

Original Research Paper

Pelatihan dan Pendampingan Masyarakat Desa Santong dalam Membuat Pupuk Organik Cair dari Limbah Organik Pasar Tradisional

Akhirul Sa'ban¹, Adam Ghifran Budiman², Rizki Hilmawan², Baiq Anggi Novita Ramadani³, Eny Aulia⁴, Nedina Huzaema⁴, Fuji Hendra Wibawa⁵, Kadek Widhiana Susila Pranata⁶, Lindayani⁷, Nur Masrurah⁸, I Dewa Made Alit Karyawan⁹

¹Program Studi Ilmu Hukum, Fakultas Hukum Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mataram

²Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram

³Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mataram

⁴Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram

⁵Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mataram

⁶Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

⁷Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

⁸Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram

⁹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v8i1.10434>

Sitasi: Sa'ban, A., Budiman, G, A., Hilmawan, R., Ramadani, N, A, B., Aulia, E., Huzaema, N., Wibawa, H, F., Pranata, S, W, K., Lindayani., masrurah, N., Karyawan, A, M, D, I. (2025). Pelatihan dan Pendampingan Masyarakat Desa Santong dalam Membuat Pupuk Organik Cair dari Limbah Organik Pasar Tradisional. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 8(1)

Article history

Received: 19 Januari 2025

Revised: 23 Januari 2025

Accepted: 27 Januari 2025

*Corresponding Author: Nur Masrurah, Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;
Email: rura8833@gmail.com

Abstract: Organic waste, a byproduct of human activities, is capable of decomposing naturally. In Santong Village, the majority of organic waste originates from households, agricultural activities, and leftover food from markets. With agriculture being the primary livelihood for most residents, the accumulation of organic market waste presents an opportunity for local farmer groups to repurpose it for their own needs. This article outlines the training and assistance process for producing liquid organic fertilizer from traditional market waste and discusses its environmental, health, and economic impacts on the Santong Village community. The training and mentoring session took place at the Santong Village Office Hall on January 8, 2025, from 10:00 to 11:30 WITA. Twenty participants, including village officials, farmer groups, BUMDes representatives, the Agriculture Service, and the Santong Village Student Association, collaborated to ensure the program's sustainability. A participatory approach was employed, incorporating three primary methods: lectures, hands-on practice, and discussions. These methods facilitated better understanding among the farmer groups, enabling them to effectively grasp the materials delivered by the trainers.

Keywords: Organic Waste, Waste Management, Liquid Organic Fertilizer, Food Security, Santong Village

Pendahuluan

Limbah organik terdiri dari sampah yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dan dapat terurai secara alami, menjadi salah satu isu penting di Desa Santong. Di desa ini, sebagian besar limbah organik berasal dari sampah rumah tangga, hasil pertanian,

serta sisa makanan yang berasal dari pasar. Dengan mayoritas penduduknya yang bergantung pada sektor pertanian, permasalahan penumpukan limbah organik dapat dimanfaatkan oleh kelompok tani di Desa Santong untuk memenuhi kebutuhan mereka.

Untuk mengatasi permasalahan penumpukan limbah pasar organik ini, salah satu cara yang dapat dilakukan oleh Kelompok Kuliah Kerja Nyata Pemberdayaan Masyarakat Desa (KKN PMD) Desa Santong adalah melaksanakan kegiatan pelatihan dan pendampingan kepada kelompok tani yang ada di Desa Santong sebagai sasaran utama dalam kegiatan pelatihan dan pendampingan. Kegiatan pelatihan bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya lokal secara efisien. Petani yang dilatih dalam pembuatan pupuk organik cair akan memahami cara kerja mikroorganisme dalam proses penguraian bahan organik yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara alami (Supriyanto, 2021).

