



## ***Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik dalam Mengintegrasikan Inovasi Ramah Lingkungan untuk Pembelajaran Berkelanjutan di Desa Kagungan Ratu Pesawaran***

**Irawansyah  dan Muhammad Farhan Barata **

**To cite this article** Irawansyah and M. Farhan Barata, “Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik dalam Mengintegrasikan Inovasi Ramah Lingkungan untuk Pembelajaran Berkelanjutan di Desa Kagungan Ratu Pesawaran,” *SAKALIMA Pilar Pemberdaya. Masy. Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, Jun. 2024, doi: [10.70211/sakalima.v1i1.103](https://doi.org/10.70211/sakalima.v1i1.103).

**To link to this article:**



Published online: June 30, 2024



Submit your article to this journal



View crossmark data



# Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik dalam Mengintegrasikan Inovasi Ramah Lingkungan untuk Pembelajaran Berkelanjutan di Desa Kagungan Ratu Pesawaran

Irawansyah<sup>1</sup>; Muhammad Farhan Barata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>English Education, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung, Indonesia.

<sup>2</sup>Biology Education, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung, Indonesia.

Received : January 11, 2024

Revised : March 21, 2024

Accepted : June 20, 2024

Online : June 30, 2024

## Abstract

*Global environmental issues, such as climate change and pollution, demand an education system that equips younger generations with environmental awareness and sustainable skills. This study aims to enhance educators' competence in integrating environmentally friendly innovations through an Eco Enzyme Workshop held in Kagungan Ratu Village, Pesawaran. The workshop involved 10 educators as research subjects, selected based on their engagement in environmental teaching programs. The study employed a descriptive qualitative approach using observation, questionnaires, and interviews to evaluate the workshop's effectiveness. The results showed an improvement in participants' understanding of the benefits of eco enzyme in promoting environmental cleanliness and its potential application in education. A total of 60% of participants demonstrated a strong understanding, while 30% had a moderate comprehension, and 10% required further clarification. These findings affirm that eco enzyme can serve as an effective solution in supporting environmentally focused educational practices while reducing reliance on harmful chemicals. For future research, a more in-depth study is recommended to examine the impact of eco enzyme implementation on student behavior in schools, as well as a long-term evaluation of its effects within the educational context.*

**Keywords:** *Eco Enzyme, Educator Competence, Environmental Education, Workshop, Sustainable Innovation.*

## Publisher's Note:

Wise Pendidikan Indonesia stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



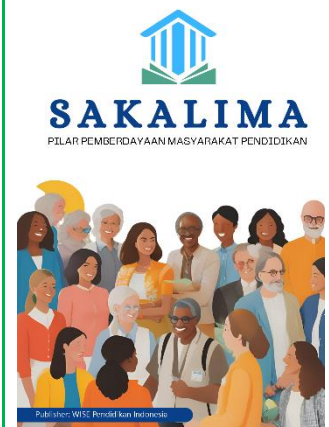
Copyright:

©

2024 by the author(s).

Licensee Wise Pendidikan Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike (CC BY 4.0) license.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



## PENDAHULUAN

Sampah merujuk pada sisipan hasil dari aktivitas harian manusia atau proses alami, memiliki bentuk padat atau semi-padat, dan terdiri dari materi organik atau anorganik yang dapat terurai atau tidak terurai [1], [2]. Sampah dianggap tidak memiliki nilai lagi dan ditempatkan di lingkungan [3], [4]. Sampah jenis organik adalah bahan atau barang yang ditinggalkan oleh pemiliknya karena dianggap tidak terpakai, namun masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan asalkan dikelola dengan prosedur yang tepat [5], [6].

Sampah organik kerap kali menumpuk tanpa penanganan yang memadai di lingkungan pasar, bukan hanya mengganggu kenyamanan namun juga berpotensi menyebabkan berbagai masalah kesehatan [7], [8], [9]. Salah satu jenis sampah yang berkontribusi pada pencemaran lingkungan adalah sampah rumah tangga, yang perlu dikelola dengan serius untuk mencegah dampak negatifnya. Data menunjukkan bahwa sekitar delapan puluh delapan persen dari sampah rumah tangga merupakan sampah organik [10], [11]. Hal menariknya, sampah organik ini memiliki potensi besar jika diolah menjadi pupuk kompos cair, memberikan manfaat yang lebih luas [12], [13], [14], [15].

