

PENERAPAN TEKNOLOGI FERMENTOR BIOPOC DAN SISTEM PERTANIAN TERPADU UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN DAN INOVASI PETANI CABAI DI DESA TANJUNG BARU

**Santa Maria Lumbantoruan¹⁾, Fitri Ramadhani²⁾, Marlin Sefrila³⁾, Muhammad
Antony Jefry Pratama⁴⁾, Eva Juniar Andika⁵⁾, Muhandianto Cahya⁶⁾, Mulyadi⁷⁾,
Tri Putri Nur⁸⁾, Shabilla Amartiya Sari⁹⁾**

^{1,5,6,7,8,9)} Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
^{2,3,4)} Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
Santamarialumantoruan@fp.unsri.ac.id

Abstract

Tanjung Baru Village is one of the villages in North Indralaya Subdistrict, Ogan Ilir Regency, known as an agricultural area with great agricultural potential. Tanjung Baru Village has great agricultural and livestock potential, but faces challenges such as dependence on chemical fertilizers, low utilization of organic waste, and minimal technological literacy. Tanjung Baru Village also has livestock potential that produces livestock waste that has not been utilized. This community service activity aims to increase the independence and innovation of chili farmers through the application of BioPOC (Bio Liquid Organic Fertilizer) fermenter technology and an integrated farming system. The implementation methods include socialization, training, technology application, mentoring, and evaluation. The results of the community service program show a significant increase in farmers' understanding and skills regarding BioPOC fermenter technology, its benefits, and how to produce compost more quickly and hygienically. Based on the age of the participants, the majority of them have sufficient education to be able to apply the BioPOC fermenter. The results of the community service also showed the formation of an integrated farming model based on local wisdom. The implementation of this community service program supports the achievement of the SDGs in realizing integrated farming.

Keywords: Fermentor, Integrated, Livestock, POC, Waste.

Abstrak

Desa Tanjung Baru merupakan salah satu desa di Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir yang dikenal sebagai wilayah agraris dengan potensi pertanian yang besar. Desa Tanjung Baru memiliki potensi pertanian dan peternakan yang besar, namun menghadapi tantangan seperti ketergantungan pupuk kimia, rendahnya pemanfaatan limbah organik, dan minimnya literasi teknologi. Desa Tanjung Baru juga memiliki potensi peternakan yang menghasilkan limbah kotoran ternak yang belum dimanfaatkan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kemandirian dan inovasi petani cabai melalui penerapan teknologi fermentor BioPOC (Bio Pupuk Organik Cair) dan sistem pertanian terpadu. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi. Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan petani terhadap teknologi fermentor BioPOC, manfaatnya dan cara menghasilkan kompos yang lebih cepat dan lebih higienis. Dari usia peserta yang diperoleh dominan peserta memiliki pendidikan yang sudah mumpuni sehingga mampu untuk menerapkan fermentor BioPOC. Hasil pengabdian juga menunjukkan terbentuknya model pertanian terpadu berbasis kearifan lokal. Program pelaksanaan kegiatan pengabdian ini mendukung capaian SDGs dalam mewujudkan pertanian terpadu.

Keywords: Fermentor, Limbah, POC, Terpadu, Ternak.

