

Pembuatan pupuk organik cair berbahan baku limbah buah-buahan oleh kelompok tani di Kampung Yanggandur, Distrik Sota, Kabupaten Merauke

Mani Yusuf, Nurul Musdalifah, Jefri Sembiring, Irba Djaja, Rizki Al Khairi Barus, Mariana Lusia Resubun, Diana Sri Susanti, Anwar, Rangga Kusumah, Abdullah Sarijan, Adrianus, Amelia Agustina Limbongan, Johana Anike Mendes, Maya Sari Rupang
Fakultas Pertanian, Universitas Musamus, Papua Selatan, Indonesia

Article Info	Abstrak
<i>Article history</i> Received : 08 Agustus 2026 Revised : 18 Agustus 2026 Accepted : 29 Agustus 2026	<i>Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani di Kampung Yanggandur, Distrik Sota, Kabupaten Merauke dalam memanfaatkan limbah organik menjadi pupuk organik cair (POC) yang ramah lingkungan dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Kegiatan dilaksanakan melalui metode penyuluhan dan praktik langsung pembuatan POC dengan memanfaatkan limbah buah-buahan, serta menggunakan molase dan EM₄ sebagai bahan pendukung proses fermentasi. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai pupuk organik cair, dilanjutkan dengan praktik pembuatan yang melibatkan peserta secara langsung agar mampu memahami tahapan sekaligus memiliki keterampilan teknis untuk menerapkannya secara mandiri. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan memperoleh respons positif dari peserta. Sebanyak 75% peserta menyatakan sangat setuju bahwa materi sesuai dengan kebutuhan, 65% menyatakan sangat setuju bahwa materi disampaikan secara jelas dan menarik, 90% menyatakan sangat setuju terhadap kecukupan waktu pemberian materi, 85% menyatakan sangat setuju bahwa materi bermanfaat bagi masyarakat, dan 90% menyatakan sangat setuju terhadap kegiatan pelatihan pembuatan POC. Secara keseluruhan, kegiatan pelatihan dapat diterima dengan baik dan memberikan manfaat dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan masyarakat dalam pemanfaatan limbah organik sebagai pupuk.</i>
<i>Kata Kunci:</i> Kelompok Tani Vanili; Limbah; Pupuk Organik Cair;	<i>Abstract</i> <i>This community service activity aims to improve the knowledge and skills of farmer groups in Yanggandur Village, Sota District, Merauke Regency, in converting organic waste into environmentally friendly liquid organic fertilizer (POC) that supports sustainable agricultural practices. The activity was conducted through educational sessions and hands-on practice in making POC using fruit waste, as well as molasses and EM₄ to support the fermentation process. The activity began with a presentation on liquid organic fertilizer, followed by a hands-on workshop that directly involved the participants so they could understand the steps and acquire the technical skills to apply the process independently. The evaluation results show that the activity received a positive response from participants. A total of 75% of participants strongly agreed that the material met their needs, 60% strongly agreed that the material was presented clearly and engagingly, 90% strongly agreed that the time allotted for the material was sufficient, 85% strongly agreed that the material was beneficial to the community, and 90% strongly agreed with the POC development training activity. Overall, the training program was well-received and proved beneficial in improving the community's understanding and skills regarding the use of organic waste as fertilizer.</i>

Corresponding Author:

Nurul Musdalifah



PENDAHULUAN

Lahan pertanian merupakan sumber daya penting yang menunjang produksi tanaman karena secara alami mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan sebagai nutrisi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang berperan penting dalam menjaga produktivitas tanaman serta mendukung keberlanjutan sistem pertanian (Prasetyo & Evizal, 2021). Oleh karena itu, upaya mempertahankan kesuburan tanah menjadi salah satu aspek utama dalam pengelolaan lahan pertanian yang berkelanjutan. Alternatif yang dapat dilakukan untuk menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah adalah penggunaan pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah ekstrak dari pembusukan bahan-bahan organik, misalnya kotoran hewan dan sisa tanaman yang mengandung unsur hara melalui proses dekomposisi. Proses ini terjadi secara bertahap untuk melepaskan bahan organik sederhana untuk pertumbuhan tanaman (Dwisvimiari et al., 2023). Pupuk organik mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap air, serta mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam siklus hara (Musdalifah et al., 2026).

