Eco-enzyme merupakan cairan serbaguna yang dibuat dari fermentasi gula merah atau molase, bahan organik dari sisa buah atau sayuran, dan air bersih. Fermentasi pembuatan Eco-enzyme tidak membutuhkan waktu yang lama. Telah banyak yang membuktikan manfaat eco-enzim untuk pupuk organik, pestisida, herbisida, insektisida, dan lainnya (Hermawan & Madyasti, 2023). Hasil penelitian Fadlilla et al. (2023) untuk pupuk tanaman pakcoy, Soverda et al. (2023) untuk pupuk tanaman bawang merah, Pakki et al. (2021) untuk pupuk budidaya tanaman sayuran di pekarangan, yang telah membuktikan eco-enzim dapat dijadikan pupuk tanaman. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Irawan et al. (2025) yang telah mengaplikasikan eco-enzim untuk tanaman padi. Desa Pelabuhan Dalam, Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir sebagai lokasi PkM merupakan desa yang letaknya ditengah antara kota Palembang dengan kota Indralaya. Potensi utama desa ini yaitu pertanian padi sawah rawa lebak (Yusuf, 2023), sehingga diperlukan sentuhan teknologi untuk meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman padi sesuai dengan potensinya.

Hasil PkM yang dilaksanakan Yusuf (2023) di Desa Pelabuhan Dalam, dengan analisis SWOT menunjukkan kekuatan desa ini pada luas lahan pertanian (sawah) sebesar 686 ha, dengan produktivitas padi rata-rata 5 ton/ha, dan 93,25 % masyarakat hidup dari tanaman pangan. Adapun kelemahan pertanian di desa ini adalah musim kemarau kering yang menyebabkan sulit air dan limbah jerami padi mencapai 7 ton/ha belum dimanfaatkan. Limbah jerami padi dapat menurunkan produktivitas padi, mengganggu kegiatan tanam musim selanjutnya, dan menyebabkan polusi udara akibat pembakaran limbah jerami. Tetapi ada peluang untuk mengatasi tantangan dan ancaman tersebut, yaitu dengan pemanfaatan limbah jerami padi sebagai pupuk organik kompos. Pelaksanaan PkM ini berpotensi meningkatkan produktivitas dan produksi dengan aplikasi pupuk organik. Limbah jerami dimanfaatkan sebagai bahan organik yang difermentasi atau dikomposkan dengan bantuan eco-enzyme. Eco-enzyme berperan sebagai bioaktivator alami yang berasal dari fermentasi limbah buah dan sayur, gula atau molase, dan air. Penggunaan eco-enzyme dapat membantu proses dekomposisi jerami padi yang secara alami sulit terurai karena kandungan lignoselulosa dan rasio C/N yang tinggi (Nyuyen-Sy et al, 2023). Keunggulan pupuk organik berbasis eco-enzim dapat dibuat sendiri oleh petani menggunakan sisa tanaman yang tersedia di desa, dapat dikembangkan dan diterapkan untuk substitusi pupuk kimia yang harganya makin tidak terjangkau. Pengurangan pengeluaran biaya pembelian pupuk dapat meningkatkan tingkat ekonomi petani.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk 1) memberikan kemampuan petani dan PPL membuat eco-enzim, 2) meningkatkan kemampuan petani untuk menyediakan dan mendapatkan pupuk alternatif pengganti pupuk kimia, dan 3) memberikan keterampilan petani mengaplikasikan eco-enzim sebagai pupuk.

2. METODE

Kegiatan PkM di Desa Pelabuhan dilakukan dalam beberapa tahapan dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan PkM

