

Pemanfaatan Limbah Organik Pertanian Menjadi Pupuk Organik Cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk

**Rumaisha Vinna Aulia*¹, Sekar Arum Pratiwi², Chrystia Aji Putra³, Hafizh Fadli Al
Rasyid⁴, Reyhan Javier Barrulanda⁵**

¹Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

²Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

³Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

⁴Program Studi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

⁵Program Studi Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

*e-mail: rvinna131@gmail.com¹, skarum.prtwii14@gmail.com², ajiputra@upnjatim.ac.id³,
hafizhfadli25@gmail.com⁴, reyhanjavier02@gmail.com⁵

Abstrak

Desa Musir Lor, Nganjuk merupakan desa yang kaya akan hasil tani dengan komoditas utamanya yaitu padi. Tetapi terdapat beberapa permasalahan bagi para petani terutama keluhan tentang harga pupuk yang tinggi. Hal ini tentunya menjadi masalah bagi para petani. Adapun salah satu alternatif daripada pupuk konvensional adalah pupuk cair organik. Pupuk cair organik merupakan pupuk yang diolah menggunakan limbah organik. Limbah organik merupakan sampah yang berasal dari sisa alam yang dapat mengalami pembusukan. Limbah organik merupakan limbah yang dapat diolah menjadi pupuk, baik itu pupuk cair maupun pupuk padat. Pupuk organik merupakan pupuk yang mengandung lebih banyak mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Namun pupuk organik cair memiliki beberapa keunggulan, seperti meningkatkan daya serap tanah, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kualitas kondisi dalam tanah. Pengabdian ini dilakukan dengan beberapa tahap, seperti persiapan, pelaksanaan, dan monitoring. Metode yang digunakan dalam penelitian melalui beberapa tahap, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap monitoring. Setelah penelitian ini dilakukan, didapatkan hasil bahwasanya pupuk cair berhasil dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pertanian. Hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan yaitu masyarakat mampu memanfaatkan limbah pertanian menjadi pupuk organik cair yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pertanian serta dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat Desa Musir Lor.

Kata kunci: Kesuburan Tanah, Limbah Pertanian, Pupuk Organik Cair, Sampah Organik

Abstract

Musir Lor Village, Nganjuk is a village rich in agricultural products with the main commodity being rice. However, there are several problems for farmers, especially complaints about high fertilizer prices. This is of course a problem for farmers. One alternative to conventional fertilizer is organic liquid fertilizer. Organic liquid fertilizer is fertilizer that is processed using organic waste. Organic waste is waste that comes from natural remains that can decay. Organic waste is waste that can be processed into fertilizer, whether liquid fertilizer or solid fertilizer. Organic fertilizer is fertilizer that contains more microorganisms so it can increase soil fertility. However, liquid organic fertilizer has several advantages, such as increasing soil absorption capacity, improving soil structure and improving the quality of conditions in the soil. This service is carried out in several stages, such as preparation, implementation and monitoring. The method used in research goes through several stages, preparation stage, implementation stage, and monitoring stage. After this research was carried out, the results were obtained that liquid fertilizer was successful in increasing effectiveness and efficiency in agriculture. The results of the evaluation of the implementation of activities are that the community is able to utilize agricultural waste into liquid organic fertilizer which can increase effectiveness and efficiency in agriculture and can increase the economic growth of the Musir Lor Village community.

Keywords: Agricultural Waste, Liquid Organic Fertilizer, Organic waste, Soil fertility