Pelatihan dan pendampingan pembuatan POC kepada kelompok tani Desa Santong memiliki banyak alasan penting yang disampaikan oleh para ahli. Dari sisi kemandirian petani, pengurangan ketergantungan pada pupuk kimia, hingga peningkatan keberlanjutan pertanian, kegiatan ini memberikan manfaat yang luas bagi petani dan lingkungan. Pelatihan ini tidak hanya mengajarkan keterampilan praktis dalam pembuatan POC, tetapi juga mendukung prinsip pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, yang pada akhirnya meningkatkan kesejahteraan petani dan ketahanan pangan di Desa Santong.

Pelatihan pembuatan POC sangat penting untuk membantu petani mengelola limbah pertanian dengan lebih efisien. Limbah pertanian seperti sisa tanaman atau kotoran ternak seringkali terbuang sia-sia atau bahkan mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Melalui pelatihan ini, kelompok tani diajarkan cara memanfaatkan limbah tersebut untuk menghasilkan pupuk yang bermanfaat, yang pada gilirannya mengurangi pencemaran dan meningkatkan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan (Suryadi, 2021)

Salah satu tujuan penting dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan. Penggunaan POC dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah yang sering rusak akibat penggunaan pupuk kimia secara berlebihan (Fadli & Wulandari, 2021). Suryani (2019) menjelaskan bahwa salah satu alasan pelatihan pembuatan POC sangat penting adalah untuk mendukung keberlanjutan pertanian. Pupuk organik cair memiliki dampak positif terhadap peningkatan kesuburan tanah, perbaikan struktur tanah, dan pengendalian erosi. Semua faktor

ini sangat penting dalam memastikan bahwa pertanian di Desa Santong tetap produktif dalam jangka panjang tanpa merusak ekosistem tanah. Pelatihan ini juga mendukung petani dalam memahami prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan, yang tidak hanya memperhatikan hasil pertanian jangka pendek tetapi juga kelestarian sumber daya alam. Oleh karena itu, POC tidak hanya meningkatkan hasil pertanian tetapi juga menjamin keberlanjutan dan ketahanan pangan.

Sehubungan dengan hal tersebut artikel ini bertujuan untuk menjelaskan proses pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani dalam pembuatan pupuk organik cair dari limbah organik pasar tradisional. Pembahasan ini mencakup berbagai aspek penting seperti dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan, dan perekonomian masyarakat Desa Santong.

Dampak positif terhadap lingkungan salah satunya yaitu pengurangan pencemaran oleh limbah pasar organik yang dihasilkan oleh penjual sayur. Oleh karena itu, pemanfaatan pupuk organik cair sebagai alternatif pupuk alami menjadi semakin relevan dan penting. Pupuk organik cair memiliki berbagai manfaat, seperti meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang dapat merusak ekosistem dan menyebabkan pencemaran tanah dan air. **Kurniawan *et al.* (2022)** menegaskan bahwa pupuk organik cair yang dihasilkan dari limbah organik memiliki kandungan nutrisi yang penting bagi tanaman, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK).

Upaya untuk mengurangi ketergantungan petani pada pupuk bersubsidi yang juga merupakan pupuk kimia, maka penggunaan pupuk organik menjadi alternatif yang baik. Pupuk organik dapat terbuat dari bahan organik seperti sisa-sisa sayur-sayuran, kotoran ternak dan organisme lainnya yang telah mati (Numba *et al.*, 2023). Pembusukan dari bahan-bahan organik dan makhluk hidup yang telah mati menyebabkan perubahan sifat fisik dari bentuk sebelumnya (Sugeng & Priyadi, 2019).

Widodo (2020) menyebutkan bahwa pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik cair tidak hanya memberikan manfaat lingkungan, tetapi juga memiliki nilai ekonomi bagi masyarakat. Dengan pengolahan yang tepat, limbah organik pasar tradisional dapat diubah menjadi produk yang bernilai ekonomis dan mendukung pertanian

berkelanjutan. Dalam konteks pemberdayaan masyarakat, pelatihan dan pendampingan dalam pengolahan limbah organik merupakan langkah strategis untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal.