PENDAHULUAN

Desa Tanjung Baru merupakan salah satu desa di Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir yang dikenal sebagai wilayah agraris dengan potensi pertanian yang besar. Desa Tanjung Baru berlokasi tidak jauh dari kampus utama Universitas Sriwijaya di Indralaya dan memiliki luas wilayah mencapai ± 2750 ha (BPS Ogan Ilir, 2024). Berdasarkan data statistik tahun 2024, sebagian besar masyarakat Desa Tanjung Baru bermata pencaharian sebagai petani dan peternak (BPS Ogan Ilir, 2024). Ada banyak komoditas yang dikembangkan di Desa Tanjung Baru seperti cabai, bawang merah, melon, jagung, padi, dan sayur-sayuran dan usaha ternak sapi maupun kambing dalam skala kecil. Berdasarkan data tahun 2024 yang diperoleh dari Balai Penyuluh Pertanian Indralaya Utara bahwa, komoditas utama yang banyak dibudidayakan di Tanjung Baru ialah tanaman cabai dengan luasan lahan budidayanya mencapai ± 70 Ha dari luasan lahan pertanian secara keseluruhan yaitu ± 220 ha. Potensi pertanian yang besar ini tentunya membutuhkan input yang besar, salah satunya penggunaan pupuk kimia untuk meningkatkan produktivitas tanaman (Abebe *et al.*, 2022). Ketergantungan penggunaan pupuk kimia di kalangan petani Desa Tanjung Baru ini justru menjadi masalah krusial bagi petani maupun kelompok tani, hal ini dikarenakan tingginya biaya produksi namun tidak diiringi dengan hasil produksi dan keuntungan yang diperoleh. Situasi ini terjadi diduga karena tingginya intensitas penggunaan pupuk kimia pada lahan pertanian menyebabkan degradasi lahan dan

penurunan kualitas tanah sehingga produktivitas lahan serta tanaman menurun (Mushtaq *et al.*, 2021). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa penggunaan pupuk kimia harus ditekankan guna menjaga kualitas lahan serta menurunkan biaya produksi di lapangan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan ialah penggunaan teknologi pupuk organik pada aktivitas budidaya tanaman. Rendahnya pengetahuan dan kesadaran petani terkait teknologi tepat guna dalam pemupukan menjadi salah satu penyebab permasalahan tersebut belum terselesaikan dengan baik.

Desa Tanjung Baru merupakan wilayah agraris yang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian dan peternakan, khususnya budidaya cabai, namun menghadapi tantangan serius berupa ketergantungan terhadap pupuk kimia dan rendahnya pemanfaatan limbah organik. Ketergantungan ini berdampak pada degradasi tanah dan peningkatan biaya produksi, sebagaimana dijelaskan oleh Sutanto (2002) bahwa penggunaan pupuk kimia secara intensif dapat menurunkan kesuburan tanah dan merusak ekosistem mikroba alami.

Pendekatan teknologi tepat guna, seperti fermentasi limbah organik, menjadi solusi yang relevan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Simanungkalit *et al.*, (2006) menyatakan bahwa pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan efisiensi serapan hara oleh tanaman. Teknologi fermentor skala rumah tangga yang dikembangkan oleh Suganda *et al.* (2024) memungkinkan petani mengolah limbah sayuran dan kotoran ternak menjadi POC serta kompos

secara mandiri, dengan kapasitas produksi yang sesuai untuk skala kelompok tani. Rendahnya literasi teknologi di kalangan petani menjadi hambatan utama dalam adopsi inovasi tersebut. Penelitian Hasna (2025) menunjukkan bahwa pendekatan edukatif berbasis visual dan praktik langsung lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman petani terhadap teknologi pertanian. Temuan Abidin *et al.* (2023) turut memperlihatkan bahwa pelatihan fermentasi di Desa Purwodadi mampu meningkatkan keterampilan teknis petani secara signifikan.

Pemanfaatan bioaktivator lokal seperti MOL, *Azotobacter*, dan *Bacillus* terbukti mampu mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan kualitas POC (Rahayu *et al.*, 2024; Pratiwi *et al.*, 2024). Meriatna *et al.*, (2018) menegaskan bahwa durasi fermentasi sangat memengaruhi kandungan hara dalam pupuk cair, sehingga pemahaman teknis menjadi kunci keberhasilan produksi. Pawestriningtyas *et al.*, (2023) dalam studi komunitasnya menunjukkan bahwa pelatihan berbasis partisipatif mampu meningkatkan produksi POC dari limbah rumah tangga secara berkelanjutan. Sari *et al.*, (2024) menekankan pentingnya pendampingan intensif dalam pelatihan teknologi fermentasi agar petani tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya secara konsisten di lapangan.

