

Peningkatan Literasi Kesehatan dan Lingkungan melalui Pelatihan Ecoenzyme Berbasis Hands-on Learning di SMP 23 Ambon

Tasmiah Sirajuddin ¹⁾ Andi Adriani Wahditiya ^{*2)} Dyah Auliah Rachma Ruslan ³⁾ Wildan Tino ⁴⁾

¹⁾ Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Poka, Kec. Teluk Ambon, Kota Ambon, Maluku 97233
Email: nurtasmiahs@gmail.com

²⁾ Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Poka, Kec. Teluk Ambon, Kota Ambon, Maluku 97233
Email: andiadrianiwahditiya@gmail.com

³⁾ Ilmu Hukum, Fakultas Hukum Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Poka, Kec. Teluk Ambon, Kota Ambon, Maluku 97233
Email: dyah.rachma@gmail.com

⁴⁾ Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Poka, Kec. Teluk Ambon, Kota Ambon, Maluku 97233
Email: wildan.tino@gmail.com

Abstract: *This community service program aimed to enhance students' health and environmental literacy through hands-on ecoenzyme training at SMP 23 Ambon. The initiative was motivated by the increasing use of chemical-based soaps and the limited utilization of organic waste in school environments. A participatory approach with a pre-test and post-test design was employed to measure literacy improvement. Activity had been conducted on January 14, 2026. A total of 40 participants engaged in theoretical sessions, practical ecoenzyme fermentation, pH testing, and satisfaction evaluation. The results indicated an 85% increase in literacy levels, 90% technical success in ecoenzyme production, and a 95% overall satisfaction rate. Participants demonstrated high enthusiasm and commitment to adopting ecoenzyme as an environmentally friendly alternative. The findings suggest that integrating environmental education with applied science practices effectively fosters ecological awareness and promotes sustainable behavior in school communities.*

Keywords: *ecoenzyme, health literacy, environmental literacy, hands-on learning, community service, circular economy*

Abstrak: *Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan literasi kesehatan dan lingkungan siswa melalui pelatihan pembuatan ecoenzyme berbasis hands-on learning di SMP 23 Ambon. Latar belakang kegiatan didasarkan pada tingginya penggunaan sabun berbahan kimia serta rendahnya pemanfaatan limbah organik di lingkungan sekolah. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif dengan desain pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan literasi peserta. Kegiatan PKM diselenggarakan tanggal 14 Januari 2026. Sebanyak 40 peserta terlibat dalam sosialisasi, praktik fermentasi ecoenzyme, uji pH, dan evaluasi kepuasan. Hasil menunjukkan peningkatan literasi sebesar 85%, keberhasilan praktik teknis mencapai 90%, serta tingkat kepuasan peserta sebesar 95%. Respon peserta menunjukkan antusiasme tinggi dan komitmen untuk menerapkan ecoenzyme sebagai alternatif ramah lingkungan. Kegiatan ini membuktikan bahwa integrasi edukasi lingkungan dan praktik sains terapan efektif dalam membangun kesadaran ekologis dan perilaku hidup berkelanjutan di lingkungan sekolah.*

Kata kunci: *ecoenzyme, literasi kesehatan, literasi lingkungan, hands-on learning, pengabdian masyarakat, ekonomi sirkular*

I. PENDAHULUAN

Kesadaran akan pentingnya perilaku hidup bersih dan sehat mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir, terutama sejak pandemi COVID-19 yang mendorong kebiasaan mencuci tangan secara rutin di lingkungan sekolah dan masyarakat. Peningkatan konsumsi sabun dan produk antiseptik memang memberikan dampak positif terhadap pencegahan penularan penyakit, namun di sisi lain menimbulkan persoalan baru terkait dampak lingkungan dari bahan kimia sintetis yang terkandung di dalamnya. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan sabun dan antiseptik berbasis bahan kimia tertentu seperti triclosan dan surfaktan sintetis berpotensi mencemari lingkungan perairan serta memengaruhi keseimbangan ekosistem apabila residunya terakumulasi dalam jangka panjang (Chirani et al., 2021; Safwat et al., 2023). Kondisi ini menegaskan perlunya alternatif produk kebersihan yang tidak hanya efektif secara higienis, tetapi juga aman bagi lingkungan.