Penggunaan pupuk ini berpotensi meningkatkan kesuburan tanah secara alami tanpa merusak struktur tanah maupun ekosistem yang ada di sekitarnya, berbeda dengan efek yang sering ditimbulkan oleh pupuk kimia. Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah organik menjadi pupuk organik cair. Menurut Supriyanto (2021), penggunaan POC yang dihasilkan secara mandiri dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Pupuk organik cair memiliki manfaat langsung dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendorong pertumbuhan tanaman yang lebih optimal. Hal ini sangat penting di Desa Santong, di mana tanah yang digunakan untuk bertani seringkali mengalami penurunan kesuburan akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Dengan memproduksi pupuk organik cair sendiri, petani dapat mengurangi pengeluaran untuk pupuk kimia dan meningkatkan margin keuntungan mereka. Penghematan ini juga memberikan ruang bagi petani untuk berinvestasi dalam pengembangan pertanian mereka lebih lanjut (Fadli & Zulfa, 2023). Masyarakat Desa Santong, meskipun menyadari potensi limbah organik, masih memiliki pemahaman yang terbatas mengenai cara mengolahnya menjadi produk yang bermanfaat. Banyak warga yang tidak menyadari bahwa limbah pasar yang mereka anggap sebagai sampah sebenarnya dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang memiliki nilai ekonomis, seperti pupuk organik cair. Penggunaan pupuk ini dapat mendukung keberlanjutan pertanian mereka sekaligus meningkatkan pendapatan. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan ini. Pendahuluan menguraikan

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan dan pendampingan ini dilaksanakan di Aula Kantor Desa Santong pada tanggal 8 Januari 2025 pukul 10.00-11.30 WITA. Kegiatan ini diikuti oleh 20 orang dari berbagai elemen, termasuk staff desa, kelompok tani, BUMDes, Dinas Pertanian, dan Ikatan Mahasiswa

Desa Santong, yang dipilih untuk mendukung keberlanjutan program secara kolaboratif. Pelatihan ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan tiga metode utama meliputi (a) Ceramah, berkaitan dengan penjelasan teori tentang pemanfaatan pengelolaan limbah organik, teknik pembuatan pupuk cair, dan penerapannya di pertanian. (b) Praktik Langsung, pada tahap ini Mahasiswa KKN akan memberikan praktik langsung kepada kelompok tani. Mahasiswa akan mengajarkan tahapan-tahapan dalam membuat POC yang baik dan benar, sehingga diperoleh POC yang berkualitas. (c) Diskusi. Pada akhir kegiatan, kelompok tani bersama mahasiswa KKN akan membahas lebih lanjut tentang pembuatan pupuk organik cair (POC) yang meliputi lokasi pembuatan pupuk organik cair, alat dan bahan serta jumlah pupuk yang akan dibuat.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair adalah sebagai berikut:

- a) Menyusun materi penyuluhan yang mencakup manfaat pupuk organik cair, langkah langkah pembuatan, dan teknik aplikasinya.
- b) Mengundang dan mengkoordinasikan narasumber yang berkompeten dalam bidang pengolahan limbah dan pembuatan pupuk organik cair.
- c) Membuat surat undangan kepada peserta yang ditargetkan seperti kelompok tani atau masyarakat sekitar.
- d) Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti ember plastik, saringan, pisau, talenan, kayu (pengaduk), botol, EM4, gula merah, limbah pasar, dan air bersih.
- e) Mencatat kehadiran peserta untuk memantau partisipasi dan keberhasilan program.
- f) Menyiapkan tempat pelaksanaan pelatihan dan pendampingan.
- g) Melakukan proses pembuatan pupuk organik cair dengan panduan yang jelas.
- h) Proses fermentasi limbah organik cair selama beberapa minggu hingga pupuk siap digunakan.