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan yang subur. Tak heran apabila pertanian menjadi salah satu tumpuan Indonesia dalam meningkatkan ekonomi. Pertanian di Indonesia bukan hanya digunakan untuk bahan pokok untuk warga Indonesia, tetapi juga sebagai salah satu penyumbang devisa bagi Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik, per tahun 2023 lahan pertanian di Indonesia memiliki luas sebesar 28.189.461 Ha. Dengan luasnya lahan pertanian di Indonesia, tak heran apabila Indonesia disebut Indonesia juga disebut sebagai negara maritim (Kusumaningrum, 2019). Salah satu provinsi penghasil pertanian terbesar di Indonesia yaitu Jawa Timur. Dengan luas lahan pertanian sebesar 5.514.035 Ha. Adapun hasil panen di Jawa Timur memiliki beberapa komoditas seperti padi, bawang, kacang, jagung, kedelai, serta umbi umbian. Dengan komoditas yang begitu beragam, Jawa Timur memiliki komoditas utama yaitu padi. Menurut data dari Badan Pusat Statistik, per tahun 2023 Jawa Timur menghasilkan padi sebanyak 5.607.131,53 Ton.

Kabupaten Nganjuk merupakan kabupaten yang juga Sebagian masyarakatnya bermata pencaharian sebagai petani. Nganjuk merupakan salah satu penghasil bawang merah terbesar di Nganjuk. Salah satu daerah penghasil bawang merah yaitu Desa Musir Lor di Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk, Provinsi Jawa Timur. Namun pada praktik pertanian di Desa Musir Lor menghadapi permasalahan serius dalam penanganan limbah pertanian, limbah ini dihasilkan dari sisa - sisa tanaman hasil panen melimpah yang telah digunakan. Warga desa seringkali merasa bingung harus membuang limbah tersebut kemana karena kurangnya fasilitas tempat pembuangan akhir (TPA), sehingga menyebabkan banyak warga yang memilih untuk membakar limbah pertanian tersebut. Akibatnya, tindakan ini justru dapat menimbulkan masalah pencemaran udara yang berdampak negatif bagi lingkungan sekitar dan kesehatan masyarakat, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia.

Berdasarkan pada pengamatan yang telah dilakukan, didapati bahwa desa Musir Lor merupakan wilayah dengan mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani. Keberadaan lahan yang luas di desa tersebut memungkinkan penduduk untuk mengembangkan berbagai jenis tanaman, dengan hasil utama berupa padi, jagung, dan bawang merah. Aktivitas pertanian yang intensif ini menghasilkan limbah pertanian dalam jumlah besar, terutama sampah organik dari tanaman-tanaman tersebut. Sayangnya, limbah pertanian di Desa Musir Lor sering kali tidak dimanfaatkan secara optimal oleh para petani. Padahal, jika diolah dengan baik, limbah pertanian tersebut dapat diubah menjadi pupuk organik cair (POC) yang memiliki manfaat agronomis. Selain itu, pengolahan limbah menjadi pupuk organik cair dapat meminimalisir volume limbah dan mengurangi pencemaran udara. Pemanfaatan limbah pertanian untuk produksi pupuk organik cair menawarkan solusi berkelanjutan terhadap masalah limbah pertanian. Penerapan teknologi ini di pedesaan dapat meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Di sektor pertanian, kekhawatiran tentang dampak pupuk kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia terus meningkat. Menyadari pentingnya menjaga keseimbangan antara keinginan berkebun dan kesejahteraan lingkungan, upaya sosialisasi yang lebih mendalam tentang manfaat dan penggunaan pupuk organik kepada masyarakat sangat diperlukan. Pupuk organik bisa menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dibandingkan penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Salah satu solusi potensial untuk masalah ini adalah pemanfaatan limbah pertanian untuk menghasilkan pupuk cair organik (OO, SO, & CB, 2019). Melihat permasalahan ini, kelompok 3 Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-T) Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dari UPN "Veteran" Jawa Timur mengadakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang fokus pada pemanfaatan limbah pertanian menjadi pupuk organik cair (POC). Dukungan dari tokoh masyarakat setempat yang menyediakan bahan percobaan pembuatan pupuk cair menjadi salah satu kunci keberhasilan kegiatan ini.

Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini melibatkan petani lokal untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam mengolah limbah pertanian. Pelatihan dan pendampingan diberikan agar petani dapat mengubah limbah menjadi produk yang bernilai ekonomis. Dengan memproduksi dan menjual POC, diharapkan perekonomian desa dapat terdorong dan

memberikan tambahan penghasilan bagi masyarakat setempat. Melalui rangkaian kegiatan ini, diharapkan masyarakat Desa Musir Lor dapat lebih mandiri dan inovatif dalam mengelola sumber daya yang ada di sekitarnya. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk menciptakan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah pertanian yang berkelanjutan, sehingga memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan dan kesejahteraan masyarakat desa.

2. METODE

Pelaksanaan penelitian ini berada di Desa Musir Lor, Kecamatan Rejoso, Kab. Nganjuk. Kegiatan ini dilaksanakan pada Bulan April dan Mei 2024. Dengan sasaran petani Desa Musir Lor. Penentuan sasaran ditetapkan setelah berdiskusi dengan Ketua Gapoktan Desa Musir Lor. Hal ini dikarenakan petani tentunya memiliki limbah hasil panen yang tentunya limbah hasil panen merupakan bahan utama dalam membuat pupuk organik cair. Ketua Gapoktan Desa Musir Lor juga menyarankan bahwasanya juga harus dilakukan sosialisasi tentang bagaimana cara pembuatan pupuk organik cair. Maka dari itu, terdapat beberapa tahapan metode penelitian untuk pembuatan pupuk cair organik.

Metode yang dilakukan dalam pengabdian ini yaitu :

- a. **Persiapan**
Tahap persiapan dilakukan dengan melakukan wawancara kepada Ketua Gapoktan Desa Musir Lor. Lalu dilanjutkan dengan survei lokasi ke beberapa titik lokasi warga yang membutuhkan pupuk dan mengikuti program menanam.
- b. **Pelaksanaan**
Tahap pelaksanaan ini terdiri dari pengenalan bahan-bahan yang akan digunakan, lalu praktik pembuatan serta tetap berdiskusi dengan Ketua Gapoktan Desa Musir Lor serta petani di Desa Musir Lor
- c. **Monitoring**
Tahap monitoring dilakukan dengan melihat pemanfaatan pupuk cair selama pengabdian Masyarakat
- d. **Evaluasi**
Tahap evaluasi dilakukan dengan menerima saran dan masukan daripada petani yang menggunakan pupuk cair organik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bidang pertanian, pemanfaatan limbah pertanian menjadi topik yang semakin diminati karena potensinya untuk berkontribusi pada praktik berkelanjutan dan ramah lingkungan (Wu, 2019). Penggunaan limbah pertanian untuk memproduksi pupuk organik cair memiliki beberapa keunggulan potensial. Pertama, ini memberikan solusi pengelolaan limbah dengan menggunakan kembali limbah pertanian daripada membuangnya atau membakarnya. Kedua, limbah pertanian yang diubah menjadi pupuk organik cair dapat meningkatkan kesehatan dan kesuburan tanah karena kandungannya menyediakan nutrisi penting bagi tanaman dan meningkatkan aktivitas mikroba dalam tanah. Ketiga, ini dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk sintetis yang sering berdampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran air dan degradasi tanah.

Pupuk Organik Cair merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan serta limbah organik yang telah diproses dan diberikan pada tanaman dengan cara penyiraman guna memenuhi kebutuhan hara bagi tumbuh dan kembang tanaman (Indrawati et al., 2020). Pupuk organik cair telah muncul sebagai alternatif yang menarik dibanding pupuk kimia, karena menawarkan pendekatan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam memelihara pertumbuhan tanaman (Mandeep, 2020). Keuntungan utama pupuk organik cair adalah kemampuannya untuk memberikan nutrisi makro dan mikro esensial secara langsung kepada tanaman, memungkinkan penyerapan dan pemanfaatan yang efisien.

