



Sosialisasi Pembuatan Pupuk Ramah Lingkungan Berbasis Sirkuler Ekonomi Untuk Menunjang Pertanian Ramah Lingkungan Berkelanjutan

Rita Parmawati^{1,2}, Amin Setyo Leksono, Prisca Kiki Fajarwati, Santi Kusuma Fajarwati

¹Sekolah Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, 65145

²Departemen Sosial Ekonomi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

³Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, 65145

⁴Departemen Ilmu Pemerintahan, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, 65145

⁵Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Kediri, Indonesia, 64111

*Email koresponden: rita_parmawati@ub.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 10 Sep 2025

Accepted: 15 Okt 2025

Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

Eco-enzyme,
Ketahanan pangan,
Mikroorganisme Lokal,
Pertanian organik.

Keywords:

Eco-enzyme,
Food security,
Local Microorganisms,
Organic farming.

ABSTRAK

Latar Belakang: Penurunan produktivitas lahan akibat penggunaan pupuk dan pestisida sintetis secara berlebihan menjadi ancaman bagi ketahanan pangan nasional. Kabupaten Ngawi sebagai salah satu lumbung padi terbesar di Jawa Timur memiliki potensi besar untuk mengembangkan Pertanian Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PRLB) guna menjaga ekosistem dan meningkatkan kesejahteraan petani. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi petani dalam mengadopsi PRLB melalui pemanfaatan pupuk organik lokal. **Metode:** Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan pendidikan masyarakat berupa sosialisasi, pelatihan, dan demonstrasi pembuatan pupuk organik berbasis *eco-enzyme*, Mikroorganisme Lokal (MOL), dan Biosaka dengan melibatkan partisipasi aktif kelompok tani. **Hasil:** Terdapat peningkatan signifikan pengetahuan petani mengenai konsep PRLB, keterampilan teknis dalam pembuatan pupuk organik, serta kesadaran untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Petani juga mulai memanfaatkan limbah organik rumah tangga dan pertanian sebagai bahan baku pupuk, yang berdampak pada efisiensi biaya usahatani dan keberlanjutan ekosistem pertanian. **Kesimpulan:** Kegiatan ini membuktikan bahwa pendekatan partisipatif melalui sosialisasi dan pelatihan efektif dalam mendukung penerapan PRLB di tingkat desa, dan untuk keberlanjutan disarankan adanya pendampingan rutin, pembentukan kelompok tani organik, serta sinergi dengan pemerintah daerah.

ABSTRACT

Background: Declining land productivity due to excessive use of synthetic fertilizers and pesticides poses a threat to national food security. Ngawi Regency, as one of the largest rice granaries in East Java, has great potential to develop Sustainable Environment-Friendly Agriculture (PRLB) in order to preserve the ecosystem and improve farmers' welfare. The objective of this activity is to increase farmers' knowledge, skills, and motivation in adopting PRLB through the use of local organic fertilizers. **Method:** The activity was carried out using a community education approach in the form of socialization, training, and demonstrations on the production of organic fertilizers based on eco-enzymes, Local Microorganisms (MOL), and Biosaka, with the active participation of farmer groups. **Results:** There was a significant increase in farmers' knowledge of the SEAS concept, technical skills in organic fertilizer production, and awareness of the need to reduce dependence on chemical

fertilizers. Farmers also began to utilize household and agricultural organic waste as raw materials for fertilizer, which had an impact on the cost efficiency of farming and the sustainability of the agricultural ecosystem. **Conclusion:** This activity proves that a participatory approach through socialization and training is effective in supporting the implementation of PRLB at the village level. For sustainability, regular assistance, the formation of organic farmer groups, and synergy with local governments are recommended.



© 2025 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan global menghadapi tantangan serius akibat penurunan kualitas tanah dan degradasi agronomi yang disebabkan oleh penggunaan input sintetis secara berlebihan, fenomena yang diperkuat oleh laporan FAO tentang degradasi lahan pertanian secara global (Chavez et al., 2024; Susilowati et al., 2024). Di Indonesia, praktik pertanian organik terbukti lebih unggul dalam hal efisiensi dan kualitas tanah seperti studi di Batur, Semarang, yang menunjukkan bahwa pertanian organik meningkatkan kandungan karbon organik, aktivitas mikroba, serta menurunkan biaya produksi jurnal.wicida.ac.id. Di Bali, pertanian sayuran organik mampu menambah simpanan karbon tanah hingga 1,13 ton C per hektar per tahun, berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim (Sardiana, 2021).

Kabupaten Ngawi sebagai lumbung padi kedua terbesar di Jawa Timur dengan sawah seluas 49.622 ha berpotensi besar dalam pengembangan PRLB. Namun, adopsi masih terbatas karena kekhawatiran petani terhadap risiko gagal panen, tinggi biaya awal, dan kompleksitas pengolahan pupuk organik. Padahal, Eco-Enzyme yang merupakan pupuk cair hasil fermentasi menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman; misalnya, konsentrasi optimal Eco-Enzyme pada tanaman selada membuat produksi meningkat signifikan (Rachman et al., 2025; S et al., 2025). Studi (Kesmayanti et al., 2025) juga menemukan bahwa Eco-Enzyme efektif menggantikan hingga 50 % dosis pupuk NPK pada bawang merah (shallot), mendukung peningkatan kualitas dan kuantitas produksi. Teknologi Mikroorganisme Lokal (MOL) juga terbukti efektif. Identifikasi mikroba di Bandung termasuk *Bacillus cereus* dan *Lysinibacillus* sp. menunjukkan kemampuan produksi auxin yang besar, mendukung penggunaan sebagai biofertilizer yang murah dan mudah dikelola petani lokal (Irwandhi et al., 2024; Sodik et al., 2021). integrasi biofertilizer lokal, kompos, biochar, dan pupuk kimia meningkatkan kualitas rhizosfer serta hasil jagung hingga 43 %, menekankan efisiensi dan keberlanjutan usaha tani (Susilowati et al., 2024). Struktur komunitas arthropoda, indikator kesehatan tanah, membaik secara signifikan di ekosistem pertanian organik di sekitar Taman Nasional Ciremai menunjukkan pemulihan kualitas tanah (Kurniawan et al., 2023). Selain itu, sistem hortikultura organik di Tabanan (Bali) mempertahankan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah hingga 5 tahun setelah sertifikasi, memberikan bukti jangka panjang dari manfaat organik (Sardiana & Kusmiyarti, 2021)

