



## Strategi Pengolahan Sampah Organik Berkelanjutan melalui Pembuatan *Eco-Enzyme* di Kalangan Siswa SMA Bahrul Maghfiroh Malang

Fuad Dwi Hanggara<sup>1</sup>, Miladina Rizka Aziza<sup>2</sup>, Novrindah Alvi Hasanah<sup>2</sup>, Yasmin Zafirah<sup>3</sup>, Allin Junikhah<sup>2</sup>, Fariz Rifqi Zul Fahmi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Univeritas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Jalan Gajayana No.50 Dinoyo, Malang, Indonesia 65144

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Univeritas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Jalan Gajayana No.50 Dinoyo, Malang, Indonesia 65144

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Univeritas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Jalan Gajayana No.50 Dinoyo, Malang, Indonesia 65144

\*Email koresponden: [novrindah@uin-malang.ac.id](mailto:novrindah@uin-malang.ac.id)

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 17 May 2024

Accepted: 19 Jul 2024

Published: 31 Aug 2024

#### Kata kunci:

*Eco-Enzyme*;

Limbah;

Program Pengabdian

Masyarakat.

#### Keywords:

Community

Development Program

Eco-Enzyme;

Waste.

### ABSTRAK

**Background:** Setiap tahunnya, Indonesia telah mengirimkan 13,8 m<sup>3</sup> sampah ke tempat pembuangan sampah, tetapi hanya sekitar 2,6% dari total sampah yang didaur ulang di sumbernya. Adanya *eco-enzyme* telah memberikan pendekatan baru yang bertujuan untuk mengurangi sampah TPA. **Metode:** Penelitian ini bertujuan untuk melatih siswa SMA Islam Bahrul Maghfiroh Malang tentang pengelolaan sampah, mulai bulan Mei 2023 hingga Juli 2023. Kegiatan ini merupakan upaya bersama antara tim pengabdian masyarakat Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan siswa SMA Bahrul Maghfiroh. Kegiatan yang dilakukan mengikuti model ABCD (Asset Based Community Development), meliputi sosialisasi, demonstrasi, praktik, dan monitoring. **Hasil:** Setelah dilakukan intervensi melalui kegiatan sosialisasi program pengabdian masyarakat, terjadi peningkatan pada pengetahuan, perilaku, emosi, dan kesadaran ekologi. Sehingga, warga sekolah mulai memilah sampah organik dan mengolahnya menjadi *eco-enzyme*. **Kesimpulan:** Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* dapat disimpulkan bahwa terdapat perubahan pengetahuan, perilaku, emosi dan kesadaran ekologis setelah dilakukan intervensi melalui kegiatan sosialisasi.

### ABSTRACT

**Background:** Indonesia annually sends 13.8 m<sup>3</sup> of waste to landfills, with only about 2.6% of total waste being recycled at the source. The emergence of eco-enzymes has provided a new approach to reducing landfill waste. **Methods:** This study aims to train students at Bahrul Maghfiroh Islamic High School in Malang on waste management from May 2023 to July 2023. The initiative was a joint effort between the Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang community service team and Bahrul Maghfiroh High School students. The activities followed the ABCD (Asset Based Community Development) model, including socialization, demonstration, practice, and monitoring. **Results:** After the intervention through socialization activities of the community service program, there was an increase in knowledge, behavior, emotions, and ecological awareness. Thus, school residents began to sort organic waste and process it into eco-enzyme. **Conclusions:** Socialization activities and demonstration of processing organic waste into eco-enzymes can lead to the conclusion that there are changes in knowledge, behavior, emotions, and ecological awareness after intervention through socialization activities.



## PENDAHULUAN

Masalah lingkungan, khususnya mengenai banyaknya limbah, belakangan ini telah menjadi perhatian serius di berbagai tingkatan, mulai dari daerah, nasional, hingga internasional. Berdasarkan data Statistik Sampah Indonesia (KLHK, 2022), jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 232 juta jiwa menghasilkan sekitar 43 juta m<sup>3</sup> sampah setiap tahunnya. Dari jumlah tersebut, sekitar 13,8 juta m<sup>3</sup> sampah dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) setiap tahun, sementara hanya sekitar 2,6% dari total sampah yang berhasil didaur ulang di sumbernya di mana 2,01% sampah didaur ulang di Tempat Penampungan Sampah (TPS) dan 1,6% didaur ulang sebelum kembali masuk ke TPA (Selintung et al., 2015). Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup pada tahun 2020, setiap hari Indonesia mengumpulkan lebih dari 63 ribu ton sampah, dan secara keseluruhan, akumulasi sampah tahunan di Indonesia melebihi 23 juta ton (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2020). Sistem pengelolaan sampah yang selama ini hanya mengandalkan pendekatan "end-of-pipe" — yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, lalu dibuang di TPA — telah menimbulkan masalah baru. Padahal, tidak semua sampah seharusnya berakhir di TPA. Contohnya, sampah organik yang sebenarnya bisa diolah menjadi bahan bermanfaat, seperti *eco-enzyme*.

