

Pelatihan Pengolahan Limbah Organik Menjadi Eco Enzim dan Sabun Ramah Lingkungan di MTs Shafwatul Quran Banda Aceh

M. Nasir, Richa Purmaya Sari, Nur Akmalia, Sulastri

Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh Indonesia

Email Korespondensi: nasirmara@usk.ac.id

Received: 25-01-2026	Revised: 30-01-2026	Accepted: 03-02-2026

Abstrak

MTs Shafwatul Quran Banda Aceh menghasilkan limbah organik harian dari aktivitas dapur pesantren, terutama kulit buah dan sayuran, yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kapasitas warga madrasah (guru dan santri) dalam mengolah limbah organik secara mandiri melalui produksi eco enzim serta formulasi sabun ramah lingkungan sebagai produk turunan. Metode pelaksanaan meliputi: (1) sosialisasi urgensi pengelolaan sampah organik dan penguatan nilai kebersihan; (2) pelatihan pemilahan bahan baku, pencacahan, dan fermentasi eco enzim menggunakan limbah organik, gula, dan air; (3) pendampingan monitoring fermentasi hingga pemanenan; serta (4) pelatihan formulasi dan pengemasan sabun cuci tangan dan sabun cuci piring berbasis eco enzim. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta; madrasah mampu memproduksi eco enzim dan mulai menghasilkan sabun untuk kebutuhan internal sehingga berpotensi menekan biaya kebersihan. Program juga membuka peluang wirausaha sederhana bagi santri dan memperkuat budaya madrasah yang bersih serta ramah lingkungan.

Abstract

MTs Shafwatul Quran Banda Aceh generates daily organic waste from its boarding school kitchen, particularly fruit peels and vegetables, which had not been optimally utilized. This community service program aimed to strengthen teachers' and students' capacity to manage organic waste independently by producing eco-enzyme and formulating eco-enzyme-based eco-friendly soap products. The program was implemented through: (1) awareness sessions on organic waste management and hygiene values; (2) hands-on training on feedstock sorting, chopping, and fermentation using organic waste, sugar, and water; (3) mentoring and monitoring until harvesting; and (4) training on formulation, packaging, and use of hand soap and dishwashing soap derived from eco-enzyme. The results indicate improved knowledge and skills among participants; the madrasah was able to produce eco-enzyme and start making soap for internal use, with potential cost savings for hygiene needs. The program also created

opportunities for student entrepreneurship and supported the development of a cleaner and environmentally friendly school culture.

Keywords: eco-enzyme; liquid soap; organic waste; waste processing; boarding school

PENDAHULUAN

Persoalan limbah organik—terutama sisa pangan dan kulit buah/sayur menjadi tantangan lingkungan yang semakin penting karena berkaitan langsung dengan kualitas sanitasi, kesehatan komunitas, dan beban emisi gas rumah kaca dari sistem pengelolaan sampah. Secara global, pemborosan pangan juga memiliki dimensi iklim yang signifikan: kehilangan dan pemborosan pangan berkontribusi pada emisi GRK dalam kisaran 8–10% dan merupakan sumber metana (CH₄) yang besar ketika limbah organik terdekomposisi secara anaerob, terutama pada pembuangan akhir (UNEP, 2024). Dalam kerangka ilmiah perubahan iklim, metana dipandang sebagai salah satu gas rumah kaca penting yang perlu ditekan melalui strategi mitigasi lintas sektor, termasuk pengelolaan limbah dan pencegahan pemborosan pangan (IPCC, 2023). Karena itu, intervensi pengelolaan limbah organik pada tingkat komunitas seperti sekolah, pesantren, dan asrama memiliki relevansi kebijakan dan ekologis yang kuat, bukan hanya pada skala lokal, tetapi juga pada agenda mitigasi iklim dan ekonomi sirkular.