Penggunaan pupuk organik cair telah meningkat dalam beberapa dekade terakhir karena permintaan produk organik dan kebutuhan akan praktik pertanian yang ramah lingkungan. Salah satu produk yang mendapat perhatian luas adalah EM-4 (*Effective Microorganism 4*), campuran mikroorganisme yang berperan dalam penguraian bahan organik dan meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah. EM-4 terdiri dari mikroba-mikroba seperti bakteri asam laktat dan bakteri fotosintetik yang bekerja bersama untuk meningkatkan kemanjuran pupuk organik cair serta mendukung keberlanjutan ekosistem tanah. Selain menguraikan bahan organik, EM-4 juga membantu dalam mengatur unsur hara esensial tanaman seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, sehingga meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman (Aliku, 2019).

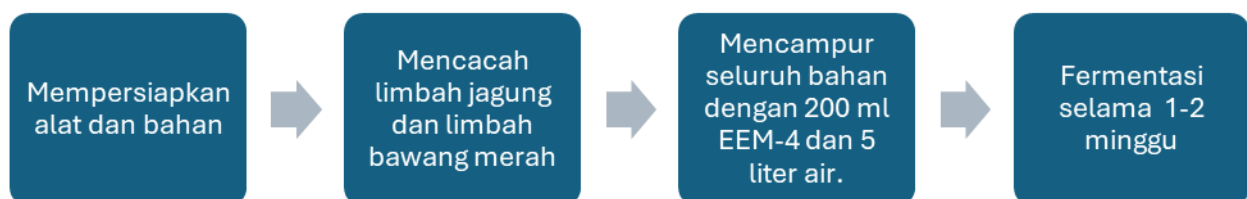
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Desa Musir Lor, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk mengenai pemanfaatan limbah pertanian menjadi pupuk organik cair (POC). Kegiatan ini dilakukan berdasarkan hasil survey mengenai permasalahan mitra yang menghasilkan limbah pertanian berupa sampah organik yang kurang dimanfaatkan oleh petani secara optimal. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini diperlukan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dan nantinya akan menjadi kegiatan yang meningkatkan perekonomian masyarakat di Desa Musir Lor.

Tata Cara Pembuatan

Pelaksanaan kegiatan pembuatan POC ini diikuti oleh 9 peserta kelompok 3 Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-T) Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dari UPN "Veteran" Jatim. Tujuan dari pelaksanaan kegiatan ini adalah memanfaatkan limbah pertanian menjadi produk bernilai ekonomi salah satunya adalah POC. Kegiatan ini didukung oleh masyarakat setempat dengan menyediakan bahan percobaan pembuatan pupuk cair. Selain itu, program ini juga mendapatkan respon positif dari masyarakat. Sehingga masyarakat Desa Musir Lor pun saling membantu dalam mensukseskan program ini, yaitu dengan menyediakan bahan-bahan untuk pembuatan pupuk cair organik.



Gambar 1. Alat dan Bahan Pembuatan Pupuk Organik Cair



Gambar 2. Langkah Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan yaitu: timba, limbah bawang merah, limbah jagung, sekam padi, EM-4 dan air. Langkah pertama yaitu melakukan pencacahan limbah bawang merah dan limbah jagung, kemudian memasukkan semua bahan pada timba dan dicampur dengan 200 ml EM-4 dan 5 liter air. Langkah selanjutnya yaitu menutup rapat timba dan didiamkan hingga terfermentasi selama 1 - 2 minggu. Setiap 1 hari sekali dilakukan pengadukan supaya gas yang dihasilkan oleh limbah tidak merusak proses fermentasi (Suryanto Guru et al., 2019).

Kunci keberhasilan dari proses pembuatan POC terletak pada bioaktivator yaitu EM-4, dimana EM-4 (*Effective Microorganism 4*) merupakan salah satu cairan dengan mikroorganisme yang memiliki manfaat yaitu mempercepat proses dekomposisi, meningkatkan mikroorganisme tanah dan meningkatkan kualitas tanah. Jumlah waktu yang diperlukan bakteri untuk mendekomposisi sampah organik mempengaruhi ketersediaan unsur hara dalam pupuk (Simanullang et al., 2024). *Effective Microorganism 4* mengandung bakteri pengurai seperti *Lactobacillus Sp*, bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces*, jamur pengurai selulosa dan bakteri pelarut fosfor yang secara alami mengurai zat organik (Suhastyo, 2020). Adapun ciri-ciri POC yang berhasil dibuat yaitu mengeluarkan aroma khas fermentasi seperti bau tape dan tidak ada belatung dan ulat di dalam POC.