Kesenjangan yang terjadi adalah adanya bukti empiris bahwa PRLB lebih menguntungkan secara ekonomi dan ekologis, namun masih terdapat resistensi dari petani untuk mengimplementasikannya. Novelty dari kegiatan ini terletak pada integrasi diseminasi teknologi pupuk organik berbasis *Biosaka*, *eco-enzyme*, dan *mikroorganisme lokal* (MOL) melalui pendekatan pengabdian masyarakat strategis berbasis MBKM Universitas Brawijaya. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya memperkuat kapasitas teknis petani, tetapi juga mendorong implementasi model pertanian ramah lingkungan yang dapat direplikasi di wilayah lain sebagai kontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs).

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Kabupaten Ngawi, khususnya Kecamatan Karangjati dan Kecamatan Padas, dalam memproduksi serta mengaplikasikan pupuk ramah lingkungan berbasis Biosaka, eco-enzyme, dan MOL. Urgensi kegiatan ini terletak pada perannya dalam memperkuat program nasional 1000 Desa Pertanian Organik, mendukung pencapaian SDGs nomor 12 terkait konsumsi dan produksi yang berkelanjutan, serta membantu masyarakat petani untuk mewujudkan kemandirian ekonomi berbasis pertanian berkelanjutan. Harapannya, melalui kegiatan ini akan tercipta ekosistem pertanian ramah lingkungan yang tidak hanya menjaga keberlanjutan sumber daya alam, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani secara berkelanjutan..

MASALAH

Permasalahan utama yang dihadapi mitra, yaitu Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Ngawi beserta masyarakat tani di Kecamatan Karangjati dan Kecamatan Padas, dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Minimnya pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai PRLB. Sebagian besar petani masih bergantung pada pertanian konvensional berbasis pupuk dan pestisida kimia sintetis. Persepsi masyarakat yang menganggap bahwa PRLB lebih berisiko mengalami gagal panen, membutuhkan biaya awal tinggi, serta waktu panen yang lebih lama menjadi salah satu hambatan dalam penerapan sistem ini.
2. Keterbatasan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah organik menjadi pupuk ramah lingkungan. Limbah rumah tangga maupun limbah pertanian belum dikelola secara optimal. Padahal, limbah organik tersebut dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan pupuk ramah lingkungan yang bernilai ekonomis, sekaligus mendukung prinsip sirkular ekonomi di sektor pertanian.
3. Kurangnya kemampuan teknis petani dalam memproduksi pupuk organik berbasis lokal. Masih banyak petani yang belum memahami teknik pembuatan pupuk organik seperti Mikroorganisme Lokal (MOL), eco-enzyme, dan Biosaka. Padahal, pupuk organik tersebut terbukti mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, meningkatkan produktivitas tanaman, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik.
4. Berdasarkan hasil wawancara awal dengan penyuluh pertanian Kecamatan Karangjati dan data Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Ngawi tahun 2024, diperkirakan kurang dari 20% petani yang telah menerapkan pertanian organik secara konsisten. Data ini memperkuat temuan observasi lapangan tim pengabdian bahwa pemahaman petani terhadap PRLB masih rendah.

Permasalahan di atas menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi besar Kabupaten Ngawi sebagai sentra produksi padi dengan rendahnya penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan. Oleh karena itu, kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan demonstrasi pembuatan pupuk organik berbasis MOL, eco-enzyme, dan Biosaka menjadi kebutuhan mendesak untuk menjawab tantangan tersebut. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas petani dalam mengelola limbah organik, mengubah pola pikir masyarakat mengenai PRLB, serta mendukung target kegiatan pengabdian dalam mewujudkan pertanian ramah lingkungan berkelanjutan di Kabupaten Ngawi..

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini merupakan kombinasi dari beberapa pendekatan, yaitu **pendidikan masyarakat, pelatihan, difusi ipteks, dan advokasi**. Pemilihan metode ini disesuaikan dengan karakteristik permasalahan mitra dan tujuan kegiatan, yakni

meningkatkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam memproduksi dan memanfaatkan pupuk organik ramah lingkungan.

1. Pendidikan Masyarakat

Kegiatan dilakukan melalui penyuluhan dan sosialisasi mengenai pentingnya Pertanian Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PRLB) serta dampak negatif penggunaan pupuk dan pestisida sintetis. Pada tahap ini, masyarakat diberi pemahaman tentang.

1. Konsep PRLB,
2. Manfaat penggunaan pupuk organik,
3. Serta potensi pemanfaatan limbah rumah tangga dan pertanian menjadi pupuk ramah lingkungan.

Kegiatan ini melibatkan 50 peserta, terdiri dari petani, anggota kelompok tani wanita, dan kader pertanian desa dengan rentang usia 25–60 tahun. Sebagian besar peserta berpendidikan SD–S-1, dan aktif dalam kegiatan pertanian di Kecamatan Karangjati dan Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi.

