

PEMBERDAYAAN KELOMPOK DASA WISMA NUBA ARAT DALAM PEMANFAATAN PUPUK ORGANIK LIMBAH IKAN PADA TANAMAN HORTIKULTURA

Maria Imaculata Rume¹, Yovita Yasintha Bolly², Selfianus³, Charly Mutiara^{4*}

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Nusa Nipa, Sikka, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Universitas Nusa Nipa, Sikka, Indonesia

³Program Studi Agribisnis, Universitas Nusa Nipa, Sikka, Indonesia

⁴Program Studi Agroteknologi, Universitas Flores, Ende, Indonesia

*Penulis Korespondensi, email: charlyinter1988@gmail.com

Received: 15/10/2025

Revised: 17/10/2025

Accepted: 04/11/2025

Abstract. Dasa Wisma Nuba Arat Group is a social organization located in Watuliwung Village, Kangae District, Sikka Regency, NTT. Villagers generally work as horticultural farmers. The cultivation of horticultural crops carried out by the Dasa Wisma group is hampered by soil fertility. Therefore, counseling has been conducted on the cultivation of horticultural crops, types of organic fertilizer materials suitable for agricultural land, and the production of organic fertilizers. and training on the manufacture of organic fertilizers without using EM-4, the manufacture of organic fertilizers using EM-4, and the application of organic fertilizers. The results of extension activities on horticultural crop cultivation showed an increase in farmer knowledge by 87.6%. Organic fertilizer materials increased farmer's knowledge to 87.4%, and the process of making organic fertilizers increased their knowledge to 87.2%. The results of training activities on the manufacture of organic fertilizers without using EM-4 increased farmer knowledge to 87.5%, the manufacture of organic fertilizers using EM-4 increased knowledge to 88%, and training on the application of organic fertilizers increased knowledge to 88.3%. Further activities in the future would be the analysis of organic fertilizer made by the group, trials on various crops, and marketing of the organic fertilizer and vegetables.

Keywords: horticulture, soil fertility, organic fertilizer

Abstrak. Masyarakat desa Kangae Kabupaten Sikka, NTT umumnya bekerja sebagai petani tanaman hortikultura. Budidaya tanaman hortikultura yang dilakukan oleh kelompok Dasa Wisma ini terkendala kesuburan tanah. Karena itu, telah dilakukan penyuluhan tentang budidaya tanaman hortikultura, jenis bahan pupuk organik di sekitar lahan pertanian serta pembuatan pupuk organik. dan pelatihan tentang pembuatan pupuk organik tanpa menggunakan EM-4, pembuatan pupuk organik menggunakan EM-4 serta aplikasi pupuk organik tersebut. Hasil kegiatan penyuluhan tentang budidaya tanaman hortikultura menunjukkan peningkatan pengetahuan petani sebesar 87,6%, bahan pupuk organik meningkatkan pengetahuan petani menjadi 87,4% dan proses pembuatan pupuk organik, pengetahuan mereka meningkat menjadi 87,2%. Hasil kegiatan pelatihan tentang pembuatan pupuk organik tanpa menggunakan EM-4 meningkatkan pengetahuan petani meningkat menjadi 87,5%, pembuatan pupuk organik menggunakan EM-4 meningkatkan pengetahuan menjadi 88%, dan pelatihan tentang aplikasi pupuk organik meningkat pengetahuan menjadi 88,3%. Berdasarkan hasil tersebut, maka disepakati kegiatan lanjutan ke depan yaitu analisis pupuk organik yang dibuat kelompok, uji coba pada berbagai tanaman pertanian serta pemasaran pupuk dan sayuran organik tersebut.

Kata Kunci: hortikultura, kesuburan tanah, pupuk organik

How to Cite: Rume, M. I., Bolly, Y. Y., Selfianus, S. & Mutiara, C. (2025). PEMBERDAYAAN KELOMPOK DASA WISMA NUBA ARAT DALAM PEMANFAATAN PUPUK ORGANIK LIMBAH IKAN PADA TANAMAN HORTIKULTURA. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3) 335-342. doi: <https://doi.org/10.37478/mahajana.v6i3.6891>