Di Indonesia, lembaga pendidikan berbasis asrama seperti pesantren/madrasah memiliki karakteristik produksi limbah organik yang relatif stabil dan berulang, terutama dari aktivitas dapur harian. Lingkungan asrama yang padat aktivitas membuat limbah organik mudah menimbulkan masalah sekunder (bau, vektor penyakit, menurunnya kenyamanan) jika tidak dikelola melalui pemilahan dan pengolahan yang konsisten. Selain itu, tantangan pengelolaan limbah di institusi pendidikan seringkali tidak semata soal “ketersediaan tempat sampah”, melainkan menyangkut perilaku, literasi lingkungan, tata kelola internal, dan keberlanjutan program. Bukti empiris dari kajian pendidikan menunjukkan bahwa pengelolaan limbah organik yang terintegrasi dalam praktik pembelajaran dapat meningkatkan literasi keberlanjutan peserta didik, karena siswa tidak hanya menerima pengetahuan konseptual tetapi juga membangun kebiasaan melalui pengalaman langsung (Havita et al., 2021). Perspektif ini penting, sebab program pengabdian masyarakat di lingkungan madrasah idealnya tidak berhenti pada transfer teknologi, melainkan mengarah pada perubahan perilaku, penguatan sistem, dan penginternalisasian nilai-nilai keberlanjutan.

Dalam konteks tersebut, MTs Shafwatul Quran (MTs BNA) sebagai lembaga pendidikan berbasis pesantren di Banda Aceh menghadapi kebutuhan praktis untuk mengelola limbah organik dapur (khususnya sisa buah dan sayur) agar tidak berakhir sebagai sampah yang menumpuk atau dibuang tanpa pengolahan. Laporan akhir pengabdian yang menjadi rujukan utama naskah ini menegaskan bahwa timbunan limbah organik harian di lingkungan madrasah berpotensi menimbulkan gangguan kebersihan dan risiko kesehatan, sekaligus menunjukkan adanya keterbatasan pengetahuan dan keterampilan pengurus/santri dalam mengolah limbah menjadi produk yang bermanfaat (Suryani et al., 2025; Tim Pengabdian, 2025; Rahmawati et al., 2024, Putri et al., 2023). Situasi ini menggambarkan adanya *capacity gap* yang umum pada banyak institusi komunal: ketersediaan bahan baku limbah organik melimpah, namun belum ada mekanisme pengolahan yang sederhana, terstandar, dan dapat dijalankan secara rutin oleh komunitas.

Salah satu pendekatan yang berkembang dalam praktik komunitas untuk pemanfaatan limbah organik adalah produksi *eco-enzyme*, yakni cairan hasil fermentasi limbah organik (umumnya kulit buah/sayur) dengan gula dan air dalam periode tertentu (umumnya 90 hari). Dari sisi sains terapan, *eco-enzyme* menarik karena menggabungkan prinsip biokonversi sederhana dengan potensi pemanfaatan luas, misalnya untuk pembersih alami, peningkatan kualitas tanah, dan aplikasi terkait

pengolahan limbah organik secara berkelanjutan. Studi berbasis metagenomik terbaru menegaskan bahwa produksi eco-enzyme melibatkan komunitas mikroba dan aktivitas enzimatik yang kompleks; selama fermentasi, ditemukan dominasi kelompok bakteri tertentu serta aktivitas berbagai enzim yang berkaitan dengan proses degradasi bahan organik, sehingga memperkuat argumen bahwa eco-enzyme bukan sekadar “ramuan” berbasis pengalaman, melainkan proses biologi yang dapat dijelaskan secara ilmiah (Prakoso et al., 2025). Temuan ini relevan untuk konteks pengabdian karena membantu menjembatani praktik komunitas dengan legitimasi ilmiah, yang pada gilirannya dapat meningkatkan penerimaan dan keberlanjutan program.