2. Pelatihan dan Demonstrasi

Pelatihan dilaksanakan dalam bentuk *in-house training* yang melibatkan petani secara langsung. Materi pelatihan meliputi:

1. Teknik pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL)
2. Teknik fermentasi limbah dapur menjadi eco-enzyme
3. Teknik pembuatan dan aplikasi Biosaka

Kegiatan pelatihan disertai dengan praktik langsung (*hands-on practice*) dan demonstrasi lapangan, sehingga peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu memproduksi pupuk organik secara mandiri.

3. Difusi Ipteks

Teknologi pembuatan MOL, eco-enzyme, dan Biosaka yang bersumber dari penelitian serta praktik pertanian berkelanjutan akan ditransfer kepada masyarakat. Hasil produk berupa pupuk organik cair akan diaplikasikan pada lahan sawah percontohan di desa mitra untuk menunjukkan manfaat nyata dari inovasi tersebut.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui:

1. **Observasi:** mengamati proses pelatihan, produksi pupuk organik, dan implementasi pada lahan percontohan.
2. **Wawancara/FGD:** menggali persepsi, kebutuhan, dan hambatan masyarakat terkait PRLB.
3. **Kuesioner:** menilai peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sebelum dan sesudah kegiatan. Kuesioner disusun berdasarkan indikator pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta terhadap Pertanian Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PRLB). Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Product Moment Pearson, sedangkan uji reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha. Item dinyatakan valid apabila nilai r hitung $> r$ tabel ($\alpha = 0,05$), dan kuesioner dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha $\geq 0,70$.
4. **Dokumentasi:** merekam proses kegiatan dalam bentuk foto, video, serta catatan kegiatan.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif-kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk menggambarkan perubahan pengetahuan, sikap, dan praktik petani dalam mengelola pupuk organik ramah lingkungan berdasarkan hasil observasi dan wawancara.

Analisis kuantitatif dilakukan untuk membandingkan hasil pre-test dan post-test guna mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah pelatihan. Perbandingan nilai pre-test dan post-test dianalisis menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test ($p < 0,05$), karena data bersifat berpasangan dan tidak berdistribusi normal. Hasil uji Wilcoxon digunakan untuk menentukan signifikansi perbedaan sebelum dan sesudah pelatihan. Selain itu, data produktivitas lahan pada demplot percontohan dianalisis secara deskriptif untuk melihat perubahan hasil pertanian setelah penggunaan pupuk organik hasil pelatihan.

Lokasi, Waktu, dan Durasi Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di Kabupaten Ngawi, Jawa Timur, khususnya di Kecamatan Karangjati dan Kecamatan Padas, yang merupakan wilayah dengan potensi luas sawah namun tingkat adopsi PRLB masih rendah. Kegiatan akan berlangsung selama 3 bulan (Juni-Agustus 2025), yang mencakup tahap persiapan, pelatihan, pendampingan, monitoring, hingga evaluasi akhir bersama mitra..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman Masyarakat Terkait Pertanian Ramah Lingkungan

Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat terkait Pertanian Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PRLB) pada seluruh indikator yang diukur. Rata-rata skor post-test berada di atas skor pre-test dengan selisih peningkatan 0,2–0,4 poin. Misalnya, pemahaman petani mengenai cara membuat pupuk ramah lingkungan (PRL) dari bahan organik meningkat dari 4,1 menjadi 4,4; pemahaman manfaat PRL dibandingkan pupuk kimia naik dari 4,2 menjadi 4,45; serta dukungan terhadap pelatihan pembuatan PRL di lingkungan sekitar meningkat dari 4,1 menjadi 4,3 ([Gambar 1](#)). Hal ini menegaskan bahwa kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan demonstrasi efektif dalam meningkatkan pengetahuan serta kesadaran masyarakat terhadap praktik PRLB.



Gambar 1. Pemahaman Masyarakat Terkait Pertanian Ramah Lingkungan

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test menggunakan SPSS terhadap data pre-test dan post-test, diperoleh nilai $p = 0,003$ ($< 0,05$) ([Tabel 1](#)). Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Dengan demikian, pelatihan dan demonstrasi yang dilaksanakan terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai Pertanian Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PRLB).

Peningkatan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Jawa Tengah yang menunjukkan bahwa pelatihan pertanian berkelanjutan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta kesejahteraan petani secara signifikan (Apriyanto et al., 2024). Studi lain di Jawa Barat juga menemukan bahwa pelatihan pertanian organik tidak hanya meningkatkan

pemahaman, tetapi juga berdampak positif pada praktik nyata petani dalam budidaya tanaman sayuran berkelanjutan (Oswari et al., 2024). Temuan ini memperkuat bukti bahwa pendidikan masyarakat melalui pelatihan berbasis praktik memiliki dampak nyata dalam perubahan perilaku petani. Selain itu, evaluasi program Integrated Pest Management (IPM) di Riau menunjukkan hasil serupa, di mana pelatihan berbasis komunitas meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani secara signifikan (uji Wilcoxon, $p < 0,05$), sehingga memperkuat kapasitas mereka dalam mengelola pertanian berkelanjutan (Purnama et al., 2025).