Gambar 2. Sosialisasi dan Pemberian POC

POC yang telah dibuat dan difermentasi selama 2 minggu kemudian dikemas dalam botol plastik berukuran 1,5 L dengan tujuan memudahkan pengaplikasian POC pada tanah. Kemudian botol plastik dilabeli dengan stiker untuk menarik minat masyarakat. Selain itu, peserta juga melakukan sosialisasi dan memberikan POC yang telah dikemas kepada beberapa warga Desa Musir Lor. Sosialisasi ini bertujuan memberikan pengetahuan tentang manfaat POC dan mendorong masyarakat untuk membuka unit usaha baru pupuk organik skala rumah tangga yang dikelola warga. Unit usaha ini juga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan petani lokal dan meningkatkan perekonomian di desa mereka (Wardana et al., 2024).



Gambar 3. Gambar Brosur Pembuatan Pupuk Organik Cair

Sosialisasi juga diperlukan guna pemberian pengetahuan kepada masyarakat Desa Musir Lor. Sosialisasi sekaligus pemberian pupuk cair organik kepada peserta yang telah dikemas kepada beberapa warga Desa Musir Lor. Selain itu, sosialisasi juga dilakukan dengan membuat brosur tentang bagaimana cara membuat pupuk cair organik. Brosur yang berisi tentang alat, bahan, cara pembuatan dan pengertian tentang pupuk organik cair. Brosur ini dibagikan kepada masyarakat yang tidak dapat mengikuti sosialisasi pembuatan pupuk organik cair. Sosialisasi ini bertujuan memberikan pengetahuan tentang manfaat POC dan mendorong masyarakat untuk membuka unit usaha baru pupuk organik skala rumah tangga yang dikelola warga.

Evaluasi hasil kegiatan dilakukan dengan mengadakan monitoring. Tahapan ini dilakukan setelah para warga mengaplikasikan POC pada tanah. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana para warga mengaplikasikan dan mengembangkan POC. Melalui proses ini, diketahui bahwa para warga memiliki motivasi untuk membuat dan mengembangkan POC baik secara pribadi maupun berkelompok. Kegiatan pembuatan POC dari limbah bawang merah dan limbah jagung di Desa Musir Lor ini mendapatkan respon baik dan positif. Karena dengan kegiatan ini, warga dan petani dapat menciptakan inovasi baru dalam mengolah lahan pertanian dan pekarangan mereka. Selain itu, penggunaan POC ini dapat memperbaiki struktur tanah serta dapat menyuburkan tanaman. Selain itu, kegiatan ini juga dapat mengisi waktu luang warga dan petani dengan terus mengembangkan teknologi pembuatan POC ini.

4. KESIMPULAN

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berbahan dasar hasil limbah tumbuhan seperti padi, jagung, dan lain lain. Disamping pembuatannya yang mudah, dimulai dengan alat dan bahan yang mudah didapatkan oleh petani. Pupuk cair organik juga memiliki banyak sekali manfaat, seperti meningkatkan produktivitas tanah, mengurangi bahan kimia, dan meningkatkan kesuburan tanaman. Selain itu, pemakaian pupuk organik cair juga dapat mengurangi modal bagi petani, dikarenakan mahalnya pupuk konvensional pada saat ini dan bahan pupuk organik cair yang dapat diperoleh dari hasil panen. Namun pupuk organik cair memiliki kelemahan seperti melalui proses fermentasi yang memakan waktu yang cukup lama, memiliki bau yang tidak sedap, memiliki tingkat kontaminasi yang sangat tinggi, tidak tahan lama sehingga harus cepat digunakan.