Latar belakang tersebut menjadi dasar perancangan kegiatan pengabdian yang bertujuan meningkatkan kemandirian dan inovasi petani cabai di Desa Tanjung Baru melalui penerapan teknologi fermentor BioPOC dan sistem pertanian terpadu. Pendekatan yang digunakan menggabungkan sosialisasi, pelatihan

teknis, praktik lapangan, dan evaluasi berbasis capaian pembelajaran, serta mengedepankan prinsip kearifan lokal dan keberlanjutan.

METODE



Gambar 1. Biodigester POC

Desain alat fermentor berkapasitas 120 L mampu menampung 20–30 kg limbah sayuran yang dikombinasikan dengan kotoran hewan. Kapasitas tersebut menghasilkan sekitar 15 kg kompos dan 20 L pupuk organik cair. Metode pelaksanaan dilaksanakan melalui pendekatan edukatif berjenjang, dimulai dari diskusi dua arah hingga praktik lapangan. Tim pengabdian terdiri atas dosen, mahasiswa, dan mitra lokal yang berperan sesuai dengan kompetensinya. Kegiatan pengabdian bertujuan meningkatkan kemampuan teknologi dan keterampilan mitra atau kelompok tani dalam mengoptimalkan limbah pertanian sehingga dapat membantu mengatasi berbagai permasalahan, seperti penggunaan pupuk anorganik yang tinggi, limbah sayuran yang tidak dimanfaatkan, serta limbah ternak yang belum diberdayakan secara maksimal. Permasalahan tersebut dapat diatasi melalui pengoptimalan limbah pertanian menjadi berbagai produk bernilai guna.

1. Sosialisasi: Ceramah

interaktif mengenai potensi limbah dan teknologi BioPOC.

2. Pelatihan: Demonstrasi pembuatan fermentor dan pupuk organik cair menggunakan bahan lokal.

3. Penerapan teknologi: Instalasi fermentor dan aplikasi BioPOC di lahan cabai.

4. Pendampingan dan evaluasi: Monitoring mingguan dan uji kelayakan pupuk.



Gambar 2. Sosialisasi dan demonstrasi pembuatan BioPOC

Kegiatan tersebut memfasilitasi diskusi dua arah mengenai dampak negatif ketergantungan pupuk kimia, potensi limbah pertanian sebagai sumber daya, dan urgensi penerapan pertanian ramah lingkungan. Tahap ini bertujuan meningkatkan kesadaran kritis dan rasa ingin tahu sekaligus menggali pengalaman petani. Tahap berikutnya berfokus pada pelatihan teknis pembuatan BioPOC menggunakan bahan lokal dan fermentor sederhana. Petani terlibat secara langsung melalui praktik lapangan yang mencakup pencampuran bahan pupuk organik cair, proses fermentasi, hingga pengujian kadar hara pupuk yang dihasilkan. Metode belajar

aktif tersebut membangun kepercayaan diri petani dan memperkuat rasa memiliki terhadap inovasi.

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan secara terpadu bersama mitra kelompok tani sebagai langkah pendahuluan dalam program pengabdian ini. Pelaksana dan mitra bertukar informasi mengenai permasalahan yang dihadapi di lokasi serta teknologi yang ditawarkan sebagai solusi.