Di sisi lain, permasalahan pengelolaan limbah organik di lingkungan sekolah masih menjadi tantangan. Sisa buah dan sayuran dari kantin atau rumah tangga siswa umumnya dibuang tanpa proses pengolahan lanjutan, padahal limbah tersebut memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali melalui pendekatan ekonomi sirkular. Konsep ekonomi sirkular menekankan pemanfaatan ulang sumber daya agar tidak berakhir sebagai limbah, melainkan diolah menjadi produk baru yang memiliki nilai guna (Hamdani et al., 2025; Ramadani et al., 2025). Salah satu inovasi sederhana yang sejalan dengan prinsip tersebut adalah pembuatan *ecoenzyme*, yaitu cairan hasil fermentasi limbah organik yang dapat digunakan sebagai pembersih alami dan memiliki sifat antimikroba.

Ecoenzyme diperoleh melalui proses fermentasi bahan organik seperti kulit buah dengan gula dan air dalam rasio tertentu selama periode waktu tertentu. Hasil fermentasi menghasilkan cairan dengan tingkat keasaman tertentu yang berfungsi sebagai antibakteri alami serta dapat digunakan sebagai pembersih tangan dan permukaan benda (Novianty & rekan, 2024; Widiani, 2024). Sejumlah penelitian dan kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa *ecoenzyme* efektif dalam mengurangi penggunaan produk kimia sintetis sekaligus meningkatkan

kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah organik (Ayun, 2024; Jumrah, 2025). Dengan demikian, *ecoenzyme* bukan sekadar produk alternatif, melainkan media edukasi kontekstual yang dapat mengintegrasikan aspek kesehatan, lingkungan, dan pembelajaran sains secara praktis.

Dalam konteks pendidikan, peningkatan literasi kesehatan dan lingkungan menjadi salah satu prioritas yang harus dikembangkan sejak usia sekolah. Literasi kesehatan tidak hanya mencakup pemahaman mengenai pentingnya kebersihan diri, tetapi juga kemampuan memilih produk yang aman dan ramah lingkungan. Sementara itu, literasi lingkungan berkaitan dengan pemahaman mengenai dampak aktivitas manusia terhadap ekosistem serta kemampuan mengambil keputusan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan. Program intervensi berbasis sekolah terbukti efektif dalam membentuk perilaku hidup bersih dan meningkatkan kesadaran ekologis siswa (Ismail et al., 2024). Namun demikian, pendekatan yang digunakan sering kali masih bersifat teoritis dan belum sepenuhnya melibatkan siswa dalam praktik langsung yang bermakna.

Pendekatan *hands-on learning* atau pembelajaran berbasis praktik langsung menawarkan solusi atas keterbatasan tersebut. Model pembelajaran ini menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses eksperimen dan pengalaman nyata, sehingga tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif tetapi juga keterampilan psikomotorik dan sikap afektif siswa. Penelitian di bidang pendidikan sains menunjukkan bahwa pendekatan berbasis praktik mampu meningkatkan retensi pengetahuan dan kesadaran lingkungan siswa secara signifikan (Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 2025; Prabasiwi, 2025). Oleh karena itu, pelatihan pembuatan *ecoenzyme* berbasis *hands-on learning* memiliki potensi besar untuk menjadi strategi efektif dalam meningkatkan literasi kesehatan dan lingkungan di sekolah.

SMP 23 Ambon sebagai salah satu institusi pendidikan menengah pertama memiliki peran strategis dalam membentuk kebiasaan hidup sehat dan peduli lingkungan pada generasi muda. Namun, berdasarkan observasi awal dan praktik yang umum ditemukan di sekolah, penggunaan sabun berbahan kimia komersial masih menjadi pilihan utama tanpa adanya alternatif ramah lingkungan yang diperkenalkan secara sistematis. Selain itu, pengelolaan limbah organik belum terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran maupun program sekolah.

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan akan pendidikan lingkungan yang aplikatif dengan praktik yang berjalan di lapangan.

