

Peningkatan *Green Skill* Mahasiswa melalui Pelatihan Pengolahan Limbah Organik menjadi *Eco-Enzyme*

Aulia Firda Alfiana¹, Eko Ahmad Riyanto¹, Gangsar Edi Laksono¹, Yulia Azizah Sulaeman¹

Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Islam Negeri Profesor Kiai Haji Saifuddin Zuhri Purwokerto

auliafirda@uinsaiizu.ac.id

Abstrak—Tingginya volume timbunan sampah di Indonesia yang didominasi oleh limbah organik berupa sisa makanan (41,5%) menuntut adanya solusi penanganan yang efektif sejak dari sumbernya. Program pelatihan ini dirancang untuk menguatkan kompetensi *green skills* mahasiswa melalui pelatihan pemanfaatan sampah organik rumah tangga menjadi *eco-enzyme*. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa Program Studi Ilmu Lingkungan UIN Profesor Kiai Haji Saifuddin Zuhri Purwokerto. Metode yang diterapkan mengedepankan pendekatan pembelajaran partisipatif (*participatory learning*) yang mengombinasikan pemaparan materi mengenai rumus fermentasi *eco-enzyme* 1:3:10 dan praktik langsung dalam kelompok-kelompok kecil. Keberhasilan program dievaluasi menggunakan instrumen kuesioner terstruktur guna mengukur tiga indikator utama keterampilan peserta. Hasil penilaian menunjukkan pemahaman yang signifikan pada setiap aspek. Dalam aspek kognitif, seluruh peserta (100%) berhasil menguasai konsep dasar serta kriteria pemilahan limbah yang aman. Pada aspek psikomotorik, penguasaan teknis dan keahlian memitigasi risiko gas selama fermentasi mencatatkan tingkat kelulusan hingga 99,7%. Sementara pada ranah afektif, sebesar 97,7% mahasiswa menyatakan komitmennya untuk mengubah kebiasaan dengan memilah sampah dapur secara mandiri di tempat tinggal mereka. Secara umum, model pelatihan berbasis praktik mandiri ini terbukti efektif mengubah pemahaman teoretis mahasiswa menjadi keahlian praktis nyata yang siap ditularkan kepada masyarakat luas.

Kata kunci: *eco-enzyme*, *green skills*, limbah organik, pelatihan, sampah domestik

I. PENDAHULUAN

Peningkatan timbunan sampah masih menjadi permasalahan lingkungan yang menjadi tantangan serius dalam pencapaian pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2024,

timbunan sampah nasional yang dilaporkan mencapai lebih dari 38,8 juta ton per tahun. Dari total timbunan tersebut, sampah sisa makanan dan sampah organik lainnya masih mendominasi komposisi sampah nasional dengan proporsi mencapai 41,5%. Salah satu komponen terbesar dalam sampah organik rumah tangga adalah limbah sayur dan kulit buah yang sering kali tidak terpilah dan berakhir begitu saja di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Pada skala domestik, tata kelola sampah dapat dioptimalkan dengan pemisahan antara material organik dan anorganik melalui penerapan prinsip *Reduce, Reuse, Recycle* (3R), baik yang diinisiasi secara mandiri maupun lembaga seperti bank sampah (Hayat & Zayadi, 2018). Proses pemilahan mencakup penanganan limbah organik berupa sisa makanan dan serasah daun, serta material anorganik seperti kertas, plastik, kaca, dan logam (Nghiem, Morgan, Donner, & Short, 2020). Pada kawasan pemukiman dengan produksi limbah yang sangat beragam dengan estimasi minimal 75% di antaranya didominasi oleh komponen organik (Rohyani, Utpalasari, & Dahliana, 2020) maka penguasaan teknik pemilahan dan pengolahan sampah dari sumbernya menjadi bentuk *green skills* dasar yang penting untuk dikuasai mahasiswa.