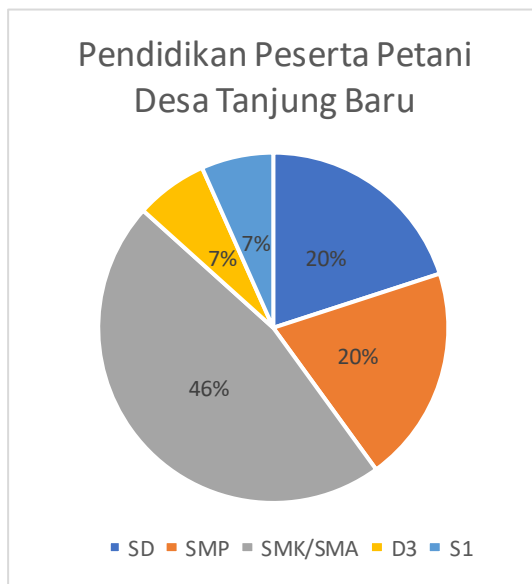
a) Kegiatan sosialisasi diarahkan untuk membuka pola pikir dan menambah pengetahuan petani mengenai pengolahan limbah pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Sosialisasi berlangsung secara persuasif melalui metode ceramah interaktif.

b) Pelatihan dilaksanakan secara paralel dengan demonstrasi penggunaan alat. Proses pembuatan kompos dan pupuk organik cair menggunakan fermentor BioPOC diperagakan secara langsung. Bahan yang digunakan meliputi kotoran sapi segar ± 10 kg, limbah sayuran daun atau buah ± 5 kg, air bersih ± 10 liter, EM4 (mikroorganisme efektif) 100 ml, *Trichoderma* sp. 50 gram (bubuk atau cair), serta gula merah atau molase 250 gram. Seluruh bahan diaduk hingga merata, dimasukkan ke dalam fermentor berukuran 120 L, kemudian ditutup dan diaduk satu kali setiap minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram tingkat pendidikan peserta petani di Desa Tanjung Baru memberikan gambaran awal tentang kualitas sumber daya manusia yang terlibat dalam kegiatan pertanian di wilayah tersebut. Komposisi yang didominasi lulusan SMK/SMA menunjukkan bahwa sebagian besar petani memiliki pendidikan menengah

yang cukup untuk menerima dan menerapkan inovasi pertanian. Proporsi lulusan SD, SMP, D3, dan S1 yang lebih kecil memperlihatkan adanya perbedaan kemampuan literasi dan pemahaman teknis di lapangan. Distribusi tersebut penting dianalisis karena tingkat pendidikan berpengaruh terhadap kecepatan adopsi inovasi, efektivitas pelatihan, dan kemampuan petani dalam mengelola usaha tani secara lebih modern. Pemahaman terhadap kondisi ini menjadi dasar dalam menyusun program pendampingan yang sesuai dengan kebutuhan kelompok tani di desa tersebut.

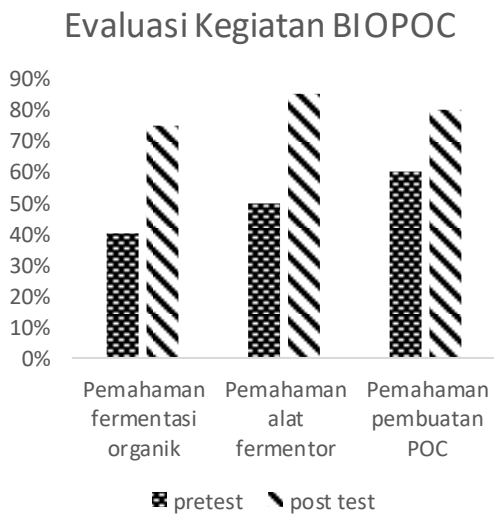


Gambar 1. Data Pendidikan Peserta Petani Desa Tanjung Baru

Berdasarkan Gambar 1, data pendidikan peserta pengabdian di Desa Tanjung Baru menunjukkan bahwa mayoritas petani memiliki latar belakang pendidikan menengah, dengan 46% lulusan SMK/SMA. Persentase berikutnya terdiri atas 20% lulusan SD dan SMP, serta masing-masing 7% lulusan D3 dan S1. Pretest dan post-test yang diperoleh dari petani Tanjung