Penerapan program 3R, yaitu menggunakan *Reuse*, *Reduce*, dan *Recycle*, merupakan salah satu cara untuk menjaga kelestarian lingkungan dengan mengutamakan pengelolaan sampah di sumbernya. Pengolahan sampah organik secara terpadu dapat mengatasi masalah yang timbul dari sampah di sumbernya, yang pada akhirnya berkontribusi pada tercapainya kondisi lingkungan yang sehat, bersih, dan nyaman. Namun, dalam praktiknya, pengolahan sampah dengan sistem pemilahan sampah belum diterapkan secara komprehensif. Selama ini, Tempat Pembuangan Akhir (TPA) belum optimal dalam menangani sampah rumah tangga secara terpilah (Nurfajriah et al., 2021).

Penerapan program 3R terbukti menjadi metode yang efektif untuk mengatur sampah agar dapat didaur ulang menjadi barang yang berharga. Selain itu, pendekatan lain yang efektif dalam mengelola sampah, terutama sampah organik, adalah dengan mengubah rute distribusi sampah ke tempat pembuangan akhir. Tujuannya adalah untuk memilah sampah, sehingga memungkinkan pemilahan yang optimal untuk bahan yang dapat digunakan kembali, seperti sampah organik, yang memiliki banyak manfaat ketika didaur ulang (Benny et al., 2023) (Dina Rizkina et al., 2023). Untuk mendukung inisiatif ini, ada upaya berkelanjutan untuk meningkatkan kesadaran tentang pemanfaatan sampah organik. Demikian pula, program percontohan yang dilakukan oleh pemerintah daerah yang bekerja sama dengan pemuda dan organisasi serupa sedang dipromosikan. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya keuntungan finansial yang dapat diperoleh individu dari pengolahan sampah mereka sendiri. Oleh karena itu, diperlukan upaya bersama untuk mengintegrasikan peran pemerintah dan masyarakat sebagai pemangku kepentingan utama, serta upaya untuk meningkatkan nilai tambah dari produk olahan sampah rumah tangga. Salah satu metode yang layak untuk mengolah sampah organik adalah melalui produksi *eco-enzyme*, yang dapat diimplementasikan di tingkat rumah tangga (Deviona et al., 2023). *Eco-enzyme* adalah ekstrak cair yang berasal dari fermentasi limbah dapur seperti sayuran dan buah-buahan dengan menggunakan substrat gula merah dan air bersih (Pleissner & Lin,

2013). Proses produksi *eco-enzyme* mirip dengan pengomposan. Namun demikian, dalam proses produksi *eco-enzyme*, ada komponen tambahan yang dimasukkan, yaitu air, yang berfungsi sebagai media pertumbuhan.

Memproduksi *eco-enzyme* yang sepenuhnya berasal dari bahan-bahan alami dapat secara efektif mengurangi timbulan limbah kimia sintetis. Oleh karena itu, mengubah limbah organik menjadi *eco-enzyme* muncul sebagai sarana untuk berkontribusi pada pelestarian lingkungan. Enzim ramah lingkungan menawarkan banyak manfaat di berbagai sektor. Di bidang pertanian, enzim ini dapat meningkatkan kualitas buah pada tanaman hortikultura. Di sektor peternakan, *eco-enzyme* digunakan untuk menghilangkan bau amis pada ikan dan meningkatkan kesehatan ternak. Di tingkat rumah tangga, *eco-enzyme* berfungsi sebagai agen pencuci buah yang efektif untuk menghilangkan residu pestisida dan dapat digunakan sebagai komponen dalam larutan pembersih lantai. Selain itu, enzim ramah lingkungan memiliki keuntungan tambahan (Gumilar, 2023) memurnikan udara dalam ruangan, berfungsi sebagai body wash (Wafa et al., 2023), dan berfungsi sebagai obat kumur, disinfektan (Vidalia et al., 2023) dan pembersih tangan alami (Rusdianasari et al., 2021) (Nurfajriah et al., 2021).

