

INOVASI PENGOLAHAN LIMBAH RUMAH TANGGA MENJADI PUPUK UNTUK PETANI DESA PUUBENUA

¹⁾ Ahmad Renaldi, ²⁾ Nira Handayani, ³⁾ Krisda Santika, ⁴⁾ Rini Adriani, ⁵⁾ Putri andini, ⁶⁾ Rusmiyano, ⁷⁾ Muh. Ibnu Maftuh Fadillah, ⁸⁾ Ice Damayanti, ⁹⁾ Ulyya Ulmuh, ¹⁰⁾ Job Robert sipayung, ¹¹⁾ Fadhan Muharram *¹²⁾ Alders Paliling

^{1,10)}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

²⁾Program Studi Administrasi Publik, Fakultas Sosial & Ilmu Ekonomi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

^{3,4)}Program Studi Manajemen, Fakultas Sosial & Ilmu Ekonomi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

⁵⁾Program Studi Sistem informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

⁶⁾Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Pendidikan & Keguruan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

^{7,9)}Program Studi Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

¹¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

¹²⁾Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)}Jl. Pemuda No. 339 – Kolaka - Indonesia

E-mail : ahmadrenaldi1523@gmail.com, niranirahandayani@gmail.com, idha8860@gmail.com, adrianirini22@gmail.com,
putri10andini@gmail.com, rusmiyano77c@gmail.com, muhibnumaftuhfadillah28@gmail.com, icedamayanti929@gmail.com,
ulyaaaa18@gmail.com, jobrobert44@gmail.com, fadhan.muhamarram2004@gmail.com, palilingalders@gmail.com

ABSTRAK

Limbah rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik dapat berdampak negatif pada lingkungan, terutama di daerah pedesaan seperti Desa Puubenua, yang belum memiliki sistem pengelolaan sampah yang memadai. Salah satu solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan mengubah limbah rumah tangga menjadi pupuk organik, yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga dapat meningkatkan hasil pertanian. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pelatihan kepada masyarakat mengenai pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik, yang diharapkan dapat mengurangi volume limbah dan ketergantungan petani terhadap pupuk kimia. Metode yang digunakan dalam program ini meliputi survei awal untuk mengetahui kondisi limbah rumah tangga di Desa Puubenua, pelatihan pembuatan pupuk organik, serta pendampingan dan monitoring selama dua bulan untuk memastikan implementasi program berjalan dengan baik. Data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi langsung untuk mengevaluasi dampak program terhadap lingkungan dan produktivitas pertanian. Hasil program ini menunjukkan bahwa pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik berhasil mengurangi volume limbah hingga 70%, serta mengurangi penggunaan pupuk kimia oleh petani hingga 50%. Selain itu, kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah secara mandiri meningkat secara signifikan, dan penerapan pupuk organik berdampak positif pada hasil pertanian. Kesimpulannya, program ini berhasil memberikan solusi yang efektif untuk masalah limbah rumah tangga sekaligus meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani. Program ini diharapkan dapat diterapkan di desa lain untuk mendukung pertanian berkelanjutan dan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: limbah rumah tangga, pupuk organik, pelatihan, pengelolaan sampah, pertanian berkelanjutan

ABSTRACT

Household waste that is not managed properly can have a negative impact on the environment, especially in rural areas such as Puubenua Village, which does not have an adequate waste management system. One of the solutions offered to overcome this problem is to convert household waste into organic fertilizer, which is not only environmentally friendly but can also increase agricultural yields. The purpose of this activity is to provide training to the community on the processing of household waste into organic fertilizer, which is expected to reduce the volume of waste and farmers' dependence on chemical fertilizers. The methods used in this program include an initial survey to determine the condition of household waste in Puubenua Village, training in making organic fertilizer, and mentoring and monitoring for two months to ensure that the implementation of the program runs well. Data were collected through interviews and direct observation to evaluate the program's impact on the environment and agricultural productivity. The results of this program show that the processing of household waste into organic fertilizer has succeeded in reducing the volume of waste by up to 70%, as well as reducing the use of chemical fertilizers by farmers by up to 50%. In addition, public awareness of the importance of independent waste management has increased significantly, and the application of organic fertilizers has a positive impact on agricultural products. In conclusion, this program has succeeded in providing an effective solution to the household waste problem while improving the economic welfare of farmers. This program is expected to be implemented in other villages to support sustainable agriculture and environmentally friendly waste management

Keyword: household waste, organic fertilizer, training, waste management, sustainable agriculture.