Saat ini, petani masih bergantung pada penggunaan pupuk anorganik dan agrokimia sintetik. Penggunaan secara terus-menerus dapat menimbulkan berbagai dampak misalnya berpotensi menurunkan sifat fisik, sifat kimia dan biologi tanah sehingga mengurangi Tingkat kesuburan serta menurunkan produktivitas tanaman (Prasetyo & Evizal, 2021). Kandungan unsur hara yang terdapat didalam pupuk kimia yaitu Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang mudah diserap oleh tanaman sehingga memberikan efek yang lebih cepat dibandingkan pupuk organik. Selain itu, ketersediaan di pasar memungkinkan mudah dijangkau oleh petani. Namun, penggunaan secara terus menerus memberikan dampak negative misalnya degradasi kesuburan tanah (Halawa et al., 2025). (Jote, 2023) mengatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik (kimia) secara intensif dalam pertanian karena menimbulkan masalah Kesehatan dan pencemaran lingkungan tergolong susah untuk perbaikan. (Andriyani & Patricia, 2021) juga mengatakan bahwa penggunaan pupuk kimia mampu mengakibatkan kandungan bahan organik tanah menurun, dan struktur tanah yang rusak. Kondisi inilah yang menunjukkan pentingnya penerapan teknik budidaya yang ramah lingkungan melalui pemanfaatan pupuk organik sebagai salah satu solusi untuk menjaga Kesehatan tanah.

Kampung Yanggandur merupakan salah satu kampung di Distrik Sota, Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan, yang berbatasan langsung dengan Papua New Guinea. Sebagian besar Masyarakat bergantung pada sektor pertanian contohnya Kelompok Tani yang membudidayakan tanaman Vanili. tanaman vanili (*Vanilla planifolia*) merupakan salah satu tanaman yang banyak digunakan sebagai tanaman pangan dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi (Nugroho et al., 2023; Lempoy et al., 2023). Vanili menghadapi tantangan terkait produksi dan kualitas yang rendah (Hartari et al., 2025). Untuk mampu meningkatkan hasil produksi yang tinggi, pemanfaatan bahan organik dalam pemupukan mampu mendukung pertumbuhan tanaman.

Namun, pemanfaatan pupuk organik, khususnya pupuk organik cair yang berasal dari bahan-bahan lokal, masih perlu ditingkatkan melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan. Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat berupa pelatihan pembuatan pupuk organik cair menjadi salah satu solusi yang sesuai dengan kebutuhan budidaya tanaman vanili sekaligus memanfaatkan potensi sumberdaya lokal. Pemanfaatan pupuk organik cair dapat mendukung pertumbuhan vanili, terutama untuk meningkatkan Panjang tunas, diameter tunas dan berat basah vanili (Salim et al., 2023). Selain itu, bahan baku pembuatan pupuk organik cair juga relatif mudah diperoleh dan dapat diolah dengan proses yang sederhana. Teknik tersebut memungkinkan kelompok tani menghasilkan pupuk organik secara mandiri sekaligus mengurangi limbah organik serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Oleh karena itu, pelatihan pupuk organik cair mampu mendukung budidaya vanili yang ramah lingkungan dan memberikan keterampilan dalam pembuatan pupuk organik cair. Oleh karena itu, pelatihan pembuatan

pupuk organik cair dapat mendukung penerapan budidaya vanili yang ramah lingkungan sekaligus meningkatkan keterampilan kelompok tani dalam membuat pupuk organik secara mandiri.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Kampung Yanggandur, Distrik Sota, Kabupaten Merauke pada bulan November 2025. Sasaran kegiatannya yaitu kelompok tani yang membudidayakan tanaman vanili dengan jumlah peserta 20 orang. Metode pelaksanaannya yaitu penyuluhan dan praktik langsung pembuatan pupuk organik cair (POC) dengan memanfaatkan limbah buah-buahan sebagai bahan bakunya. Bahan yang digunakan yaitu limbah buah-buahan (nanas dan jeruk), gula pasir/molase, EM-4 sebagai bioaktivator.