Tabel 1. Hasil Uji Wilcoxon Pre-test dan Post-test Pemahaman Masyarakat terhadap PRLB

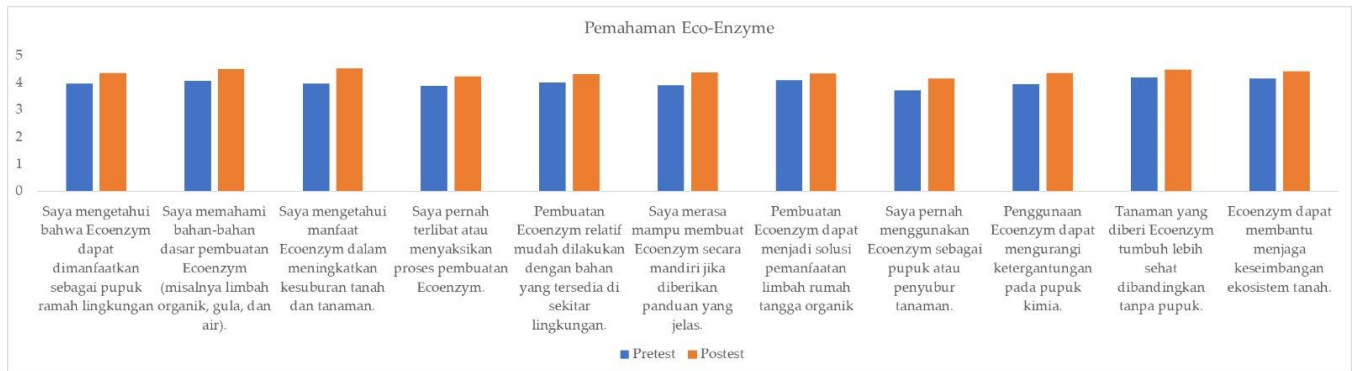
Aspek yang Diukur	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Selisih	p-value	Keterangan
Pemahaman PRLB	4,12	4,43	+0,31	0,003	Signifikan

Hal ini konsisten dengan data post-test kegiatan di Kabupaten Ngawi yang menunjukkan adanya peningkatan rasa percaya diri petani dalam membuat dan menggunakan PRL, serta kesadaran akan efisiensi biaya pertanian dengan sistem organik. Lebih jauh, literatur menyebutkan bahwa persepsi positif terhadap manfaat pertanian organik berpengaruh kuat terhadap niat adopsi. Studi di Sragen menemukan bahwa persepsi manfaat (perceived usefulness), sikap, dan kesadaran lingkungan menjadi determinan utama dalam mendorong petani untuk beralih ke pertanian organik (Ashari et al., 2016). Hal ini relevan dengan temuan di Ngawi, di mana meningkatnya keyakinan petani terhadap manfaat PRL setelah pelatihan berbanding lurus dengan keinginan mereka untuk lebih memilih pupuk ramah lingkungan dibanding pupuk kimia. Dengan demikian, hasil penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi metode penyuluhan, pelatihan, dan demonstrasi mampu meningkatkan pemahaman petani mengenai PRLB. Peningkatan pemahaman ini merupakan langkah awal yang penting untuk mendorong perubahan perilaku, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, dan memperluas penerapan PRLB di Kabupaten Ngawi.

Hasil Pretest Posttest Pemahaman Eco-enzyme

Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat terhadap Eco-Enzyme di seluruh indikator yang diukur. Misalnya, pengetahuan bahwa Eco-Enzyme dapat dimanfaatkan sebagai pupuk ramah lingkungan meningkat dari rata-rata 3,9 menjadi 4,3; pemahaman tentang bahan dasar pembuatannya (limbah organik, gula, dan air) naik dari 4,0 menjadi 4,5; serta keyakinan bahwa pembuatan Eco-Enzyme relatif mudah dengan bahan yang tersedia di sekitar lingkungan naik dari 3,9 menjadi 4,4 (Gambar 2). Selain itu, indikator lain seperti pemanfaatan Eco-Enzyme untuk mengurangi ketergantungan pupuk kimia, menjaga keseimbangan ekosistem tanah, hingga keyakinan bahwa tanaman tumbuh lebih sehat dengan aplikasi Eco-Enzyme juga menunjukkan tren peningkatan serupa.

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test menggunakan SPSS terhadap data pre-test dan post-test, diperoleh nilai $p = 0,000 (< 0,05)$ (Tabel 2). Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Dengan demikian, pelatihan dan demonstrasi yang dilaksanakan terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai terkait eco-enzyme.



Gambar 2. Pemahaman Masyarakat terkait Eco-Enzyme

Tabel 2. Hasil Uji Wilcoxon Pre-test dan Post-test Pemahaman Masyarakat terhadap terkait eco-enzyme

Aspek yang Diukur	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Selisih	p-value	Keterangan
Pemahaman terkait eco-enzyme	4,1	4,41	+0,31	0,000	Signifikan