PENDAHULUAN

Kelompok Dasa Wisma Nuba Arat terletak di Kabupaten Sikka tepatnya pada desa Watuliwung. Sebagian besar masyarakat di desa ini mempunyai mata pencaharian sebagai petani dan ibu rumah tangga. Desa ini mempunyai potensi alam melimpah, salah satunya adalah perkebunan. Kelompok ini mengelola satu areal perkebunan dan bekerja secara gotong royong untuk mengembangkan kegiatan budidaya tanaman hortikultura yang dilakukan secara rutin setiap hari pada lahan tersebut. Budidaya tanaman hortikultura yang dilakukan oleh kelompok Dasa Wisma ini terkendala kesuburan tanah, hal ini terlihat dari produksi tanaman yang rendah. Peningkatan kesuburan tanah menjadi sulit dilakukan karena para petani hanya mengandalkan

pupuk anorganik namun pupuk anorganik ini sulit didapat petani karena harganya yang mahal. Untuk meminimalisir masalah tersebut, maka perlu adanya pupuk organik.

Pupuk organik mempunyai peran besar dalam meningkatkan kesuburan tanah serta produksi tanaman. Penelitian dengan mengaplikasikan asam humat serta pupuk kotoran sapi pada tanaman kakao memperlihatkan pengaruh yang optimal bagi sifat kimia tanah, serta pertumbuhan tanaman (Rosniawaty et al., 2021). Penelitian yang melihat pengaruh dari dosis dan jenis pupuk kandang telah dilakukan, dengan hasil yang menunjukkan pengaruhnya yang nyata bagi perbaikan karakteristik tanah serta peningkatan kesuburan tanah (Atman, 2020). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa peningkatan kandungan K tersedia tanah sawah serta hasil gabah giling kering dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik (Mahbub et al., 2023). Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh (Bolly, 2017) menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik jerami padi dan pupuk kandang ayam memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah di Desa Watumilok Kecamatan Kangae. Serta pupuk organik tanaman kirinyu (*Chromolaena odorata*), gamal (*Gliricidia sepium*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sangat menyuburkan tanah ketika dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Bolly et al., 2021).

Limbar ikan merupakan sumberdaya alam yang melimpah di Desa Watuliwung. Hal ini dikarenakan terdapat berbagai jenis ikan dengan kelimpahan relative pada perairan pantai Wailiti, Sikka, yakni terdapat 10 famili dan 10 spesies ikan (Yihanista et al., 2023). Ikan yang melimpah ini juga mempunyai dampak negatif yakni limbahnya dapat mencemari lingkungan, dan seringkali menyebabkan aroma yang tidak sedap. Karena itu, untuk meminimalisir dampak negatifnya, limbah ikan dapat difermentasi menjadi pupuk organik. Proses fermentasi limbah ikan menjadi pupuk organik berperan dalam meningkatkan kandungan unsur hara di dalam pupuk serta tanah yang diberikan pupuk tersebut. Unsur hara tersebut seperti Kalsium 0,9-5% dan Fosfor 1-1,9%. Selain itu terdapat juga nitrogen 0,30 % dan Kalium 0,17 % serta terdapat juga zat pengatur tumbuh (Zahroh et al., 2018). %. Penelitian lain terkait pemanfaatan limbah ikan sebagai pupuk organik juga telah dilakukan Lepingbulan et al (2017). Berdasarkan hasil penelitiannya, diketahui bahwa pupuk limbah ikan mengandung nitrogen 0,311%, fosfor 0,167% dan kalium 0,037.

Pupuk organik yang berasal dari limbah ikan berperan dalam meningkatkan kesuburan tanaman. Hasil penelitian Abror & Harjo (2018) menunjukkan dengan pemberian pupuk organik dari limbah ikan berpengaruh nyata pada Kailan (*Brassica oleraceae* sp), baik dari variabel pertumbuhan hingga produksi tanaman tersebut. Penelitian menggunakan limbah ikan juga telah dilakukan oleh (Ali et al., 2020) pada tanaman pakchoy, dimana hasil kajian tersebut memberi informasi tentang adanya peningkatan produksi akibat penggunaan pupuk.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pemberdayaan bagi kelompok Dasa Wisma Nuba Arat telah dilaksanakan di Desa Watuliwung, Kecamatan Kangae Kabupaten Sikka, NTT. Kegiatan ini melibatkan para petani dari kelompok Dasa Wisma Nuba Arat, petani lain yang tidak tergabung dalam kelompok, dan aparat desa. Kegiatan pemberdayaan ini dilakukan dengan membuat penyuluhan dan pelatihan yang berfokus pada partisipasi aktif petani. Aktivitas keseluruhan dalam kegiatan adalah tentang pupuk organik, proses pembuatan serta pengaplikasiannya pada tanaman hortikultura.