Pertama kegiatan persiapan, yaitu inventarisasi kebutuhan petani akan pupuk kimia dan potensi sisa bahan organik dari rumah tangga, serta potensi tanaman yang dapat difermentasi menjadi pupuk. Kedua kegiatan pelaksanaan, yaitu terdiri dari 1) sosialisasi dan pendekatan sosial sesuai tema pengabdian, 2) pelatihan pembuatan dan aplikasi eco-enzim, 3) membuat percontohan pembuatan dan aplikasi eco-enzim sebagai pupuk, dan 4) pendampingan pembuatan dan aplikasi eco-enzim sebagai pupuk. Ketiga evaluasi yang dilaksanakan tiga kali, yaitu 1) sebelum kegiatan pengabdian, pada saat sosialisasi, 2) pada saat berlangsungnya kegiatan pengabdian, 3) setelah selesai dilakukannya kegiatan pengabdian. Kegiatan evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan kegiatan PkM dengan menggunakan kuesioner yang terdiri dari 5 pertanyaan untuk mengetahui pengetahuan dan kemampuan petani dalam membuat eco-enzim. Pendekatan ini menggunakan prinsip *Participatory Rural Appraisal/PRA*, yaitu penggalian kebutuhan masyarakat secara partisipatif dengan menempatkan masyarakat sebagai mitra dalam proses identifikasi masalah dan penyusunan program. Hasilnya dilihat dari persentase dan perubahan jawaban yang diberikan responden. Khalayak sasaran kegiatan pengabdian masyarakat ini sebanyak 50 orang yang adalah dari unsur 1) petani padi sawah, 2) Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL), dan 3) pemuda tani dan wanita tani.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Persiapan pelaksanaan kegiatan pengabdian telah dilaksanakan secara optimal, meliputi perizinan, tempat kegiatan, surat tugas, bahan sosialisasi. Pelaksanaan PkM bekerjasama dengan PPL dari Balai Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir, hal ini dipertimbangkan sebagai upaya keberlanjutan alih ilmu pengetahuan dan teknologi. Tahap selanjutnya berupa pendampingan kepada petani di lapangan yang akan dilaksanakan oleh PPL. Hasil diskusi menyepakati kegiatan melibatkan PPL dan petani desa Pelabuhan Dalam, yang difasilitasi BPP. Tempat pelaksanaan kegiatan di Ruang pertemuan BPP. Waktu pelaksanaan PkM dari bulan Agustus 2024 sampai November 2024.



Gambar 2. Kegiatan sosialisasi

Kegiatan PkM di mulai dengan sosialisasi seperti pada Gambar 2, setelah selesai kegiatan sosialisasi dilanjutkan dengan diskusi. Berdasarkan tampilan dan pertanyaan peserta menunjukkan antusiasme mereka terhadap pembuatan eco-enzim dan aplikasinya sebagai pupuk. Beberapa foto kegiatan diskusi seperti pada Gambar 3 dan beberapa pertanyaan dari peserta pada Tabel 1. Setelah sosialisasi dan diskusi dilanjutkan dengan praktek pembuatan eco-enzim oleh peserta. Beberapa foto kegiatan praktek pembuatan eco-enzim seperti pada Gambar 4. Pencampuran bahan eco-enzim yang terdiri dari bahan organik, gula molase dan air dengan komposisi 3:1:10 dalam wadah kedap udara, dilanjutkan dengan fermentasi selama 3 bulan.

Tabel 1. Pertanyaan Diskusi

No	Pertanyaan peserta pada saat sosialisasi
1	Bahan yang tersedia lokal apakah dapat dijadikan bahan organik pembuatan enzim?
2	Apakah waktu fermentasi dapat dipersingkat?
3	Tanaman apa saja yang dapat dipupuk dengan eco-enzim?

Pembuatan pupuk cair berbasis eco-enzim pada kegiatan PkM ini adalah pembuatan pupuk cair organik N. Bahan yang digunakan untuk membuat pupuk N, yaitu buah nanas, beras (direndam satu malam), kacang hijau (direndam satu malam), air, gula (molase), dan eco-enzim. Bahan pembuatan dan pupuk cair N siap diaplikasikan pada Gambar 4. Pelaksanaan PkM ini dilakukan tiga kali evaluasi. Hasil evaluasi kegiatan seperti pada Tabel 2.



Gambar 3. Suasana diskusi saat sosialisasi eco-enzim



Gambar 4. Kegiatan praktek pembuatan eco-enzim

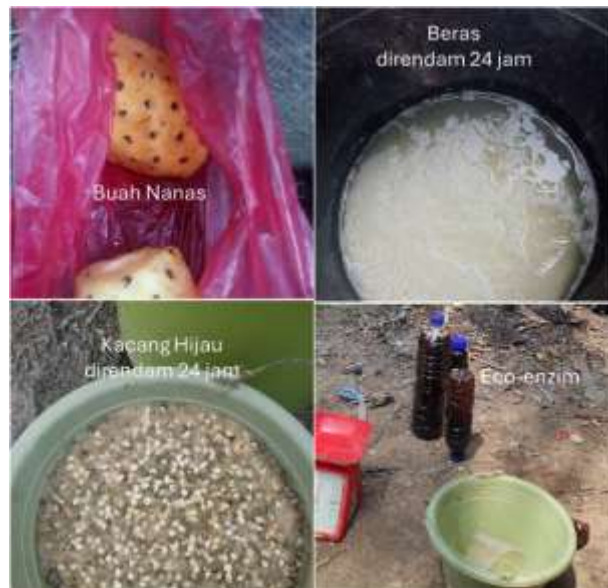
Tabel 2. Hasil evaluasi kegiatan PkM (persentase dari peserta)