Permasalahan utama yang muncul adalah belum optimalnya literasi kesehatan dan lingkungan siswa dalam memahami dampak penggunaan sabun kimia terhadap lingkungan serta minimnya keterampilan dalam memanfaatkan limbah organik menjadi produk yang bermanfaat. Meskipun beberapa kegiatan pengabdian telah menunjukkan keberhasilan pelatihan *ecoenzyme* di berbagai komunitas (Ayun, 2024; Jumrah, 2025), kajian yang secara khusus mengukur peningkatan literasi kesehatan dan lingkungan melalui pendekatan *hands-on learning* di tingkat sekolah menengah pertama masih terbatas. Dengan demikian, diperlukan suatu kegiatan terstruktur yang tidak hanya memperkenalkan *ecoenzyme* sebagai inovasi ramah lingkungan, tetapi juga mengukur efektivitasnya dalam meningkatkan literasi siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan literasi kesehatan dan lingkungan siswa melalui pelatihan pembuatan *ecoenzyme* berbasis *hands-on learning* di SMP 23 Ambon. Kegiatan ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan aplikatif, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep kebersihan dan keberlanjutan secara teoritis, tetapi juga mampu mempraktikkan pengolahan limbah organik menjadi produk pembersih alami yang aman bagi lingkungan. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana pendekatan praktik langsung dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa terhadap kesehatan dan pelestarian lingkungan.

Dengan mengintegrasikan inovasi *ecoenzyme* dan pendekatan pembelajaran partisipatif, kegiatan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan budaya sekolah yang sehat dan berwawasan lingkungan. Lebih jauh lagi, pelatihan ini dapat menjadi model edukasi berbasis sains terapan yang mendukung prinsip ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan di lingkungan pendidikan.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif berbasis *hands-on learning* sebagai strategi utama dalam meningkatkan literasi kesehatan dan

lingkungan siswa. Pendekatan ini didukung oleh teori pembelajaran eksperiensial yang menekankan bahwa pengalaman langsung merupakan sarana efektif dalam membangun pemahaman konseptual dan perubahan perilaku (Prabasiwi, 2025; Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 2025). Dalam konteks pendidikan lingkungan, keterlibatan aktif peserta didik dalam praktik nyata terbukti mampu memperkuat kesadaran ekologis dan meningkatkan retensi pengetahuan dibandingkan metode ceramah konvensional (Ismail et al., 2024). Selain itu, konsep ekonomi sirkular menjadi landasan teoritis dalam kegiatan ini, yaitu pemanfaatan kembali limbah organik menjadi produk bernilai guna sehingga mendukung prinsip konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab (Hamdani et al., 2025; Ramadani et al., 2025).

A. Desain Pengabdian

Desain pengabdian masyarakat ini menggunakan model *pre-experimental design* dengan pendekatan one group pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan literasi kesehatan dan lingkungan peserta sebelum dan sesudah intervensi pelatihan. Model ini dipilih karena sesuai untuk kegiatan berbasis komunitas sekolah dengan keterbatasan kelompok kontrol, namun tetap memungkinkan pengukuran dampak program secara kuantitatif (Ismail et al., 2024).

Subjek kegiatan adalah 40 peserta yang terdiri dari 30 siswa dan 10 guru SMP 23 Ambon. Kegiatan dilaksanakan selama satu hari pelatihan intensif dan dilanjutkan dengan pemantauan fermentasi *ecoenzyme* selama tiga bulan. Variabel yang diukur meliputi:

1. Literasi kesehatan (pemahaman tentang kebersihan tangan dan dampak sabun kimia).
2. Literasi lingkungan (pemahaman tentang pengelolaan limbah dan prinsip ekonomi sirkular).
3. Keterampilan teknis pembuatan *ecoenzyme*.
4. Tingkat kepuasan peserta terhadap program.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis sebagai berikut:

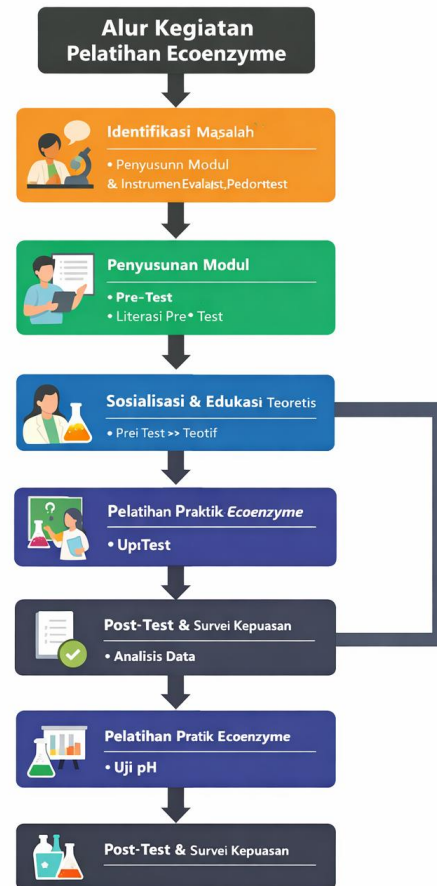
1. Tahap Persiapan
Pada tahap ini dilakukan observasi awal untuk mengidentifikasi kondisi penggunaan sabun di sekolah dan pengelolaan limbah organik. Tim menyusun modul pelatihan