Kegiatan dimulai dengan tahap persiapan, setelah itu dilaksanakan aktivitas penyuluhan yang melibatkan seluruh petani yang merupakan bagian dari anggota kelompok Dasa Wisma. Setelah itu, dilanjutkan dengan pelatihan. Materi penyuluhan yang diberikan kepada para peserta adalah terkait budidaya tanaman hortikultura, jenis bahan pupuk organik di sekitar lahan pertanian serta pembuatan pupuk organik. Sedangkan pada pelatihan, kegiatan yang dilakukan adalah terkait pembuatan pupuk organik tanpa menggunakan EM-4, pembuatan pupuk organik menggunakan EM-4 dan aplikasi pupuk organik tersebut. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan yang dilakukan, maka dilaksanakan evaluasi program. Evaluasi yang dilakukan adalah melalui pre dan post-test. Hasil pre dan post-test dianalisis secara

sederhana menggunakan MS. Excel dan disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat perubahan yang terjadi setelah program kegiatan berlangsung.

Para anggota kelompok Dasa Wisma berperan aktif dalam kegiatan penyuluhan ini. Peran mereka adalah mempersiapkan tempat pelaksanaan kegiatan, menghadirkan peserta dari petani sebanyak 40 orang serta menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk organik serta demplot kebun hortikultura. Evaluasi pelaksanaan kegiatan dilakukan bersama semua peserta kegiatan dalam bentuk Focus Group Discussion (FGD). Kegiatan FGD ini bertujuan untuk mendapat banyak masukan dari para petani terkait kegiatan pemberdayaan yang sudah dilakukan, dan harapan dari para peserta terkait kegiatan lanjutan yang diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan di rumah ketua kelompok dasa wisma, dengan diikuti anggota kelompok dan aparat desa sebanyak 40 orang. Adapun kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan tentang budidaya tanaman hortikultura dan pupuk organik. Setelah diberikan berbagai pengetahuan kepada para petani, maka dilanjutkan dengan pelatihan. Gambar 1 menunjukkan pertemuan awal yang dilakukan untuk memulai kegiatan pemberdayaan bagi anggota kelompok.



Gambar 1. *Pertemuan awal kegiatan pengabdian*

Kegiatan penyuluhan yang telah dilakukan adalah terkait budidaya tanaman hortikultura, jenis bahan pupuk organik di sekitar lahan pertanian serta metode yang dilakukan untuk membuat pupuk organik. Aktivitas penyuluhan yang dilakukan menarik perhatian para peserta, yang terlihat dari antusias mereka mengikuti kegiatan tersebut (gambar 2). Sedangkan pada pelatihan, aktivitas yang dilakukan adalah pembuatan pupuk organik tanpa menggunakan bakteri penunai dari larutan Efektif Mikroorganisme, pengomposan bahan-bahan organik untuk dijadikan pupuk menggunakan larutan Efektif Mikroorganisme dan setelah pupuk organik telah jadi, dilakukan aplikasi pada tanaman hortikultura.

Tanaman hortikultura yang dibudidayakan petani pada kelompok Dasa Wisma diantaranya cabai, sawi, tomat, kangkung dan terung. Tanaman ini dipilih untuk dibudidayakan karena banyak diminati para konsumen. Kendala dalam budidaya tanaman-tanaman ini adalah sulitnya mendapatkan pupuk sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan. Karena itu banyak hasil tanaman yang rendah produksinya ketika dipanen.