No	Aspek	Evaluasi (%)		
		1	2	3
1	Mengetahui eco-enzyme	10	100	100
2	Mengetahui bahan eco-enzim	4	80	100
3	Mengetahui cara pembuatan eco-enzim	0	80	100
4	Telah membuat eco-enzim	0	20	40
5	Mengetahui manfaat eco-enzim untuk pertanian	0	100	100

Keterangan : 1 = *Pre-test* sebelum pelatihan, 2 = Saat pelatihan, 3 = *Post-test* setelah pelatihan)

3.2. Pembahasan

Eco-enzim, juga disebut sebagai bio-enzim, adalah zat alami yang diproduksi melalui fermentasi bahan organik oleh organisme hidup. Pembuatan eco-enzim untuk pupuk tanaman pertanian sebagai solusi dalam pengelolaan limbah organik dan limbah tanaman yang ada dipedesaan, yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian, kualitas lingkungan dan pemanfaatan potensi desa (Ramli dan Jap, 2021; Hariani et al., 2022; Saifuddin et al., 2021), juga mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga dan pertanian (Cahyantini, 2023; Junaidi et al., 2021).



Gambar 5. Bahan pupuk cair N berbasis eco-enzim



Gambar 6. Pembuatan dan pupuk cair N berbasis eco-enzim siap diaplikasikan

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan eco-enzim kepada masyarakat dalam konteks pemberdayaan telah banyak dilakukan. Contohnya, kegiatan PkM Untar di Desa Ciranjang, Cianjur; pelatihan eco-enzim yang dilakukan untuk ibu-ibu PKK di Kota Malang oleh PkM Unmer, berhasil meningkatkan pemahaman peserta tentang manfaat eco-enzim dan cara pembuatannya, yang berdampak positif pada pendapatan masyarakat (Ramli & Jap, 2021; Cahyantini, 2023; Wahyuni et al., 2023). Dalam kegiatan PkM di Desa Pelabuhan sejalan dengan pengabdian tersebut, yaitu peserta menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mengolah sampah organik menjadi eco-enzim (Tabel 2). Hasil evaluasi 1 menunjukkan belum banyak masyarakat petani dan PPL yang menjadi peserta mengetahui adanya eco-enzim 10% dan hanya 4% yang mengetahui bahannya. Kondisi ini wajar, karena pengetahuan tentang eco-enzim masih belum tersebar luas, karena pengetahuan ini masih berkembang pada golongan masyarakat yang peduli kepada lingkungan, yaitu masyarakat peduli perubahan iklim, kerusakan lingkungan akibat sampah, kerusakan lingkungan oleh penggunaan bahan kimia, dan masyarakat yang merasakan ancaman kesehatan akibat residu bahan kimia pada makanan dan minuman.

Kegiatan pembuatan eco-enzim ini diharapkan berkontribusi pada peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah organik dan keberlanjutan lingkungan. Pembuatan eco-enzim dari limbah organik merupakan langkah strategis dalam mengatasi masalah limbah, meningkatkan produktivitas pertanian, dan memberdayakan masyarakat. Jika diberikan dukungan, kegiatan ini dapat diharapkan menjadi model yang berkelanjutan untuk pertanian ramah lingkungan dan pengelolaan sumber daya yang lebih baik. Sebelum mengikuti PkM (Tabel 2), peserta belum ada yang membuat eco-enzim (0%) dan belum ada yang membuat