Kegiatan pengabdian diawali dengan tahap sosialisasi yang bertujuan memberikan pemahaman kepada kelompok tani mengenai pupuk organik cair, manfaat penggunaannya dalam budidaya tanaman vanili, serta bahan dan tahapan diperlukan untuk proses pembuatannya. Pada tahap ini, tim pelaksana menyampaikan materi secara langsung kepada peserta dan memberikan penjelasan mengenai pemanfaatan limbah buah-buahan sebagai bahan baku pupuk organik cair, penggunaan gula cair sebagai sumber energi mikroorganisme serta EM-4 sebagai bioaktivator dalam proses fermentasi. Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung pembuatan pupuk organik cair. Peserta dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan mulai dari menyiapkan dan memotong bahan baku, memasukkan bahan ke dalam wadah fermentasi hingga proses pencampuran bahan sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan. Selama proses pembuatan, tim pematani memberikan arahan dan pendampingan serta memastikan setiap tahapan dilakukan dengan benar.

Pemberian materi serta praktek langsung telah dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan pembagian kuesioner kepada peserta kegiatan. Terdapat lima pertanyaan yaitu: (a) Materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan, (b) materi disampaikan secara jelas dan menarik, (c) Waktu pemberian materi cukup memadai, (d) Materi pelatihan bermanfaat bagi Masyarakat, dan (e) Masyarakat puas terhadap kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair. Terdapat tiga kategori jawaban yaitu tidak setuju, setuju dan sangat setuju. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menghitung presentase respons peserta pada setiap pertanyaan. Presentase dihitung dengan membandingkan jumlah peserta yang memilih masing-masing kategori pernyataan dengan jumlah peserta yakni 20 orang kemudian dikalikan 100%. Hasil analisis selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik untuk menggambarkan tingkat respons peserta terhadap kegiatan pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan melalui beberapa proses, yaitu pemaparan materi mengenai pembuatan pupuk organik cair yang dilanjutkan dengan praktik pembuatan secara langsung. Pada tahap praktik, tim pelaksana memberikan penjelasan dan arahan mengenai tahapan serta teknik pembuatan pupuk organik cair kepada peserta. Selanjutnya, peserta melakukan praktik dengan mencampurkan seluruh bahan yang telah disiapkan sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan dan didampingi oleh tim pelaksana. Kegiatan ini bertujuan agar peserta tidak hanya memahami konsep dan tahapan pembuatan pupuk organik cair secara teoritis, tetapi juga mampu mempraktikkannya secara mandiri. Selama proses pembuatan pupuk organik cair berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme dan keterlibatan yang tinggi. Hal tersebut terlihat dari keaktifan peserta dalam mengikuti setiap tahapan pembuatan, mulai dari persiapan bahan hingga proses pencampuran bahan sesuai dengan arahan yang diberikan oleh tim pelaksana.

Pupuk organik yang dihasilkan dalam kegiatan ini berupa pupuk organik cair (POC) yang memanfaatkan limbah buah-buahan, yaitu nanas, jeruk, dan semangka yang telah mengalami pembusukan. Tahap awal pembuatan dilakukan dengan mempersiapkan bahan berupa buah-buahan busuk, air bersih, gula pasir atau molase, serta EM4 sebagai sumber mikroorganisme. Buah-buahan dipotong menjadi bagian-bagian kecil kemudian dimasukkan ke dalam wadah fermentasi berupa ember berkapasitas 15 liter. Selanjutnya, gula atau molase dan air ditambahkan ke dalam wadah, kemudian dilanjutkan dengan penambahan EM4. Gula berperan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme, sedangkan air membantu proses pencampuran dan pelarutan bahan. Penambahan EM4 bertujuan menyediakan mikroorganisme yang berperan dalam proses penguraian bahan organik selama fermentasi.

