



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Optimalisasi Eco-Enzyme sebagai Agen Biodegradasi Limbah Organik di TPA Kawatuna, Kota Palu

Optimization of Eco-Enzyme as a Biodegradation Agent for Organic Waste at Kawatuna Landfill, Palu City

Ardini Wulandari^{1*}, Andi Iin Nindy Karlinda², Awwalini Maghfirah Salim³, Darasita Zahra Dayanun⁴, Marjan Marhum⁵, Siti Fajrina J. Patunrangi⁶

¹ Teknik Lingkungan, Universitas Tadulako, ardiniwulandari@untad.ac.id

² Teknik Lingkungan, Universitas Tadulako, iin.nindy@untad.ac.id

³ Teknik Lingkungan, Universitas Tadulako, awwalinimaghfirah@untad.ac.id

⁴ Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, darasitazahra@untad.ac.id

⁵ Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, marjan@untad.ac.id

⁶ Teknik Sipil, Universitas Negeri Gorontalo, sitinurfajrina96@gmail.com

*Corresponding Author: E-mail: ardiniwulandari@untad.ac.id, iin.nindy@untad.ac.id

Artikel Pengabdian

Article History:

Received: 06 Sep, 2025

Revised: 25 Nov, 2025

Accepted: 02 Dec, 2025

Kata Kunci:

TPA;

sampah organik;

eco-enzyme;

biodegradasi

Keywords:

Landfill;

organic waste;

eco-enzyme;

biodegradation

DOI: 10.56338/jks.v8i12.9412

ABSTRAK

TPA Kawatuna sebagai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Kota Palu setiap harinya menerima timbunan sampah mencapai ± 250 ton, dengan sekitar 65% di antaranya merupakan sampah organik. Penumpukan limbah organik tanpa pengelolaan yang baik menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, seperti bau menyengat, pencemaran air lindi, dan peningkatan gas metana. Salah satu alternatif solusi pengelolaan sampah organik yang ramah lingkungan adalah pemanfaatan *eco-enzyme* sebagai agen biodegradasi alami. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis tenaga Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Palu, khususnya petugas TPA Kawatuna, dalam proses pembuatan dan pemanfaatan *eco-enzyme*. Metode kegiatan meliputi persiapan, sosialisasi dan edukasi. Hasil kegiatan menunjukkan peserta memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai konsep *eco-enzyme*, manfaatnya dalam pengelolaan sampah organik, dan penerapannya sebagai agen biodegradasi. Selain itu, peserta diharapkan mampu memproduksi *eco-enzyme* secara mandiri dengan memanfaatkan sampah organik yang tersedia di TPA, mulai dari pemilihan bahan, perbandingan komposisi, hingga proses fermentasi. Produk *eco-enzyme* diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam mengurangi volume limbah organik sekaligus mendukung program pengelolaan sampah berkelanjutan di TPA Kawatuna dan lingkungan sekitarnya.

ABSTRACT

Kawatuna Final Processing Site (TPA Kawatuna) in Palu City receives approximately ± 250 tons of waste per day, with around 65% consisting of organic waste. The accumulation of unmanaged organic waste causes various environmental problems, such as foul odors, leachate contamination, and an increase in methane gas emissions. One environmentally friendly alternative solution for managing organic waste is the utilization of eco-enzymes as natural biodegradation agents. This community service program aimed to improve the knowledge and technical skills of the Environmental Agency (DLH) of Palu City staff, particularly TPA Kawatuna officers, in the production and utilization of eco-enzymes. The methods included preparation, socialization, education, and hands-on practice. The results showed that participants gained a better understanding of the concept of eco-enzymes, their benefits in organic waste management, and their application as biodegradation agents. Furthermore, participants are expected to independently produce eco-enzymes using available organic waste at the TPA, starting from material selection, proper composition ratios, to the fermentation process. Eco-enzymes are expected to serve as an effective solution to reduce organic waste volume while supporting sustainable waste management programs at TPA Kawatuna and its surrounding environment.

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah organik merupakan salah satu tantangan utama dalam sistem pengelolaan sampah perkotaan. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Kawatuna sebagai TPA milik Kota Palu menerima timbunan sampah sebesar ± 250 ton per hari, dengan sekitar 65% di antaranya merupakan sampah organik (Antara, 2025). Penumpukan sampah organik tanpa adanya pengelolaan yang memadai menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, seperti bau menyengat, pencemaran air lindi, serta peningkatan emisi gas metana (CH_4) (Rindang, 2024). Kondisi tersebut tidak hanya berkontribusi terhadap penurunan kualitas lingkungan, tetapi juga dapat memengaruhi kesehatan masyarakat di sekitar TPA (Universitas Tadulako, 2025).