Sebagai upaya reduksi limbah dari sumbernya, pemanfaatan limbah organik seperti sisa sayur dan kulit buah dapat dioptimalkan melalui pembuatan *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik dengan penambahan substrat gula merah atau molase (Sutrisnawati, Saskara, Budiasih, & Ardiasa, 2022). Berbeda dengan pengomposan konvensional, pembuatan *eco-enzyme* menggunakan media air sehingga menghasilkan produk akhir berbentuk cairan yang lebih aplikatif dan diminati oleh masyarakat. Keunggulan utama dari metode ini terletak pada efisiensinya; pembuatan *eco-enzyme* tidak memerlukan lahan yang luas maupun spesifikasi bak komposter khusus, melainkan hanya memanfaatkan wadah plastik tertutup rapat sehingga sangat potensial

dan praktis untuk diaplikasikan di skala rumah tangga ('Athiqoh, et al., 2025).

Eco-enzyme pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand, melalui riset intensif selama kurang lebih 30 tahun. Inovasi ini bertumpu pada konsep konversi enzim dari limbah domestik organik yang umumnya terbuang menjadi produk cairan pembersih alami yang multifungsi. *Eco-enzyme* diperoleh melalui proses fermentasi campuran limbah dapur segar (seperti sisa sayur dan kulit buah), sumber karbon (berupa gula merah, gula tebu, atau molase), serta air dengan rasio tertentu. Pemanfaatan teknologi ini dinilai sangat strategis untuk mereduksi volume timbunan sampah organik rumah tangga yang komposisinya masih mendominasi di TPA. Keberhasilan produksi cairan ini sangat ditentukan oleh ketepatan pemilihan bahan baku dan wadah yang digunakan. Proses fermentasi wajib menggunakan wadah berbahan plastik dan sangat menghindari material kaca guna mengantisipasi risiko pecah akibat tekanan gas yang dihasilkan oleh aktivitas mikroba. Selain itu, jenis limbah organik yang dapat diolah secara optimal hanyalah sisa sayuran dan buah-buahan dalam kondisi mentah. Pembatasan ini dikarenakan kandungan karbohidrat dan gula alami pada tanaman esensial untuk memicu fermentasi alkohol serta asam asetat yang berfungsi sebagai disinfektan. Sebaliknya, limbah hewani seperti daging tidak dapat digunakan karena karakteristik pembusukannya menghasilkan patogen berbahaya pada suhu lingkungan. Standarisasi mengenai jenis sampah organik yang tidak layak digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme*, antara lain serasah daun kering, daun dan batang pisang, batok kelapa, ampas tebu, mahkota nanas, kulit umbi-umbian (singkong, ubi, talas), biji-bijian berukuran besar, serta sampah dapur yang telah terkontaminasi minyak atau sudah tercampur di pembuangan sampah umum (Prasetio, Ristiawati, & Philiyanti, 2021). Proses fermentasi ini berlangsung secara bertahap selama tiga bulan, di mana bulan pertama menghasilkan alkohol, bulan kedua menghasilkan cuka, dan bulan ketiga menghasilkan enzim aktif. Pada akhir bulan ketiga, produk cairan dapat dipanen dengan cara disaring menggunakan kain bersih. Sisa ampas hasil penyaringan tersebut tidak dibuang, melainkan dapat dioptimalkan kembali sebagai starter untuk produksi berikutnya, bahan akselerator penguraian pada tangki septik, maupun sebagai pupuk kompos tanah.

Manfaat *eco-enzyme* bagi kebutuhan harian dapat mendorong keinginan masyarakat untuk mengolah sampah rumah tangga, khususnya sampah organik segar seperti kulit buah dan sayuran. Pengolahan dari sumbernya ini secara signifikan akan mengurangi beban sampah di TPA, yang kemudian berdampak positif pada berkurangnya emisi gas rumah kaca penyebab pemanasan global (Dewi, 2021).