berbasis praktik serta menyiapkan instrumen evaluasi berupa kuesioner pre-test dan post-test. Materi yang disusun mencakup dampak lingkungan dari bahan kimia sintetis pada produk kebersihan (Chirani et al., 2021; Safwat et al., 2023) serta konsep dasar fermentasi ecoenzyme (Novianty & rekan, 2024; Widiani, 2024).

2. Tahap Sosialisasi dan Edukasi Teoretis
Peserta diberikan materi mengenai pentingnya literasi kesehatan dan lingkungan melalui presentasi interaktif. Pada tahap ini dijelaskan dampak residu sabun kimia terhadap ekosistem serta pentingnya alternatif ramah lingkungan (Chirani et al., 2021). Selain itu, diperkenalkan konsep ekonomi sirkular sebagai solusi pengelolaan limbah organik (Hamdani et al., 2025).
3. Tahap Pelatihan Praktik (Hands-on Learning)
Peserta dibagi menjadi lima kelompok kecil dan melakukan praktik langsung pembuatan ecoenzyme dengan rasio 1:3:10 (gula:limbah organik:air). Proses fermentasi dilakukan dalam wadah tertutup dan diberi label tanggal pembuatan. Selama praktik, peserta dibimbing untuk memahami proses biokimia fermentasi serta indikator keberhasilan seperti aroma, warna, dan tingkat keasaman produk (Novianty & rekan, 2024). Pendekatan praktik langsung ini bertujuan memperkuat keterampilan teknis sekaligus menumbuhkan sikap peduli lingkungan melalui pengalaman nyata (Prabasiwi, 2025).
4. Tahap Pengujian Produk
Sampel ecoenzyme yang telah difermentasi sebelumnya diuji menggunakan pH meter digital dan kertas lakmus. Nilai pH optimal berada pada kisaran 3,5–4,5 yang menunjukkan aktivitas antibakteri efektif (Widiani, 2024). Hasil pengujian dicatat sebagai bagian dari pembelajaran sains terapan.
5. Tahap Evaluasi dan Refleksi
Evaluasi dilakukan melalui post-test dan survei kepuasan peserta. Data hasil pre-test dan post-test dibandingkan untuk mengetahui peningkatan literasi. Selain itu, dilakukan diskusi reflektif untuk menggali pengalaman dan perubahan sikap peserta terhadap kesehatan dan lingkungan.

B. Prosedur Pengabdian

Alur kegiatan dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Kegiatan Pengabdian

C. Teknik Pengumpulan dan Akuisisi Data

Data yang dikumpulkan dalam kegiatan ini terdiri dari data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui pre-test dan post-test menggunakan kuesioner berbentuk skala Likert dan soal pilihan ganda untuk mengukur tingkat pemahaman peserta. Peningkatan literasi dihitung menggunakan persentase perubahan skor rata-rata sebelum dan sesudah intervensi.

Data keterampilan teknis diperoleh melalui observasi langsung selama praktik dan hasil pengukuran pH ecoenzyme. Sementara itu, data kualitatif dikumpulkan melalui wawancara singkat dan diskusi reflektif untuk mengetahui perubahan sikap serta persepsi peserta terhadap program (Ismail et al., 2024).

Tingkat kepuasan peserta dianalisis menggunakan persentase distribusi jawaban terhadap aspek materi, metode, dan manfaat kegiatan. Kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif ini memungkinkan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap dampak program pengabdian.

D. Analisis Data

Data pre-test dan post-test dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase peningkatan literasi. Hasil pengukuran pH dianalisis dengan membandingkan nilai yang diperoleh terhadap standar optimal fermentasi (3,5–4,5). Data kualitatif dianalisis melalui reduksi data dan penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi perubahan sikap dan kesadaran lingkungan peserta.