Mengubah sampah organik menjadi enzim ramah lingkungan muncul sebagai solusi optimal untuk pengelolaan sampah organik di masa depan (Samadikun et al., 2023). Oleh karena itu, inisiatif pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, khususnya di kalangan siswa SMA Bahrul Maghfiroh yang tinggal di lingkungan pesantren, untuk mengatasi tantangan terkait sampah. Sasaran dari kegiatan ini adalah siswa-siswi SMA Bahrul Maghfiroh Malang. SMA dan Pondok Pesantren Bahrul Maghfiroh Malang dipilih sebagai penerima pengabdian masyarakat karena beberapa faktor yang mendukung terlaksananya program pemanfaatan *eco-enzyme*. Pondok Pesantren Bahrul Maghfiroh di Kota Malang menampung banyak siswa dalam lingkungan asrama. Bahrul Maghfiroh Malang sedang mengalami perkembangan yang pesat, dimana saat ini yayasan ini menawarkan pendidikan formal dan non-formal, mulai dari tingkat taman kanak-kanak hingga sekolah menengah atas. Alasan pemilihan Pondok Pesantren Bahrul Maghfiroh untuk program ini antara lain belum adanya kegiatan pengolahan sampah organik menjadi produk yang bernilai, peningkatan jumlah siswa yang cukup besar sehingga produksi sampah meningkat, dan sistem pengolahan lingkungan yang kurang memadai yang mengabaikan pemilahan dan pemanfaatan sampah.

Melihat kondisi saat ini, terlihat jelas bahwa pondok pesantren belum mengadopsi sistem pengolahan sampah, yang mengarah pada pembuangan sampah organik langsung ke tempat pembuangan sampah sementara. Selain itu, terdapat kekurangan pupuk organik dan cairan pembersih di lingkungan pesantren, yang menyoroti perlunya praktik pengelolaan sampah yang efektif. Selain itu, manajemen pondok pesantren kurang mengintegrasikan peran pembina dengan para santri dalam menangani masalah sampah dan mengubahnya menjadi produk bernilai tambah. Untuk mengatasi tantangan ini, kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan di SMA Bahrul Maghfiroh yang berada di kawasan Pondok Pesantren, dengan fokus pada pembuatan enzim ramah lingkungan sebagai inisiatif pengolahan sampah organik. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan pelatihan kepada para santri mengenai pengelolaan sampah dan transformasinya menjadi produk yang bernilai. Hal ini dimaksudkan agar sampah organik yang sebelumnya tidak dimanfaatkan oleh pondok pesantren dan hanya dibuang ke tempat

pembuangan sampah menjadi sesuatu yang dapat bermanfaat bagi pondok pesantren, khususnya bagi para santri. Kegiatan yang dilakukan meliputi berbagai metode, antara lain sosialisasi, demonstrasi, praktik langsung, evaluasi, dan monitoring berkelanjutan.

## METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian kepada masyarakat diselenggarakan dengan tujuan meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat dalam penanganan permasalahan sampah, khususnya di kalangan siswa SMA Bahrul Maghfiroh yang bermukim di lingkungan pondok pesantren. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023. Pelaksanaan program dilakukan secara kolaboratif antara tim pengabdian masyarakat dari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang terdiri atas 6 dosen dan 4 mahasiswa, bersama dengan seorang guru serta 12 siswa dari SMA Bahrul Maghfiroh.

**Tabel 1.** Tantangan dan Solusi dalam Pengolahan Sampah Organik.

Tantangan	Solusi
Banyaknya sampah organik yang langsung dibuang ke tempat pembuangan sampah sementara	Membedakan sampah berdasarkan jenisnya dan mengumpulkan sampah organik untuk diolah menjadi bahan <i>eco-enzyme</i>
Kolaborasi antara guru dan siswa dalam mengatasi permasalahan sampah dan mengkonversinya menjadi produk bernilai tambah, kurang terintegrasi dengan baik.	Mengintegrasikan peran guru dan siswa dalam menangani permasalahan sampah
Kebutuhan pupuk organik dan cairan pembersih yang bisa digunakan masih kurang	Memenuhi kebutuhan pupuk organik dan cairan pembersih dengan aplikasi <i>eco-enzyme</i>

Terdapat tiga permasalahan utama dalam pengolahan sampah organik di SMA Bahrul Maghfiroh: pertama, siswa belum terbiasa melakukan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya; kedua, sinergi antar warga sekolah dalam menangani sampah dan mengolahnya menjadi produk bermanfaat masih kurang; dan ketiga, kebutuhan akan pupuk organik serta cairan pembersih yang dapat digunakan belum terpenuhi. Sebagai respons terhadap kendala-kendala ini, kami menawarkan solusi yang sesuai, sebagaimana diuraikan dalam [Tabel 1](#).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dengan menerapkan model ABCD (Asset Based Community Development), yang berfokus pada identifikasi dan pemanfaatan aset serta kekuatan yang sudah ada dalam masyarakat untuk mendorong pembangunan berkelanjutan.