Keberadaan sampah menjadi ancaman serius bagi manusia, karena penanganan yang tidak tepat dapat menyebabkan pencemaran lingkungan [16], [17]. Kondisi pengelolaan sampah yang kurang efektif berkontribusi pada persoalan lingkungan yang semakin memburuk [18], [19]. Diperlukan tindakan yang komprehensif untuk mengatasi masalah sampah ini, termasuk penerapan praktik pengelolaan yang berkelanjutan & mengedukasi masyarakat termasuk pendidik tentang pentingnya pengelolaan sampah di lingkungan bermasyarakat dan sekolah.

Pendidik tidak hanya menyampaikan ilmu, tetapi juga memberi contoh aksi nyata dalam menjaga lingkungan, seperti membuang sampah dengan benar, mengelompokkan sampah, dan mensosialisasikan kebersihan kepada masyarakat. Pendidikan lingkungan bertujuan mencegah serta memperbaiki kerusakan alam, sehingga peran pendidik sangat penting dalam menanamkan kesadaran lingkungan pada generasi muda [20], [21].

Di tengah semakin kompleksnya tantangan lingkungan dan perubahan iklim yang mempengaruhi bumi kita, kepedulian terhadap perlindungan lingkungan dan kesehatan manusia semakin mendesak. Di Desa Kagungan Ratu, yang terletak di Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran, tidaklah berbeda. Perubahan iklim, pencemaran polusi udara, tanah, dan air, serta penggunaan bahan kimia terlebih khususnya dalam hal pertanian telah mengancam keseimbangan alam dan kesejahteraan masyarakat lokal.

Kerusakan lingkungan yang terjadi mengancam sumber daya alam dan kesejahteraan masyarakat. Penggunaan bahan kimia dalam produk pembersih dan pupuk tanaman telah menciptakan limbah berbahaya yang merusak lingkungan. Di sisi lain, kehilangan pengetahuan tentang alternatif alami yang ramah lingkungan, seperti *eco enzyme*, dapat membatasi potensi keberlanjutan di Desa Kagungan Ratu.

Urgensi pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan *workshop* tentang *eco enzyme* sebagai solusi ramah lingkungan untuk kebersihan dan kesehatan di Desa Kagungan Ratu tidak dapat diabaikan. *Eco enzyme* adalah cairan fermentasi dari bahan organik alami yang memiliki beragam manfaat, termasuk sebagai pembersih alami dan pupuk organik. Keberadaannya membuka peluang untuk mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dan mendorong penggunaan alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan.

Penelitian relevan telah dilakukan oleh Annisa Putri Noerviana, dkk dengan judul “*Project-Based Learning Training with Eco-Enzyme Activities to Support the Implementation of the Independent Curriculum*” di mana pada penelitian menghadirkan beberapa aspek keterbaruan dengan fokus pada peningkatan kompetensi guru sebagai agen perubahan lingkungan. Penelitian ini mengintegrasikan *eco enzyme* dalam kurikulum merdeka, memberikan pengalaman belajar berbasis proyek ramah lingkungan bagi siswa melalui pengelolaan limbah organik. Selain itu, penelitian ini memberdayakan sekolah untuk menerapkan *eco enzyme* secara mandiri dan memberikan keterampilan praktis bagi guru dalam proses pembelajaran, sehingga memiliki dampak jangka Panjang [22].

Tak hanya itu, penelitian lainnya telah dilakukan oleh Supriyanto, dkk dengan judul “Pendampingan Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi *Eco Enzyme* sebagai Upaya Pengurangan Sampah di Lingkungan Sekolah” menghadirkan kebaruan dengan fokus pada pendidik sebagai agen perubahan lingkungan, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melibatkan siswa. Dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek sesuai *Kurikulum Merdeka*, penelitian ini memberikan dimensi baru dalam pengajaran *eco enzyme* di sekolah. Selain itu, pendampingan berkelanjutan bagi pendidik menjadi elemen penting, memastikan implementasi *eco enzyme* dalam pendidikan secara jangka panjang. Dampak jangka panjang ini lebih luas, karena pendidik dapat mentransfer pengetahuan ini kepada siswa, menciptakan perubahan lingkungan yang berkelanjutan melalui Pendidikan [23].