Kegiatan pembuatan pupuk organik cair dari limbah pertanian yang berupa sampah organik dapat dibidang cukup berhasil mendapatkan perhatian yang cukup baik dari warga Desa Musir Lor. Program yang bermula dari diskusi dengan Ketua Gapoktan tentang pupuk organik cair diharapkan dapat memberikan dampak yang signifikan untuk Desa Musir Lor. Setelah sukses dalam membuat pupuk cair organik. Dilakukan juga program sosialisasi ke warga desa hingga pemberian hasil dari produk yang telah dibuat secara langsung dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan warga desa mengenai pengolahan limbah organik beserta manfaat dari POC. Di samping itu, tentunya program ini sangat penting guna menunjang ekonomi warga desa dengan memiliki usaha baru berskala rumah tangga. Diharapkan dengan adanya program ini para petani lokal di desa Musir Lor dapat mengurangi limbah yang berasal dari sektor pertanian itu sendiri dengan memanfaatkannya menjadi produk lain yang bisa menghasilkan nilai tambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Giri, B., Prasad, R., Wu, Q.-S., & Varma, A. (2019). *Biofertilizers for Sustainable Agriculture and Environment*. doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-030-18933-4>
- Indrawati, S., Anggoro, D., Sukamto, H., Puspitasari, N., Sungkono, B. I., Suyatno, G. P., . . . Yuwana, L. (2020). The Effectiveness of the Addition of EM4 and Molasses in Increasing Levels of N, P and K in Environmentally Friendly Liquid Fertilizers Made From Banana Pseudostem. *Advances in Engineering Research*, 196. doi:<https://doi.org/10.2991/aer.k.201124.066>.
- Kusumaningrum. (2019). PEMANFAATAN SEKTOR PERTANIAN SEBAGAI PENUNJANG PERTUMBUHAN EKONOMI DI INDONESIA. *Jurnal Transaksi*, Vol 11, No. 1.
- Mandeep. (2020). Insights into the resources generation from pulp and paper industry wastes: Challenges, perspectives and innovations. *Bioresource Technology*, 297. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122496>
- OO, A., SO, O., & CB, I. (2019). Organic Farming: An Agricultural Waste Management System for Enhancing Soil Properties and Crop Yield. *Modern Concepts & Developments in Agronomy*, 4(5). doi:<http://dx.doi.org/10.31031/mcda.2019.04.000599>

- Putri, D. E. (2024). Pemanfaatan *Azolla microphylla* Dan Cangkang Telur Ayam Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Pada Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.). Retrieved from <http://repository.radenintan.ac.id/32865/>
- Simanullang, L. S., & Nisa, S. Q. (2024). Pengelolaan Sampah Organik Di Industri Galangan Kapal Dengan Metode Komposting Menggunakan Aktivator Ecoenzymes & Effective Microorganism 4 (EM4). *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Tanaman*, 1, 11-18. doi:<https://doi.org/10.62951/hidroponik.v1i2.36>
- Suhastyo, A. A. (2019). PEMBERDAYAAN KELOMPOK WANITA TANI MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR. *Jurnal PPKM*, 6, No.2, 60-64. doi:[10.32699/ppkm.v6i2.580](https://doi.org/10.32699/ppkm.v6i2.580)
- Suryanto, E. (2019, Juni). Pengaruh Aplikasi Dosis EM4 (Effective Microorganism 4) terhadap Rasio C/N dan Tekstur Kompos dari Kotoran Kambing sebagai Sumber Belajar Biologi SMP. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*, 4, No. 1, 53-62.
- Wardana, R., Soelaksini, L. D., Asmono, S. L., Mukhlisin, I., Widodo, T. W., Maudiah, A. U., & Ramadhan, N. A. (2024). Pelatihan Pembuatan POC dari Sampah Organik Rumah Tangga di Kelompok PKK RW 27 Tegal Boto Lor Jembe. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5. doi:<https://doi.org/10.31949/jb.v5i1.8033>

Halaman Ini Dikосongkan