PENDAHULUAN

Pengolahan sampah menjadi pupuk

Limbah rumah tangga menjadi salah satu masalah yang semakin penting di Indonesia, terutama di daerah pedesaan yang tidak memiliki sistem pengelolaan sampah yang memadai. Untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat, pengelolaan sampah yang efektif dan efisien sangat penting[1]. Sisa makanan, daun kering, dan bahan organik lainnya dari limbah rumah tangga seringkali dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan lagi, menyebabkan penumpukan limbah yang dapat mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan masyarakat. Meskipun demikian, limbah organik memiliki potensi besar untuk diubah menjadi pupuk pertanian yang menguntungkan.

Mayoritas masyarakat yang tinggal di Desa Puubenua adalah petani. Petani menghadapi masalah besar karena tidak adanya akses yang mudah terhadap pupuk berkualitas tinggi. Selain itu, ketergantungan petani pada pupuk kimia menjadi masalah yang semakin serius. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan tidak hanya meningkatkan biaya produksi, tetapi juga memiliki dampak negatif pada tanah dan lingkungan. Dengan mengubah limbah rumah tangga menjadi pupuk organik, penelitian ini menawarkan solusi ganda: mengatasi masalah limbah sekaligus memberikan alternatif pupuk yang lebih murah dan ramah lingkungan. Solusi untuk masalah ini adalah pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik, yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga dapat meningkatkan produktivitas pertanian. Melalui pengelolaan sampah yang berkelanjutan, masyarakat dapat memulai perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS)[2].

Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk melatih dan mendampingi masyarakat Desa Puubenua tentang cara mengubah limbah rumah tangga menjadi pupuk organik. Dengan inovasi ini, masyarakat diharapkan tidak hanya dapat mengurangi limbah tetapi juga memanfaatkan pupuk organik untuk meningkatkan hasil pertanian mereka secara berkelanjutan. Selain itu, tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Keberhasilan program bergantung pada implementasi program yang melibatkan masyarakat secara partisipatif[3].

Pengolahan limbah dari sumbernya dapat mengurangi volume sampah dan memberikan manfaat bagi lingkungan[4]. Dengan memanfaatkan limbah yang ada, masyarakat dapat mengurangi dampak negatif dari penumpukan sampah dan meningkatkan nilai ekonomis dari limbah pertanian[5].

Beberapa kegiatan sejenis telah dilakukan di berbagai daerah di Indonesia. Misalnya, penelitian oleh Nurliah et al., "Sosialisasi Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Dalam Memproduksi Ekoenzim", pengolahan sampah organik menjadi ekoenzim dapat dilakukan dengan metode yang mudah dan murah, serta memberikan manfaat besar bagi masyarakat dalam mengurangi limbah rumah tangga[6]. Studi Pujihartati et al., berjudul 'Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Dalam Upaya Peningkatan Perekonomian Gapoktan Desa Sambirembe' menunjukkan bahwa pelatihan dan praktik pembuatan pupuk organik dari limbah kotoran sapi dapat memberikan manfaat ekonomi yang signifikan bagi kelompok tani, terutama dalam konteks pemanfaatan limbah ternak selama masa pandemi Covid-19[7]. Studi I Putu Aryata et al., "Proses Pembuatan Eco Enzyme Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Penunjang Desa Ramah Lingkungan" membantu mengurangi limbah

rumah tangga, dan hasilnya menunjukkan bahwa tingkat kepuasan peserta mencapai 0.87, melebihi batas minimal 0.80. Oleh karena itu, pelatihan ini berhasil mengubah pandangan masyarakat tentang manfaat pengelolaan sampah organik bagi kesehatan lingkungan[8].

