

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan Eco-enzyme Solusi Alternatif Ramah Lingkungan di Desa Kledung Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung

Andang Syaifudin¹, Muqodimatul Ainia², Koniatussa'diyah², Nafisatul Amalia Husna², Yunita Widya Sri Utami², Anjelia Nurmey Laila Qotimah², Satriya Wahyu Wibowo², Siti Maulidya Nur Fauziah², Aditya Fawwaz Ramadian², Ninda Nur Aidah³

^{1,2} Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo. Jalan Prof. Hamka, Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, 50185.

³ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Sunan Gunung Djati. Jalan Cimencrang, Panyileukan, Cimencrang, Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat 40292. Email : andang.syaifudin@walisongo.ac.id

Kilas Artikel

Volume 5 Nomor 1
Februari 2025
DOI: <https://doi.org/10.58466/literasi>

Article History

Submission: 08-12-2024
Revised: 11-01-2025
Accepted: 16-01-2025
Published: 01-02-2025

Kata Kunci:

Eco-enzyme, Pupuk Organik Cair, Limbah organik

Keywords:

Eco-enzyme, Liquid Organic Fertilizer, Organic Waste

Korespondensi:

Andang Syaifudin
(andang.syaifudin@walisongo.ac.id)

Abstrak

Salah satu sumber penghasil sampah terbesar di Indonesia adalah sampah sisa makanan yaitu sebesar 39,81%. Berbagai dampak yang terjadi jika hal tersebut terus-menerus terjadi dan tidak ada penanggulangan yang dilakukan. Tujuan dilakukan kegiatan ini adalah untuk memberikan pelatihan cara pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan Eco-enzyme dengan memanfaatkan limbah organik dari sisa makanan konsumsi rumah tangga untuk meminimalisir adanya penumpukan sampah yang dapat menyebabkan bau tidak sedap. Metode yang digunakan yaitu seminar dan pelatihan secara langsung kepada masyarakat. Hasil pelatihan ini meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengolah sampah organik menjadi produk POC dan Eco-enzyme. Fermentasi sampah organik dari kedua produk ini berhasil dengan ditandai oleh pH rendah dan perubahan warna yang sesuai.

Abstract

One of the largest sources of waste in Indonesia is food waste, which is 39.81%. Various impacts occur if this continues to happen and no mitigation is carried out. The purpose of this activity is to provide training on how to make Liquid Organic Fertilizer (POC) and Eco-enzyme by utilizing organic waste from household food waste to minimize the accumulation of waste that can cause unpleasant odors. The methods used are seminars and direct training to the community. The results of this training increase the community's understanding and skills in processing organic waste into POC and Eco-enzyme products. Fermentation of organic waste from these two products was successful, indicated by low pH and appropriate color changes.



Andang Syaifudin¹, Muqodimatul Ainia², Koniatussa'diyah², Nafisatul Amalia Husna², Yunita Widya Sri Utami², Anjelia Nurmey Laila Qotimah², Satriya Wahyu Wibowo², Siti Maulidya Nur Fauziah², Aditya Fawwaz Ramadian², Ninda Nur Aidah³
Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan Eco-enzyme Solusi Alternatif Ramah Lingkungan di Desa Kledung Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung

1. PENDAHULUAN

Sampah di Indonesia menjadi salah satu masalah utama yang seringkali diabaikan oleh pemerintah ataupun Masyarakat. Sampah-sampah tersebut belum dikelola dengan baik ditambah lagi setiap tahunnya mengalami pertumbuhan penduduk yang signifikan. Seiring berjalannya waktu di lingkungan masyarakat sampah hanya dipindahkan dari sumber sampah ke tempat yang lebih luas yaitu ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sampah organik merupakan limbah yang paling banyak dibuang oleh masyarakat, dimana limbah ini mengandung banyak air sehingga cepat terurai oleh mikroorganisme. ketika mengalami pembusukan sampah organik akan menimbulkan bau yang tidak sedap yang berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan dan menjadi sumber penyakit (Ekawandani, 2019).