Gambar 2. *Penyuluhan bagi kelompok dasa wisma oleh tim PKM*

Pupuk sangat penting dalam aktivitas budidaya tanaman karena mempunyai peran dalam menyuburkan serta meningkatkan produksi tanaman. Menurut (Yanti et al., 2014), penggunaan urea pada tanaman sawi dengan dosis 200 ppm berpengaruh paling baik dalam meningkatkan produksi tanaman. Penelitian lainnya yang mengujicoba penggunaan berbagai jenis pupuk anorganik pada sawi pagoda ditemukan bahwa dosis yang paling optimal Adalah 333 Kg Ha-1. Hasil-hasil kajian di atas menunjukkan bahwa pupuk anorganik sangat diperlukan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman. Namun, pupuk anorganik ini sulit diperoleh oleh para petani pada kelompok dasa wisma. Karena itu, penggunaan pupuk organik merupakan solusi bagi permasalahan petani. Pupuk organik penting dalam menjaga stabilitas kondisi tanah, dan dalam pembuatannya dapat dimanfaatkan sumberdaya alam yang tersedia di sekitar lingkungan petani. Pemnafaatan sumberdaya alam di sekitar lingkungan petani untuk membuat pupuk organik, merupakan suatu upaya yang sangat menarik minat para petani. Hal ini sejalan dengan hasil kegiatan pengabdian yang dilakukan di Desa Wolofeo Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende (Puu et al., 2019). Gambar 3 yang ditampilkan menunjukkan antusias dari para anggota kelompok dasa wisma dalam mengelola pupuk organik.

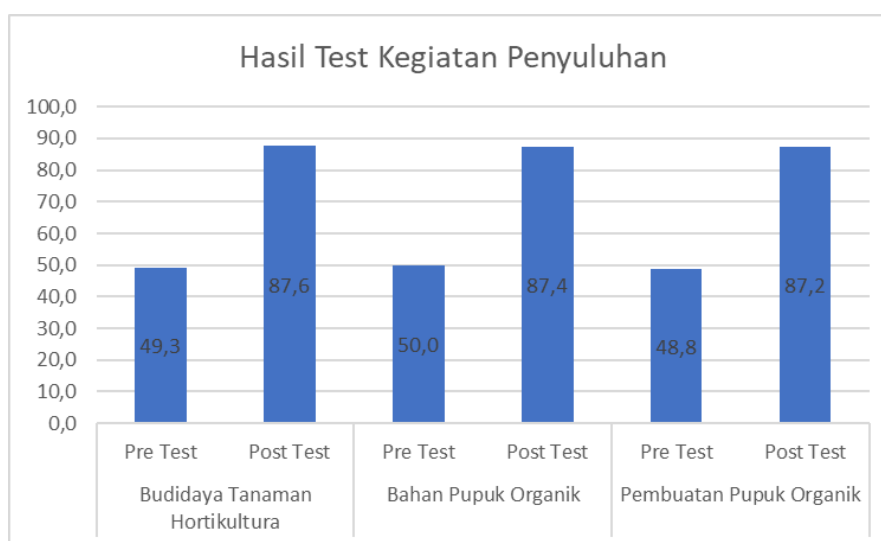


Gambar 3. *Pelatihan membuat pupuk organik*

Berbagai bahan-bahan untuk membuat pupuk dapat ditemukan di sekitar lingkungan petani, diantaranya adalah daun gamal, daun kirinyu, batang pisang serta limbah ikan. Pemanfaatan daun gamal dan kirinyuh dalam pembuatan pupuk telah diteliti. Penelitian yang dilakukan (Jeksen & Mutiara, 2017) menggambarkan bahwa pupuk organik cair kirinyuh memiliki unsur C-organik, N-total, K, Ca, Mg, pH dan C/N ratio berturut-turut sebesar 0.576%, 0.046%, 0.020%, 0.160%, 0.032%, 0.017%, 4.5 dan 13. Pupuk organik cair daun gamal juga menunjukkan kandungan unsur hara yang tidak jauh berbeda untuk unsur C-organik, N-total, K, Ca, Mg, pH dan C/N ratio berturut-turut sebesar 0.584%, 0.056%, 0.029%, 0.163%, 0.012%, 0.019%, 4.2 dan 10. Kadar unsurhara di dalam pupuk limbah ikan juga telah diteliti, yakni terdapat unsur hara Ca, P, N, dan K berturut-turut sebesar 0,9-5%, 1-1,9%, 0,30%, 0,17% (Zahroh et al., 2018).

Penyuluhan tentang budidaya tanaman hortikultura, jenis bahan pupuk organik di sekitar lahan pertanian serta pembuatan pupuk organik sangat bermanfaat bagi para peserta. Hasil pengukuran peningkatan pengetahuan anggota kelompok (gambar 4) juga menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan petani sebelum dilakukan penyuluhan dan setelah penyuluhan. Pada kegiatan penyuluhan tentang budidaya tanaman hortikultura, pengetahuan petani meningkat dari 49,3% menjadi 87,6%. Kegiatan penyuluhan tentang bahan pupuk organik, meningkatkan pengetahuan petani dari 50% menjadi 87,4%. Dan pada kegiatan penyuluhan tentang proses pembuatan pupuk organik, pengetahuan mereka meningkat dari 48,8% menjadi 87,2%.