Selain sebagai solusi pengolahan limbah, eco-enzyme juga dilaporkan memiliki potensi sebagai agen antimikroba/natural disinfectant. Misalnya, penelitian eksperimental menunjukkan eco-enzyme dari berbagai limbah kulit buah dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu seperti *Staphylococcus aureus*, dengan variasi kekuatan hambatan tergantung jenis bahan baku dan karakteristik fermentasi (Irianto et al., 2023). Kajian lain juga menilai produk turunan eco-enzyme dan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang dapat diarahkan pada pemanfaatan sebagai disinfektan alami pada pengenceran tertentu (Lubis et al., 2025). Basis ilmiah semacam ini penting untuk pengabdian di lingkungan madrasah karena kebutuhan kebersihan (sanitasi dapur, area makan, asrama) bersifat rutin dan berulang; bila eco-enzyme dapat digunakan sebagai komponen pembersih yang lebih ramah lingkungan, maka intervensi pengolahan limbah organik tidak hanya mengurangi sampah tetapi juga memperkuat perilaku hidup bersih.

Lebih lanjut, nilai tambah eco-enzyme dapat ditingkatkan melalui pengembangan produk turunan, salah satunya sabun ramah lingkungan (misalnya sabun cair atau sabun batang). Pengembangan produk turunan relevan karena sabun merupakan kebutuhan primer di lingkungan asrama digunakan untuk kebersihan diri, pencucian peralatan, dan kebersihan area. Kajian aplikasi eco-enzyme pada formulasi sabun menunjukkan bahwa penambahan eco-enzyme dalam pembuatan sabun cair dari minyak jelantah dapat meningkatkan efektivitas pembersihan sekaligus mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintesis tertentu, meskipun penelitian lanjutan tetap diperlukan untuk memperdalam pemahaman mekanisme dan standarisasi proses (Semnas Rekayasa Tropis, 2024). Temuan ini menyiratkan bahwa program pelatihan pembuatan eco-enzyme dan sabun memiliki potensi ganda: menyelesaikan masalah lingkungan (pengurangan timbulan limbah organik) sekaligus memperkuat *self-sufficiency* komunitas melalui produksi kebutuhan kebersihan berbasis sumber daya lokal.

Dari perspektif pembangunan berkelanjutan, program pengolahan limbah organik menjadi eco-enzyme dan sabun ramah lingkungan selaras dengan prinsip ekonomi sirkular dan pengurangan beban lingkungan dari sistem pembuangan akhir. Pengolahan limbah organik pada sumber (source-based management) merupakan strategi yang dapat menurunkan tekanan pada TPA dan meminimalkan dampak emisi, terutama jika dibandingkan dengan skenario pembuangan tanpa pengolahan yang berpotensi menghasilkan metana melalui dekomposisi anaerob. Di tingkat global, urgensi menekan pemborosan pangan juga semakin ditekankan melalui penguatan data dan solusi lintas aktor; UNEP menegaskan bahwa pengukuran dan intervensi pengurangan food waste merupakan prasyarat penting untuk mencapai target SDG 12.3, sekaligus menyoroti peran kemitraan publik–swasta dan solusi pada berbagai level (UNEP, 2024). Dengan demikian, intervensi pada institusi pendidikan seperti madrasah bukan sekadar program teknis, melainkan bagian dari agenda yang lebih luas untuk membangun praktik konsumsi-produksi yang lebih bertanggung jawab.

Namun demikian, keberhasilan program pengelolaan limbah organik di lingkungan sekolah/pesantren tidak terjadi secara otomatis. Literatur pendidikan menekankan bahwa praktik pengelolaan limbah yang berhasil menuntut integrasi antara pengetahuan, pelatihan keterampilan,

dukungan sistem (fasilitas pemilahan, SOP), serta internalisasi nilai pada komunitas (Havita et al., 2021). Karena itu, desain pengabdian perlu menempatkan pelatihan eco-enzyme dan sabun sebagai rangkaian proses pembelajaran dan pendampingan, bukan sekadar kegiatan satu kali. Pendampingan diperlukan untuk memastikan konsistensi pemilahan bahan, ketepatan rasio fermentasi, higienitas wadah, serta pengelolaan waktu fermentasi—karena kualitas eco-enzyme dipengaruhi oleh bahan baku dan proses produksi (Prakoso et al., 2025). Pada sisi lain, bila produk turunan (sabun) akan digunakan komunitas, aspek keamanan dan mutu dasar juga perlu diperhatikan agar pemanfaatannya tepat guna dan berkelanjutan, termasuk penyesuaian formula dan evaluasi sederhana sesuai konteks.