pupuk cair berbasis eco-enzim (0%), hal ini dikarenakan mereka belum mengetahui manfaatnya (0%), sehingga mereka belum membutuhkan, walaupun bahannya banyak tersedia dan mudah dalam pembuatannya. Setelah dilakukan sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan pembuatan pupuk cair Nitrogen berbasis eco-enzim ada peningkatan pengetahuan peserta mengenai eco-enzim, manfaat yang membuat eco-enzim, dan cara pembuatan (100%). Peningkatan peserta yang telah membuat eco-enzim dari 20% menjadi 40% menunjukkan bahwa kegiatan PkM mampu mendorong perubahan awal pada pengetahuan dan perilaku peserta, meskipun capaian tersebut belum menunjukkan adopsi penuh karena masih terdapat peserta yang belum bersedia membuat eco-enzim secara mandiri. Berdasarkan hasil evaluasi, sebagian besar peserta yang belum membuat eco-enzim, yaitu 60%, menyatakan cenderung enggan melakukan proses pembuatan sendiri dan lebih memilih membeli eco-enzim atau pupuk cair organik yang sudah tersedia dalam bentuk siap pakai. Hal ini disebabkan karena pembuatan eco-enzim membutuhkan waktu fermentasi yang cukup lama, ketelatenan dalam menyiapkan bahan, serta pemantauan selama proses fermentasi, sehingga dianggap kurang praktis oleh sebagian peserta. Hal ini sejalan dengan penelitian Aboagye-Darko & Mkhize (2025) yang menyatakan bahwa adopsi inovasi pertanian dipengaruhi oleh kemudahan penerapan, keuntungan relatif, kesesuaian dengan kebutuhan, serta kemungkinan inovasi tersebut dicoba dan diamati hasilnya. Eco-enzim memiliki potensi sebagai pupuk cair organik, tetapi proses pembuatannya yang tidak instan dapat menjadi hambatan bagi petani yang membutuhkan input pertanian secara cepat dan praktis.

Peran eco-enzim sebagai pupuk dan sebagai basis pembuatan pupuk cair, karena kaya akan enzim fungsional seperti amilase, lipase, dan protease. Fungsi enzim tersebut mengkatalisis reaksi biokimia yang memfasilitasi pemecahan bahan organik, melepaskan nutrisi penting ke dalam tanah, sehingga meningkatkan kesuburan tanah, dan ini mendorong praktik pertanian berkelanjutan. Nutrisi yang dilepas eco-enzim seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, sehingga tersedia untuk tanaman (Benny et al, 2023; Halim et al, 2025). Disamping melepaskan nutrisi dalam tanah, menurut Pasalari et al., (2020) aplikasi eco-enzim ke tanah dapat memperbaiki struktur tanah dan aktivitas mikroba, yang menjadikan ekosistem tanah yang sehat. Keberlanjutan kegiatan PkM pemanfaatan eco-enzim untuk substitusi pupuk pertanian dan keberlanjutan lingkungan sangat penting. Karena itu diperlukan pendidikan dan pelatihan yang berkelanjutan, dilakukan pendampingan dan monitoring, melakukan kolaborasi dengan pihak terkait, membuat inovasi dan adaptasi produk, membangun aktivitas penguatan aspek ekonomi, optimalisasi pemanfaatan teknologi, serta membangun jejaring sosial dan komunitas.

4. KESIMPULAN

Kegiatan PkM ini telah memberikan ilmu, pengetahuan dan keterampilan kepada petani dan PPL tentang eco-enzim dan pemanfaatannya di bidang pertanian. Peserta belum ada yang membuat eco-enzim (0%) dan belum ada yang membuat pupuk cair berbasis eco-enzim (0%), hal ini dikarenakan mereka belum mengetahui manfaatnya (0%), sehingga mereka belum membutuhkan pupuk tersebut, walaupun bahannya banyak tersedia dan mudah dalam pembuatannya. Setelah dilakukan sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan pembuatan pupuk cair Nitrogen berbasis eco-enzim ada peningkatan pengetahuan peserta mengenai eco-enzim, manfaat yang membuat eco-enzim, dan cara pembuatan (100%). Peserta yang telah membuat eco-enzim meningkat 20% hingga 40%. Hasil evaluasi terhadap peserta yang belum membuat, sebagian besar (60%), menyatakan mereka cenderung enggan melakukan proses pembuatan secara mandiri dan lebih memilih membeli eco-enzim maupun pupuk cair organik yang sudah tersedia dalam bentuk siap pakai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi artikel ini dibiayai oleh Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2024. SP DIPA-023.17.2.677515/2024, tanggal 24 November 2023, Sesuai dengan SK Rektor Nomor: 0009/UN9/SK.LP2M.PM/2024 tanggal 10 Juli 2024".