Penelitian *Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik di Desa Kagungan Ratu* menawarkan beberapa kebaruan dibandingkan penelitian sebelumnya. Pertama, penelitian ini menargetkan pendidik sebagai subjek utama, berbeda dengan penelitian lain yang berfokus pada siswa. Hal ini memungkinkan pendidik untuk berperan ganda sebagai agen perubahan yang mengimplementasikan *eco enzyme* serta mengajarkannya kepada siswa. Kedua, penelitian ini mengintegrasikan *eco enzyme* dalam pembelajaran berbasis proyek sesuai dengan *Kurikulum Merdeka*, yang belum banyak dieksplorasi sebelumnya. Selain itu, pendampingan berkelanjutan kepada pendidik menjadi elemen penting, memastikan bahwa *eco enzyme* diimplementasikan secara konsisten di sekolah. Dengan fokus pada dampak jangka panjang melalui pendidik, penelitian ini dapat menciptakan perubahan berkelanjutan dalam kesadaran lingkungan di kalangan siswa.

Rasionalisasi pelaksanaan kegiatan ini sangatlah relevan dengan kebutuhan Desa Kagungan Ratu. Sosialisasi tentang *eco enzyme* bukan hanya tentang membawa pemahaman tentang kebersihan dan kesehatan, tetapi juga menghidupkan kembali pengetahuan tentang cara hidup ramah lingkungan yang telah ada dalam budaya lokal. Dengan memperkenalkan *eco enzyme* sebagai alternatif yang dapat diakses oleh masyarakat, kita dapat memulai langkah-langkah nyata dalam menjaga alam dan mewujudkan kesejahteraan bersama.

Dalam konteks ini, kegiatan sosialisasi *eco enzyme* menjadi Langkah konkret untuk membangun kesadaran dan keterlibatan aktif para pendidik di Desa Kagungan Ratu dalam menjaga lingkungan dan Kesehatan mereka sendiri. Kegiatan sosialisasi *eco enzyme* sebagai solusi ramah lingkungan untuk kebersihan dan Kesehatan ini dilakukan oleh mahasiswa UIN Raden Intan Lampung dengan mengajak para pendidik sebagai sasarannya. Melalui pemahaman tentang *eco enzyme*, diharapkan para pendidik di Desa Kagungan Ratu dapat mengambil bagian dalam upaya mewujudkan kebersihan dan Kesehatan yang ramah lingkungan, serta membawa dampak positif untuk masa depan yang lebih baik dan berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Kegiatan *Workshop Eco Enzyme*: Pengembangan Kompetensi Pendidik dalam Mengintegrasikan Inovasi Ramah Lingkungan untuk Pembelajaran Berkelanjutan dengan tema “Solusi Ramah Lingkungan untuk Kebersihan dan Kesehatan” dilaksanakan dengan melibatkan para pendidik sebagai peserta utama. Persiapan dimulai pada tanggal 01 Agustus 2023, pelaksanaan kegiatan berlangsung pada tanggal 07 Agustus 2023, dengan fokus pada pemberian pelatihan kepada pendidik mengenai penerapan *eco enzyme* dalam pembelajaran berbasis lingkungan. Tahap akhir, yang mencakup perumusan hasil dan penyusunan laporan, diselesaikan pada tanggal 12 Agustus 2023.

### *Desain Penelitian*

Desain penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas **Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik** dalam mengintegrasikan inovasi ramah lingkungan ke dalam pembelajaran. Penelitian ini melibatkan 10 orang pendidik sebagai subjek penelitian, yang dipilih berdasarkan keseragaman latar belakang pendidikan dan keterlibatan mereka dalam program pengajaran berbasis lingkungan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan mencakup **observasi**, **kuesioner**, **wawancara**, dan **dokumentasi**. Observasi dilakukan selama workshop untuk memantau partisipasi aktif dan reaksi peserta terhadap materi yang disampaikan. Kuesioner diberikan sebelum dan setelah kegiatan untuk mengukur perubahan pemahaman peserta mengenai *eco enzyme*. Wawancara dilakukan untuk menggali lebih dalam mengenai persepsi peserta terhadap manfaat *eco enzyme* dan kesulitan yang mungkin mereka hadapi dalam penerapannya. Dokumentasi dalam bentuk foto dan video digunakan untuk merekam momen-momen penting selama kegiatan.

Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif untuk melihat dampak workshop terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan pendidik. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas program pelatihan ini dalam mempromosikan praktik ramah lingkungan melalui pendidikan.