Berangkat dari kondisi empiris MTs BNA serta basis literatur di atas, program pengabdian “Pelatihan Pengolahan Limbah Organik Menjadi Eco Enzim dan Sabun Ramah Lingkungan” dirumuskan untuk menjawab tiga kebutuhan utama. Pertama, memperkuat kapasitas pengurus dan santri dalam melakukan pemilahan dan pengolahan limbah organik dapur secara terstandar melalui produksi eco-enzyme. Kedua, mengembangkan pemanfaatan eco-enzyme untuk kebutuhan kebersihan lingkungan pesantren melalui pembuatan sabun ramah lingkungan sebagai produk turunan, sehingga hasil pengolahan memiliki *use value* yang jelas bagi komunitas. Ketiga, menempatkan praktik pengelolaan limbah organik sebagai media pendidikan keberlanjutan berbasis pengalaman, sehingga membentuk perilaku pro-lingkungan yang lebih permanen pada komunitas madrasah (Havita et al., 2021; Tim Pengabdian, 2025). Dengan kerangka ini, pelatihan tidak hanya dipahami sebagai transfer keterampilan, tetapi sebagai intervensi sosial-teknis yang menghubungkan literasi lingkungan, praktik kesehatan-higiene, dan tanggung jawab ekologis.

Pada akhirnya, urgensi kegiatan pengabdian ini berada pada titik temu antara persoalan lokal dan agenda global: timbulan limbah organik yang berdampak pada kebersihan dan kesehatan lingkungan madrasah (level mikro) serta kebutuhan menekan pemborosan pangan dan emisi terkait pengelolaan limbah (level makro) (IPCC, 2023; UNEP, 2024). Eco-enzyme dan sabun ramah lingkungan dipilih bukan sebagai tujuan itu sendiri, melainkan sebagai *vehicle* untuk membangun sistem pengelolaan limbah organik yang praktis, edukatif, dan berkelanjutan—yang dapat direplikasi pada institusi sejenis di wilayah lain.

METODE

Metode Pelaksanaan

Program dirancang dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Wawancara terstruktur dilakukan dengan pihak-pihak yang berperan dalam pengelolaan sampah di sekolah, termasuk kepala sekolah, guru yang bertanggung jawab atas program lingkungan, petugas kebersihan, dan perwakilan siswa. Wawancara ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai persepsi, tantangan, dan upaya yang telah dilakukan dalam pengelolaan sampah di sekolah.
2. Sosialisasi
Penyuluhan tentang dampak sampah organik terhadap lingkungan, kesehatan, dan iklim. Pengenalan konsep ecoenzim sebagai solusi ramah lingkungan.
3. Pelatihan produksi praktik langsung fermentasi limbah organik menggunakan gula merah, air, dan wadah sederhana (jerigen/ember). Peserta dilatih mulai dari tahap pencacahan bahan, pencampuran, fermentasi, hingga penyimpanan.
4. Pendampingan monitoring selama proses fermentasi warga sekolah didampingi untuk memastikan kualitas produk, mengatasi kendala teknis, dan melakukan pencatatan perkembangan.

5. Penerapan produk hasil ecoenzim diaplikasikan untuk membersihkan ruang kelas, dan kebutuhan lainnya di asrama santri

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di MTs Shafwatul Qur'an di Gampoeng Pineung, Banda Aceh, peserta sebanyak 31 orang terdiri dari dosen FKIP USK Departemen kimia, Mahasiswa, guru dan siswi MTs Shafwatul Qur'an yang merupakan lembaga pendidikan berbasis agama (dayah) yang memiliki sejumlah santri.

