



Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme dari Sampah Organik Rumah Tangga sebagai Upaya Pengelolaan Limbah Berkelanjutan

Fadhlan Muhammad Alkhatami¹ Revanny Chairunnisa²

Indonesia Open University¹

Email: ¹ fadhlanalkhatami1@gmail.com ¹ revannyrecha@gmail.com²

Jurnal: Diterima Pada 02/04/2026, Direvisi Pada 05/04/2026, Diterbitkan Pada 07/04/2026

Abstrak

Sampah organik rumah tangga merupakan fraksi limbah yang paling sering muncul dari aktivitas dapur dan berpotensi menimbulkan bau, vektor penyakit, serta beban Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) apabila tidak dikelola dari sumbernya. Kebijakan nasional mendorong pengurangan dan penanganan sampah melalui pendekatan 3R dan pemilahan pada sumber, termasuk kategori “sampah yang mudah terurai”. Salah satu praktik yang berkembang di tingkat komunitas adalah pembuatan eco-enzyme (EE), yaitu cairan hasil fermentasi anaerob limbah organik (umumnya kulit buah/sayur) dengan gula dan air pada rasio umum 1:3:10 selama ± 90 hari. Kajian pustaka ini bertujuan merangkum konsep, bukti pelatihan/pemberdayaan, karakteristik dasar, potensi pemanfaatan, serta rancangan pelatihan eco-enzyme yang aman dan aplikatif untuk rumah tangga. Metode yang digunakan adalah studi literatur naratif dari sumber regulasi dan artikel penelitian/pengabdian yang relevan. Temuan menunjukkan bahwa program pelatihan cenderung meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta, serta mendorong pengurangan timbulan sampah organik melalui pemanfaatan ulang menjadi produk serbaguna. Namun, bukti efektivitas pemanfaatan lanjutan (mis. untuk pengolahan limbah cair) masih bervariasi tergantung kondisi proses dan parameter uji, sehingga perlu kehati-hatian dalam klaim dan penerapan.

Kata kunci: eco-enzyme; sampah organik; pelatihan; pengelolaan limbah; fermentasi; rumah tangga.

Pendahuluan

Pengelolaan sampah rumah tangga menuntut pendekatan sistematis yang mencakup pengurangan dan penanganan sampah, bukan sekadar “kumpul–angkut–buang”. Dalam kerangka regulasi Indonesia, pengelolaan sampah diarahkan untuk menjaga kesehatan dan kelestarian lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Pada level operasional, pemerintah mengatur pemilahan sampah pada sumbernya ke dalam beberapa jenis, termasuk sampah yang mudah terurai (organik), serta mendorong pendidikan dan pelatihan pengelolaan sampah sebagai bentuk pembinaan.

Sampah organik rumah tangga (misalnya sisa sayur/buah, kulit buah, sisa bahan makanan mentah tertentu) relatif mudah membusuk sehingga menimbulkan bau dan menarik serangga/vektor jika tidak ditangani. Karena itu, pengelolaan dari sumber (dapur/rumah) menjadi strategi penting untuk menurunkan beban lingkungan sekaligus meningkatkan kemandirian komunitas.

Salah satu inovasi yang banyak diperkenalkan melalui kegiatan pelatihan komunitas adalah eco-enzyme (EE). Dalam beberapa laporan pelatihan, EE diproduksi melalui fermentasi anaerob limbah buah dan sayur dengan penambahan gula (molase/gula merah) dan air, kemudian dimanfaatkan sebagai cairan serbaguna rumah tangga. Meskipun populer, pemahaman ilmiah dan standar pelatihan yang aman perlu ditegaskan agar praktiknya tepat guna, tidak berlebihan dalam klaim, dan tetap sesuai prinsip kesehatan lingkungan.

Metode Penelitian

Penulisan ini menggunakan metode **studi literatur naratif (library research)** dengan langkah:

1. **Identifikasi sumber:** regulasi terkait pengelolaan sampah serta artikel penelitian/pengabdian tentang eco-enzyme (produksi, karakteristik, pelatihan, dan pemanfaatan).
2. **Seleksi:** sumber dipilih bila memuat (a) definisi/rasio/prosedur pembuatan EE, (b) hasil pelatihan/pemberdayaan, atau (c) uji karakteristik/penerapan EE.
3. **Sintesis:** temuan dirangkum menjadi tema: konsep produksi, bukti pelatihan, karakteristik dan potensi pemanfaatan, batasan/risiko, serta rancangan model pelatihan yang dapat direplikasi.

Hasil dan Pembahasan

1. Konsep Eco-Enzyme dan Prinsip Produksi

Eco-enzyme umumnya dipahami sebagai **cairan hasil fermentasi** limbah organik (terutama kulit buah dan sayur) bersama gula dan air dalam kondisi **anaerob**. Pada praktik pelatihan di Desa Gondangmanis (Kudus), produksi dilakukan dalam drum 120 L berisi 90 L air, 27 kg limbah organik, dan 9 kg molase—konsisten dengan rasio **air:organik:gula = 10:3:1**—dan menghasilkan EE dengan pH sekitar 3,0.