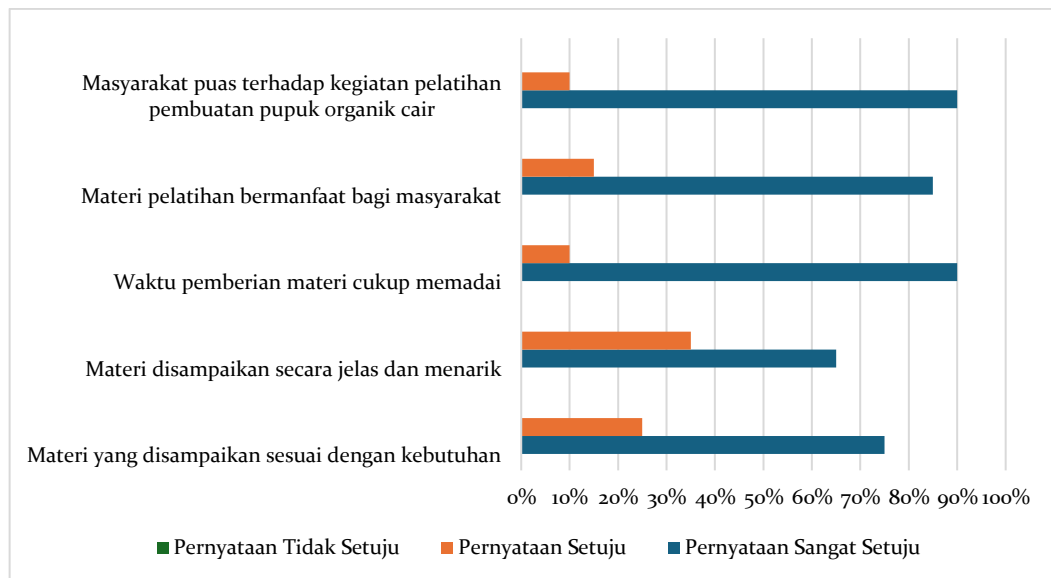
Campuran bahan kemudian ditutup dan ditempatkan pada lokasi yang teduh selama kurang lebih 7–14 hari. Selama proses fermentasi berlangsung, wadah sesekali dibuka untuk memantau kondisi dan memastikan proses fermentasi berjalan dengan baik. Setelah proses fermentasi selesai, cairan hasil fermentasi dipisahkan dari ampas buah melalui proses penyaringan sehingga diperoleh pupuk organik cair yang siap digunakan. Sebelum diaplikasikan pada tanaman, POC dapat diencerkan menggunakan air dengan perbandingan 1:10. Pemanfaatan limbah buah sebagai bahan baku POC memberikan manfaat dalam meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman, sekaligus menjadi salah satu upaya untuk mengurangi limbah organik dan ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik.



Gambar 1. Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair merupakan salah satu alternatif dalam teknologi pertanian yang dapat diaplikasikan di berbagai wilayah tropis. Pupuk organik cair merupakan larutan fermentasi dari beberapa bahan organik misalnya limbah pertanian atau kotoran hewan sehingga produk pertanian menjadi lebih baik dari sudut Kesehatan dan nilai ekonominya (Sitanggang et al., 2022; Chairunnisak et al., 2024). Kandungan nutrisi yang terdapat didalam POC yaitu Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Selain itu, keberadaan mikroorganisme juga menjadi sumber nutrisi yang mudah di serap oleh tanaman (Waruwu et al., 2024). Kelebihan lainnya yaitu, POC secara cepat mengatasi defisiensi hara, dan mampu menyediakan hara dengan cepat. Selain itu, berfungsi juga sebagai activator untuk membuat pupuk organik padat (Prasetyo & Evizal, 2021).