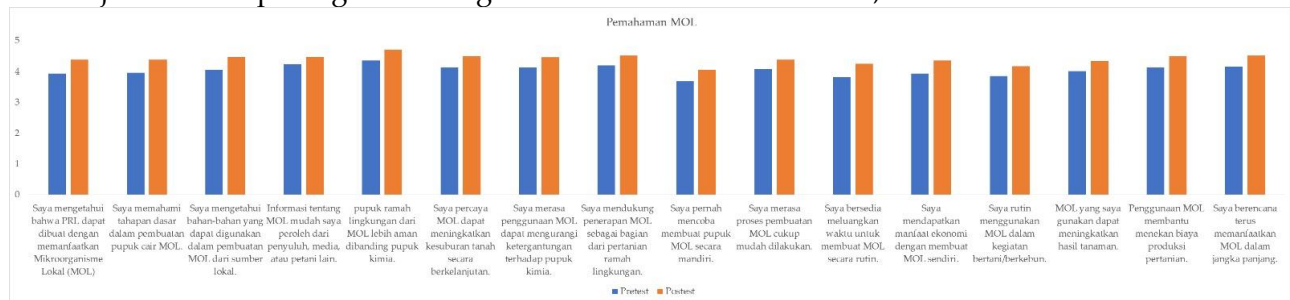
Peningkatan ini menunjukkan bahwa pelatihan dan demonstrasi berhasil memperkuat pengetahuan serta kesadaran masyarakat mengenai manfaat Eco-Enzyme dalam pertanian ramah lingkungan. limbah buah dan sayur merupakan salah satu sumber potensial yang sangat baik untuk memproduksi eco-enzyme. Proses ini tidak hanya mengurangi sampah yang terbuang sia-sia, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan. Dengan mengolah limbah organik yang seringkali dibuang, masyarakat dapat menghasilkan eco-enzyme yang bermanfaat sebagai pembersih alami, pengurai sampah organik, maupun pupuk dan pestisida alami (Qomarudin et al., 2025). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa Eco-Enzyme memiliki kandungan unsur hara makro seperti N, P, dan K yang dapat berfungsi sebagai pupuk organik alami (Panataria et al., 2022). Penelitian lain menegaskan bahwa Eco-Enzyme hasil fermentasi limbah organik mampu memperbaiki kondisi tanah, mendukung pertanian regeneratif, sekaligus meningkatkan nilai ekonomi pedesaan (Rukmini & Astuti Herawati, 2023). Selain itu, tinjauan sistematis menunjukkan bahwa Eco-Enzyme mengandung enzim seperti protease, amilase, dan lipase yang mempercepat degradasi bahan organik dan membantu siklus nutrisi tanah (Pasarari et al., 2024). Hal ini sejalan dengan peningkatan pemahaman peserta bahwa Eco-Enzyme mampu menjaga keseimbangan ekosistem tanah dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Secara praktis, petani juga merasakan bahwa pembuatan Eco-Enzyme mudah dilakukan, sejalan dengan informasi yang menekankan manfaat Eco-Enzyme dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan fotosintesis, dan berfungsi sebagai pestisida alami (Deningsih & Swari, 2025).

Berdasarkan data kuantitatif dari hasil pre-test dan post-test yang konsisten meningkat, ditambah dukungan temuan ilmiah, menunjukkan bahwa pelatihan Eco-Enzyme efektif dalam meningkatkan pemahaman petani. Hal ini menjadi langkah penting untuk mendorong perubahan perilaku menuju pengurangan penggunaan pupuk kimia, pemanfaatan limbah organik, serta penguatan praktik pertanian ramah lingkungan berkelanjutan di Kabupaten Ngawi.

Hasil Pretest Posttest Pemahaman Masyarakat Terkait MOL

Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat terkait penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dalam Pertanian Ramah Lingkungan (PRL).

Hampir semua indikator mengalami kenaikan skor setelah pelatihan. Pengetahuan bahwa PRL dapat dibuat dengan memanfaatkan MOL meningkat dari sekitar 4,0 menjadi 4,4, pemahaman tahapan dasar pembuatan pupuk cair MOL naik dari 4,0 ke 4,35, dan pengetahuan tentang bahan-bahan lokal untuk membuat MOL juga bertambah dari 4,05 menjadi 4,5. Selain itu, keyakinan bahwa pupuk ramah lingkungan berbasis MOL lebih aman dibandingkan pupuk kimia meningkat signifikan dari 4,3 ke 4,7. Indikator lainnya seperti kepercayaan bahwa MOL dapat meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan, mengurangi ketergantungan pupuk kimia, proses pembuatan yang mudah, hingga niat berkelanjutan untuk terus menggunakan MOL, semuanya menunjukkan tren peningkatan dengan rata-rata skor mendekati 4,5.



Gambar 3. Hasil Pretest Potest Masyarakat Terkait Pemahaman Tentang MOL

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test menggunakan SPSS terhadap data pre-test dan post-test, diperoleh nilai $p = 0,003$ ($< 0,05$) (Tabel 3). Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Dengan demikian, pelatihan dan demonstrasi yang dilaksanakan terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai terkait MOL.

Tabel 3. Hasil Uji Wilcoxon Pre-test dan Post-test Pemahaman Masyarakat terkait MOL

Aspek yang Diukur	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Selisih	p-value	Keterangan
Pemahaman terkait MOL	3,96	4,37	+0,41	0,003	Signifikan

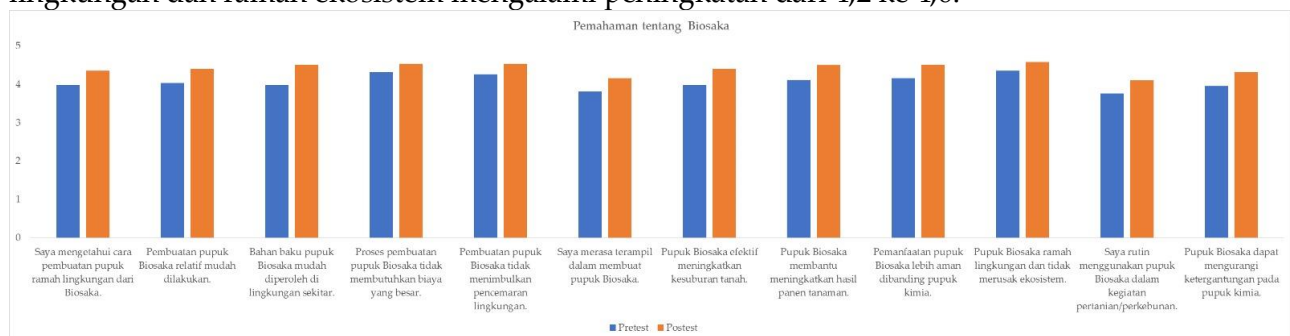
Peningkatan ini mengindikasikan bahwa pelatihan dan demonstrasi pembuatan MOL mampu memberikan pemahaman yang lebih baik kepada petani mengenai manfaat teknis, ekonomis, dan ekologis dari MOL. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa MOL dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah, memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Kiik et al., 2023). Dari sisi efisiensi, penelitian lain mengungkap bahwa pemanfaatan MOL mampu menekan penggunaan pupuk kimia hingga 30% tanpa menurunkan produktivitas lahan (Sakhidin et al., 2024). Fakta ini memperkuat hasil post-test bahwa petani semakin percaya penggunaan MOL dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.