Salah satu solusi ramah lingkungan yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan *eco-enzyme*, yaitu cairan hasil fermentasi sampah organik seperti sisa buah dan sayur dengan gula, air, dan bahan organik tertentu. Penelitian menunjukkan bahwa *eco-enzyme* efektif dalam meningkatkan kualitas kompos dan mengurangi toksisitas air lindi dibandingkan proses dekomposisi tanpa penambahan *eco-enzyme* (Sarminingsih et al., 2023). Selain itu, aplikasi *eco-enzyme* juga terbukti mampu menurunkan konsentrasi pencemar, seperti *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solids* (TSS), dan *Volatile Suspended Solids* (VSS) pada limbah lumpur industri, sekaligus menurunkan pH dan kandungan organik berlebih (Wikaningrum et al., 2022). *Eco-enzyme* bersifat multifungsi, karena dapat dimanfaatkan sebagai pembersih air, nutrisi tanaman, pengendali patogen, dan pengurang bau, serta mendukung prinsip ekonomi sirkular dengan mengubah limbah menjadi produk bernilai (Panswad & Wongjirathiti, 2021).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini diselenggarakan dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis tenaga Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Palu, khususnya petugas TPA Kawatuna, dalam proses pembuatan dan pemanfaatan *eco-enzyme*. Pelaksanaan kegiatan meliputi beberapa tahap, yaitu persiapan, sosialisasi dan edukasi pembuatan *eco-enzyme*. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan peserta tidak hanya memahami konsep dasar *eco-enzyme* dan manfaatnya, tetapi juga mampu memproduksi *eco-enzyme* secara mandiri dengan memanfaatkan sampah organik setempat sebagai bahan baku fermentasi.

METODE

Tahapan Persiapan

Melakukan penyusunan materi pelatihan yang berisi penjelasan mengenai konsep dasar *eco-enzyme*, manfaat, serta perannya sebagai agen biodegradasi limbah organik. Selain itu, disusun pula modul praktis pembuatan *eco-enzyme* yang memuat langkah-langkah, takaran bahan, proses fermentasi, serta cara pemanfaatannya. Penyusunan materi dan modul ini bertujuan agar peserta, khususnya tenaga teknis DLH di TPA Kawatuna, dapat lebih mudah memahami teori dan langsung mempraktikkan proses pembuatan *eco-enzyme* secara mandiri

Tahapan Sosialisasi dan Edukasi

Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan penyampaian materi mengenai kondisi dan permasalahan pengelolaan limbah organik di TPA Kawatuna, termasuk dampaknya terhadap lingkungan. Selanjutnya, peserta dikenalkan dengan konsep *eco-enzyme* sebagai agen biodegradasi, meliputi manfaat, proses kerja, serta potensinya dalam mengurangi timbulan sampah organik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kesadaran akan Pentingnya Pengelolaan Sampah Organik

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* di TPA Kawatuna berhasil meningkatkan pemahaman dan kesadaran peserta, terutama tenaga teknis Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Palu, mengenai pentingnya pengelolaan sampah organik. Sebelum pelatihan, mayoritas peserta belum memahami dampak buruk akumulasi sampah organik terhadap pencemaran lingkungan. Sampah organik yang menumpuk memicu bau tidak sedap, meningkatkan emisi gas metana, serta berpotensi mencemari air tanah.



Gambar 1. *Eco-enzyme* bahan organik



Gambar 2. Kegiatan Sosialisasi dan Edukasi di TPA Kawatuna



Gambar 3. Perbandingan Pemahaman Petugas pada Pengelolaan Sampah Organik

Berdasarkan evaluasi kuesioner yang telah dilakukan :

1. Sebelum kegiatan : hanya sekitar 35% peserta memahami pentingnya pengelolaan sampah organik.
2. Setelah kegiatan : tingkat pemahaman meningkat menjadi 85%.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa sosialisasi berbasis praktik dan diskusi interaktif efektif dalam membangun kesadaran peserta akan pentingnya pemilahan dan pengolahan sampah organik secara berkelanjutan.

Tantangan Utama dalam Aplikasi *Eco-Enzyme*

Walaupun peserta sudah memahami manfaat *eco-enzyme*, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan dalam penerapannya di TPA Kawatuna, antara lain:

- a) Kurangnya Pengetahuan Awal
Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta belum mengenal prinsip fermentasi dan cara kerja *eco-enzyme* sebagai agen biodegradasi.
- b) Ketersediaan Bahan Baku Berkualitas
Tidak semua limbah organik di TPA Kawatuna memenuhi syarat untuk dijadikan bahan pembuatan *eco-enzyme*. Diperlukan pemilahan yang lebih baik agar kualitas produk optimal.
- c) Waktu Produksi yang Relatif Lama
Proses fermentasi *eco-enzyme* membutuhkan waktu 90–120 hari, sehingga diperlukan kesabaran dan komitmen dalam pembuatannya (Rachman et al., 2025)
- d) Keterbatasan Sarana Produksi
Produksi *eco-enzyme* dalam jumlah besar memerlukan wadah fermentasi, alat ukur, dan ruang penyimpanan khusus yang masih terbatas di TPA Kawatuna

Dampak Pemanfaatan *Eco-Enzyme* bagi lingkungan

Pemanfaatan *eco-enzyme* memberikan berbagai dampak positif terhadap pengelolaan sampah organik dan kualitas lingkungan, di antaranya :

- a) Mengurangi volume sampah organik

Penggunaan limbah organik sebagai bahan baku *eco-enzyme* terbukti dapat menurunkan timbulan sampah hingga 20% sehingga efektif dalam pengelolaan sampah rumah tangga (Astuti & Sari, 2021).