Studi Sulastrı et al., dengan judul “Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan Masyarakat melalui Diversifikasi Usaha Tani Pembuatan Pupuk Organik (Increasing Community Productivity and Income through Diversification of Farming Businesses for Making Organic Fertilizers)”. Menyimpulkan bahwa Diversifikasi pertanian dalam bentuk pembuatan pupuk organik dapat menjadi alternatif bisnis yang berkaitan dengan rantai nilai pertanian yang kompetitif. Pupuk tersebut tidak hanya dapat digunakan untuk mengurangi biaya operasional pertanian yang cenderung tinggi, tetapi juga dapat membantu meningkatkan nilai tambah produk sayuran yang dipasarkan, meskipun harganya relatif murah[9]. Studi rubiyatno et al., menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat tentang budidaya maggot dan pembuatan pupuk organik, serta peningkatan jumlah produksi dan jenis produk. Dengan demikian, kegiatan ini berhasil menciptakan kemandirian ekonomi bagi masyarakat Desa Joanyar[10]. Studi Lubis Z et al., Pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan membuka peluang usaha baru, bahkan di tengah pandemi[11]. Kegiatan yang dilakukan oleh Ahmadi R et al, berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah menjadi pupuk yang bermanfaat[12].

METODE PELAKSANAAN

Proses pengabdian kepada masyarakat ini mencakup perencanaan, pelaksanaan di lapangan, dan pengolahan data. Masyarakat Desa Puubenua terlibat secara aktif dalam proses partisipatif. Metode di lapangan dan metode pengolahan data adalah dua komponen utama metode pelaksanaan.

Metode di Lapangan

Untuk metode di lapangan terbagi menjadi tiga yaitu :

1. Survei Awal dan Identifikasi Masalah

Sebelum kegiatan dimulai, survei awal dilakukan untuk mengetahui potensi limbah rumah tangga di Desa Puubenua dan pengetahuan masyarakat tentang pengolahan limbah melalui wawancara dan observasi langsung dengan rumah tangga dan kelompok tani.

2. Sosialisasi dan Pelatihan

Setelah data awal dikumpulkan, dilakukan sosialisasi tentang pentingnya mengubah limbah rumah tangga menjadi pupuk organik. Sosialisasi ini mencakup penjelasan tentang efek limbah rumah tangga yang tidak terkontrol dan manfaat pupuk organik bagi pertanian. Selanjutnya, diadakan pelatihan pembuatan pupuk organik. Setiap peserta dilatih untuk mengolah limbah organik rumah tangga menggunakan bahan dan alat yang tersedia secara lokal.

3. Pendampingan dan Monitoring

Setelah pelatihan, dilakukan pendampingan berkala selama dua bulan. Petani yang telah mengikuti pelatihan dipantau dalam mengimplementasikan teknik pembuatan pupuk organik di rumah masing-masing. Pendampingan ini bertujuan untuk memastikan setiap tahap pembuatan pupuk dilakukan dengan benar serta mengatasi kendala yang muncul di lapangan.

Metode Pengolahan Data

Untuk metode penolahan data terbagi menjadi dua yaitu :