Angka timbulnya sampah global menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan. Menurut statistik Lingkungan Hidup Indonesia tahun 2018, Bank Dunia memperkirakan pada tahun 2025 produksi sampah yang dihasilkan oleh kota-kota di dunia akan meningkat menjadi 2,2 miliar setiap tahunnya. Negara-negara berkembang yang tergabung dalam *Organization For Economic Cooperation and Development* (OECD) berperan sebagai penyumbang sampah terbesar di dunia, dengan penimbunan sampah mencapai 572 ton per tahun dan rentang nilai perkapita 1,1 sampai 3,7 kilogram setiap orang perharinya (Dwipayanti, 2020). Wilayah Jawa Tengah khususnya memiliki jumlah timbulan sampah mencapai 5.614155 ton/tahun, dengan asumsi produksi sampah 15.381 per hari (Widiyanto, 2020).

Dari tahun ke tahun volume sampah terus mengalami peningkatan, hal tersebut terjadi karena kejadian meningkatnya volume sampah tidak hanya dari peningkatan penduduk saja, melainkan juga disebabkan oleh terjadinya peningkatan ekonomi dan kegiatan penduduk. Salah satu contoh di Kanada setiap orang bisa menghasilkan sampah rumah tangga sekitar 1,8 - 2 kg/hari. Di Amerika Serikat sampah yang dihasilkan dari produksi sampah rumah tangga per kapita 1,6 kg per hari, sedangkan di Swiss 1,1 kg per hari, dan di Norwegia menghasilkan sampah sebanyak 0,77 kg per hari (Hariyanto, 2014). Di Indonesia sendiri penumpukan sampah telah mencapai 84.607,68 ton/hari atau setara dengan 30.911.430,20 ton/tahun. Salah satu sumber penghasil sampah terbesar di Indonesia adalah rumah tangga yaitu sebesar 40,91% dari total sampah, nilai tersebut lebih besar dari jumlah sampah yang dihasilkan oleh pasar tradisional yaitu sebesar 17,35%. Komposisi sampah terbesar menurut KLHK adalah sisa makanan yaitu sebesar 39,81% dari total sampah lebih besar dari jumlah komposisi sampah plastik yaitu 17,7% (KLHK, 2021).

Pengelolaan sampah dengan dijadikan pupuk kompos dapat dilakukan dengan cara tradisional dan modern. Salah satu teknik pengomposan secara modern yakni difermentasi dengan *Effective Microorganism* (EM4). Pengomposan bertujuan untuk mengurai rasio C/N organik menjadi seimbang dengan rasio C/N tanah. Rasio C/N adalah hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen dalam suatu bahan. Nilai rasio C/N tanah adalah 10-12. Bahan organik yang memiliki rasio C/N yang sama dengan tanah dapat diserap oleh tanah (Djuarnani, 2005). Selama berlangsungnya proses pengomposan terjadi reaksi eksoterm sehingga timbul panas akibat adanya pelepasan energi (Susanto, 2002).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Manullang (2014) terkait pupuk organik cair terdapat pertumbuhan sawi (*Brassica juncea* L.) menunjukkan bahwa pupuk organik cair dapat mempengaruhi berat tanaman, tinggi tanaman pada umur 21 hari setelah tanam dan pada saat panen, jumlah daun pada umur 21 hari setelah tanam. Selain diolah menjadi pupuk organik cair, sampah organik dapat dimanfaatkan menjadi *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan cairan alami serbaguna (Suprayogi, 2022) dan aplikasinya meliputi rumah



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301

tangga, pertanian dan juga peternakan (Yanti, 2021) yang merupakan hasil fermentasi dari gula, limbah buah/sayur dan pelarut berupa air (Mardatillah, 2022).

Pada dasarnya, *Eco-enzyme* mempercepat reaksi biokimia di alam untuk menghasilkan enzim yang bermanfaat (Yanti, 2021). *Eco-enzyme* dapat membantu pertumbuhan tanaman organik, membantu ternak tetap sehat, membersihkan saluran, menjernihkan air, mengurangi sampah, dan sebagai sabun pencuci piring (Dewi, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizkiana (2023) menyatakan bahwa *Eco-enzyme* yang memenuhi kriteria baik yaitu berpH 3, beraroma kuat segar khas fermentasi. Tujuan dilakukan kegiatan ini untuk memberikan pelatihan cara pembuatan Pupuk Organik Cair dan *Eco-enzyme* dengan memanfaatkan limbah organik dari sisa makanan konsumsi rumah tangga untuk meminimalisir adanya penumpukan sampah yang dapat menyebabkan bau tidak sedap. Kegiatan ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan kepada masyarakat sekitar.