### *Subjek Penelitian*

Subjek penelitian adalah seluruh peserta *Workshop Eco Enzyme* Pengembangan Kompetensi Pendidik dalam Mengintegrasikan Inovasi Ramah Lingkungan, yang terdiri dari 10 orang pendidik. Peserta ini merupakan perwakilan dari 4 dusun di Desa Kagungan Ratu, yaitu Dusun Kagungan Ratu, Dusun Wonorejo, Dusun Tempelrejo, dan Dusun Jatirejo. Kelompok ini dipilih berdasarkan keseragaman tingkat keterlibatan dalam program pengajaran berbasis lingkungan dan kesiediaan untuk mengadopsi metode ramah lingkungan dalam pembelajaran di sekolah.

## Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

**Tabel 1.** Instrumen Penelitian

No	Instrumen Penelitian	Tujuan	Indikator	Contoh Pertanyaan	Skala Penilaian
1	Kuesioner Manfaat Kegiatan	Mengukur manfaat <i>workshop eco enzyme</i> bagi peserta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemahaman peserta tentang <i>eco enzyme</i></li> <li>- Pengalaman baru terkait lingkungan</li> <li>- Perubahan perilaku pengelolaan sampah dan kebersihan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apakah kegiatan ini memberikan manfaat baru bagi anda?</li> <li>- Bagaimana penilaian anda mengenai relevansi <i>eco enzyme</i> dengan kehidupan sehari-hari?</li> <li>- Apakah anda lebih peduli dengan masalah lingkungan setelah mengikuti kegiatan ini?</li> </ul>	1= sangat tidak bermanfaat, 5= sangat bermanfaat
2	Kuesioner Penilaian Pemateri	Menilai efektivitas penyampaian materi oleh pemateri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kejelasan dalam penyampaian</li> <li>- Daya tarik penyampaian</li> <li>- Penguasaan materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seberapa jelas materi yang disampaikan pemateri?</li> <li>- Apakah pemateri menguasai <i>topik eco enzyme</i>?</li> <li>- Seberapa menarik cara pemateri menyampaikan informasi?</li> </ul>	1= sangat tidak menarik, 5= sangat menarik
3	Kuesioner Penilaian Sesi Diskusi	Mengukur efektivitas sesi diskusi dan tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kepuasan peserta terhadap jawaban pemateri</li> <li>- Keterlibatan dalam diskusi</li> <li>- Kualitas jawaban pemateri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apakah anda puas dengan jawaban dalam sesi diskusi?</li> <li>- Seberapa baik pemateri menjawab pertanyaan?</li> <li>- Apakah diskusi memberikan pemahaman lebih dalam tentang <i>eco enzyme</i>?</li> </ul>	1= sangat tidak puas, 5= sangat puas
4	Kuesioner Pemahaman Peserta	Mengukur pemahaman peserta tentang <i>eco enzyme</i> setelah sosialisasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tingkat pemahaman konsep dasar <i>eco enzyme</i></li> <li>- Pengetahuan tentang manfaat <i>eco enzyme</i></li> <li>- Kemampuan menerapkan <i>eco enzyme</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seberapa baik anda memahami konsep dasar <i>eco enzyme</i>?</li> <li>- Apakah anda mengetahui manfaat <i>eco enzyme</i> untuk lingkungan?</li> <li>- Apakah anda yakin dapat menerapkannya di rumah/ sekolah?</li> </ul>	1= sangat tidak mengerti, 5= sangat mengerti
5	Observasi Partisipasi Peserta	Mengamati partisipasi aktif peserta selama kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tingkat keterlibatan dalam diskusi</li> <li>- Partisipasi aktif dalam praktik pembuatan <i>eco enzyme</i></li> <li>- Respons terhadap materi dan tanya jawab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak menggunakan pertanyaan</li> </ul>	5= sangat aktif, 4= aktif, 3= cukup aktif, 2= kurang aktif, 1= tidak aktif
6	Wawancara tindak lanjut	Mendalami penerapan <i>eco enzyme</i> setelah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penerapan <i>eco enzyme</i> dalam kehidupan</li> <li>- Tantangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana pengalaman anda menerapkan <i>eco enzyme</i>?</li> <li>- Apakah ada kesulitan</li> </ul>	Tidak menggunakan skala, berbasis jawaban

workshop	dalam penggunaan	dalam proses penggunaannya?	kualitatif
	- Manfaat yang dirasakan	- Apa manfaat utama setelah menggunakan <i>eco enzyme</i> ?	