Pendekatan ini melibatkan proses partisipatif di mana anggota masyarakat secara aktif berperan dalam mengidentifikasi sumber daya, keterampilan, dan potensi yang dimiliki, yang kemudian dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan lokal dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Proses penelitian ini melibatkan beberapa tahapan, termasuk sosialisasi, demonstrasi, dan praktik. Selain itu, metodologi ini mencakup monitoring dan evaluasi berkelanjutan untuk menilai dampak dari kegiatan pembangunan dan memastikan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Dengan menitikberatkan pada kekuatan masyarakat daripada kekurangannya, pendekatan ABCD mendorong rasa kepemilikan, pemberdayaan, dan keberlanjutan jangka panjang di antara anggota masyarakat. Penjelasan mengenai penerapan model ABCD dapat dilihat pada subjudul berikut.

### Program Sosialisasi

Program sosialisasi dilaksanakan dengan menekankan metode berbagi informasi kepada siswa mengenai definisi dan manfaat *eco-enzyme*. Siswa diarahkan untuk memahami proses pengolahan sampah organik rumah tangga menggunakan teknologi *eco-enzyme* yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, peserta juga diberikan studi kasus untuk menganalisis permasalahan terkait penggunaan produk *eco-enzyme* di lingkungan sekitar.

### Demonstrasi Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga menggunakan Teknologi *Eco-Enzyme*

Metode interaktif diterapkan dalam demonstrasi pelatihan untuk meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan. Pembuatan *eco-enzyme* melibatkan penggunaan bahan organik, seperti kulit buah dan sayuran yang difermentasi. Dalam proses ini, kami memanfaatkan 1 liter air, 100 gram gula aren (atau molase), dan 300 gram buah atau sayuran. Tahapan produksi *eco-enzyme* dijelaskan sebagai berikut:



**Gambar 1.** Proses Produksi *Eco-Enzyme*.

Proses produksi *eco-enzyme* dari bahan mentah hingga produk siap pakai melibatkan beberapa tahapan, termasuk persiapan wadah tertutup, persiapan limbah organik, monitoring berkala proses fermentasi, penyimpanan, dan tahap akhir hingga produk siap digunakan, seperti yang ditampilkan pada [Gambar 1](#). Rincian setiap tahapan akan diuraikan dalam poin-poin berikut:

- 1) Gunakan wadah plastik yang dapat ditutup rapat. Penggunaan wadah logam sebaiknya dihindari karena memiliki elastisitas yang terbatas, sebagaimana ditunjukkan pada [Gambar 2](#). Proses fermentasi akan menghasilkan gas, sehingga diperlukan wadah yang elastis.



**Gambar 2.** Wadah Plastik Tertutup

2) Siapkan sampah organik, molase, dan air dengan rasio 3:1:10. Sebagai contoh, 300gram sampah organik dicampurkan dengan 100 gram molase dan 1000 gram air, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 3**. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, kami memproduksi tiga sampel menggunakan bahan yang berbeda, seperti yang diuraikan dalam **Tabel 2**.



**Gambar 3.** Rasio Bahan Pembuatan *Eco-Enzyme*

**Tabel 2.** Daftar Limbah Organik yang Digunakan dalam *Eco-Enzyme*

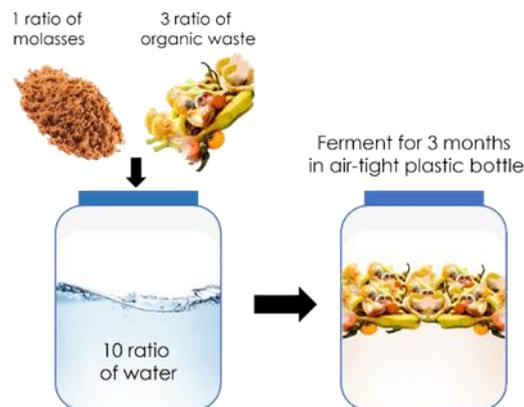
Sampel	Bahan
1	1000 gram molase 10 liter air Apel Pear Buah naga Kulit pisang <i>Pogostemon cablin benth</i> <i>Casuarina sp.</i> <i>Cucurbita</i>
2	1000 gram molase 10 liter air

*Pogostemon cablin benth*

*Casuarina sp.*

*Cucurbita*

- 3) Potong sampah organik menjadi bagian-bagian kecil dan masukkan ke dalam botol yang berisi campuran air dan gula. Pastikan sampah organik telah dibersihkan secara menyeluruh terlebih dahulu untuk menghilangkan zat-zat lain yang dapat mengganggu proses fermentasi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Alur Proses Pembuatan *Eco-Enzyme*

- 4) Pada dua minggu pertama, tutup botol perlu dibuka secara berkala untuk melepaskan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi. Setelah periode tersebut, botol harus ditutup kembali.
- 5) Biarkan *eco-enzyme* fermentasi selama tiga bulan.

### Monitoring

Setelah periode tiga bulan, *eco-enzyme* dapat dipanen dan digunakan sebagai pupuk organik serta cairan pembersih.