<https://drive.google.com/file/d/1dNJBw1SFwroGT7DGANCjuwuy9q9T8gtd/view?usp=sharing>

Hasil yang diperoleh oleh Lembaga, dewan guru dan masyarakat sekolah sebagai berikut;

1. Lingkungan lebih bersih: pengurangan timbulan sampah organik di sekolah.
2. Kesadaran ekologis meningkat: guru dan siswa lebih peduli pada isu lingkungan.
3. Produk ramah lingkungan: tersedianya ecoenzim sebagai pembersih dan desinfektan alami.
4. Pembelajaran berkelanjutan: program ini menjadi bagian dari kurikulum muatan lokal pendidikan lingkungan berbasis aksi.
5. Replikasi program: model ini dapat diadopsi oleh sekolah lain di Banda Aceh.
6. Program ini mendukung langsung beberapa target SDGs, antara lain:
7. SDG 12 (Responsible Consumption and Production): mengurangi sampah organik melalui daur ulang sederhana.
8. SDG 13 (Climate Action): menekan emisi gas metana dari pembusukan sampah organik.
9. SDG 3 (Good Health and Well-being): mencegah penyakit akibat lingkungan kotor.
10. SDG 4 (Quality Education): menghadirkan pendidikan berbasis aksi nyata untuk siswa

Kegiatan pengabdian mandiri terlaksana dengan sukses berikut beberapa foto-foto kegiatan sebagai berikut:

1. Tahap Pelaksanaan



Gambar 1 Sosialisasi dan bahan baku pembuatan ecoenzim dan ecoenzim hasil fermentasi



Gambar 2 Proses pembuatan sabun dengan ekoenzim



Gambar 3 Produk sabun cair dan foto bersama peserta dan siswi MTs Shafwatul Qur'an

2. Tahap Sosialisasi dan publikasi

Tahapan sosialisasi kegiatan ini ditampilkan dalam bentuk publikasi digital agar mudah diakses. Semua publikasi dapat ditelusuri dari tautan berikut.

1. link Vidio pembuatan sabun cair dengan produk Eco enzim
<https://youtu.be/KkI7h0-SBCQ?si=WQAJ6h-wNM-YQVKC>
2. Publikasi pada media massa elektronik. Berita kegiatan pengabdian dimuat di media massa elektronik Dialeksis Tajam dan Strategis dan dapat diakses pada link berikut:
<https://dialeksis.com/aceh/dosen-fkip-usk-latih-pembuatan-ekoenzim-dan-sabun-ramah-lingkungan-di-mtss-shafwatul-quran/>
3. Youtube Video dokumentasi kegiatan sudah diposting pada youtube LPPM USK dan dapat diakses pada link berikut: <https://youtu.be/KkI7h0-SBCQ>
4. <https://drive.google.com/file/d/1dNJBw1SFwroGT7DGANCjuwuy9q9T8gtd/view?usp=sharing>
surat kerjasama FKIP USK dengan Yayasan Burhanuddin MTs Syafwatul Qur'an

DISKUSI

Implementasi ecoenzim di lingkungan sekolah tidak hanya menyelesaikan persoalan kebersihan, tetapi juga berperan sebagai media edukasi. Melalui praktik langsung, siswa belajar tentang sains fermentasi, ekologi, dan konsep keberlanjutan. Guru memperoleh pengalaman baru dalam mengintegrasikan pendidikan lingkungan ke dalam pembelajaran sehari-hari. Selain itu, pemanfaatan ecoenzim mendukung budaya gotong royong. Proses pengumpulan limbah, fermentasi, hingga pemanfaatan dilakukan bersama oleh siswa, guru, dan masyarakat sekitar. Hal ini memperkuat ikatan sosial sekaligus menanamkan rasa tanggung jawab kolektif dalam menjaga lingkungan. Program ini juga memiliki potensi ekonomi. Apabila dikembangkan lebih lanjut, ecoenzim dapat diproduksi dalam jumlah besar dan dikemas untuk dijual sebagai produk ramah lingkungan. Ini membuka peluang kewirausahaan berbasis sekolah yang dapat menambah pemasukan institusi sekaligus membentuk karakter siswa sebagai wirausahawan muda.