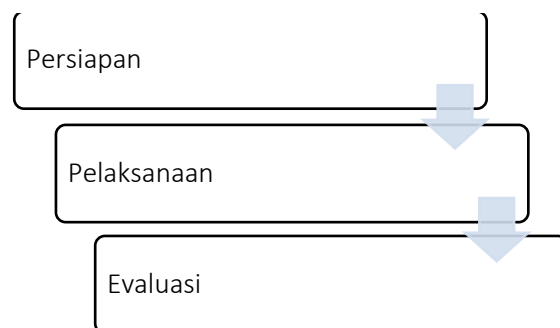
Meskipun cara pembuatannya sederhana, penyebaran informasi pembuatan *eco-enzyme* ini memerlukan peran mahasiswa sebagai agen perubahan yang memiliki kepedulian lingkungan. Di perguruan tinggi, mahasiswa saat ini tidak hanya dituntut aktif secara akademik, tetapi juga perlu dibekali dengan *green skills* yang merupakan perpaduan antara pengetahuan, nilai, sikap, dan kemampuan teknis yang diperlukan untuk mendukung gaya hidup dan lingkungan yang berkelanjutan. Penguasaan keterampilan ini penting agar mahasiswa mampu membawa dampak positif dan menerapkan prinsip kelestarian lingkungan di kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi *green skills* mahasiswa melalui pelatihan pengolahan limbah organik menjadi *eco-enzyme*. Berbeda dengan pelatihan *eco-enzyme* yang menyasar kelompok ibu rumah tangga, kegiatan ini mengintegrasikan aspek keterampilan lingkungan dengan peran akademis. Melalui pelatihan ini mahasiswa dibekali kemampuan teknis untuk mengurangi sampah domestik sekaligus disiapkan untuk menjadi agen perubahan yang mampu menyebarluaskan praktik kelestarian lingkungan kepada masyarakat luas.

II. METODE

Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan di UIN Profesor Kiai Haji Saifuddin Zuhri Purwokerto yang berlokasi di Kampus 2 Purbalingga pada November 2025. Sasaran dalam program ini adalah mahasiswa program studi Ilmu Lingkungan sebanyak 44 peserta. Mahasiswa dipilih karena posisinya sebagai agen perubahan yang diharapkan dapat meneruskan diseminasi teknologi ini ke lingkungan yang lebih luas.

Secara terstruktur, metode pelaksanaan program ini dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan pelatihan pengolahan limbah organik menjadi *eco-enzyme*

Pada tahap persiapan, panitia melakukan koordinasi dengan pihak pengelola program studi untuk menjangring

peserta dan menyiapkan logistik pelatihan. Instrumen pengumpul data berupa kuesioner disiapkan untuk memetakan pengetahuan dan sikap mahasiswa terkait pemanfaatan sampah organik serta konsep *green skills*. Selain itu, panitia juga menyiapkan alat dan bahan utama pembuatan *eco-enzyme*, seperti wadah plastik berpenutup rapat, air, molase atau gula merah, serta sisa sayur dan kulit buah segar yang dikumpulkan dari limbah domestik.



Gambar 2. Praktik pembuatan *eco-enzyme*

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran partisipatif (*participatory learning*) yang memadukan teori dan praktik langsung. Pendekatan berbasis praktik langsung ini diterapkan karena terbukti jauh lebih efektif dalam mentransfer keterampilan teknis dibandingkan metode ceramah satu arah (Ambarwati , Saputra, & Adi , 2025). Metode interaktif dan partisipatif mampu meningkatkan pemahaman hingga 80% sehingga menjadi indikator keberhasilan dalam kegiatan pelatihan (Wahyuni & Rahmawati , 2019). Kegiatan diawali dengan penyampaian materi berupa pembekalan teoretis mengenai urgensi pengelolaan sampah, konsep dasar *green skills*, serta fermentasi *eco-enzyme* dengan rasio ideal formula 1:3:10 antara molase, limbah organik, dan air. Selanjutnya, dilakukan praktik mandiri di mana mahasiswa dibagi ke dalam beberapa kelompok kecil untuk mempraktikkan langsung pembuatan *eco-enzyme*, mulai dari penimbangan bahan, pencampuran formula di dalam wadah plastik, hingga penguncian wadah secara kedap udara. Tahap ini diakhiri dengan pendampingan masa fermentasi, di mana narasumber memberikan panduan mengenai tata cara perawatan produk selama tiga bulan, termasuk cara pelepasan gas pada minggu-minggu pertama untuk menghindari tekanan berlebih di dalam wadah.

Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi dan program keberlanjutan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan dalam meningkatkan kompetensi *green skills* mahasiswa. Pengukuran dilakukan dengan mendistribusikan kuesioner di akhir sesi pelatihan. Indikator evaluasi dalam penelitian ini mencakup tiga aspek utama *green skills*, yaitu aspek kognitif berupa pemahaman konsep pengelolaan limbah, aspek afektif yang menilai kepedulian dan sikap terhadap lingkungan, serta aspek psikomotorik terkait keterampilan teknis pembuatan *eco-enzyme*.

III. HASIL DAN DISKUSI

Pelaksanaan kegiatan pelatihan pengolahan limbah organik menjadi *eco-enzyme* berjalan dengan lancar dan interaktif. Kegiatan yang dihadiri mahasiswa program studi Ilmu Lingkungan ini, diawali dengan pemaparan materi mengenai urgensi pengelolaan sampah dari sumbernya, urgensi kemampuan *green skills* bagi generasi muda, serta konsep sederhana pada fermentasi *eco-enzyme*.

Setelah sesi pemaparan materi, mahasiswa secara berkelompok mempraktikkan langsung pembuatan *eco-enzyme* menggunakan formula standar dengan rasio 1:3:10 (1 bagian gula/molase, 3 bagian limbah kulit buah/sayur, dan 10 bagian air). Mahasiswa menunjukkan antusiasme yang tinggi selama proses penimbangan bahan, pencampuran, hingga teknik penguncian wadah kedap udara.

Tabel 1. Hasil evaluasi pelatihan pengolahan limbah organik menjadi *eco-enzyme*

No	Indikator evaluasi	Persentase (%)				
		STS	TS	N	S	SS
1	Setelah mengikuti pelatihan, peserta memahami apa itu <i>eco-enzyme</i> , langkah-langkah pembuatannya, serta berbagai manfaat produk cairnya untuk kebutuhan sehari-hari.				51,2	48,8
2	Peserta memahami perbandingan formula ideal (1:3:10) antara molase/gula, limbah organik, dan air, serta tahu bahwa tidak semua jenis sampah organik (seperti sisa makanan matang/berminyak) bisa digunakan.			2,3	53,5	44,2

No	Indikator evaluasi	Persentase (%)				
		STS	TS	N	S	SS
3	Peserta memahami cara merawat wadah fermentasi (seperti membuka tutup untuk membuang gas di minggu awal) dan tahu bahwa wadah tidak boleh langsung diisi penuh agar tidak meledak.				55,5	44,2
4	Pelatihan ini memberikan peserta pengalaman baru dan meningkatkan kepedulian saya untuk memilah serta mengolah limbah dapur organik di rumah daripada langsung membuangnya ke TPA.			2,3	51,2	46,5
5	Peserta merasa mampu dan tertarik untuk mempraktikkan pembuatan <i>eco-enzyme</i> sendiri di rumah, serta bersedia mengikuti pelatihan lanjutan di waktu yang akan datang.			7	55,8	37,2

Keterangan: STS: Sangat tidak setuju; TS: Tidak setuju; N: Netral; S: Setuju; SS: Sangat Setuju

Evaluasi keberhasilan program pelatihan ini diukur berdasarkan ketercapaian tiga aspek utama dalam *green skills*, yaitu aspek kognitif (pengetahuan dasar), psikomotorik (keterampilan teknis), dan afektif (sikap dan kepedulian lingkungan). Data hasil kuesioner yang disebarkan di akhir sesi pelatihan menunjukkan grafik peningkatan yang signifikan pada ketiga ranah tersebut.