Proses pembuatan pupuk organik sangat erat kaitannya dengan metode fermentasi. Metode fermentasi dalam membuat pupuk, mengandalkan bakteri pengurai. Bakteri pengurai ini dapat diperoleh secara alami di alam. Selain itu, saat ini sudah banyak produk-produk pertanian yang mengandung bakteri pengurai. Salah satu produk pertanian dengan kandungan bakteri pengurai Adalah Efektif Mikroorganisme -4 atau yang biasa disebut EM-4.

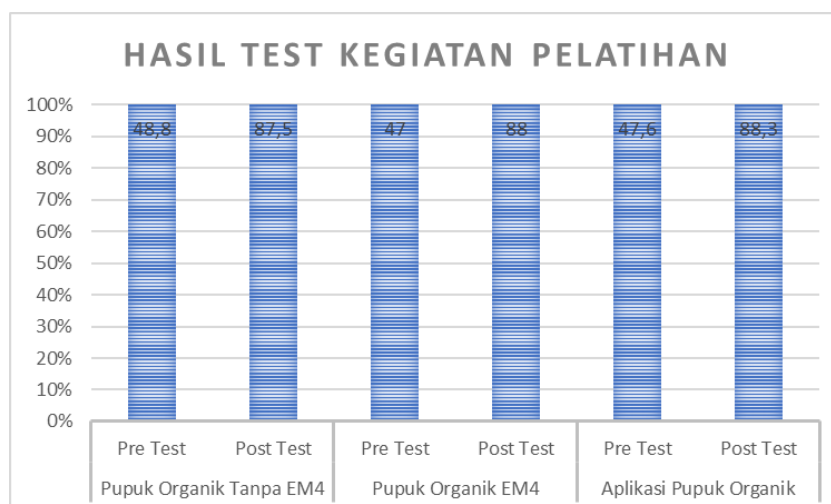


Gambar 4. Hasil pre test dan post test kegiatan penyuluhan

Suatu penelitian telah dilakukan dan menyimpulkan bahwa pemberian bioaktivator EM4 dapat meningkatkan jumlah bakteri sehingga proses degradasi bahan organik dapat berlangsung lebih cepat dan dapat mempengaruhi hasil akhir nilai C-organik, N, P, K, serta rasio C/N (Pradiksa et al., 2022). Pengaruh EM-4 tersebut berdampak pada pupuk organik cair *Cymodocea serrulate* yang memiliki kandungan C-organik berkisar antara 1,51% hingga 2,65%, N berkisar antara 0,70% hingga 1,54%, P berkisar antara 0,26% hingga 0,73%, K berkisar antara 0,41% hingga 0,58%, serta rasio C/N berkisar antara 1,6 hingga 2,28. Pembuatan pupuk organik cair khususnya dari limbah buah-buahan dengan penambahan bio aktivator EM4 (Effective Microorganisme) juga telah diteliti oleh (Meriatna et al., 2019). Penelitian ini

bertujuan untuk menentukan pengaruh bio aktivator EM4 terhadap kandungan N, P, K dari pupuk organik cair limbah buah-buahan seperti buah semangka, jeruk, dan buah papaya. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kadar N, P, K terbaik didapat pada hari ke 13 dengan volume bio aktivator EM4 60 ml, untuk kandungan nitrogen yaitu 13,4 %, untuk kandungan fosfor 10,92 %, dan untuk kandungan kalium yaitu 6,39 %. Volume bio aktivator EM4 sangat berpengaruh terhadap kandungan N, P, dan K, dikarenakan semakin banyak volume bio aktivator EM4 maka kadar N, P, dan K juga akan semakin tinggi.