Pupuk organik mengandung lebih banyak bahan organik dibandingkan kadar hara didalam tanah, terdapat organisme makro dan mikro sebagai pengurai. Pupuk organik terbentuk karena adanya Kerjasama antara organisme dengan cuaca serta campur tangan (perlakuan) manusia. Sisa-sisa bahan organik dihancurkan oleh mikroorganisme, kemudian unsur-unsur terurai diikat menjadi senyawa, sehingga memudahkan absorpsi oleh akar tanaman (Ratnasari, 2024). Tanaman yang memanfaatkan pupuk organik cair, berlaku efektif baik untuk lahan berupa tanah atau hidroponik. Pupuk organik cair mampu membuat tanaman menjadi subur karena mendorong pembentukan zat klorofil pada daun dan pembentukan bintil akar tanaman polong-polongan. Selain itu juga, pupuk organik cair kaya akan kalium yang dibutuhkan dalam keberlangsungan hidup tanaman (Dwisvimiari et al., 2023).



Gambar 2. Presentase pernyataan respon peserta

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair, dapat diketahui bahwa sebagian besar masyarakat memberikan respons sangat setuju terhadap seluruh aspek yang dinilai. Pada indikator materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan dilihat bahwa terdapat 75% sangat setuju dan 25% setuju. Tingginya respon sangat setuju menunjukkan bahwa materi pembuatan POC dinilai relevan dengan kebutuhan kelompok tani. Pada indikator penyampaian materi secara jelas dan menarik terdapat 65% mengatakan sangat setuju dan 35% mengatakan setuju. Tingginya respons tersebut menunjukkan bahwa penyampaian materi sudah cukup baik, akan tetapi masih perlu ditingkatkan lagi misalnya penggunaan bahasa yang sederhana sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta. Pada indikator kecukupan waktu pemberian materi terdapat 90% sangat setuju dan 10% setuju. Tingginya respons tersebut menunjukkan bahwa waktu yang diberikan dinilai memadai untuk mengikuti penyampaian materi dan praktik pembuatan POC. Hal ini didukung oleh pelaksanaan kegiatan yang menggabungkan penyuluhan dengan praktik langsung sehingga peserta dapat memperoleh pemahaman sekaligus pengalaman teknis.

Pada indikator materi pelatihan bermanfaat bagi Masyarakat terdapat 85% sangat setuju (17 orang) dan 15% setuju (3 orang). Tingginya respon tersebut menunjukkan bahwa materi yang disampaikan memiliki manfaat bagi kelompok tani. Pemanfaatan limbah buah sebagai bahan baku POC memberikan alternatif dalam menghasilkan pupuk organik sekaligus mendukung pemanfaatan limbah organik. Dengan demikian, materi yang diberikan tidak hanya memberikan pengetahuan, tetapi juga keterampilan yang berpotensi diterapkan secara mandiri dalam kegiatan budidaya vanili. Sedangkan untuk indikator kepuasan Masyarakat terdapat 90% (18 orang) responden yang mengatakan sangat setuju selebihnya setuju. Tingginya tingkat kepuasan tersebut dapat dikaitkan dengan pelaksanaan kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta untuk terlibat secara langsung dalam setiap tahapan pembuatan POC. Keterlibatan tersebut memberikan pengalaman praktis sehingga peserta tidak hanya memperoleh informasi secara teoritis, tetapi juga memiliki pengalaman teknis dalam membuat POC. Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan dapat diterima dengan baik dan dinilai relevan, bermanfaat, serta memberikan pengalaman praktis bagi kelompok tani.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pembuatan pupuk organik cair di Kampung Yanggandur, Distrik Sota, Kabupaten Merauke, telah terlaksana dengan baik melalui kegiatan penyuluhan dan praktik langsung. Pemanfaatan limbah buah-buahan sebagai bahan baku POC memberikan alternatif

pemanfaatan limbah organik yang dapat mendukung penerapan pertanian yang lebih ramah lingkungan serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Keterlibatan langsung kelompok tani dalam setiap tahapan pembuatan POC juga memberikan pengalaman praktis sehingga peserta tidak hanya memperoleh pemahaman secara teori, tetapi juga memiliki kemampuan untuk melakukan proses pembuatan pupuk organik cair.