Mahasiswa KKN akan mendampingi kelompok tani dalam pembuatan pupuk organik cair selama 4 minggu. Mahasiswa KKN juga akan memberikan bimbingan langsung dalam setiap tahap pembuatan, mengatasi kendala yang dihadapi, dan menyebarkan pengetahuan tentang manfaat serta penggunaan pupuk organik cair.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan dan pendampingan yang diselenggarakan oleh Kelompok Kuliah Kerja Nyata Pemberdayaan Masyarakat Desa (KKN PMD) Desa Santong diikuti oleh 20 orang dari berbagai elemen, termasuk staff desa, kelompok tani, BUMDes, Dinas Pertanian, dan Ikatan Mahasiswa Desa Santong, yang dipilih untuk mendukung keberlanjutan program secara kolaboratif, dimana tingkat partisipasi peserta dalam setiap sesi pelatihan dan pendampingan mencapai 80%. Pelaksanaan pelatihan dan pendampingan ini Kelompok Kuliah Kerja Nyata Pemberdayaan Masyarakat Desa (KKN PMD) Desa Santong bekerja sama dengan Dinas Pertanian Kabupaten Lombok Utara sebagai narasumber atau pemateri dalam rangkaian kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan pupuk organik cair ini.

Pelatihan dan pendampingan pembuatan pupuk organik cair (POC) ini meliputi beberapa tahapan yang dimulai dari kegiatan persiapan. Pada tahap ini, kelompok KKN PMD Desa Santong mempersiapkan beberapa hal diantaranya memasukkan surat permohonan pemateri di Dinas Pertanian Kabupaten Lombok Utara, kemudian Kelompok KKN PMD Desa Santong menyiapkan bahan dan alat yang digunakan pada saat pelaksanaan pelatihan dan pendampingan, setelah itu Kelompok KKN PMD Desa Santong menyiapkan surat undangan untuk mengundang Kepala Desa Santong beserta jajarannya serta Kelompok Tani yang ada di 5 Dusun (Dusun Santong Asli, Gubuk Baru, Tempo Sodo, Subak Sepulu dan Waker) sebagai sasaran utama dalam pelatihan dan pendampingan pembuatan pupuk organik cair (POC), dan menyiapkan tempat dan perlengkapan untuk kebutuhan pelatihan dan pendampingan.

Setelah memastikan tahapan persiapan selesai, selanjutnya Kelompok KKN PMD Desa Santong melakukan tahapan pelaksanaan dari pelatihan dan pembuatan pupuk organik cair. Pelatihan ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan tiga metode utama meliputi:

a) Ceramah. Metode pertama ini berkaitan dengan penjelasan teori tentang pemanfaatan pengelolaan limbah organik, teknik pembuatan pupuk cair, dan penerapannya di pertanian. Pada metode ceramah ini perwakilan dari Dinas Pertanian Kabupaten Lombok Utara, Bapak Kardianto, S.P memaparkan materi

tentang pupuk organik cair, dimana beliau menjelaskan terlebih dahulu tentang tujuan dilaksanakannya pelatihan dan pendampingan yaitu mengetahui manfaat pupuk organik, membuat pupuk organik, serta mengaplikasikan pupuk organik. kemudian dilanjutkan dengan penjelasan terkait dengan pengertian pupuk, macam-macam pupuk, pupuk organik cair, bahan dan alat yang dibutuhkan dalam membuat pupuk organik cair, proses pengolahan pupuk organik cair, serta manfaat dari pupuk organik cair (POC).



Gambar 1 Penyampaian Materi Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan POC

b) Praktik Langsung. Pada tahap ini Kelompok Kuliah Kerja Nyata Pemberdayaan Masyarakat Desa (KKN PMD) Desa Santong memberikan praktik langsung kepada kelompok tani tentang tahapan-tahapan dalam membuat POC yang baik dan benar, sehingga diperoleh POC yang berkualitas. Pada saat melakukan praktik langsung ke Kelompok Tani, Kelompok KKN PMD Desa Santong didampingi langsung oleh perwakilan Dinas Pertanian Kabupaten Lombok Utara dalam mempraktikkan proses pembuatan pupuk organik cair tersebut.