1. Pengumpulan Data Kuantitatif dan Kualitatif

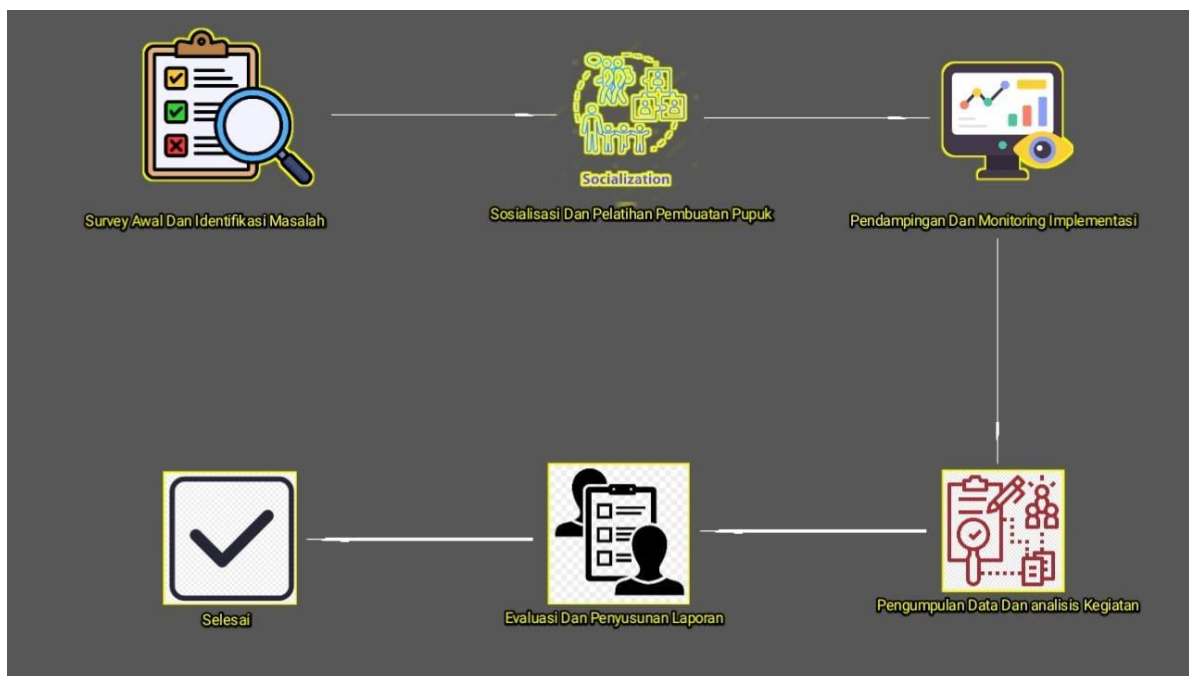
Data kualitatif dan kuantitatif dikumpulkan selama kegiatan. Data kuantitatif mencakup jumlah limbah yang diolah, jumlah pupuk yang dihasilkan, dan produktivitas hasil pertanian sebelum dan sesudah penggunaan pupuk organik. Data kualitatif diperoleh dari catatan petani dan observasi langsung. Pertanyaan kualitatif terkait dengan pengalaman peserta dalam mengolah limbah rumah tangga menjadi pupuk, peruba, dan pupuk organik.

2. Analisis Data

Untuk melihat perubahan produktivitas pertanian dan jumlah limbah yang diolah, metode statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data kuantitatif. Sementara itu, metode analisis tematik digunakan untuk melihat persepsi dan pengalaman masyarakat selama program berlangsung.

Alur Kegiatan Pengabdian

Adapun alur kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Kerangka Kerja Kegiatan Pengabdian

Survei awal dan identifikasi masalah dilakukan untuk memahami kondisi awal Desa Puubenua terkait pengelolaan limbah rumah tangga dan kebutuhan petani akan pupuk. Survei ini mencakup wawancara dengan masyarakat dan observasi langsung tentang jumlah limbah organik yang dibuat setiap hari serta cara mereka membuang atau memanfaatkannya. Setelah itu, diadakan Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Pupuk. Pelatihan ini memberikan masyarakat pemahaman tentang manfaat pengolahan limbah organik menjadi pupuk dan mengajarkan mereka cara membuat pupuk organik dengan teknik sederhana. Pendampingan dan Pengawasan Implementasi selama dua bulan, di mana tim pengabdian membantu orang-orang di rumah mereka mempraktikkan hasil

pelatihan dan melacak kemajuan pembuatan pupuk. Setelah itu, data kuantitatif dan kualitatif tentang jumlah limbah yang diolah dan dampaknya terhadap hasil pertanian dikumpulkan dan dianalisis. Akhirnya, evaluasi dan penyusunan laporan dilakukan untuk mengevaluasi seberapa efektif program, masalah yang dihadapinya, dan manfaat yang dirasakan masyarakat. Laporan akhir digunakan sebagai referensi untuk pengembangan program berikutnya.