Selain manfaat ekologis, MOL juga terbukti mudah dibuat dengan bahan lokal, seperti sisa sayuran, buah, atau limbah organik rumah tangga. Hal ini sejalan dengan pemahaman peserta pelatihan yang menyatakan bahwa proses pembuatan MOL relatif sederhana dan dapat dilakukan secara mandiri, sebagaimana juga ditegaskan dalam kajian Rural Development Journal bahwa MOL berbasis sumber daya lokal efektif memperkuat kapasitas petani kecil dalam praktik pertanian berkelanjutan (Suswadi et al., 2022). Selain itu, pemanfaatan MOL tidak hanya menekan biaya produksi, tetapi juga meningkatkan margin keuntungan petani, yang tercermin dari peningkatan skor persepsi manfaat ekonomi dan rencana keberlanjutan dalam jangka panjang.

Berdasarkan hasil pelatihan memperlihatkan bahwa pengetahuan dan keyakinan masyarakat terhadap MOL meningkat secara signifikan. Data empiris dari pre-test dan post-test yang konsisten meningkat, diperkuat dengan bukti ilmiah dari berbagai studi, menunjukkan bahwa MOL bukan hanya sekadar teknologi lokal, melainkan inovasi strategis yang mendukung pertanian ramah lingkungan, efisiensi biaya, serta keberlanjutan ekosistem pertanian di Kabupaten Ngawi.

Hasil Pretest Posttest Pemahaman Masyarakat Terkait BIOSAKA

Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan pemahaman masyarakat mengenai penggunaan Biosaka sebagai pupuk ramah lingkungan. Pengetahuan tentang cara membuat Biosaka naik dari rata-rata skor 4,0 menjadi 4,4, pemahaman bahwa pembuatan Biosaka relatif mudah meningkat dari 4,1 ke 4,5, dan kesadaran bahwa bahan baku Biosaka mudah diperoleh di sekitar lingkungan naik dari 4,0 ke 4,6. Persepsi bahwa proses pembuatan tidak membutuhkan biaya besar juga bertambah positif dari 4,3 menjadi 4,5. Selain itu, indikator penting lain seperti keyakinan bahwa Biosaka tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan ramah ekosistem mengalami peningkatan dari 4,2 ke 4,6.



Gambar 4. Pretest Posttest Pemahaman Masyarakat Terkait BIOSAKA

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test menggunakan SPSS terhadap data pre-test dan post-test, diperoleh nilai $p = 0,002$ ($< 0,05$) (Tabel 3). Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Dengan demikian, pelatihan dan demonstrasi yang dilaksanakan terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai terkait BIOSAKA.

Tabel 4. Hasil Uji Wilcoxon Pre-test dan Post-test Pemahaman Masyarakat terkait BIOSAKA

Aspek yang Diukur	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Selisih	p-value	Keterangan
Pemahaman terkait MOL	4,1	4,41	+0,31	0,002	Signifikan

Peningkatan ini tidak hanya menunjukkan keberhasilan pelatihan dalam meningkatkan literasi teknis petani, tetapi juga memperlihatkan bahwa masyarakat mulai melihat Biosaka sebagai solusi yang ekonomis dan praktis. Hasil ini sejalan dengan penelitian pengabdian masyarakat di Sumenep yang melaporkan bahwa pelatihan Biosaka mendorong petani untuk memproduksi elisitor organik lokal yang dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sekaligus menjaga kualitas tanah (Priyanto et al., 2024). Penelitian lain di Kabupaten Sumenep juga menegaskan bahwa Biosaka mampu meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman, sekaligus menurunkan biaya pupuk sintetis yang selama ini menjadi beban utama petani (Suprpti et al., 2023).

Dari aspek lingkungan, hasil post-test yang menunjukkan peningkatan pemahaman tentang keamanan Biosaka sejalan dengan temuan Ecosolum Journal Universitas Hasanuddin bahwa Biosaka berfungsi sebagai elisitor yang mampu memicu respons fisiologis tanaman, memperbaiki mikroflora tanah, dan menjaga ekosistem pertanian tetap seimbang (M et al., 2025). Dari aspek ekonomi, persepsi petani bahwa Biosaka dapat menekan biaya produksi juga diperkuat oleh kajian di Kabupaten Karo, di mana penggunaan Biosaka mampu menurunkan pemakaian pupuk NPK hingga 50% tanpa mengurangi hasil panen, sehingga lebih efisien dan berkelanjutan (Azhimah et al., 2023). Berdasarkan data empiris menunjukkan bahwa pelatihan Biosaka mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan keyakinan masyarakat dalam mengadopsi teknologi pertanian ramah lingkungan. Dengan semakin banyaknya petani yang memahami manfaat teknis, ekonomis, dan ekologis dari Biosaka, maka penerapan pertanian ramah lingkungan berkelanjutan di Kabupaten Ngawi dapat terus diperluas, mendukung ketahanan pangan sekaligus keberlanjutan ekosistem pertanian.