Pemahaman mahasiswa pada aspek pengetahuan dasar (kognitif) diukur melalui indikator pertama dan kedua. Pada indikator pertama mengenai pengertian, tahapan pembuatan, dan manfaat cairan *eco-enzyme*, sebanyak 51,2% mahasiswa menyatakan paham dan 48,8% lainnya sangat paham. Angka ini menunjukkan bahwa seluruh peserta (100%) berhasil menangkap esensi materi dengan baik. Sementara pada indikator kedua yang membahas ketepatan rumus rasio fermentasi 1:3:10 serta pemilihan jenis sampah organik, akumulasi respons positif peserta mencapai 97,7% (53,5% paham dan 44,2% sangat paham), dengan hanya

2,3% peserta yang memilih netral. Data tersebut membuktikan bahwa mahasiswa mampu membedakan dengan baik mana jenis limbah dapur yang layak diolah menjadi *eco-enzyme* dan mana limbah matang atau berminyak yang harus dihindari. Kemudahan mahasiswa dalam menyerap materi teoretis ini tidak lepas dari latar belakang program studi mereka di Ilmu Lingkungan, sehingga penjelasan seputar pengolahan limbah bisa langsung dihubungkan dengan realitas di lapangan.

Pada aspek psikomotorik, indikator ketiga mengevaluasi penguasaan keterampilan teknis mahasiswa untuk menangani proses fermentasi selama tiga bulan ke depan, khususnya kemampuan mitigasi risiko. Indikator ini memetakan pemahaman peserta tentang perawatan wadah, seperti cara membuka tutup botol secara berkala untuk membuang gas pada minggu-minggu pertama dan aturan menyisakan ruang kosong (*headspace*) agar wadah tidak meledak. Hasilnya, sebanyak 55,5% mahasiswa menyatakan paham dan 44,2% sangat paham. Akumulasi angka positif yang mencapai 99,7% ini menjawab kekhawatiran awal panitia bahwa urusan pembuangan gas akan menjadi kendala teknis bagi peserta. Keberhasilan transfer ilmu ini dipengaruhi oleh metode praktik langsung (*participatory learning*), di mana peserta bisa melihat langsung takaran ruang kosong (*headspace*) yang aman pada wadah. Hal ini sejalan dengan ulasan (Prasetyo, Ristiawati, & Philiyanti, 2021) yang menyebutkan bahwa edukasi lewat contoh visual dan praktik langsung jauh lebih berhasil mencegah kegagalan pecahnya wadah fermentasi akibat tekanan gas dibanding edukasi yang hanya bersifat searah.

Dampak pelatihan yang paling dalam terlihat pada aspek afektif, yang diukur melalui indikator keempat dan kelima. Pada indikator keempat mengenai dorongan untuk memilah sampah dapur di rumah ketimbang langsung membuangnya ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), tercatat 51,2% mahasiswa memilih setuju, 46,5% sangat setuju, dan hanya 2,3% netral. Total angka 97,7% ini menjadi bukti bahwa pelatihan berhasil menggugah kepedulian nyata peserta untuk mulai mengubah kebiasaan membuang sampah. Selanjutnya pada indikator kelima yang mengukur kemauan peserta untuk mempraktikkan sendiri pembuatan *eco-enzyme* di rumah serta kesediaan mengikuti pelatihan lanjutan, total minat mahasiswa tetap berada di angka yang tinggi yaitu 93% (55,8% setuju dan 37,2% sangat setuju), meskipun persentase respons netral di poin ini merupakan yang tertinggi (7,0%). Munculnya angka netral 7% tersebut sangat wajar, karena aksi nyata di tempat tinggal atau rumah kos biasanya masih mempertimbangkan ketersediaan waktu luang.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi dari kelima indikator tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan ini telah mencapai target yang diharapkan. Program pengabdian masyarakat ini mampu mengubah pemahaman teori mahasiswa di kelas menjadi sebuah keterampilan praktis yang siap pakai. Lewat modal keterampilan baru ini, mahasiswa Ilmu Lingkungan tidak hanya siap mengurangi timbulan sampah organik dari rumah mereka sendiri, tetapi juga punya bekal yang cukup untuk menjadi agen perubahan (*agent of change*) yang dapat menularkan kebiasaan baik ini kepada keluarga, teman kos, dan masyarakat yang lebih luas.