Tabel 1 di atas menunjukkan instrumen penelitian yang dirancang untuk mengukur efektivitas kegiatan *Workshop Eco Enzyme* serta dampaknya terhadap peserta, terutama para pendidik. Instrumen pertama adalah **kuesioner manfaat kegiatan**, yang digunakan untuk menilai seberapa besar manfaat yang dirasakan oleh peserta terkait dengan pemahaman mereka tentang *eco enzyme* dan perubahan perilaku mereka dalam pengelolaan sampah. Selanjutnya, **kuesioner penilaian pemateri** berfungsi untuk mengukur daya tarik dan kejelasan penyampaian materi oleh pemateri, memastikan bahwa materi disampaikan dengan cara yang efektif dan mudah dimengerti oleh peserta.

**Kuesioner penilaian sesi diskusi** bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sesi tanya jawab dan diskusi selama kegiatan, dengan fokus pada kepuasan peserta terhadap jawaban yang diberikan oleh pemateri. **Kuesioner pemahaman peserta** digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta tentang konsep *eco enzyme* setelah sosialisasi, termasuk pemahaman mereka tentang manfaat dan cara penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, **observasi partisipasi peserta** dilakukan selama *workshop* untuk melihat tingkat keterlibatan peserta, baik dalam diskusi maupun dalam praktik pembuatan *eco enzyme*. **Wawancara tindak lanjut** digunakan untuk menggali lebih dalam pengalaman peserta setelah kegiatan, terutama dalam penerapan *eco enzyme* di rumah atau sekolah, serta tantangan yang mereka hadapi dalam proses tersebut.

Instrumen-instrumen ini dirancang untuk memberikan gambaran yang komprehensif tentang pemahaman, keterampilan, dan perubahan perilaku peserta, serta keberhasilan penerapan *eco enzyme* dalam praktik sehari-hari.

### Metode Pendidikan dan Pelatihan

Metode pendidikan dan pelatihan yang dilakukan dalam *Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik dalam Mengintegrasikan Inovasi Ramah Lingkungan untuk Pembelajaran Berkelanjutan* melalui dua tahapan. Tahap pertama adalah tahap persiapan, di mana pelaksana mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk kegiatan sosialisasi serta merencanakan keberlangsungan kegiatan pendidikan ini. Tahap kedua adalah tahap pelaksanaan sosialisasi, yang berfokus pada penyampaian materi edukatif, praktik pembuatan *eco enzyme*, dan diskusi interaktif. Tahap-tahapannya meliputi:

**Tabel 2.** Tahapan Workshop *Eco Enzyme*

Tahap	Deskripsi Kegiatan
Tahap Persiapan	Persiapan alat dan bahan yang diperlukan, serta perencanaan keberlangsungan kegiatan. Melibatkan pendidik dalam menyiapkan materi dan kebutuhan untuk pelatihan.
Penyampaian Materi	1. Pengenalan <i>Eco Enzyme</i> dan pentingnya dalam pembelajaran lingkungan; 2. Sosialisasi tentang bahan dan proses pembuatan <i>Eco Enzyme</i> ; 3. Diskusi manfaat <i>Eco Enzyme</i> dalam Pendidikan.
Praktik Pembuatan <i>Eco Enzyme</i>	Praktik pembuatan <i>eco enzyme</i> dilakukan Bersama pendidik dengan bimbingan pemateri/ mahasiswa, di mana para pendidik (perwakilan) mempraktikkan

	Langkah-langkah pembuatan yang nantinya dapat diterapkan di sekolah.
Tanya Jawab dan Diskusi	Para pendidik diberikan kesempatan untuk bertanya, berkonsultasi, dan berdiskusi mengenai <i>eco enzyme</i> dan aplikasinya dalam kurikulum Pendidikan berbasis lingkungan.
Pemberian Produk	Pendidik diberikan produk <i>eco enzyme</i> untuk diuji coba dan diterapkan di sekolah sebagai bagian dari pembelajaran berbasis proyek.
Evaluasi dan Refleksi	Para pendidik melakukan evaluasi dan refleksi terkait penerapan <i>eco enzyme</i> , serta bagaimana materi tersebut dapat meningkatkan kualitas Pendidikan lingkungan di sekolah.
Penyebaran Kuesioner	Kuesioner online disebarakan untuk mengukur pemahaman dan kompetensi para pendidik setelah mengikuti pelatihan.