Baru memperlihatkan adanya peningkatan pemahaman. Data tersebut menggambarkan bahwa pendekatan edukatif berbasis praktik langsung pada aspek fermentasi organik, penggunaan alat fermentor, dan pembuatan pupuk organik cair (POC) berlangsung efektif. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta memiliki potensi literasi teknologi yang memadai untuk memahami dan mengadopsi inovasi seperti fermentor BioPOC. Meskipun terdapat variasi jenjang pendidikan, metode pelatihan yang inklusif dan partisipatif mampu menjangkau seluruh peserta. Petani terlibat aktif dalam praktik fermentasi, mulai dari pencampuran bahan hingga pengujian kualitas pupuk, sehingga terbentuk rasa memiliki dan kepercayaan diri terhadap adopsi teknologi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga mendorong kemandirian petani dalam mengelola limbah pertanian menjadi produk bernilai guna tinggi yang mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

Pelatihan komposter BioPOC yang dilaksanakan bersama tim pengabdian masyarakat UNSRI memberikan dampak positif terhadap peningkatan kapasitas peserta dalam memahami dan mengaplikasikan teknologi fermentasi. Evaluasi melalui pretest dan post-test menunjukkan peningkatan skor pada tiga aspek utama, yaitu pemahaman fermentasi organik, kemampuan menggunakan alat fermentor, dan teknik pembuatan POC. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa peserta mampu menyerap materi dengan baik serta menunjukkan kesiapan dalam menerapkan keterampilan yang diperoleh pada kegiatan pengolahan limbah organik di tingkat kelompok tani.



Grafik 2. Peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti pelatihan BioPOC.

Hasil kegiatan ini sejalan dengan berbagai kajian ilmiah yang menegaskan pentingnya pendekatan partisipatif dan praktik langsung dalam pelatihan teknologi sederhana tepat guna. Pelibatan peserta secara aktif melalui demonstrasi dan praktik lapangan membantu mempercepat proses pembelajaran serta meningkatkan kepercayaan diri dalam penggunaan alat komposter. Pemanfaatan teknologi BioPOC diharapkan mampu mendukung upaya pengurangan limbah pertanian sekaligus meningkatkan kemandirian petani dalam menghasilkan pupuk organik berkualitas.

Evaluasi kegiatan pelatihan teknologi fermentor BioPOC menunjukkan peningkatan signifikan dalam kapasitas kognitif peserta pada tiga aspek utama, yaitu pemahaman fermentasi organik, penguasaan alat fermentor, dan teknik pembuatan pupuk organik cair (POC). Berdasarkan hasil pretest, tingkat pemahaman peserta terhadap fermentasi organik berada pada skor 0,40 dan meningkat menjadi 0,75 pada post-test, dengan kenaikan

sebesar 87,5%. Pemahaman terhadap alat fermentor meningkat dari 0,50 menjadi 0,85 (kenaikan 70%), sedangkan pemahaman pembuatan POC naik dari 0,60 menjadi 0,80 (kenaikan 33,3%). Peningkatan tersebut mencerminkan efektivitas pendekatan edukatif berbasis praktik langsung serta metode partisipatif yang diterapkan selama kegiatan. Peserta mampu memahami prinsip dasar fermentasi, termasuk peran mikroorganisme, rasio C/N, dan kondisi lingkungan yang diperlukan untuk proses dekomposisi. Demonstrasi teknis penggunaan alat fermentor juga meningkatkan keterampilan peserta dalam mengoperasikan alat secara mandiri, meliputi pengaturan aerasi dan pemantauan suhu fermentasi.