DAFTAR PUSTAKA

- Aboagye-Darko D, Mkhize P (2025). Unearthing the determinants of digital innovation adoption in the agricultural sector: The role of food security awareness and agricultural experience. *Heliyon*, 11 (1), e41695.
- Benny, N., Shams, R., Dash, K. K., Pandey, V. K., & Bashir, O. (2023). Recent trends in utilization of citrus fruits in production of eco-enzyme. *Journal of Agriculture and Food Research*, 13, 100657.
- Cahyantini, A., D. Setyawati. (2023). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzym Bagi Ibu-Ibu PKK Kelurahan Karangbesuki Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Jompa Abdi*, 2(2), 78-84.
- Fadlilla, T., M. T. S. Budiastuti, & R. Rosariastuti. (2023). Potensi Limbah Organik Sayuran Sebagai Pupuk *Eco-Enzyme* Mendukung Pertumbuhan Dan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Prosiding Seminar Nasional Sinergi Riset dan Inovasi*, 1(1), 1-12.
- Halim, Arma, M. J., Rembon, F., S & Basruddin (2025). Chemical Characteristics of Eco-enzymes as Liquid Organic Fertilizer from Vegetable Waste and Its Impact to Improve the Growth of Red Onion (*Allium ascalonicum* L.) on. *International Journal of Agriculture and Biosciences*, 14(4), 582-588.
- Hariani, N., R. Kusuma, Samsurianto, F. Patang, L. Oktavianingsih & D. S. Rukmi. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Suwandi, Samarinda Ulu: Sampah Organik Dapur Untuk Bumi Dengan *Eco Enzym*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Global Abdimas*, 2(1), 36-44.
- Hermawan, W. & F. S. Madyasti. (2023). Pemanfaatan Limbah Buah dan Sayur Sebagai Ecoenzyme Alternatif Pestisida Sintetik di Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 12(1), 71-76.
- Irawan, E. A. (2025). Skripsi. *Strategi Menjadikan Pupuk Eco-Enzyme sebagai Substitusi Pupuk Kimia untuk Budidaya Tanaman Padi Rawa Lebak di Kecamatan Pemulutan*. Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Junaidi, M. R., M. Zaini, Ramadhan, M. Hasan, B. Y. Z. B. Ranti, M. W. Firmansyah, S. Umayasari, A. Sulisty, R. D. Aprilia, & F. Hardiansyah. (2021). Pembuatan Eco-Enzymesebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat*, 2(2), 118-123.
- Kunda, R. M., Kakisina, P., Salamor, R., Manuhutu, F., & Lakoan, M. R. (2025). Penerapan Teknologi Pembuatan Pupuk Cair Ramah Lingkungan Dari Limbah Kulit Pisang Dan Nanas Menggunakan Aktivator EM4. *PAKEM: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 47-54.
- Nguyen-Sy, T., Do, H. H., Tran, Y. A. T., Kieu, H. T., Diem, U. H. T., & Tran, N. S. (2023). Effect of rice straw and garbage enzyme addition on soil properties and plant growth of rice. *SAINS TANAH-Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 20(1), 94-99.
- Pakki, T., R. Adawiyah, A. Yuswana, N. Namriah, M. A. Dirgantoro & A. Slamet. (2021). Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga Dalam Budidaya Tanaman Sayuran Di Pekarangan. *Prosiding Pepadu*, 3, 126-134.
- Pasalari, H., Moosavi, A., Kermani, M., Sharifi, R., & Farzadkia, M. (2024). A systematic review on garbage enzymes and their applications in environmental processes. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 277, 116369.
- Ramli, I. & Y. P. Jap. (2021). Eco-Enzyme Pemberdayaan Kelompok Petani Desa Ciranjang Cianjur Tahun 2021. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 4(2), 389-397.

- Saifuddin¹, R. Syahyadi, Nahar, S. Bahri. (2021). Peningkatan Kualitas Utilization Of Domestic Waste For Bar Soap And Enzym Cleanner (Ecoenzym) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun. *Jurnal Vokasi*, 5(1), 45-56.
- Sari, A. S., Nurlita, F., Bharata, W., Arsyad, A. W., & Hijrah, L. (2024). Pengolahan Limbah Organik Untuk Pembuatan Pupuk Kompos di Desa Kersik Kecamatan Marangkayu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 4(01), 87-95.
- Soverda, N., E. I. Swari & Meliyati. (2023). Pengaruh Komposisi Media Tanam Yang Diberi *Eco Enzim* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Media Pertanian*, 8(1), 86-91
- Wahyuni, I., Muliatiningsih, M., Suhairin, S., Karyanik, K., Muanah, M., & Huda, A. A. (2023). Sosialisasi pengolahan sampah organik limbah rumah tangga menjadi eco-enzym. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(1), 906-914.
- Yusuf, M. (2023). Pemetaan Potensi Ekonomi Desa Di Desa Pelabuhan Dalam Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Pengabdian Community*, 5(1), 1-13.