Dari sisi kajian karakteristik, penelitian pada jurnal teknik separasi melaporkan rasio bahan **gula merah:limbah organik:air = 1:3:10** sebagai rasio pembuatan EE yang umum, dengan pH produk pada kisaran asam (sekitar 3,9–4,1) pada variasi tertentu proses fermentasi yang dipercepat. Studi lain juga menggunakan fermentasi 90 hari dengan rasio 1:3:10 dan menemukan pH yang bervariasi (misalnya 2,5–3,99 pada substrat gula aren) sekaligus mengukur kandungan asam asetat sebagai indikator karakter EE.

Intinya, literatur menunjukkan bahwa EE cenderung bersifat asam (pH rendah) dan dihasilkan dari proses fermentasi yang memerlukan waktu serta kontrol sederhana (wadah tertutup, manajemen gas, dan kebersihan bahan).

2. Bukti dari Literatur: Pelatihan dan Pemberdayaan Masyarakat

Sejumlah artikel pengabdian masyarakat menempatkan eco-enzyme sebagai alat edukasi untuk mengubah perilaku pengelolaan sampah organik. Pelatihan di Kudus melaporkan peningkatan pemahaman peserta hingga 90% serta klaim pengurangan sampah organik hingga 50% melalui pemanfaatan menjadi EE.

Pada konteks pemanfaatan EE untuk kebutuhan rumah tangga, kegiatan pendampingan pada kelompok masyarakat juga melaporkan peningkatan pengetahuan/keterampilan mitra dan penggunaan EE sebagai cairan pembersih (lantai, kaca, kamar mandi) sehingga berpotensi menekan konsumsi pembersih komersial dan pengeluaran rumah tangga. Selain itu, beberapa program pelatihan juga menekankan tahapan pendampingan selama fermentasi hingga panen dan pengemasan, yang penting karena keberhasilan EE sangat bergantung pada konsistensi proses.

Dari perspektif kebijakan, pendekatan pelatihan ini selaras dengan mandat pembinaan pemerintah melalui pendidikan dan pelatihan di bidang pengelolaan sampah, serta kewajiban pemilahan dan pengurangan sampah pada sumbernya.

3. Potensi Pemanfaatan dan Batasan Klaim

Potensi pemanfaatan rumah tangga yang paling sering muncul di literatur pengabdian adalah sebagai cairan serbaguna (pembersih) dan produk ramah lingkungan berbasis fermentasi. Dari sisi penelitian, terdapat studi yang mengevaluasi potensi eco-enzyme berbahan kulit buah untuk aplikasi pengolahan air limbah tekstil dan melaporkan adanya kemampuan biokatalitik serta antimikroba pada konteks uji tertentu.

Namun, bukti **efektivitas** EE pada pengolahan limbah cair domestik tidak selalu konsisten. Studi uji aerob pada limbah cair dapur melaporkan bahwa beberapa parameter (misalnya minyak/lemak) dapat turun pada kondisi tertentu, tetapi BOD/COD dapat meningkat—menunjukkan bahwa hasil sangat dipengaruhi oleh desain proses (konsentrasi, aerasi, lama kontak, karakter limbah).

Karena itu, dalam pelatihan masyarakat, klaim pemanfaatan sebaiknya difokuskan pada **pengurangan sampah organik dari sumber** dan penggunaan rumah tangga yang wajar, sambil menekankan bahwa aplikasi teknis (pengolahan limbah cair skala tertentu) memerlukan pengujian parameter dan pendampingan ahli agar tidak menimbulkan salah kaprah.

4. Aspek Keamanan, Higienitas, dan Praktik Baik

Agar pelatihan aman dan hasil lebih stabil, beberapa prinsip praktik baik yang dapat diturunkan dari karakter fermentasi adalah:

- **Bahan baku:** gunakan limbah buah/sayur yang tidak tercampur bahan kimia berbahaya; bersihkan dari kontaminan fisik (plastik, logam).
- **Wadah:** gunakan wadah plastik/jerigen food-grade yang kuat; fermentasi menghasilkan gas sehingga wadah perlu manajemen tekanan (mis. “burping” berkala sesuai SOP pelatihan). (Prinsip ini konsisten dengan proses fermentasi anaerob yang dilaporkan dalam literatur pelatihan dan studi karakteristik.)
- **Label & penyimpanan:** cantumkan tanggal mulai, komposisi, dan estimasi panen; simpan di tempat teduh.
- **Batas penggunaan:** tekankan bahwa EE adalah produk fermentasi rumah tangga; penggunaan harus rasional dan higienis, serta tidak diposisikan sebagai pengganti tindakan medis.