2. METODE

Program pelatihan pembuatan POC dan *Eco-enzyme* dilakukan oleh mahasiswa KKN misi khusus kolaboratif Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung di ruang pertemuan Kantor Kelurahan Balai desa Kledung yang dilaksanakan pada tanggal 1 Agustus 2024 pukul 13.00 – 16.00 WIB, dimana program kerja ini bertujuan untuk mengoptimalkan pertanian berkelanjutan yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan kesehatan lingkungan. Berikut penjelasan mengenai tahapan dalam pembuatan POC dan *Eco-enzyme*:

a) Penyuluhan dan Pemahaman Awal

Menginformasikan kepada peserta seminar tentang POC dan *Eco-enzyme*, manfaat pengelolaan limbah organik, serta potensinya untuk meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan melalui sesi praktik langsung oleh mahasiswa KKN dan dilanjut diskusi. Mendeskripsikan terkait prinsip dasar fermentasi dan cara fermentasi dapat menghasilkan POC dan *Eco-enzyme* dari bahan organik.

b) Identifikasi Bahan Baku dan Alat

Membantu peserta seminar untuk mengidentifikasi dan memilih bahan seperti daging, tulang, lemak, minyak, susu, keju, minyak dan lemak. Pelarut yang digunakan dalam POC dan *Eco-enzyme* bisa dari air seni hewan ternak, air cucian beras, air kelapa, hingga rendaman nasi sisa. Selain itu untuk mempercepat pembuatan kompos diperlukan bioaktivator seperti *Effective Microorganism 4* (EM4) yang sesuai dengan penggunaan pembuatan pupuk. Memberikan pemahaman tentang alat yang digunakan seperti: galon bekas, selang plastik, pisau.

c) Pelatihan Pembuatan POC dan *Eco-enzyme*

Memfasilitasi pelatihan praktik tentang metode pembuatan POC dan *Eco-enzyme*, termasuk cara yang tepat untuk fermentasi. Memperkenalkan bahan dan alat yang diperlukan, serta metode untuk mengukur dan mengontrol proses fermentasi dan menginformasikan cara menghitung proporsi dan rasio bahan baku yang diperlukan untuk mencapai hasil terbaik.

3. HASIL & PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan pembuatan POC dan *Eco-enzyme* ini merupakan salah satu upaya pemanfaatan potensi lingkungan melalui limbah sampah organik. Pelatihan ini melibatkan berbagai pihak, termasuk tokoh masyarakat dan kelompok tani. Masyarakat Desa Kledung mengikuti kegiatan ini untuk menambah pengetahuan berkaitan dengan proses pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan. Selain itu, pelatihan ini sebagai bentuk untuk



Andang Syaifudin¹, Muqodimatul Ainia², Koniatussa'diyah², Nafisatul Amalia Husna², Yunita Widya Sri Utami², Anjelia Nurmey Laila Qotimah², Satriya Wahyu Wibowo², Siti Maulidya Nur Fauziah², Aditya Fawwaz Ramadian², Ninda Nur Aidah³
Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan Eco-enzyme Solusi Alternatif Ramah Lingkungan di Desa Kledung Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung

mengurangi sampah agar tidak menumpuk di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Dalam kegiatan pelatihan pembuatan POC dan *Eco-enzyme*, peserta diajarkan langsung proses pembuatan pupuk organik cair, proses fermentasi, hingga cara penggunaan produk akhir dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan pelatihan ini dimulai dengan mengenalkan isu terkait permasalahan sampah yang terjadi di Indonesia serta solusi mengatasi permasalahan sampah yang ada. Pupuk Organik Cair (POC) dan *Eco-enzyme* dapat menjadi solusi untuk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar. Pupuk Organik Cair (POC) merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara. Sedangkan *Eco-enzyme* merupakan larutan yang dihasilkan dari pembusukan sisa sayuran dan buah-buahan. Kedua produk ini bermanfaat bagi pertanian berkelanjutan bagi masyarakat di desa ini.