Gambar 2: Proses Praktik Langsung Pembuatan POC

(c) Diskusi. Pada akhir kegiatan, kelompok tani bersama Kelompok KKN PMD Desa Santong membahas lebih lanjut tentang pembuatan pupuk organik cair (POC) yang meliputi lokasi pembuatan pupuk organik cair, alat dan bahan serta jumlah pupuk yang akan dibuat setelah kegiatan pelatihan dan pendampingan dilaksanakan. Berdasarkan hasil diskusi yang dilakukan, sebagai bagian dari tindak lanjut sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair, Kelompok KKN PMD Desa Santong bekerja sama dengan perwakilan Kelompok Tani yang ada di Desa Santong yaitu Pak Saprin sebagai tempat atau lokasi pembuatan pupuk organik cair tambahan sebanyak 5 ember pupuk, dimana setiap ember berisi 15 liter pupuk organik cair.



Gambar 3: Diskusi Bersama Perwakilan Kelompok Tani

Berdasarkan rangkaian kegiatan pelatihan dan pendampingan baik itu pada saat pemaparan materi dan praktik pembuatan didapatkan hasil bahwa perwakilan kelompok tani, terdapat peningkatan pemahaman dan penerapan teknik pembuatan dan penggunaan pupuk organik cair. Selain itu juga pupuk organik yang dibuat yang dihasilkan dari limbah pasar organik memiliki kualitas yang sangat baik dan memenuhi sebagian besar standar yang ditetapkan untuk pupuk organik cair. Pupuk organik cair (POC) ini memiliki pH yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, serta kandungan nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan C-organik yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Selain itu, kadar logam beratnya sangat rendah, sehingga memastikan keamanan penggunaan pupuk ini dalam dunia pertanian.

Dengan mengolah limbah organik menjadi pupuk organik cair, kita dapat mengurangi limbah sekitar 60% yang sebelumnya dibuang. Hal ini

berkontribusi pada pengelolaan limbah yang lebih baik dan lebih ramah lingkungan. Pelatihan dan pendampingan yang diberikan kepada kelompok tani di Desa Santong dalam proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah pasar tradisional membawa dampak positif bagi lingkungan. Program ini tidak hanya memanfaatkan limbah yang sebelumnya terbuang, tetapi juga berperan dalam mengurangi dampak negatif limbah terhadap tanah dan air yang disebabkan oleh pembusukan di tempat pembuangan akhir. Selain itu, penggunaan pupuk organik cair secara teratur dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah kandungan humus. Humus ini sangat penting untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, serta ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Selain itu, pupuk organik cair juga dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme dalam tanah yang esensial untuk proses dekomposisi bahan organik, siklus nutrisi, dan pengendalian patogen. Semua manfaat ini berujung pada peningkatan hasil pertanian, baik dalam hal produksi maupun kualitas panen.

Kesimpulan

Pelatihan dan pendampingan tentang pembuatan pupuk organik cair (POC) yang berasal dari limbah pasar organik yang dilaksanakan di aula kantor Desa Santong, mendapat respon yang baik dari Perwakilan Kelompok Tani Desa Santong sebagai sasaran utama dalam kegiatan ini, dimana setelah diadakannya pelatihan dan pendampingan ini, Kelompok KKN PMD Desa Santong bekerja sama dengan perwakilan Kelompok Tani yang ada di Desa Santong dalam merealisasikan pembuatan pupuk organik cair tambahan.

Program pelatihan dan pendampingan dalam pembuatan pupuk organik cair dari limbah organik pasar tradisional di Desa Santong telah memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pemberdayaan masyarakat dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Pengembangan pelatihan selanjutnya perlu difokuskan pada peningkatan keterampilan praktis dan pemahaman yang lebih mendalam terkait teknik pembuatan pupuk organik cair yang efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, penting untuk mengadakan pelatihan lanjutan mengenai strategi pemasaran produk pupuk organik serta menjelaskan manfaat jangka panjangnya bagi pertanian lokal.