KESIMPULAN

Kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan demonstrasi pembuatan pupuk ramah lingkungan berbasis Eco-Enzyme, Mikroorganisme Lokal (MOL), dan Biosaka di Kabupaten Ngawi berhasil mencapai target peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat dalam menerapkan Pertanian Ramah Lingkungan Berkelanjutan (PRLB). Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, terjadi peningkatan skor rata-rata sebesar 0,3–0,4 poin pada seluruh indikator yang diukur, dan hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pendidikan masyarakat dan pelatihan partisipatif efektif dalam meningkatkan kapasitas petani dalam memanfaatkan limbah organik menjadi pupuk ramah lingkungan. Dampak nyata kegiatan ini terlihat dari meningkatnya kemampuan petani dalam mengolah limbah rumah tangga dan pertanian menjadi pupuk organik, berkurangnya ketergantungan terhadap pupuk kimia, serta tumbuhnya motivasi untuk menerapkan circular economy dalam kegiatan pertanian. Secara ekonomi, petani mulai merasakan efisiensi biaya produksi dan peningkatan kesadaran terhadap keberlanjutan lingkungan. Untuk menjaga keberlanjutan hasil kegiatan, direkomendasikan agar program berikutnya difokuskan pada pendampingan intensif pasca-pelatihan, penguatan kelompok tani organik, dan pembentukan koperasi pupuk organik yang berfungsi sebagai wadah produksi dan distribusi. Selain itu, kegiatan ini perlu diintegrasikan dengan program pemerintah daerah, seperti 1000 Desa Pertanian Organik atau Gerakan Ekonomi Sirkular Pertanian Berkelanjutan, guna memperluas dampak dan mendorong penerapan PRLB secara lebih sistematis di Kabupaten Ngawi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian ini telah berhasil melibatkan 50 peserta aktif yang terdiri atas petani, kader pertanian, anggota kelompok tani wanita serta pemangku kepentingan di kecamatan Karangjati dan kecamatan Padas. Jumlah tersebut sudah representatif untuk skala pelatihan berbasis komunitas desa. Namun, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan untuk penyempurnaan kegiatan serupa di masa mendatang.

1. Cakupan peserta masih terbatas pada dua kecamatan, sehingga meskipun hasil menunjukkan peningkatan signifikan pengetahuan dan keterampilan ($p < 0,05$), temuan ini belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh petani di kabupaten ngawi.
2. Durasi kegiatan relatif singkat (3 bulan), sehingga belum memungkinkan untuk memantau keberlanjutan penerapan pupuk organik oleh peserta setelah kegiatan berakhir.

3. Evaluasi hasil masih berfokus pada aspek kognitif dan keterampilan, sementara dampak terhadap peningkatan hasil panen, efisiensi biaya usahatani, dan kualitas tanah belum terukur secara kuantitatif di lapangan.
4. Pendampingan pasca-pelatihan masih terbatas, sehingga diperlukan mekanisme tindak lanjut untuk memastikan keberlanjutan praktik pertanian ramah lingkungan di masyarakat.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan melalui program hibah Pengabdian kepada Masyarakat. Terima kasih juga kepada Universitas Brawijaya yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini sebagai bagian dari implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Penghargaan yang tinggi diberikan kepada Pemerintah Kabupaten Ngawi, Dinas Pertanian Kabupaten Ngawi, serta perangkat desa di Kecamatan Karangjati dan Kecamatan Padas yang telah memberikan dukungan, kerjasama, dan kesempatan dalam pelaksanaan program. Tidak lupa, ucapan terima kasih kami sampaikan kepada masyarakat dan kelompok tani setempat yang telah berpartisipasi aktif sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat nyata..

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, A., Suryaningrum, D. A., Sawlani, D. K., Muspida, M., & Suparwata, D. O. (2024). The Effect of Integrated Farming Methods and Farmer Training on Farmer Welfare and Agricultural Sustainability in Central Java. *Sciences Du Nord Nature Science and Technology*, 1(02), 68–75. <https://doi.org/10.71238/snst.v1i2.40>
- Ashari, A., Sharifuddin, J., Mohammed, Z. A., & Terano, R. (2016). *Rice Farmer's Perception And Its Effect Toward Intention To Adopt Organic Farming*. Agribusiness Development Of Human Welfare (ADHW). <https://repository.umsida.ac.id/handle/123456789/12942>
- Azhimah, F., Saragih, C. L., Pandia, W., Sembiring, N. B., Ginting, E. P., & Sitepu, H. P. (2023). Sosialisasi dan Aplikasi Pembuatan Biosaka Di Lahan Hortikultura Kabupaten Karo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(5), 216–224. <https://doi.org/10.59837/jpmmba.v1i5.95>
- Chavez, J., Nijman, V., Sukmadewi, D. K. T., Sadnyana, M. D., Manson, S., & Campera, M. (2024). Impact of Farm Management on Soil Fertility in Agroforestry Systems in Bali, Indonesia. *Sustainability*, 16(18), 7874. <https://doi.org/10.3390/su16187874>
- Deningsih, S., & Swari, E. I. (2025). *Respon Tanaman Tomat Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Eco-Enzyme Diperkaya Kecambah Kacang Hijau Dan Air Cucian Beras*. 8(1).
- Irwandhi, I., Khumairah, F. H., Sofyan, E. T., Kamaluddin, N. N., Nurbaity, A., Herdiyantoro, D., & Simarmata, T. (2024). Current status and the significance of local wisdom biofertilizer in enhancing soil health and crop productivity for sustainable agriculture: A systematic literature review. *Kultivasi*, 23(3), 287–298. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v23i3.56018>
- Kesmayanti, N., Purwanto, R. J., Romza, E., Kalsum, U., Irmawati, W., & Putri, K. (2025). Effectiveness of Eco-Enzyme for Increasing Growth and Production of Shallot from Vegetative Seeds. *Journal of Agriculture*, 4(02), 106–114. <https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6442>
- Kiik, K., Kefi, A., & Rusae, A. (2023). Pengaruh Bahan Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Frekuensi Pemberiannya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Buletin Agrohorti*, 11(2), 266–276. <https://doi.org/10.29244/agrob.v11i2.47162>
- Kurniawan, I. D., Kinasih, I., Akbar, R. T. M., Chaidir, L., Iqbal, S., Pamungkas, B., & Imanudin, Z. (2023). Arthropod Community Structure Indicating Soil Quality Recovery in the Organic Agroecosystem of Mount Ciremai National Park's Buffer Zone. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 38(2), 229–243. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v38i2.69384>