Hasil-hasil kajian di atas menunjukkan kondisi pupuk organik yang baik jika diaplikasikan ke tanah, karena dapat memberi kesuburan bagi tanah dan meningkatkan produksi tanaman. Pelatihan aplikasi pupuk perlu dilakukan langsung pada lahan kelompok tani itu sendiri. Hasil penelitian yang telah dilakukan (Hartono et al., 2019) menunjukkan bahwa perilaku petani dalam pemanfaatan limbah sayuran sebagai bokashi pada tanaman sawi putih di Kecamatan Argapura termasuk kategori rendah dengan persentase (58,3%), sehingga perlu ditingkatkan. Faktor yang berhubungan dengan perilaku petani dalam pemanfaatan limbah sayuran sebagai bokashi adalah kegiatan penyuluhan. Strategi untuk meningkatkan perilaku petani dalam pemanfaatan limbah sayuran sebagai bokashi yaitu menguatkan kegiatan penyuluhan dengan meningkatkan intensitas penyuluhan, metode penyuluhan melalui demonstrasi cara dan demonstrasi plot, serta materi dan media penyuluhan yang lebih sesuai dengan kebutuhan petani.



Gambar 5. Hasil pre test dan post test kegiatan pelatihan

Kegiatan pelatihan tentang pembuatan pupuk organik tanpa menggunakan EM-4, pembuatan pupuk organik menggunakan EM-4 dan aplikasi pupuk organik juga memberi dampak yang optimal bagi para peserta. Hasil pengukuran peningkatan pengetahuan anggota kelompok (gambar 5) juga menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan petani sebelum dilakukan pelatihan dan setelah pelatihan. Pada kegiatan pelatihan tentang pembuatan pupuk organik tanpa menggunakan EM-4, pengetahuan petani meningkat dari 48,8% menjadi 87,5%. Kegiatan pelatihan tentang pembuatan pupuk organik menggunakan EM-4, meningkatkan pengetahuan petani dari 47% menjadi 88%. Dan pada kegiatan pelatihan tentang aplikasi pupuk organik, pengetahuan mereka meningkat dari 47,6% menjadi 88,3%.

SIMPULAN DAN TINDAK LANJUT

Kegiatan penyuluhan terkait budidaya tanaman hortikultura, jenis bahan pupuk organik di sekitar lahan pertanian serta pembuatan pupuk organik dan pelatihan tentang pembuatan pupuk organik tanpa menggunakan EM-4, pembuatan pupuk organik menggunakan EM-4 dan aplikasi pupuk organik tersebut telah dilakukan pada Kelompok Dasa Wisma Nuba Arat yang terletak di Desa Watuliwung, Kecamatan Kangae Kabupaten Sikka, NTT. Hasil kegiatan

penyuluhan dan pelatihan menunjukkan hasil yang baik. Pada kegiatan penyuluhan tentang budidaya tanaman hortikultura, pengetahuan petani meningkat dari 49,3% menjadi 87,6%. Kegiatan penyuluhan tentang bahan pupuk organik, meningkatkan pengetahuan petani dari 50% menjadi 87,4%. Dan pada kegiatan penyuluhan tentang proses pembuatan pupuk organik, pengetahuan mereka meningkat dari 48,8% menjadi 87,2%. Kegiatan pelatihan tentang pembuatan pupuk organik tanpa menggunakan EM-4, pengetahuan petani meningkat dari 48,8% menjadi 87,5%, pembuatan pupuk organik menggunakan EM-4, meningkatkan pengetahuan petani dari 47% menjadi 88%, dan pelatihan tentang aplikasi pupuk organik, pengetahuan mereka meningkat dari 47,6% menjadi 88,3%. Berdasarkan hasil tersebut, maka disepakati kegiatan lanjutan ke depan yakni analisis pupuk organik yang dibuat kelompok, uji coba pada berbagai tanaman pertanian serta pemasaran pupuk dan sayuran organik tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Jenderal Riset Dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, Dan Teknologi Tahun Anggaran 2025. Terimakasih juga kepada LPPM Universitas Nusa Nipa untuk semua dukungannya mulai dari proses penyusunan penulisan proposal, pelaksanaan, pelaporan hingga program ini menghasilkan luaran berupa Artikel ilmiah. Ucapan yang sama juga untuk para mitra yaitu bagi Kelompok Dasa Wisma Nuba Arat, Desa Watuliwung Kecamatan Kangae Kabupaten Sikka, NTT.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, M., & Harjo, R. P. (2018). Efektifitas pupuk organik cair limbah ikan dan *Trichoderma* sp terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* sp) pada sistem hidroponik substrat. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.24853/jat.3.1.1-12>
- Ali, M., Nisak, F., & Ika Pratiwi, Y. (2020). Pemanfaatan Limbah Cair Ikan Tuna Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakchoy Dengan Wick System Hydroponik. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 3(2), 186–193. <https://doi.org/10.37637/ab.v3i2.616>
- Atman. (2020). Peran Pupuk Kandang Dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah Dan Produktivitas Tanaman. *Jurnal Sains Agro*, 5(1). <http://ojs.umb-bungo.ac.id/index.php/saingro/article/view/285>
- Bolly, Y. Y. (2017). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*) Terhadap Pemberian Jenis Mulsa Dan Pupuk Kandang Ayam Di Desa Watumilok Kecamatan Kangae Kabupaten Sikka. *Agrica*, 10(1), 29–34. <https://doi.org/10.37478/agr.v10i1.79>
- Bolly, Y. Y., Nirmalasari, M. A. Y., & Mutiara, C. (2021). Evaluasi Kelas Kemampuan Lahan dan Usaha Perbaikan di Sebagian Das Riawajo Kabupaten Sikka. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 5(2), 102–111. <https://doi.org/10.31289/agr.v5i2.4347>
- Hartono, R., Anwarudin, O., Fitriana, N., HHriadi, S. S., Wastutiningsih, S. P., & Ismail, K. (2019). Perilaku Petani Dalam Pemanfaatan Limbah Sayuran Sebagai Pupuk Bokashi Pada Tanaman Sawi Putih. *Jurnal Acta Diurna*, 10(1), 14–34. <https://jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id/index.php/jt/article/view/16/18>
- Jeksen, J., & Mutiara, C. (2017). Analisis Kualitas Pupuk Organik Cair Dari Beberapa Jenis Tanaman Leguminosa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 7(2), 124–130. <http://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/article/view/9>
- Lepongbulan, W., Tiwow, V., Wahid, A., & Diah, M. (2017). Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Mujair Danau Lindu dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *Jurnal Akad Kimia*, 6(2), 92–97. <https://jurnal.nusanipa.ac.id/index.php/aquanipa/article/view/72/71>