### Evaluasi

Evaluasi penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu pra-demonstrasi dan pasca-monitoring. Penilaian dilakukan melalui survei dengan memberikan angket kepada siswa yang berpartisipasi dalam kegiatan pembuatan *eco-enzyme*. Angket tersebut terdiri dari 10 pertanyaan yang harus dijawab siswa dengan memberikan penilaian pada skala 1 hingga 5, di mana 1 berarti sangat tidak setuju dan 5 berarti sangat setuju. Nilai 1 menunjukkan penilaian terendah, sedangkan nilai 5 menunjukkan penilaian tertinggi untuk setiap pertanyaan. Data dari angket yang dikumpulkan akan diproses oleh sistem, yang akan mengungkapkan perubahan perilaku dan pemahaman siswa sebelum dan setelah mengikuti kegiatan pembuatan *eco-enzyme*.

**Tabel 3.** Pertanyaan Survei yang Dirancang untuk Mengevaluasi Pengetahuan Siswa tentang *Eco-Enzyme*

No.	Pertanyaan Survei
Q1	Saya memahami informasi tentang <i>eco-enzyme</i> dan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuatnya
Q2	Saya memahami jenis-jenis sampah organik yang cocok dan tidak cocok untuk membuat <i>eco-enzyme</i>
Q3	Saya yakin bahwa <i>eco-enzyme</i> dapat digunakan sebagai pupuk cair untuk tanaman
Q4	<i>Eco-enzyme</i> dapat secara efektif mendukung program <i>zero waste</i> di sekolah
Q5	Saya merasa mampu untuk mempromosikan penggunaan <i>eco-enzyme</i> di lingkungan sekolah dan masyarakat
Q6	Saya tahu apa yang harus dilakukan jika <i>eco-enzyme</i> yang dibuat berbau tidak sedap atau berjamur
Q7	Waktu fermentasi <i>eco-enzyme</i> selama 3 bulan masih dalam batas wajar dan tidak terlalu lama
Q8	Saya dapat dengan mudah mengikuti tahapan-tahapan dalam proses fermentasi <i>eco-enzyme</i>
Q9	<i>Eco-enzyme</i> memiliki banyak manfaat bagi lingkungan dan kesehatan manusia
Q10	Saya memahami cara menggunakan <i>eco-enzyme</i> sebagai pembersih serbaguna di rumah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah organik menjadi *eco-enzyme*. Kegiatan ini dilaksanakan dalam 5 (lima) tahap, yaitu: 1) Produksi *eco-enzyme* oleh tim pengabdian masyarakat, 2) Program sosialisasi, 3) Demonstrasi, 4) Evaluasi, dan 5) Monitoring.

### Persiapan Pembuatan *Eco-Enzyme*

Mengingat proses produksi *eco-enzyme* memerlukan waktu selama 3 bulan, kegiatan pengabdian dimulai dengan pembuatan sampel *eco-enzyme* oleh tim pengabdian. Keberadaan contoh nyata yang dapat diamati secara langsung sangat penting untuk mempermudah pemahaman dan penerimaan teknologi oleh masyarakat. Oleh karena itu, tim pengabdian telah menyiapkan *eco-enzyme* yang telah siap digunakan untuk keperluan pengamatan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Sampel *Eco-Enzyme* Buatan Tim Pengabdian Masyarakat

Dalam pembuatan *eco-enzyme*, bahan-bahan yang digunakan meliputi air murni, molase, dan sampah organik. Sampah organik yang digunakan adalah sampah mentah yang belum diolah, tidak keras, tidak kering, dan tidak berlemak, seperti kulit buah dan sisa sayuran.

Wadah untuk pembuatan *eco-enzyme* terbuat dari plastik, sebagaimana ditunjukkan pada [Gambar 1](#). Penggunaan wadah plastik diperlukan karena pada bulan pertama fermentasi akan dihasilkan gas yang dapat menimbulkan risiko pecah jika wadah tersebut tidak cukup kuat. Penggunaan wadah berbahan logam tidak disarankan karena sifat akhir fermentasi yang bersifat asam (pH di bawah 4) dapat menyebabkan korosi. Selama proses fermentasi, setiap bahan menghasilkan gas dengan tingkat produksi tertinggi terjadi pada minggu pertama dan kedua. Setelah minggu ketiga dan keempat, kadar gas mulai menurun. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan wadah seperti drum, ember, atau toples dengan permukaan tutup yang cukup lebar untuk memfasilitasi pengeluaran gas melalui pori-pori pada tutupnya.