1. Rancangan Model Pelatihan Eco-Enzyme yang Replikatif (Berbasis Literatur)

Berikut model pelatihan yang bisa dituliskan dalam proposal/kegiatan pengabdian berbasis temuan literatur:

a. Tahap Persiapan

- **Analisis kebutuhan:** jenis sampah organik dominan, kebiasaan buang sampah, ketersediaan wadah. (Sejalan dengan mandat pemilahan dan pengurangan di sumber.)
- **Modul ringkas:** definisi EE, manfaat utama (pengurangan sampah), SOP keselamatan, dan rencana monitoring 90 hari.

b. Tahap Pelaksanaan Pelatihan (1 hari)

- **Sesi 1 (Edukasi 3R & pemilahan):** kaitkan dengan kewajiban pemilahan dan pengurangan sampah, termasuk sampah mudah terurai.
- **Sesi 2 (Demo + praktik):** praktik rasio **1:3:10** (gula:organik:air) atau ekuivalennya **10:3:1** (air:organik:gula) sesuai pedoman yang banyak digunakan di literatur, lalu pengemasan dalam wadah tertutup.
- **Sesi 3 (SOP fermentasi & troubleshooting):** manajemen gas, tanda berhasil (aroma/warna), kebersihan alat, dan pencatatan logbook.

c. Tahap Pendampingan (Minggu 1–12)

- **Monitoring berkala** (mis. mingguan/bulanan): cek wadah, kebocoran, bau menyengat yang tidak normal, dan catat volume/warna.
- **Kelas panen:** penyaringan, penyimpanan, dan contoh pengenceran untuk penggunaan pembersih sederhana (tanpa klaim berlebihan).

d. Evaluasi Keberhasilan

Indikator yang realistis untuk pelatihan komunitas:

- **Pengetahuan & keterampilan:** pre–post test sederhana (banyak dipakai dalam pengabdian).
- **Output produksi:** jumlah liter EE yang dihasilkan, jumlah rumah tangga yang berhasil panen.
- **Perubahan perilaku:** pemilahan sampah organik dari sumber, frekuensi pembuatan batch baru.

Kesimpulan

Kajian pustaka ini menegaskan bahwa pelatihan pembuatan eco-enzyme merupakan strategi edukatif yang relevan untuk mendorong pengelolaan sampah organik dari sumber, sejalan dengan kerangka regulasi pengurangan dan pemilahan sampah rumah tangga. Literatur menunjukkan praktik produksi EE yang relatif konsisten (fermentasi anaerob, rasio 1:3:10, durasi sekitar 90 hari, pH cenderung asam) serta dampak pelatihan berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat. Meski demikian, pemanfaatan lanjutan untuk pengolahan limbah cair memiliki hasil yang bervariasi dan memerlukan desain proses serta pengujian parameter yang ketat. Dengan demikian, pelatihan paling aman dan kuat manfaatnya bila difokuskan pada pengurangan sampah organik rumah tangga, pembiasaan pemilahan, dan pemanfaatan EE untuk kebutuhan rumah tangga secara bijak.

Daftar Pustaka

- Aji, S. W., Mahendra, N. R. R., Fatimah, N. N., & Valentya, R. N. (2025). Pelatihan pembuatan eco enzyme melalui pengolahan sampah organik pada Ibu Rawat Bumi Desa Klepu. *Room Of Civil Society Development*, 4(5), 758–768. <https://doi.org/10.59110/rcsd.755>
- Das, S. C., Khan, O., Khadem, A. H., Rahman, M. A., Bedoura, S., Uddin, M. A., & Islam, M. S. (2024). Evaluating the biocatalytic potential of fruit peel-derived eco-enzymes for sustainable textile wastewater treatment. *Results in Engineering*, 21, 101898. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.101898>
- Ismail, H., Arsyah, M., Sugiarto, S., Rifai, D. A., & Rahmawati, R. (2023). Eco enzyme hasil pengolahan sampah sayuran dan buah-buahan sebagai produk serbaguna. *Al-Khidmah Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 79–88. <https://doi.org/10.56013/jak.v3i2.2308>
- Karimah, M., & Lusiani, C. E. (2024). Analysis of eco enzyme characteristics with variation of “tape” yeast concentrations. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 10(1), 233–244. <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i1.4195>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- 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>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- Yuliani, F., Kristiowati, D., & Hermiyantono, C. (2022). Pelatihan pembuatan cairan serbaguna eco-enzyme dari sampah organik dan cara pemanfaatannya di Desa Gondangmanis, Bae, Kudus. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 6(1), 37–45. <https://doi.org/10.20961/prima.v6i1.60122>
- Yusuf, A. E., Khotimah, S. N., Mayasari, R., & Djana, M. (2025). Efektivitas pengolahan limbah cair domestik dari dapur secara aerob menggunakan eco-enzyme. *Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung*, 6(1). <https://doi.org/10.23960/jpi.v6n1.164>