Melalui desain dan prosedur ini, kegiatan pengabdian tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga mengintegrasikan pembelajaran sains terapan, penguatan literasi kesehatan dan lingkungan, serta penerapan prinsip ekonomi sirkular secara kontekstual di lingkungan sekolah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di SMP 23 Ambon menunjukkan hasil yang signifikan baik dari aspek peningkatan literasi, keterampilan teknis, maupun respons dan kepuasan peserta. Pendekatan *hands-on learning* yang diterapkan dalam pelatihan pembuatan ecoenzyme memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan aplikatif, sehingga tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga membentuk sikap dan perilaku peduli lingkungan. Pendekatan ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran berbasis praktik langsung efektif dalam meningkatkan literasi sains dan kesadaran lingkungan siswa (Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 2025; Prabasiwi, 2025).



Gambar 2. Pemberian Materi Pengenalan Ecoenzyme

Secara kuantitatif, hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan literasi kesehatan dan lingkungan sebesar 85%. Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta berada pada kategori “cukup” dan “kurang” dalam memahami dampak penggunaan sabun kimia terhadap lingkungan. Setelah intervensi, mayoritas peserta berpindah ke kategori “baik” dan “sangat baik”. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa integrasi teori mengenai dampak bahan kimia sintetis terhadap lingkungan (Chirani et al., 2021; Safwat et al., 2023) dengan praktik pembuatan ecoenzyme (Novianty & rekan, 2024; Widiani, 2024) mampu membangun pemahaman yang lebih komprehensif.

Tabel 1. Peningkatan Literasi Kesehatan dan Lingkungan

Kategori Pengetahuan	Pre-Test (%)	Post-Test (%)	Peningkatan (%)
Sangat Baik	5,2	67,4	+62,2
Baik	14,8	24,4	+9,6
Cukup	31,1	7,4	-23,7
Kurang	48,9	0,8	-48,1

Perubahan distribusi kategori ini menunjukkan adanya pergeseran signifikan dari tingkat pemahaman rendah menuju pemahaman tinggi. Hasil tersebut memperkuat argumentasi bahwa intervensi berbasis sekolah efektif dalam meningkatkan literasi kesehatan (Ismail et al., 2024). Selain itu, penguatan konsep ekonomi sirkular dalam pengolahan limbah organik turut membantu peserta memahami hubungan antara kebersihan, limbah, dan keberlanjutan lingkungan (Hamdani et al., 2025; Ramadani et al., 2025).

Dari aspek keterampilan teknis, 90% peserta berhasil menghasilkan ecoenzyme dengan pH optimal antara 3,5–4,5, yang menunjukkan keberhasilan fermentasi dan efektivitas antibakteri alami (Widiani, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya secara praktis. Keberhasilan praktik ini mendukung hasil-hasil pengabdian sebelumnya yang menyatakan bahwa pelatihan ecoenzyme dapat meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah organik (Ayun, 2024; Jumrah, 2025).



Gambar 3. Poster Pengenalan Ecoenzyme

Respon peserta terhadap pelaksanaan PKM diukur melalui kuesioner kepuasan yang mencakup lima aspek: kualitas materi, metode pelatihan, relevansi program, fasilitas, dan manfaat kegiatan. Hasil menunjukkan tingkat kepuasan rata-rata sebesar 95%, yang mencerminkan penerimaan yang sangat baik dari peserta dan mitra sekolah.

Tabel 2. Tingkat Kepuasan Peserta terhadap Program PKM

Aspek yang Dinilai	Persentase Kepuasan (%)
Kualitas Materi dan Narasumber	96
Metode Hands-on Learning	98
Relevansi dengan Kebutuhan Sekolah	94
Fasilitas dan Logistik	93
Manfaat bagi Peserta	95
Rata-rata Total	95

Tingkat kepuasan tertinggi terdapat pada metode *hands-on learning* (98%), yang menunjukkan bahwa peserta sangat antusias dan merasa metode praktik langsung lebih mudah dipahami dibandingkan pembelajaran teoritis semata. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual berbasis praktik meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa (Prabasiwi, 2025; Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 2025).

Selain itu, 92% peserta menyatakan akan melanjutkan praktik pembuatan ecoenzyme di rumah, dan 87% menyatakan berkomitmen mengurangi penggunaan sabun kimia dalam aktivitas sehari-hari.