### Program Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada bulan Mei 2023, melibatkan siswa SMA Bahrul Maghfiroh di lingkungan Pondok Pesantren Bahrul Maghfiroh, Malang. Sosialisasi ini dimulai dengan penyampaian materi oleh tim pengabdian kepada masyarakat, diikuti dengan sesi diskusi, sebagaimana ditunjukkan pada [Gambar 6](#). Program pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan non-teknis peserta. Materi yang disampaikan dalam penyuluhan mencakup peran manusia dalam menjaga kelestarian lingkungan serta *eco-enzyme*, termasuk pengertian, proses pembuatan, dan manfaatnya.

*Eco-enzyme* yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai cairan pembersih lantai kamar mandi, disinfektan, pengusir hama, serta pupuk cair tanaman. Namun, untuk aplikasi sebagai pupuk cair tanaman, perlu penambahan air ([Harahap et al., 2021](#)). Berdasarkan penelitian ([Ramadani et al., 2019](#)) ([Harahap et al., 2021](#)), penggunaan *eco-enzyme* sebagai pupuk cair dapat mempengaruhi morfologi tanaman, seperti meningkatkan warna daun menjadi lebih hijau, serta memperbesar ukuran daun, buah, dan diameter batang



Gambar 6. Program Sosialisasi

### Demonstrasi

Demonstrasi merupakan metode yang efektif untuk mentransfer pengetahuan, karena dengan memperlihatkan langsung suatu proses, informasi yang ingin disampaikan menjadi lebih mudah dipahami. Demonstrasi produksi *eco-enzyme* dilaksanakan setelah kegiatan sosialisasi.



Gambar 7. Demonstrasi Produksi *Eco-Enzyme*

Gambar 7. menunjukkan kegiatan demonstrasi yang dilaksanakan oleh siswa SMA Bahrul Maghfiroh dengan bimbingan dosen dan mahasiswa dari UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Demonstrasi dimulai dengan penyiapan bahan-bahan organik untuk pembuatan *eco-enzyme*, meliputi buah apel, pir, buah naga, kulit pisang, Pogostemon cablin Benth, Casuarina sp., dan Cucurbita. Bahan-bahan organik tersebut dipotong kecil-kecil dan dimasukkan ke dalam botol plastik. Selanjutnya, bahan yang telah dipotong ditimbang sesuai dengan perbandingan yang telah ditetapkan.

Selanjutnya, larutan dasar untuk produksi *eco-enzyme* disiapkan dengan mencampurkan molase dan air dalam rasio yang telah ditentukan sebelumnya, di dalam botol plastik. Bahan organik yang telah dipotong kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik yang telah diisi dengan larutan air dan molase tersebut.

Gambar 8. memperlihatkan hasil dari proses produksi *eco-enzyme*. Komposisi bahan campuran yang ditempatkan dalam botol diberi tanda untuk membedakan komponen organik yang digunakan dalam campuran tersebut. Demonstrasi ini melibatkan pembuatan *eco-enzyme* dengan memanfaatkan dua campuran bahan yang berbeda. Botol pertama berisi apel, pir, buah naga, kulit pisang, Pogostemon cablin Benth, Casuarina sp., dan Cucurbita. Botol kedua berisi

Pogostemon cablin Benth, Casuarina sp., dan Cucurbita. Penandaan pada botol plastik juga mencantumkan tanggal produksi *eco-enzyme* dan tanggal fermentasi.



Gambar 8. Hasil *Eco-Enzyme*

### Monitoring

Setelah periode tiga bulan, tim pengabdian masyarakat kembali ke SMA Bahrul Maghfiroh untuk melakukan monitoring terhadap *eco-enzyme* yang telah difermentasi. *eco-enzyme* menunjukkan perubahan warna menjadi coklat tua dan mengeluarkan aroma mirip cuka, menandakan keberhasilan proses fermentasi. Setelah *eco-enzyme* siap, cairan tersebut disaring dan disimpan pada suhu ruangan. Sisa bahan organik dari proses tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk bantal relaksasi. Gambar 9. mengilustrasikan hasil produk *eco-enzyme* yang telah difermentasi serta bantal relaksasi yang dibuat dari ampas organik.