Pada saat pembuatan POC, peserta mempelajari formulasi pupuk berbahan lokal dengan memanfaatkan bioaktivator seperti MOL, *Azotobacter*, *Bacillus*, dan *Trichoderma* yang berfungsi sebagai aktivator sekaligus agen hayati pendukung usaha tani organik. Pawestriningtyas *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa pelatihan komunitas berkontribusi pada peningkatan produksi pupuk organik cair dari limbah rumah tangga, sedangkan (Nasir *et al.*, 2020) menegaskan potensi *Trichoderma* sebagai aktivator pupuk organik cair dan biofungisida. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini meningkatkan kemampuan teknis peserta, memperkuat kemandirian dalam produksi pupuk organik berbasis sumber daya lokal, serta mendorong literasi teknologi dan kapasitas inovatif petani dalam mengelola limbah pertanian menjadi produk bernilai guna tinggi yang mendukung pertanian berkelanjutan. Kegiatan ini konsisten dengan hasil penelitian Hasna (2025) dan Abidin *et al.* (2023) yang menekankan bahwa

metode pelatihan visual dan praktik langsung efektif dalam meningkatkan adopsi teknologi tepat guna.

Tabel 1. Perbandingan kondisi budidaya cabai sebelum dan sesudah aplikasi BioPOC

Parameter Budidaya	Sebelum	Sesudah	Perubahan Terukur
Biaya pupuk kimia (NPK)	160 kg/ha (Rp 1.600.000)	95–110 kg/ha (Rp 900.000–1.050.000)	Penurunan 25–40%
Tinggi tanaman cabai	48–55 cm	54–65 cm	Peningkatan 12–18%
Jumlah buah per tanaman	58–70 buah	67–90 buah	Peningkatan 15–25%

Penerapan teknologi fermentor BioPOC dalam kegiatan pengabdian memberikan perubahan signifikan terhadap pola budidaya cabai di Desa Tanjung Baru. Produksi BioPOC yang dilakukan secara mandiri melalui pelatihan fermentasi membuat petani mampu mengganti sebagian pupuk kimia, sehingga kebutuhan NPK berkurang 25–40%. Dampak tersebut selaras dengan peningkatan kualitas tanah yang ditandai oleh struktur yang lebih gembur dan warna yang lebih gelap sebagai indikator meningkatnya aktivitas biologi tanah. Perubahan ini terjadi karena mikroba fermentatif dalam BioPOC mempercepat dekomposisi bahan organik serta meningkatkan porositas dan aerasi tanah, sehingga ketersediaan hara menjadi lebih stabil dibandingkan sebelum kegiatan pengabdian dilaksanakan (Hartanti *et al.*, 2025).

Respon agronomis tanaman cabai menunjukkan tren positif setelah penggunaan BioPOC secara rutin. Tinggi tanaman meningkat 12–18%, jumlah cabang produktif bertambah 2–3 cabang, dan jumlah buah bertambah 15–25%. Perbaikan sistem perakaran yang terlihat dari pertumbuhan akar lateral dan serabut yang lebih banyak memperkuat kemampuan tanaman

dalam menyerap hara selama fase vegetatif dan generatif (Maqbool *et al.*, 2022). Dampak fisiologis tersebut berhubungan langsung dengan materi pelatihan yang diberikan kepada petani, terutama mengenai teknik aplikasi BioPOC, pengaturan dosis, dan manajemen fase pertumbuhan. Tanaman yang tumbuh lebih kuat dapat menurunkan serangan hama sekitar 10–15%, sekaligus menunjukkan bahwa perbaikan nutrisi dan kesehatan tanah meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman biotik.

Perubahan teknis tersebut berpengaruh pada peningkatan kemandirian dan inovasi petani. Kemampuan memproduksi BioPOC secara mandiri membuka peluang penghematan biaya budidaya dan mendorong munculnya inovasi lokal, termasuk modifikasi bahan baku dan formulasi POC sesuai kebutuhan tanaman. Dampak sosial-ekonomi ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis petani, tetapi juga memperkuat kapasitas inovasi dan keberlanjutan sistem pertanian pada tingkat komunitas.