Gambar 1. Alat dan Bahan pembuatan POC dan *Eco-enzyme*

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan POC dan *Eco-enzyme* antara lain sampah organik, jenis sampah organik yang digunakan seperti sisa bahan makanan, sampah sayuran, sampah buah-buahan, namun untuk limbah daging, tulang, lemak, minyak, susu dan keju tidak disarankan untuk digunakan bahan POC dan *Eco-enzyme*, hal ini dikarenakan limbah tersebut akan menarik hewan-hewan pengurai pada proses fermentasi, untuk limbah ini bisa dimasukkan ke dalam biopori. Selain itu proses pembusukan dan fermentasi daging, tulang, lemak, minyak dan keju berbeda dengan tanaman, daging akan cepat membusuk dan menghasilkan patogen pada suhu yang tidak teregulasi (Sutrisnawati et al, 2021). Bahan kedua yang digunakan adalah mikroba aktivator salah satu contohnya *Effective Microorganism 4* (EM4) berisi campuran mikroorganisme yang menguntungkan antara lain bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), *Lactobacillus* sp, *streptomyces* sp, ragi (*yeast*) dan *actinomyces*. Efisien kerja dari EM4 perlu ditambahkan dengan bahan organik karena akan mempercepat proses fermentasi dari bahan limbah sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan digunakan oleh tanaman (Meriatna et al, 2018). Selain menggunakan aktivator lain, POC dan *Eco-enzyme* dapat menggunakan aktivator alamiah yang dihasilkan dari mikroorganisme lokal (MOL) seperti air cucian beras, singkong, gandum dan nasi basi yang dimanfaatkan untuk menghasilkan karbohidrat yang bernilai sebagai sumber nutrisi bagi mikroba. Selain itu juga menggunakan Gula merah atau molase yang berperan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme (Septiani et al, 2022).

Berdasarkan penggunaan bahan-bahan dalam pembuatan POC dan *Eco-enzyme* terdapat proses fermentasi oleh bahan-bahan yang digunakan yaitu menunjukkan kecenderungan



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301

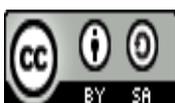
larutan POC dan *Eco-enzyme* yang dihasilkan dari bahan organik berupa buah dan sayuran yang menghasilkan parameter kimia bersifat asam dengan nilai pH rendah, Asam organik sebagai kunci penting dalam penentuan keasaman, semakin tinggi kandungan asam organiknya, berarti nilai pH *Eco-enzyme* semakin rendah. Selain itu, terdapat pengaruh bahan organik yang digunakan dan waktu fermentasi yang memberikan pengaruh terhadap indikator parameter yang rendah (Arun C., 2015).



Gambar 2. Praktik pembuatan POC dan *Eco-enzyme* yang dilakukan oleh mahasiswa KKN

Setelah semua bahan tercampur sempurna kedalam larutan di wadah botol. Kemudian wadah ditutup dengan rapat. Hal ini bertujuan agar proses fermentasi tidak terganggu oleh oksigen dari udara. Proses fermentasi POC berlangsung dalam waktu 14 hari. Sedangkan proses fermentasi *Eco-enzyme* berlangsung selama 3 bulan. Dimana dalam proses fermentasi POC dan *Eco-enzyme* ini, wadah harus dibuka setiap satu minggu sekali untuk membuang gas hasil fermentasi. Hal ini juga bertujuan untuk menghindari wadah botol yang digunakan meledak sewaktu-waktu karena gas yang tertimbun dalam wadah tertutup. Proses fermentasi mempengaruhi kualitas dari Pupuk Organik Cair (POC) dan *Eco-enzyme*. Dalam penelitian Fadhillah (2020) menunjukkan bahwa air cucian beras yang sudah difermentasi dalam kurun waktu 15 hari, akan memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, seperti meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman dan berat kering tanaman. Setelah melewati proses fermentasi, larutan disaring dan dimasukkan kedalam wadah tertutup.