IV. KESIMPULAN

Pelaksanaan program pelatihan pengolahan limbah organik menjadi *eco-enzyme* terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi *green skills* mahasiswa secara nyata. Keberhasilan ini tercermin dari penguasaan tiga ranah utama secara seimbang. Pada aspek kognitif, seluruh peserta (100%) mampu memahami konsep dasar, formula ideal 1:3:10, serta pemilahan jenis sampah organik yang layak olah. Pada aspek psikomotorik, metode praktik langsung terbukti efektif membekali peserta dengan keterampilan teknis dan kemampuan mitigasi risiko penanganan gas fermentasi dengan tingkat pemahaman mencapai 99,7%. Sementara pada aspek afektif, kegiatan ini sukses memicu perubahan sikap positif, di mana 97,7% peserta berkomitmen untuk mulai memilah limbah dapur dari sumbernya serta berniat mempraktikkannya secara mandiri di tempat tinggal masing-masing. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya memberikan keterampilan praktis, tetapi juga berhasil menyiapkan mahasiswa sebagai agen perubahan yang siap menyebarkan praktik pelestarian lingkungan di masyarakat.

REFERENSI

- 'Athiqoh, N. Y., Azizah, Z., Pasa, K., Rohma, M., Iskandar, A. M., & Achmad, A. N. (2025). Pemanfaatan Eco Enzyme dari Limbah. *Nusantara Community Empowerment Review*, 324-330.
- Ambarwati , S., Saputra, H. T., & Adi , S. (2025). Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos Bagi Ibu Rumah Tangga di Perumahan Pondok Bedadung Indah Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: ADAPTASI*, 9-15.
- Dewi, D. M. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme Bersama Komunitas Eco Enzyme Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan . *Jurnal Pengabdian Inovasi Lahan Basah* , 67-76.
- Hayat, H., & Zayadi, H. (2018). Model Inovasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 131-141.
- Nghiem, L. D., Morgan, B., Donner, E., & Short, M. D. (2020). The COVID-19 pandemic: Considerations for the waste and wastewater services sector. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 1-5.
- Prasetio, V. M., Ristiawati, T., & Philiyanti, F. (2021). Manfaat Eco Enzyme Pada Lingkungan Hidup Serta Workshop Pembuatan Eco Enzyme. *Darmacitya Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 21-29.
- Rohyani, N., Utpalasari, R., & Dahliana, I. (2020). Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (Ananas Comosus) Dan Pepaya (Carica Papaya L.). *Jurnal Kesehatan*, 135-140.
- Sutrisnawati , N. K., Saskara , I. K., Budiasih , N. N., & Ardiasa , I. K. (2022). Pembuatan Eco Enzym sebagai Upaya Pengelolaan Limbah Organik di The Jayakarta Suite Komodo Flores. *Jurnal Akses*, 122-130.
- Wahyuni, F., & Rahmawati , E. (2019). Pelatihan Komposting Rumah Tangga dan Dampaknya terhadap Perubahan Perilaku Warga. *Jurnal Abdi Karya* , 75-82.