- Mahbub, I. A., Tampubolon, G., Mukhsin, M., & Farni, Y. (2023). Peningkatan Kesuburan Tanah Dan Hasil Padi Sawah Melalui Aplikasi Pupuk Organik. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 335–340. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.17>
- Meriatna, M., Suryati, S., & Fahri, A. (2019). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.29103/jtku.v7i1.1172>
- Pradiksa, O. I., Setyati, W. A., & Widianingsih, W. (2022). Pengaruh Bioaktivator EM4 Terhadap Proses Degradasi Pupuk Organik Cair *Cymodocea serrulata*. *Journal of Marine Research*, 11(2), 136–144. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.33771>
- Puu, Y. M. S. W., Saga, A. J. P. A., Djata, B. T., & Mutiara, C. (2019). Pemberdayaan Masyarakat Petani dalam Pengelolaan Pupuk dan Pestisida Organik dari Tanaman Lokal di Desa Wolofeo Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 3(2), 43. <https://doi.org/10.20961/prima.v3i2.39203>
- Rosniawaty, Sudirja, Ariyanti, Mubarak, & Wahyudin. (2021). Pengaruh Bahan Organik Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao Belum Menghasilkan. *Kultivasi*, 20(3), 160–167. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v20i3.32621>
- Yanti, S. E. F., Masrul, E., & Hannum, H. (2014). Pengaruh Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Urea Terhadap Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Inceptisol Marelan Effect of Dosages and Applicated Urea Fertilizer on Mustard Production In Inceptisol Marelan Soil. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2), 770–780. [https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1429236&val=4122&titl e=pengaruh berbagai dosis dan cara aplikasi pupuk urea terhadap produksi tanaman sawi brassica juncea l pada tanah inceptisol marelan](https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1429236&val=4122&titl e=pengaruh%20berbagai%20dosis%20dan%20cara%20aplikasi%20pupuk%20urea%20terhadap%20produksi%20tanaman%20sawi%20brassica%20juncea%20l%20pada%20tanah%20inceptisol%20marelan)
- Yihanista, Rume, M., & Nela, M. (2023). Identifikasi Jenis Dan Indeks Keanekaragaman Echinodermata Di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur. *AQUANIPA, Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan*, 15(1). <https://jurnal.nusanipa.ac.id/index.php/aquanipa/article/view/72/71>
- Zahroh, F., Kusrinah, K., & Setyawati, S. M. (2018). Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), 50–57. <https://doi.org/10.21580/ah.v1i1.2687>