HASIL

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini mencakup berbagai aspek, mulai dari pelaksanaan di lapangan, pembuatan pupuk organik, hingga dampak yang dirasakan oleh masyarakat. Berikut adalah komponen-komponen utama dari hasil kegiatan ini:

1. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dalam beberapa tahapan, mulai dari sosialisasi, pelatihan, hingga pendampingan. Secara umum, pelaksanaan kegiatan berjalan sesuai dengan rencana, dengan partisipasi aktif dari masyarakat Desa Puubenua, terutama petani dan ibu rumah tangga yang terlibat dalam pengelolaan limbah rumah tangga.

- a. Sosialisasi berhasil menarik perhatian masyarakat untuk mengubah perilaku dalam pengelolaan limbah rumah tangga. Kesadaran akan pentingnya limbah sebagai sumber pupuk organik mulai tumbuh di kalangan warga.



Gambar 2. Kegiatan Sosialisai

- b. Pelatihan pembuatan pupuk organik dihadiri oleh 30 peserta dari kelompok tani dan ibu rumah tangga. Pelatihan ini berlangsung selama dua hari dan mencakup teori serta praktik langsung pembuatan pupuk kompos dan bokashi.



Gambar 3. Pelatihan Pembuatan Pupuk

2. Proses Pembuatan Pupuk

Pembuatan pupuk organik menggunakan metode kompos dan bokashi yang sederhana, memanfaatkan limbah organik rumah tangga seperti sisa makanan, daun kering, dan kotoran hewan. Proses pembuatan pupuk meliputi beberapa tahapan berikut:

- a. Pengumpulan limbah organik dilakukan setiap hari oleh peserta. Limbah dipilah dari sampah rumah tangga untuk memastikan hanya bahan organik yang digunakan.



Gambar 4. Pengumpulan limbah organik

- b. Proses fermentasi dimulai dengan mencampur limbah organik dengan bahan tambahan seperti gulamerah dan air kelapa. Fermentasi berlangsung selama 2–4 minggu untuk menghasilkan pupuk organik siap pakai.