- M, J., Lias S, & A, N. (2025). Pengaruh Pengaplikasian Biosaka dan Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ecosolum*, 14(1). <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v14i1.33152>
- Oswari, T., Haryanti, T., Lesmana, T., Mauludin, M. A., & Sawlani, D. K. (2024). Analysis of Organic Farming Implementation, Farmer Training, and Market Access on Vegetable Farming Sustainability in West Java Case Study of Environmentally Friendly Agribusiness. *Sciences Du Nord Nature Science and Technology*, 1(02), 61–67. <https://doi.org/10.71238/snst.v1i2.38>
- Panataria, L. R., Sianipar, E., Sembiring, H., Sitorus, E., Saragih, M., Simatupang, J., & Pakpahan, H. (2022). Study Of Nutrient Content In Eco Enzymes From Various Types Of Organic Materials. *Journal of Agriculture*, 1(02), 90–95. <https://doi.org/10.47709/joa.v1i02.1728>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.116369>
- Priyanto, A., Riani, P. A., Alief, V. D., Utami, N. T., Dwi, N., & Nabila, S. (2024). *Edukasi Elisitor Pupuk Biosaka di Desa Semangkir Kecamatan Randudongkal Pemalang*.
- Purnama, I., Novianti, F., Mutamima, A., Susanti, Y., & Farmi, H. (2025). Enhancing Young Farmers' Capacity in Integrated Pest Management for Sustainable Agriculture: A Community-Based Training Approach. *Symbiosis Civicus*, 2(1), 1–9.
- Qomarudin, A., Mansur, R., & Wiyono, D. F. (2025). Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme dengan Pemanfaatan Limbah Sampah pada Siswa SMPN 1 Batu. *Jurnal SOLMA*, 14(1), 605–612. <https://doi.org/10.22236/solma.v14i1.17912>
- Rachman, I. A., Umasugi, B., Aji, K., Hakim, N. F. A., Sofyan, A., & Hasan, A. D. A. (2025). Effect of eco-enzyme application on soil nutrient and plant productivity of green mustard-peanut in inceptisol. *Kultivasi*, 24(2), 196–205. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v24i2.64591>
- Rukmini, P., & Astuti Herawati, D. (2023). Eco-enzyme from Organic Waste (Fruit and Rhizome Waste) Fermentation: Eco-Enzyme Dari Fermentasi Sampah Organik (Sampah Buah Dan Rimpang). *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 4(1), 23–29. <https://doi.org/10.31001/jkireka.v4i1.62>
- S, O. F., Wartono, & Sumini, S. (2025). Pengaruh Aplikasi Poc Eco-Enzyme Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) Pada Tanah Ultisol. *Agriculture*, 19(2), 107–116. <https://doi.org/10.36085/agrotek.v19i2.7288>
- Sakhidin, Widarawati, R., & Naila, R. (2024). (PDF) *Teknologi Pertanian Dalam Mendukung Pertanian Yang Maju Dan Berkelanjutan*. https://www.researchgate.net/publication/377980419_Teknologi_Pertanian_Dalam_Mendukung_Pertanian_Yang_Maju_Dan_Berkelanjutan
- Sardiana, I. K. (2021). Organic vegetable farming system enhancing soil carbon sequestration in Bali, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 724(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/724/1/012025>
- Sardiana, I. K., & Kusmiyarti, T. B. (2021). Sustainability performance of organic farming at vegetable fields in Tabanan, Bali, Indonesia. *SAINS TANAH - Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 18(1), 7–14. <https://doi.org/10.20961/stjssa.v18i1.45482>
- Sodiq, A. H., Setiawati, M. R., Santosa, D. A., & Widayat, D. (2021). Molecular identification of isolates from local microorganisms as potential biofertilizer. *SAINS TANAH - Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 18(2), 188–193. <https://doi.org/10.20961/stjssa.v18i2.44476>

- Suprapti, I., Wulandari, S. E., Agustina, N. W. D., Putri, M. D., Arifin, A., Toha, E., & Romadhoni, A. H. (2023). Penerapan Teknologi Inovasi Pembuatan Pupuk Biosaka di Desa Ellak Laok Kecamatan Lenteng Kabupaten Sumenep. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 9(1), 16–21. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v9i1.17333>
- Susilowati, L. E., Sukartono, S., Akbar, M. F., Kusumo, B. H., Suriadi, A., Leksono, A. S., & Fahrudin, F. (2024). Assessing the synergistic effects of inorganic, organic, and biofertilizers on rhizosphere properties and yield of maize. *SAINS TANAH - Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 21(1), 104–116. <https://doi.org/10.20961/stjssa.v21i1.85373>
- Suswadi, Wiyono, Fatchul Aziez, A., Susilo Utami, D., Haryuni, & Priyadi, S. (2022). PELATIHAN Pembuatan Mikro Organisme Lokal (Mol) Upaya Pengembangan Padi Organik Di Desa Glonggong Boyolali. *GANESHA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(01), 31–39. <https://doi.org/10.36728/ganesha.v2i01.1766>