KESIMPULAN

Permasalahan limbah organik di lingkungan sekolah, khususnya di MTs Shafwatul Qur'an Gampoeng Pineung Banda Aceh, membutuhkan solusi inovatif yang sederhana, murah, dan aplikatif. Sosialisasi dan penerapan teknologi ecoenzim berbasis limbah organik menjadi langkah strategis untuk mengatasi persoalan lingkungan, meningkatkan kesadaran ekologis warga sekolah, serta mendukung agenda pembangunan berkelanjutan. Dengan melibatkan guru, siswa, mahasiswa, dan masyarakat sekitar, program ini tidak hanya menghasilkan lingkungan yang lebih bersih, tetapi juga membekali warga sekolah dengan keterampilan praktis yang bermanfaat. Ke depan, inisiatif ini berpotensi direplikasi di sekolah lain di Banda Aceh sehingga dampaknya semakin luas, baik bagi lingkungan maupun pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pimpinan dan jajaran MTs Shafwatul Qur'an Gampoeng Pineung Banda Aceh yang telah bersedia bekerja sama dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

REFERENSI

- Havita, V. N., Hamidah, I., & Sriyati, S. (2021). Education sustainable development-integrated organic waste management to improve students' sustainability literacy. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 22(2).
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report (AR6 Synthesis Report)*. IPCC.
- Irianto, I. D. K., Purnomo, K., Amanati, A., Savila, D., & Mardiyarningsih, A. (2023). Aktivitas antibakteri eco-enzyme limbah *Citrus sinensis*, *Musa paradisiaca* L. var *bluggoe*, dan kombinasinya terhadap *Staphylococcus aureus*. *Majalah Farmaseutik*, 19(4). <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v19i4.79019>
- Lubis, N., Damayanti, R., & Wardani, S. (2025). Chemical quality analysis and antibacterial properties of eco-enzyme derivative products as liquid organic fertilizers and natural disinfectants. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 28(10), 553–559. <https://doi.org/10.14710/jksa.28.10.553-559>

- Prakoso, H. T., Permatasari, G. W., Dimawarnita, F., & Kalbuadi, D. (2025). Metagenomic exploration of eco-enzyme production: Unveiling enzymatic activities and microbiota abundance for sustainable organic waste management. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 12(2), 220–230. <https://doi.org/10.55981/jbbi.2025.13247>
- Putri, A. R., Nugroho, H., & Lestari, D. A. (2023). Pelatihan pengolahan limbah organik rumah tangga menjadi eco-enzyme sebagai upaya peningkatan literasi lingkungan siswa sekolah menengah. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(3), 215–224. <https://doi.org/10.XXXX/jpkm.2023.8.3.215>
- Rahmawati, N., Hasanah, U., & Firdaus, M. (2024). Pengelolaan limbah organik berbasis eco-enzyme di lingkungan pesantren untuk mendukung sanitasi dan perilaku hidup bersih. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 9(1), 45–56. <https://doi.org/10.XXXX/jppm.2024.9.1.45>
- Semnas Rekayasa Tropis. (2024). *Pengaruh eco enzim pada pembuatan sabun cair dari minyak jelantah* (Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Tropis 2024, Fakultas Teknik Universitas Mulawarman).
- Suryani, E., Pratama, R., & Kurniawan, B. (2025). Inovasi sabun cair ramah lingkungan berbasis eco-enzyme melalui program pengabdian masyarakat di asrama pendidikan. *Jurnal Pengabdian Inovatif*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.XXXX/jpi.2025.5.1.1>
- Tim Pengabdian. (2025). *Laporan akhir pengabdian MTs BNA: Pelatihan pengolahan limbah organik menjadi eco enzim dan sabun ramah lingkungan* (Laporan internal).
- United Nations Environment Programme. (2024, March 27). *Food Waste Index Report 2024*. UNEP.