Gambar 5. Proses Fermentasi

3. Hasil yang Berhubungan dengan Dampak Kegiatan
Beberapa hasil konkret yang dicapai dari kegiatan ini antara lain:
 - a. Pengurangan volume limbah rumah tangga: Sebanyak 70% limbah organik yang sebelumnya hanya dibuang kini dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk. Ini membantu mengurangi penumpukan sampah dan masalah lingkungan di desa.
 - b. Efisiensi biaya: Penggunaan pupuk organik mengurangi kebutuhan petani akan pupuk kimia hingga 50%, sehingga biaya produksi pertanian menurun, dan pendapatan petani meningkat.
 - c. Perubahan perilaku masyarakat: Masyarakat mulai terbiasa memilah dan mengolah limbah organik secara mandiri. Kesadaran tentang pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan dan produktif meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan selama program pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik di Desa Puubenua, dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini berhasil mencapai tujuan utamanya. Program ini berhasil mengurangi volume limbah rumah tangga sebesar 70%, menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam perilaku masyarakat terkait pengelolaan limbah. Selain itu, penggunaan pupuk kimia oleh petani berkurang hingga 50%, yang berkontribusi terhadap penghematan biaya produksi dan peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat setempat. Keberhasilan program ini juga terlihat dari meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Partisipasi aktif masyarakat dalam sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan menunjukkan bahwa program ini efektif dalam mengubah pola pikir dan kebiasaan terkait pemanfaatan limbah. Hasil evaluasi kualitatif melalui wawancara dan observasi langsung juga menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya memahami manfaat pengolahan limbah, tetapi juga mampu menerapkan teknik pembuatan pupuk organik secara mandiri di rumah masing-masing. Secara keseluruhan, program ini telah membuktikan keberhasilannya dalam mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan dan meningkatkan produktivitas pertanian melalui penggunaan pupuk organik. Program ini juga memiliki potensi untuk diperluas ke desa-desa lain dengan penyesuaian sesuai kebutuhan lokal. Diharapkan, kegiatan ini dapat menjadi model bagi program-program pengelolaan limbah yang lebih luas dan mendukung pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sembilanbelas November Kolaka atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pihak Desa Puubenua atas kerja sama dan keterlibatan aktif yang sangat mendukung suksesnya kegiatan ini. Bantuan dan dukungan dari kedua pihak sangat berperan penting dalam terlaksananya program pengabdian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Husnah, R. Tisnawan, and M. F. Anugrah, “Mengelola Sampah Menjadi Pupuk Kompos Di Kelurahan Rantau Panjang Rumbai Pekanbaru,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, vol. 3, no. 3, pp. 209–215, Jun. 2020, doi: 10.36341/jpm.v3i3.1333.
- [2] hudan Irsyadi, sulmi magfira, abd Hakim Husen, and A. Nurfadillah, “Sosialisasi sadar sampah melalui pengelolaan sampah sebagai upaya peningkatan produksi pertanian berbasis budaya hidup sehat di desa sebelei, kecamatan makian barat - halmahera selatan,” *Madaniya*, vol. 4, no. 4, 2023.
- [3] M. Ahsan, S. Mandra, A. R. Asrib, N. Anny, and S. Taufieq, “Pelatihan Pengelolaan Sampah Organik Menjadi Pupuk Cair bagi Kelompok Ibu PKK di Kota Makassar,” *Madaniya*, vol. 3, no. 4, 2022, [Online]. Available: <https://madaniya.pustaka.my.id/journals/contents/article/view/303>
- [4] F. Arifan, W. Ari Setyati, R. Wisnu Broto, A. Larasati Dewi, U. Diponegoro JI Soedarto, and U. Kampus Tembalang, “Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang,” *JURNAL PENGABDIAN VOKASI*, vol. 01, no. 04, 2020.
- [5] Y. Jusman, A. Zaki, M. A. Nuraini, and W. Tyassari, “Pelatihan Pengolahan Limbah Pertanian Di Desa Ngeposari,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, vol. 7, no. 1, pp. 77–83, Oct. 2023, doi: 10.36341/jpm.v7i1.3861.
- [6] Nurliah, S. Elikas, and U. W. Sagena, “Sosialisasi Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Dalam Memproduksi Ekoenzim,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Madani*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [7] S. H. Pujihartati, R. Delji, R. N. Sukma, and S. P. Dita Adzani, “Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Dalam Upaya Peningkatan Perekonomian Gapoktan Desa Sambirembe,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, vol. 4, no. 2, pp. 132–138, Mar. 2021, doi: 10.36341/jpm.v4i2.1694.
- [8] I. Putu Artaya, I. Gede Arimbawa, and S. Nilowardono, “Proses Pembuatan Eco Enzyme Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Penunjang Desa Ramah Lingkungan,” *Madaniya*, vol. 5, no. 2, 2024, [Online]. Available: <https://madaniya.biz.id/journals/contents/article/view/759>
- [9] S. Sulastri, M. Adam, Y. Saftiana, W. Nailis, and Y. H. Putri, “Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan Masyarakat melalui Diversifikasi Usaha Tani Pembuatan Pupuk Organik,” *Jurnal Abdimas Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 89–100, Apr. 2023, doi: 10.35912/jamu.v1i2.1787.
- [10] K. G. Wong, G. J. Rubiyatno, M. A. Diva, V. Wadyatenti, and I. Y. Listyarini, “Pengembangan Produk Berkelanjutan berupa Maggot Kering dan Pupuk Organik di Kampung Wisata,” *Madaniya*, vol. 4, no. 4, 2023, [Online]. Available: <https://madaniya.biz.id/journals/contents/article/view/616>
- [11] Z. Lubis, “Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (MOL) Dalam Pembuatan Kompos,” *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian*, 2020.
- [12] R. Ahmadi, M. Nashruddin, and H. J. Parmis, “Pemanfaatan Kotoran Sapi Dengan Dekomposer *Microbacter Alfaafa-11* Sebagai Bahan Pupuk Organik,” *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, vol. 6, no. 6, p. 4506, Dec. 2022, doi: 10.31764/jmm.v6i6.10840.