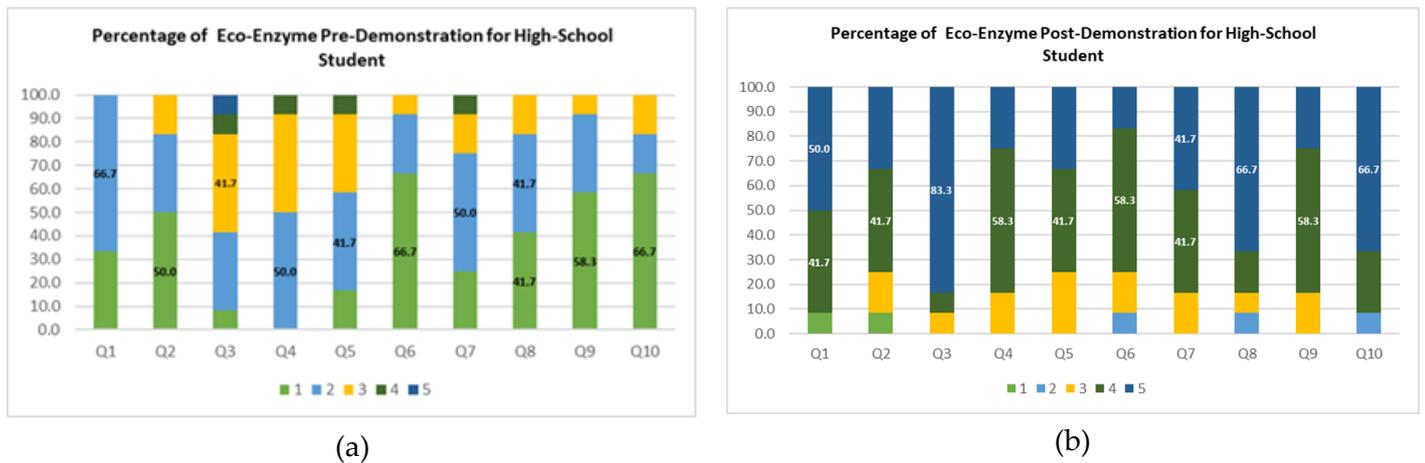


Figure 9. Proses Filtrasi *Eco-Enzyme*

### Evaluasi

Berdasarkan tanggapan survei pra-demonstrasi dari siswa SMA Bahrul Maghfiroh, terlihat bahwa sebagian besar siswa memiliki pengetahuan terbatas tentang *eco-enzyme*. Hal ini tercermin dari jawaban siswa yang sebagian besar berkisar dari sangat tidak setuju hingga netral pada hampir semua pertanyaan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 10a. Namun, tanggapan pasca-monitoring menunjukkan peningkatan yang signifikan. Setelah proses demonstrasi dan monitoring, siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik tentang *eco-enzyme*, seperti yang

tercermin dari jawaban siswa yang mayoritas berkisar dari setuju hingga sangat setuju pada hampir semua pertanyaan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 10b.



**Gambar 10.** Grafik Persentase Pengetahuan Siswa SMA tentang *Eco-Enzyme* (A) Pra-Demonstrasi (B) Pasca-Monitoring.

Sistem pengelolaan sampah yang diterapkan di SMA Bahrul Maghfiroh cenderung mengabaikan proses pemilahan dan pengolahan sampah menjadi produk bernilai. Pemilahan sampah untuk dimanfaatkan kembali sebagai produk olahan memiliki potensi manfaat besar bagi masyarakat, namun aspek ini sering terabaikan, sebagaimana tercermin dalam kondisi saat ini. Diharapkan bahwa produksi *eco-enzyme* dapat membawa perubahan positif, termasuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai pengolahan sampah organik untuk memaksimalkan manfaat yang diperoleh. Tabel 4. menunjukkan perubahan yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme*.

**Tabel 4.** Perubahan Perilaku setelah Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Kondisi Awal	Intervensi	Kondisi Akhir
Tingkat kesadaran siswa dalam menjaga kebersihan lingkungan sekolah dari sampah masih rendah.	Melaksanakan program pendidikan dan sosialisasi tentang perlindungan lingkungan hidup kepada siswa di SMA Bahrul Maghfiroh.	Terjadi perubahan signifikan dalam pengetahuan, perilaku, emosi, dan kesadaran ekologis setelah intervensi melalui aktivitas sosialisasi.
Pengetahuan yang terbatas mengenai pengolahan limbah organik melalui penggunaan <i>eco-enzyme</i> .	Melaksanakan program pendidikan, sosialisasi, dan demonstrasi mengenai produksi <i>eco-enzyme</i> .	Siswa mulai melakukan pemilahan sampah organik dan mengolahnya menjadi <i>eco-enzyme</i> .

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan sosialisasi dan demonstrasi pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* berhasil mencapai target yang sesuai dengan tujuan pengabdian. Hal ini terlihat dari partisipasi dan antusiasme masyarakat selama kegiatan berlangsung. Selain itu, terjadi peningkatan pengetahuan, perubahan perilaku, emosi, dan kesadaran ekologi setelah intervensi melalui sosialisasi dan demonstrasi.