Referensi

- Andriyani, I., & Patricia, F. C. (2021). Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik dan Pestisida Organik terhadap Produktivitas Terung (*Solanum melongena*) dan Tingkat Bahaya Erosi The Influence of Organic Fertilizer and Organic Pesticide Application On Productivity of Eggplant (*Solanum melongena*) and. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(4), 515–529.
- Chairunnisak, Yefriwati, & Darmansyah. (2024). PEMANFAATAN BERBAGAI BAHAN ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC). *Jurnal Ilmiah Management Agribisnis*, 5(2), 69–76.
- Dwisvimiar, I., Kusumaningsih, R., & Efriyato. (2023). Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). *JILPI : Jurnal Ilmiah Pengabdian Dan Inovasi*, 1(4), 679–690. <https://doi.org/10.57248/jilpi.vii4.190>
- Halawa, N., Duha, F. A., Waruwu, A. S., Waruwu, L. P., Laoli, A., Giawa, B. B., Lawolo, A. J., & Zebua, H. P. (2025). Analisis Perbandingan Efektifitas Pupuk Kimia dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 246–256.
- Hartari, W. R., Same, M., Gusta, A. R., Aditya, W. W., Saputra, E., & Mujayyanah, Z. (2025). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing pada Pertumbuhan Bibit Vanili (*Vanilla planifolia* A.) (Effect of Goat Manure Liquid Organic Fertilizer Dosage on the Growth of Vanilla Seedlings [*Vanilla planifolia* A.]. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 13(3), 205–216.
- Jote, C. A. (2023). The Impacts of Using Inorganic Chemical Fertilizers on the Environment and Human Health. *Organic and Medicinal Chemistry*, 13(3). <https://doi.org/10.19080/OMCIJ.2023.13.555864>
- Lempoy, A. C., Najoan, J., & Kaligis, J. B. (2023). Pengaruh Panjang Stek terhadap Perakaran Tanaman Vanili (*Vanilla planifolia* Andrew). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(1), 140–146.
- Musdalifah, N., Yusuf, M., Sembiring, J., Kusumah, R., Sarijan, A., Resubun, M. L., Rupang, M. S., Al, R., & Barus, K. (2026). Peningkatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan pembuatan pupuk organik di Kampung Seed Agung, Distrik Muting Merauke. *Central Research Institute for Agriculture (CeRIA)*, 20(2), 103–108. <https://doi.org/10.59651/ccria>
- Nugroho, S. A., Naju, L., Arozi, A., & Novenda, I. L. (2023). PENGARUH MEDIA TANAM DAN ZPT NABATI (AIR KELAPA DAN BAWANG MERAH) TERHADAP PERTUMBUHAN SETEK VANILI (*Vanilla planifolia* Andrews) sintetis ke vanila Nabati, peningkatan konsumsi vanili Nabati sebesar 2 % per tahun. Produk vanili di Indonesia hampir s. *Jurnal Biosense*, 06(1), 83–97.
- Prasetyo, D., & Evizal, R. (2021). PEMBUATAN DAN UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR. *Jurnal Agrotropika*, 20(2), 68–80.
- Ratnasari, D. (2024). Pembuatan pupuk organik cair. *Journal of Holistic Community Service*, 1(2), 62–66.
- Salim, A., Setyoko, U., Madjid, A., & Asyari, H. (2023). Optimasi Pemberian Media Pupuk Kandang Dan Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro Pada Tanaman Bibit Vanili. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(1), 47–54.
- Sitanggang, Y., Sitinjak, E. M., Marbun, N. V. M. D., Gideon, S., Sitorus, F., & Hikmawan, O. (2022). Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Baku Limbah Sayuran/Buah di Lingkungan I, Kelurahan Namo Gajah Kecamatan Medan Tuntungan, Medan. *Jurnal Pengabdian Ilmiah Dan Teknologi*, 1, 17–20.
- Waruwu, N. N., Gea, D. S. putra, Laoli, O., Waruwu, A. S., & Lase, N. K. (2024). Kajian Literatur : Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman di Lahan Kering. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 1(3), 28–39.