Fermentasi yang sudah selesai dilakukan baik itu POC atau *Eco-enzyme* dapat mengalami kegagalan. Adapun ciri-ciri yang dapat dilihat dari kegagalan POC dan *Eco-enzyme* antara lain tidak berwarna hitam, berbau busuk dan muncul belatung. Penyebab dari kegagalan hasil fermentasi seperti warna yang tidak ideal dapat disebabkan kekurangan gula, untuk berbau busuk disebabkan oleh limbah yang digunakan memancing belatung, ulat yang disebabkan karena tidak menutup wadah. Keakuratan perbandingan bahan dalam pembuatan POC ataupun *Eco-enzyme* juga berpengaruh terhadap hasil dan efektivitas cairan yang dihasilkan (Jelita, 2022). Sedangkan keberhasilan dari fermentasi ditandai dengan warna yang berubah menjadi hitam, terdapat buih yang berwarna putih di permukaannya, dan tidak mengeluarkan bau yang menyengat. Proses fermentasi ini menyebabkan pembusukan yang berlangsung secara alami. Munculnya buih-buih menandakan fermentasi sedang berlangsung, yang akan memberikan tekanan pada tutup wadah plastik. Berikut adalah gambar hasil dari POC dan *Eco-enzyme*:



Andang Syaifudin¹, Muqodimatul Ainia², Koniatussa'diyah², Nafisatul Amalia Husna², Yunita Widya Sri Utami², Anjelia Nurmey Laila Qotimah², Satriya Wahyu Wibowo², Siti Maulidya Nur Fauziah², Aditya Fawwaz Ramadian², Ninda Nur Aidah³
Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan Eco-enzyme Solusi Alternatif Ramah Lingkungan di Desa Kledung Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung



Gambar 3. Hasil akhir fermentasi Pupuk Organik Cair (POC) dan *Eco-enzyme*

Hasil dari fermentasi limbah organik yang berupa Pupuk Organik Cair (POC) dan yang dapat digunakan secara langsung oleh masyarakat. Pemberian pupuk organik cair memiliki manfaat untuk mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk Organik Cair dapat digunakan pada tanaman dengan mengencerkan sesuai dengan kebutuhan dan penggunaannya. Jika digunakan untuk merangsang peningkatan pertumbuhan bagian-bagian tumbuhan, maka hanya perlu melarutkan 10 cc ke dalam 1 liter air, sedangkan jika digunakan untuk proses pembentukan akar saja, maka perbandingan komposisi pengencerannya adalah 30 cc pupuk organik cair dengan 1 liter air (Bunari, et al., 2022). Dalam bidang pertanian *Eco-enzyme* ini dapat digunakan sebagai penyubur tanah karena mengandung mikroba yang baik untuk sifat kimia, fisik, dan juga biologi tanah. Selain itu, manfaat *Eco-enzyme* lainnya dapat diaplikasikan sebagai filter udara, pestisida, dan herbisida alami (Terry, P., 2022). Penggunaan *Eco-enzyme* untuk tanaman dapat dilakukan dengan melakukan pengenceran menyemprotkan larutan *Eco-enzyme* ke permukaan media tanam.

4. KESIMPULAN

Dalam mengatasi isu sampah di Indonesia terutama sampah organik, solusi yang dapat diterapkan yaitu dengan cara memanfaatkan sampah organik sebagai bahan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan *Eco-enzyme*. Kedua produk ini tidak hanya dapat mengurangi jumlah sampah, tetapi bermanfaat juga bagi pertanian berkelanjutan dan kesehatan lingkungan. Program pelatihan pembuatan POC dan *Eco-enzyme* oleh mahasiswa KKN Kolaboratif Mandiri Misi Khusus UIN Walisongo dan UIN Sunan Gunung Djati yang dilaksanakan di desa Kledung telah meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah organik menjadi produk yang dapat mendukung kegiatan pertanian berkelanjutan. Dalam penelitian lebih lanjut, dapat berfokus pada pengujian kualitas serta efektivitas POC dan *Eco-enzyme* yang dibuat dengan variasi bahan baku dan metode fermentasi yang telah dimodifikasi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang sudah ikut berpartisipasi dalam kegiatan pelatihan dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung yang sudah mendukung penuh pada kegiatan ini, sehingga terlaksana dengan baik. Serta kepada masyarakat Desa Kledung, Kecamatan Kledung, Kabupaten Temanggung yang sudah antusias dalam mengikuti kegiatan pelatihan ini.