Temuan ini menunjukkan pentingnya kolaborasi dengan masyarakat sekitar atau lembaga lingkungan di sekitar sekolah untuk menyelenggarakan kegiatan bersama yang melibatkan pemanfaatan *eco-enzyme*. Kolaborasi semacam ini dapat memberikan pengalaman praktis yang lebih mendalam bagi siswa. Selain itu, *eco-enzyme* dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi, seperti pembersih lantai, disinfektan, dan lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kegiatan ini kami ucapkan terima kasih kepada Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pondok Pesantren Bahrul Maghfiroh dan relawan dari komunitas Eco-Enzyme Kota Batu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Benny, N., Shams, R., Dash, K. K., Pandey, V. K., & Bashir, O. (2023). Recent trends in utilization of citrus fruits in production of eco-enzyme. *Journal of Agriculture and Food Research*, 13(January), 100657. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100657>
- Deviona, D., Chairul, C., Nasrul, B., Tabrani, G., Nelvia, N., Armaini, A., Marzuki, S., Sinaga, R. D., Setiawan, Y., Sitompul, D. E., Febiani, H., Rahimmi, A. F., Sandy, A. F., Khairunnisa, S. N., & Annisa, S. S. (2023). Grounding Eco-Enzyme to The Community Of Air Putih Urban Village Through Education and Socialization Of Household Organic Waste Processing. *Journal of Community Engagement Research for Sustainability*, 3(1), 55–62. <https://doi.org/10.31258/cers.3.1.55-62>
- Dina Rizkina, F., Hasbi, H., Assadam, A., Fathiyah Fauzi, N., Widyaruli Anggraeni, A., Aprilia Hapsari P.P., T., & Artamevia Ramad, S. (2023). Socialization of Fermentation Technology on Eco Enzymes as Raw Materials for Agro-industry at Muhammadiyah 3 Jember Senior High School. *Jurma : Jurnal Program Mahasiswa Kreatif*, 7(1), 149. <https://doi.org/10.32832/jurma.v7i1.1770>
- Gumilar, G. G. (2023). Ecoenzyme Production, Characteristics, and Applications: A Review. *Jurnal Kartika Kimia*, 6(1), 45–59. <https://doi.org/10.26874/jkk.v6i1.186>
- Harahap, R. G., Nurmawati, N., Dianiswara, A., & Putri, D. L. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Alternatif Desinfektan Alami di Masa Pandemi Covid-19 bagi Warga Km.15 Kelurahan Karang Joang. *SINAR SANG SURYA: Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 67. <https://doi.org/10.24127/sss.v5i1.1505>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2020). Status Hutan & Kehutanan Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Indonesia 2020. SIPSN Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Indonesia. <https://doi.org/https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>
- KLHK. (2022). Fasilitas Pengelolaan Sampah. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/home/fasilitas/komposting>
- Nurfajriah, N. N., Mariati, F. R. I., Waluyo, M. R., & Mahfud, H. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme
- Doi: <https://doi.org/10.22236/solma.v13i2.14981>

Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Pada Level Rumah Tangga. *Jurnal Ikra-Ith Abdimas*, 4(3), 194–197. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/view/1535>

- Pleissner, D., & Lin, C. S. K. (2013). Valorisation of food waste in biotechnological processes. *Sustainable Chemical Processes*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/2043-7129-1-21>
- Ramadani, A. H., Rosalina, R., & Ningrum, R. S. (2019). Pemberdayaan Kelompok Tani Dusun Puherejo dalam Pengolahan Limbah Organik Kulit Nanas Sebagai Pupuk Cair Eo-Enzim. *Prosiding Seminar Nasional HAYATI*, 7(September), 222–227.
- Rusdianasari, R., Syakdani, A., Zaman, M., Zaman, M., Sari, F. F., Nasyta, N. P., & Amalia, R. (2021). Utilization of Eco-Enzymes from Fruit Skin Waste as Hand Sanitizer. *AJARCDE | Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, 5(3), 1–5. <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v5i3.72>
- Samadikun, B. P., Sudarno, S., Pusparizkita, Y. M., Hardyanti, N., Pratama, F. S., & Safitri, R. P. (2023). Organic Solid Waste Management by Producing Eco-Enzymes from Fruit Skin in Permata Tembalang. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 20(1), 21–30. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v20i1.21-30>
- Selintung, M., Rahim, I. R., & Rombe, R. (2015). Studi Pengelolaan Sampah Terpadu Di Tingkat Kelurahan Kota Makassar. *Teknik Sipil Universitas Hasanudin*, 6(1), 274–282. <https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Vidalia, C., Angelina, E., Hans, J., Field, L. H., Santo, N. C., & Rukmini, E. (2023). Eco-enzyme as disinfectant: a systematic literature review. *International Journal of Public Health Science*, 12(3), 1171–1180. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v12i3.22131>
- Wafa, M. A., Huda, M. F., Fadhli, K., & Aisyah, S. N. (2023). Karakteristik Sabun Cair Antiseptik Berbahan Eko-Enzim. *Proceeding Biology Education Conference*, 19(1), 7–11. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/82535/43457>