Saran

Berdasarkan hasil pelatihan dan pendampingan yang dilakukan di masyarakat Desa Santong dalam pembuatan pupuk organik cair, peneliti dapat melanjutkan studi lebih mendalam tentang efektivitas penggunaan pupuk organik cair yang dihasilkan dari limbah pasar tradisional, dengan fokus pada berbagai jenis tanah dan tanaman. Selain itu, peneliti juga disarankan untuk menjalankan penelitian jangka panjang guna mengamati dampak penggunaan pupuk organik cair terhadap kualitas tanah, keanekaragaman hayati, serta kesehatan ekosistem di sekitar Desa Santong. Pemantauan yang lebih komprehensif akan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai keberlanjutan penggunaan pupuk organik cair sebagai alternatif ramah lingkungan. Dengan pengembangan penelitian ini, diharapkan kontribusi yang lebih signifikan dapat diberikan terhadap pengembangan sistem pertanian berkelanjutan, pemberdayaan masyarakat desa, serta pengelolaan limbah pasar tradisional yang lebih baik kedepannya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan serta kontribusinya selama proses penulisan artikel ini. Terima kasih khususnya kepada dosen pembimbing kegiatan yaitu Bapak Dr. Ir. I Dewa Made Alit Karyawan, MT yang telah banyak membimbing kelompok KKN PMD Desa Santong selama penyusunan artikel ini, Bapak Kardianto, S.P selaku perwakilan Dinas Pertanian Kabupaten Lombok Utara, yang telah bersedia bekerja sama dengan Kelompok KKN PMD Desa Santong dalam kegiatan Pelatihan dan Pendampingan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC), Kepala Desa Santong beserta jajarannya, yang telah membantu dalam kegiatan pelatihan dan pendampingan yang diselenggarakan oleh Kelompok KKN PMD Desa Santong, perwakilan Kelompok Tani Desa Santong dan semua anggota Kelompok KKN PMD Desa Santong yang telah memberikan kontribusinya untuk menyelesaikan penulisan ini.

Daftar Pustaka

- Widodo, R. A., Saidi, D., & Mulyanto, D. (2020). Pengaruh berbagai formula pupuk bio-organo mineral terhadap N, P, K tersedia tanah dan pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Tanah dan Air (Soil and Water Journal)*, 15(1), 10-21.
- Kurniawan, E., Dewi, R., & Jannah, R. (2022). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit sebagai Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 76-90.
- Fadli, A., & Zulfa, N. (2023). Peran Pembuatan Pupuk Organik Cair dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan. *Jurnal Agrikultura*, 12(1), 30-40.
- Sugeng, D. S., Yatmin, Y., & Priyadi, P. (2019). Respon Tiga Varietas Caisim (*Brassica juncea* L.) Terhadap Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *EnviroScienteeae*, 15(3), 341-348.
- Suryani, P. (2019). Efektivitas Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah di Lahan Pertanian. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 15(1), 88-95.
- Numba, S., Robbo, A., & Yani, T. (2023). Pertumbuhan Stek Bibit Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Pemberian Pupuk Organik dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dari Akar Bambu. *Journal Galung Tropika*, 12(3), 373-383.
- Suryadi, H. (2021). Manfaat Pembuatan Pupuk Organik Cair dalam Pengelolaan Limbah Pertanian. *Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 22-30.
- Supriyanto, R. (2021). Pentingnya Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Keterampilan Petani. *Jurnal Pertanian Modern*, 7(1), 45-52.
- Nursanti, I., Nasamsir, N., & Supriyanto, R. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Solid Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L) di Polibag. *Jurnal Media Pertanian*, 6(2), 64-67.
- Fadli, Z., Parwito, P., & Togatorop, E. R. (2021). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Cair dan Limbah Kulit Kopi. *PUCUK: Jurnal Ilmu Tanaman*, 1(1), 1-14.