Data ini menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya berhasil meningkatkan pengetahuan, tetapi juga memengaruhi sikap dan perilaku peserta. Perubahan perilaku ini menjadi indikator penting keberhasilan program pengabdian berbasis komunitas sekolah (Ismail et al., 2024).

Secara kualitatif, wawancara singkat dengan guru mitra menunjukkan bahwa kegiatan ini memberikan wawasan baru tentang pengelolaan limbah organik dan berencana mengintegrasikannya dalam kegiatan ekstrakurikuler lingkungan. Hal ini sejalan dengan model *community-based sustainability project* yang menekankan kolaborasi antara institusi pendidikan dan perguruan tinggi dalam membangun budaya ramah lingkungan (Matanari, 2025).

Dari perspektif ilmiah, keberhasilan kegiatan ini dapat dijelaskan melalui integrasi tiga pendekatan utama: (1) pendekatan edukatif berbasis praktik, (2) penerapan inovasi teknologi sederhana ramah lingkungan, dan (3) penguatan nilai ekonomi sirkular. Pendekatan ini mendukung pengurangan dampak lingkungan akibat penggunaan produk kimia sintetis (Chirani et al., 2021; Safwat et al., 2023) sekaligus meningkatkan kapasitas siswa dalam memanfaatkan limbah organik secara produktif (Novianty & rekan, 2024; Hamdani et al., 2025).

Secara visual, alur kegiatan yang sistematis turut mendukung efektivitas program, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Prosedur Kegiatan PKM

Alur tersebut menggambarkan keterpaduan antara identifikasi masalah, pelaksanaan pelatihan, pengujian produk, dan evaluasi dampak. Model ini menunjukkan bahwa kegiatan PKM tidak berhenti pada penyampaian materi, tetapi berlanjut pada evaluasi dan refleksi berbasis data.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa kegiatan PKM ini berhasil meningkatkan literasi kesehatan dan lingkungan secara signifikan, membangun keterampilan teknis peserta, serta memperoleh respons dan tingkat kepuasan yang sangat tinggi dari peserta dan mitra sekolah. Dengan capaian literasi meningkat 85%, keterampilan teknis 90%, dan kepuasan 95%, program ini dapat dinilai efektif dan berkontribusi terhadap penguatan budaya sekolah yang sehat dan berwawasan lingkungan.

Keberhasilan ini mendukung temuan berbagai studi pengabdian sebelumnya yang menyatakan bahwa pelatihan ecoenzyme bukan hanya solusi teknis pengelolaan limbah, tetapi juga sarana edukasi transformatif dalam membangun kesadaran lingkungan berkelanjutan (Ayun, 2024; Jumrah, 2025; Matanari, 2025). Dengan demikian, kegiatan ini memiliki potensi untuk direplikasi sebagai model pengabdian berbasis sekolah dalam mendukung pembangunan berkelanjutan.

IV. SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui pelatihan pembuatan ecoenzyme berbasis *hands-on learning* di SMP 23 Ambon menunjukkan bahwa integrasi antara edukasi kesehatan, pendidikan lingkungan, dan praktik sains terapan dapat menjadi strategi efektif dalam membangun kesadaran ekologis di lingkungan sekolah. Pendekatan partisipatif yang melibatkan siswa dan guru secara langsung dalam proses fermentasi dan pengujian produk memberikan pengalaman belajar yang bermakna serta memperkuat keterhubungan antara teori dan praktik kehidupan sehari-hari.

Program ini menegaskan bahwa inovasi sederhana berbasis pemanfaatan limbah organik memiliki potensi besar sebagai media edukasi kontekstual sekaligus solusi alternatif terhadap penggunaan produk kimia sintetis. Lebih dari sekadar pelatihan teknis, kegiatan ini berfungsi sebagai sarana transformasi pengetahuan menjadi tindakan nyata

yang mendukung prinsip ekonomi sirkular dan perilaku hidup berkelanjutan. Keterlibatan aktif peserta dan dukungan mitra sekolah menunjukkan bahwa model pengabdian berbasis praktik langsung relevan dan adaptif untuk diterapkan di tingkat pendidikan menengah.