SIMPULAN

Program pengabdian ini berhasil meningkatkan kapasitas dan inovasi petani cabai di Desa Tanjung Baru melalui teknologi fermentor BioPOC dan sistem pertanian terpadu. Kegiatan ini menjadi model kolaborasi antara akademisi dan masyarakat dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan berbasis kearifan lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Sriwijaya yang telah mendanai kegiatan

pengabdian ini melalui SK Rektor No.0753/UN9/SK. BUK.KP/2025 dengan Kontrak No.0014/UN9/SK.LPPM.PM/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, T. G., Tamtam, M. R., Abebe, A. A., Abtemariam, K. A., Shigut, T. G., Dejen, Y. A., & Haile, E. G. 2022. Growing use and impacts of chemical fertilizers and assessing alternative organic fertilizer sources in Ethiopia. *Applied and Environmental Soil Science*, 2022, 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2022/4738416>
- Abidin, Z., Pratiwi, A. H., Cahyani, D. N. A., Pitaloka, D., Zamzami, M. R. A., Hakim, A. L., Paramitha, A. I., Fradana, V. N., & Sugiono, D. V. S. 2023. Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) (Studi Kasus : Petani Desa Purwodadi , Kecamatan Tirtoyudo , Kabupaten Malang). *Jurnal Pengabdian Masyarakat I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(4), 2199–2205.
- BPS Ogan Ilir. 2024. *Kecamatan Indralaya Utara Dalam Angka 2024*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Ogan Ilir.
- Hartanti, A., Suyani, I. S., Sulistiyowati, R., Zuhroh, M. U., & Su'ud, M. 2025. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan Bokashi Padat Serta Pengaplikasian Bagi Tim Penggerak PKK Kecamatan Kanigaran, Kota Probolinggo. *Abdimas Galuh*, 7, 758–764.
- Hasna, A. 2025. Literasi Digital untuk Petani: Pengenalan Teknologi Informasi dalam Peningkatan Produktivitas di Banaran. *NAFI : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 1–25.
- Maqbool, S., Hassan, M. A., Xia, X., York, L. M., & Rasheed, A. 2022. Root system architecture in cereals : progress , challenges and perspective. *The Plant Journal*, 110, 23–42. <https://doi.org/10.1111/tpj.15669>
- Meriatna, Suryati, & Fahri, A. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(Mei), 13–29.
- Mushtaq, Z., Mushtaq, H., Faizan, S., Parray, M.A. 2021. Microbial Degradation of Organic Constituents for Sustainable Development. In: Dar, G.H., Bhat, R.A., Mehmood, M.A., Hakeem, K.R. (eds) *Microbiota and Biofertilizers*, Vol 2. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61010-4_5
- Nasir, B., Najamudin, Lakani, I., Lasmini, S. A., & Sitti Sabariyah. 2020. Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Biofungisida Trichoderma untuk Mendukung Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(2), 115–120.
- Pawestriningtyas, H. K., Lestari, L. W., Aziz, S. Al, Rahmat, F., Agustin, I. A., & Gafur, A. 2023. Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Sayur. *Journal of Research on Community Engagement*, 4(2), 102–107. <https://doi.org/http://dx.doi.org/1>

0.18860/jrce.v4i2.20024

- Pratiwi, F. D., Tazkiyah, L., Marella, S., & Rafelia, V. 2024. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga sebagai Pupuk Organik Cair di Desa Kepanjen. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Mandiri*, 2(2), 344–348.
- Rahayu, E. S., Sinurat, E. N., Maarif, A. N., Siagian, A. M., Ramadhani, A. P., Wardhana, E. F., Dewi, F. L., Novianingtyas, M., Falahsyade, M. A., Anggara, R. K., & Guritno, M. R. N. 2024. Peran Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan. *Seminar Nasional Pengabdian Dan CSR Ke-4 Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta Tahun 2024*, 4(1), 30–38.
- 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. *DULANG: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Vol.*, 4(01), 87–95.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., Hartatik, W., & Penelitian, B. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Suganda, Y. P., & Renate, D. 2024. Uji Kinerja Fermentor Terhadap Sistem Pengendalian pada Proses Pembuatan Pupuk Organik. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Seri 02 Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Terbuka*, 1(2), 734–742.