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301

DAFTAR PUSTAKA

- Arun, C. & Sivashanmugam, P. (2015). Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge. *Process Safety and Environmental Protection*, 94, 471- 478.
- Bunari, B., Sari, R. P., Putri, D. A., Oktafiani, D., Puspita, D., Triananda, W., ... & Aziz, M. (2022). Pemanfaatan limbah sayuran dan buah-buahan sebagai bahan pupuk organik cair di Desa Pangkalan Batang melalui program KUKERTA Universitas Riau. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 3(3), 453-462.
- Dwipayanti, P. (2020). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Wilayah Kerja Puskesmas Kandangan Kabupaten Hulu Sungai Selatan Tahun 2020 (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Ekawandani, N., & Kusuma, A. A. (2019). Pengomposan sampah organik (kubis dan kulit pisang) dengan menggunakan EM4. *Jurnal Tedc*, 12(1), 38-43.
- Fadilah, A., Darmanti, S., Haryanti, S. 2020. Pengaruh Penyiraman Air Cucian Beras Fermentasi Satu Hari dan Fermentasi Lima Belas Hari terhadap Kadar Pigmen Fotosintetik dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Bioma*, 22 (1): 76-84.
- Jelita, R. (2022). Produksi eco enzyme dengan pemanfaatan limbah rumah tangga untuk menjaga kesehatan masyarakat di era new normal. *Jurnal Maitreyawira*, 3(1), 28-35.
- KLHK. (2021). Timbulan Sampah. [Internet]. Available from: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>
- Manullang, G. S., Rahmi, A., & Astuti, P. (2014). Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) varietas toskan. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 13(1), 33-40.
- Mardatillah, A. Mikra, D. P., Salma, F., & Fevria, R. 2022. Pembuatan Ecoenzyme sebagai Upaya Pengolahan Limbah Rumah Tangga. Prosiding SEMNAS BIO 2022 Quo Vadis Pengelolaan Biodiversitas Indonesia Menuju SDGs 2045, Desember 3.
- Meriatna, et al (2018). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganism) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 7:1, 13-29
- Mulyadi, M. (2011). Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya Mohammad Mulyadi. *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, 15(1), 127-138.
- Pakki, T., Adawiyah, R., Yuswana, A., Namriah, N., Dirgantoro, M. A., & Slamet, A. (2021). Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga Dalam Budidaya Tanaman Sayuran Di Pekarangan. *Prosiding PEPADU*, 3, 126-134.
- Rizkiana, F., Prasiska, E., Wardhani, R. R. A. A. K., & Pardede, A. (2023). Pelatihan pemanfaatan kulit jeruk untuk pembuatan eco-enzim di Desa Sungai Gampa Kecamatan Rantau Badauh. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(3), 880-884.
- Septiani, et al., (2022). Pembuatan Kompos dari Daun Kering dengan Menggunakan Bantuan EM4 dan Gula Pasir. *Prosiding SEMNAS BIO UIN Syarif Hidayatullah Jakarta* ISSN : 2809-8447
- Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. (2022). Analisis Produk Eco Enzyme dari Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) dan Jeruk Berastagi (*Citrus X sinensis* L.). *Jurnal Redoks*, vol 7, hal 19-27.
- Sutrisnawati, et al., (2021). Pembuatan Eco Enzym Sebagai Upaya Pengelolaan Limbah Organik Di The Jayakarta Suite Komodo Flores. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Ngurah Rai .ISSN No. 2085-4544.



Andang Syaifudin¹, Muqodimatul Ainia², Koniatussa'diyah², Nafisatul Amalia Husna², Yunita Widya Sri Utami², Anjelia Nurmey Laila Qotimah², Satriya Wahyu Wibowo², Siti Maulidya Nur Fauziah², Aditya Fawwaz Ramadian², Ninda Nur Aidah³
Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan Eco-enzyme Solusi Alternatif Ramah Lingkungan di Desa Kledung Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung

Widiyanto, A. F., Zeha, H. N., Rahardjo, S., & Suratman, S. (2020). Faktor-Faktor yang berpengaruh terhadap Praktik Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Desa Ketenger, Kecamatan Baturaden, Kabupaten Banyumas. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 19(2), 76-81.



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301