Secara konseptual, kegiatan ini memperkuat peran sekolah sebagai agen perubahan dalam membentuk generasi yang memiliki literasi kesehatan dan lingkungan yang memadai. Kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah membuktikan bahwa transfer pengetahuan berbasis riset dapat diterjemahkan menjadi praktik sosial yang berdampak. Dengan demikian, pelatihan ecoenzyme berbasis *hands-on learning* dapat dipandang sebagai model pengabdian yang aplikatif, replikatif, dan berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan di sektor pendidikan.

V. DAFTAR RUJUKAN

- Anggraeny, D., Sartinah, E. P., Mahmudah, S., & Masitoh, S. (2024). Pelatihan pembuatan sabun eco-enzyme terhadap peningkatan kesadaran lingkungan. *Dedikasi: Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 1–9.
- Anisa, D. N., Nurvazly, D. E., & Chasanah, S. L. (2022). Pembuatan eco-enzyme sebagai hand sanitizer dalam upaya pencegahan COVID-19 bagi warga sekolah. *Tabikpun: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 61–68.
- Ayun, Q. (2024). Pengolahan sampah organik menjadi eco-enzyme di pondok pesantren sebagai upaya peningkatan kesadaran lingkungan. *Abditani: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 112–120.
- Chirani, M. R., et al. (2021). Environmental impact of increased soap and disinfectant use during COVID-19 pandemic. *Science of the Total Environment*, 778, 146–148.
- Danuarta, M. S. (2024). Strategi pengenalan eco-enzyme dan produk turunannya untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat melalui pameran akademik. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 7(2), 59–67.
- Ernawati, E., Rohyani, I. S., Suropto, S., Jupri, A., Rahayu, R. N., & Isrowati, I. (2023). Sosialisasi pengolahan sampah organik menjadi eco-enzyme dan produk turunannya. *Jurnal Gema Ngabdi*, 5(3), 285–292.
- Ginting, S. B., et al. (2024). Pendampingan produksi sabun mandi eco-enzyme sebagai usaha tambahan berbasis komunitas. *Nemui Nyimah: Jurnal Pengabdian*, 4(1), 45–53.
- Gultom, V. M., Letra, L., Oktarina, L. A., & Panjaitan, Y. M. (2025). Pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi eko enzim menuju eco community. *Jurnal Medika*, 4(3), 798–804.
- Hamdani, R., Ash Shidiqie, J., & Priyadi, U. (2025). Optimization of organic waste management through a circular economy approach in community-based programs. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 4(1), 45–53.

- Ismail, S. R., et al. (2024). The effects of school-based hygiene intervention programme on students' health literacy and environmental awareness. *BMC Public Health*, 24(1), 114–122.
- Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. (2025). Effectiveness of SDG-oriented experiential learning approach in promoting environmental awareness among students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(1), 88–97.
- Jumrah, E. (2025). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan eco-enzyme dan produk turunannya berbasis limbah rumah tangga. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(1), 33–41.
- Matanari, T. P. B. (2025). Realizing ecocooperation transformation through eco-innovation in community engagement programs. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 7(1), 66–75.
- Novianty, T., & rekan. (2024). Aktivitas antibakteri ecoenzyme terhadap bakteri patogen lingkungan. *Jurnal Triton*, 20(2), 134–142.
- Prabasiwi, N. (2025). Integration of environmental education through hands-on learning practices in junior secondary schools. *Qalamuna: Jurnal Pendidikan dan Sosial*, 17(1), 101–110.
- Ramadani, et al. (2025). Antimicrobial activity of eco-enzymes and its application in circular economy practices. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 11(1), 55–64.
- Safwat, N., et al. (2023). Eco-friendly monitoring of triclosan as an emerging contaminant in aquatic environments. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(3), 109–118.
- Sandika, M., Yuliyanti, E. T., & Radasahila, S. (2025). EcoCleanzyme Wash: Inovasi sabun cuci berbasis ecoenzyme dan proses pembuatannya. *Fundamentum: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 3(1), 8–18.
- Sirajuddin, N. T., Wahditiya, A. A., Ruslan, D. A. R., & Tino, W. (2025). *Pengenalan ecoenzyme sebagai alternatif ramah lingkungan untuk sabun pencuci tangan di SMP 23 Ambon* (Laporan Akhir PKM). Universitas Pattimura.
- Widiani, N. (2024). Formulation and antibacterial activity testing of eco-soap derived from ecoenzyme fermentation. *BIOMEDICH Journal*, 3(2), 77–85.