- b) Menghasilkan produk ramah lingkungan
Eco-enzyme dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair, pembersih alami, dan larutan antibakteri yang ramah lingkungan serta mendukung ekonomi sirkular (Hidayati & Nugroho, 2020).
- c) Mengurangi pencemaran lingkungan
Proses fermentasi limbah organik pada pembuatan *eco-enzyme* membantu menurunkan bau tidak sedap dan mengurangi potensi pencemaran air lindi (Rahmawati & Pratama, 2022).
- d) Mendukung program pengelolaan sampah berkelanjutan
Pemanfaatan *eco-enzyme* juga sejalan dengan kebijakan Dinas Lingkungan Hidup Kota Palu dalam mengoptimalkan pemanfaatan limbah organik untuk menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat (Dinas Lingkungan Hidup Kota Palu, 2023).

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan tenaga teknis DLH Kota Palu dalam pembuatan dan pemanfaatan *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* terbukti dapat mengurangi bau, mempercepat proses dekomposisi sampah organik, dan menghasilkan produk sampingan yang bermanfaat. Program ini diharapkan menjadi model percontohan pengelolaan sampah organik berbasis teknologi ramah lingkungan di Kota Palu.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara. (2025, 15 Februari). Sampah organik paling banyak dikelola di TPA Kawatuna. Diakses dari <https://sulteng.antaranews.com/berita/340409/sampah-organik-paling-banyak-dikelola-di-tpa-kawatuna>
- Ardiansyah, Y. F., & Mirwan, M. (2024). Eco Enzim sebagai Larutan Pendukung untuk Menurunkan TSS dan COD pada Air Limbah Tahu dengan Proses Anaerob. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(2), 9023–9029.
- Astuti, R., & Sari, M. P. (2021). Pemanfaatan *eco-enzyme* dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 5(2), 45–53. <https://doi.org/10.32530/jplb.v5i2.103>
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Palu. (2023). Kebijakan pengelolaan sampah organik berkelanjutan. Palu: DLH Kota Palu.
- Hidayati, F., & Nugroho, A. (2020). *Eco-enzyme* sebagai solusi ramah lingkungan dalam pengolahan sampah organik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(1), 67–75. <https://doi.org/10.29122/jtl.v21i1.3741>
- Lazuardi, H., & Purnomo, Y. S. (2024). Efektivitas Eco-Enzyme sebagai Biokatalisator Proses Anaerob untuk Mendegradasi Parameter TSS, Surfaktan, dan Fosfat. *Journal Serambi Engineering* vol. 9, no. 3, Jul. 2024.
- Panswad, T., & Wongjirathiti, T. (2021). *Eco-enzyme*: Multifunctional fermented product from organic waste for environmental sustainability. *Sustainability Journal*, 13(17), 9853. <https://doi.org/10.3390/su13179853>
- Rachman, R., Yanti, S. A., & Abdullah, N. O. (2025). Innovative Eco-Enzyme from Fruit and Vegetable Waste for Pollution Control. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 23(1), 14–19. <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v23i1.142>
- Rahmawati, D., & Pratama, Y. (2022). Efektivitas *eco-enzyme* dalam mengurangi volume sampah dan meningkatkan kualitas lingkungan. *Jurnal Sains Lingkungan*, 12(3), 120–128.

Rindang. (2024, 24 Februari). Menuju TPA Kawatuna yang lebih ramah lingkungan. Diakses dari

- <https://rindang.id/2024/02/24/menuju-tpa-kawatuna-yang-lebih-ramah-lingkungan/>
- Sarminingsih, A., Sumiyati, S., Syafrudin, S., Alfarisi, I., Setiawan, R., Andika, A. F., & Balqis, M. (2023). Study of the effect of adding Eco-enzyme to the process of decomposing organic waste on the quality of compost, leachate, and methane gas production. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 20(3), 655–668. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v20i3.655-668>
- Universitas Tadulako. (2025). Identifikasi pengelolaan sampah di TPA Kawatuna (Tesis, Universitas Tadulako). Diakses dari <https://repository.untad.ac.id/id/eprint/113063/>
- Wikaningrum, T., Hakiki, R., Astuti, M. P., Ismail, Y., & Sidjabat, F. M. (2022). The eco-enzyme application on industrial waste activated sludge degradation. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 5(2), 115–133.