Tabel 2 di atas menjelaskan tahapan kegiatan dalam *Workshop Eco Enzyme* yang dirancang untuk meningkatkan kompetensi pendidik dalam menerapkan inovasi ramah lingkungan di sekolah. Tahap pertama melibatkan persiapan alat dan bahan serta perencanaan kegiatan. Selanjutnya, pendidik diberikan materi terkait *eco enzyme* dan manfaatnya dalam pembelajaran lingkungan, diikuti dengan praktik langsung pembuatan *eco enzyme*. Setelah sesi tanya jawab dan diskusi, pendidik diberi produk *eco enzyme* untuk diuji coba di sekolah. Tahapan terakhir mencakup evaluasi, refleksi, serta penyebaran kuesioner untuk mengukur pemahaman dan kompetensi pendidik setelah pelatihan.

Sasaran kegiatan *workshop* ini adalah 10 orang pendidik, yang terdiri dari perwakilan sekolah-sekolah di Desa Kagungan Ratu, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran, dengan fokus utama pada peningkatan kompetensi mereka dalam pengajaran berbasis lingkungan yang berkelanjutan.

### **Analisis Data**

Teknik analisis data dalam *Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik* dilakukan secara sistematis untuk menata catatan hasil observasi, wawancara, dan data lain yang diperoleh selama kegiatan. Analisis ini bertujuan untuk memahami dampak, efektivitas, dan hasil dari pelatihan terhadap kompetensi pendidik dalam mengintegrasikan *eco enzyme* ke dalam pembelajaran. Langkah-langkah analisis ini meliputi:

#### **1. Analisis Kualitatif**

Digunakan untuk memahami dan mengeksplorasi makna dari data teks, seperti transkripsi wawancara, catatan observasi, dan tanggapan peserta pelatihan. Survei dilakukan kepada pendidik setelah kegiatan untuk mengukur perubahan pengetahuan dan pandangan mereka mengenai penerapan *eco enzyme* dalam pembelajaran lingkungan. Proses ini membantu dalam mengidentifikasi pemahaman pendidik terhadap konsep yang diajarkan.

#### **2. Analisis Dampak**

Memantau sejauh mana para pendidik menerapkan *eco enzyme* dalam lingkungan pendidikan setelah pelatihan. Hal ini dilakukan melalui pertanyaan *follow-up*, observasi langsung di lapangan, serta refleksi pendidik terhadap implementasi *eco enzyme* dalam kegiatan belajar mengajar. Analisis ini bertujuan untuk menilai keberlanjutan penerapan dan dampak langsung terhadap pembelajaran siswa.

Melalui teknik analisis ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kompetensi pendidik serta dampaknya terhadap praktik pendidikan lingkungan yang berkelanjutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan **Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik dalam Mengintegrasikan Inovasi Ramah Lingkungan** berlangsung pada hari Senin, 7 Agustus 2023, di Balai Desa Kagungan Ratu. Kegiatan ini dihadiri oleh 10 orang guru dari berbagai sekolah di Desa Kagungan Ratu. Persiapan kegiatan dimulai pada tanggal 3 Agustus 2023, meliputi pengumpulan bahan-bahan seperti kulit buah dan gula aren, serta alat-alat untuk pembuatan *eco enzyme*. Proses pembersihan dan pemotongan bahan dilakukan sehari sebelum acara.



**Gambar 1.** Persiapan Alat Bahan

Kegiatan dimulai dengan penyampaian materi mengenai sejarah, pengertian, proses pembuatan, perawatan, dan pemanenan *eco enzyme*. Guru-guru yang berpartisipasi aktif dilibatkan dalam praktik pembuatan *eco enzyme*, menggunakan bahan organik yang mudah didapat seperti kulit buah (jeruk, mangga, naga), gula aren, dan air bersih. Praktik ini bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung yang nantinya dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.



**Gambar 2.** Penyampaian Materi *Eco Enzyme* di Balai Desa Kagungan Ratu

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *eco enzyme* adalah sampah limbah dapur organik berupa kulit buah (jeruk, mangga, naga), gula aren (cair), dan air bersih dengan perbandingan 3 : 1 : 6. Kategori sayur/ buah yang dapat digunakan untuk pembuatan *eco enzyme* kecuali mengandung banyak lemak, sudah dimasak, bergetah, keras, dan busuk.

Wadah yang digunakan adalah botol minum bekas berukuran 1,5L dengan perbandingan *eco enzyme* tadi yaitu, 30 % sampah organik (450 gr), 10% gula aren (150 ml), dan 60% air bersih (900 ml). Semua bahan dengan takaran yang sudah ditentukan dimasukkan ke dalam wadah dengan urutan air bersih, gula aren dan sampah organik, lalu ditutup rapat. Proses fermentasi dalam pembuatan *eco enzyme* dilakukan secara anaerobic atau tanpa membutuhkan udara, sehingga memastikan bahwa udara tidak masuk ke dalamnya. Untuk menjaga kondisi tersebut, wadahnya ditutup dengan rapat. Tahap akhirnya ialah pemberian label yang menandai waktu pembuatan hingga periode 3 bulan untuk proses panen.



**Gambar 3.** Praktik Pembuatan *Eco Enzyme*

Jeruk (*Citrus aurantiifolia*) memiliki potensi sebagai obat tradisional yang memiliki manfaat dalam meredakan demam, batuk, infeksi saluran kemih, masalah ketombe, meningkatkan stamina, mengurangi jerawat, serta sebagai agen anti-inflamasi dan antimikroba berdasarkan literatur. Selama ini, kulit jeruk lemon sering dianggap sebagai limbah. Namun, sebenarnya, selain sari buahnya, kulitnya juga kaya akan manfaat. Tidak hanya sari buah, tetapi kandungan pada kulitnya juga sangat berharga. Ketidakdimanfaatan kulit jeruk lemon dapat berkontribusi pada peningkatan jumlah limbah. Pemanfaatan kulit jeruk lemon ini dapat diakses melalui pemahaman tentang kandungan dalam buah jeruk lemon. Jeruk lemon mudah dijumpai dan dapat diperoleh dengan mudah.

Kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung antosianin, senyawa pewarna alami dengan manfaat antioksidan. Ini dapat mencegah penyakit pembuluh darah dan mengoksidasi lemak berbahaya. Percobaan menunjukkan kulit buah naga merah memiliki kandungan antosianin tinggi, terutama sianidin 3-ramnosil glukosida 5-glukosida. Selain itu, kulit buah naga merah mengandung alkaloid, steroid, saponin, dan vitamin C. Alkaloid dapat merangsang saraf dan melawan infeksi. Temuan ini menunjukkan potensi kesehatan dan nutrisi dalam kulit buah naga merah.

Mangga (*Mangifera indica* L.) adalah tanaman buah yang populer di Indonesia, tumbuh subur di daerah tropis dan subtropis. Buah ini terkenal dengan rasa manis dan menyegarkan. Mangga kaya akan mineral, vitamin C, dan nutrisi penting untuk kesehatan. Selain daging buahnya, kulit mangga juga memiliki manfaat yang signifikan, seperti meningkatkan sirkulasi darah, meremajakan kulit, membantu penurunan berat badan, obat cacing untuk anak-anak, mengatasi masalah jerawat, dan mengurangi pendarahan berlebih saat menstruasi. Penelitian juga menunjukkan bahwa kulit mangga mengandung flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan agen antibakteri. Kegiatan setelah itu adalah tanya jawab kemudian evaluasi dari kegiatan yang telah dilalui bersama (gambar 4).



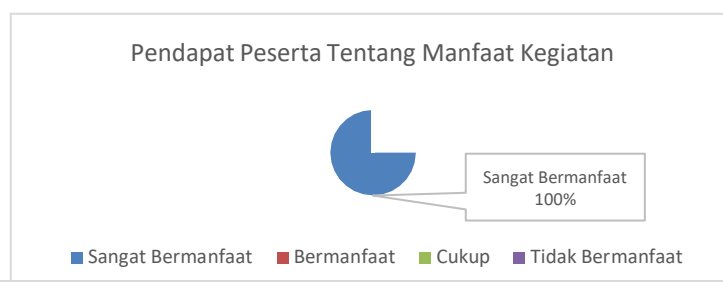
**Gambar 4.** Sesi Tanya Jawab Seputar *Eco Enzyme* dan Evaluasi/ Refleksi

Setelah praktik, dilanjutkan dengan sesi tanya jawab dan refleksi. Para guru memberikan tanggapan positif terhadap penerapan *eco enzyme* dalam kehidupan sehari-hari dan pembelajaran. Berdasarkan hasil kuesioner yang disebarakan secara online, diagram menunjukkan bahwa 60% peserta memahami konsep *eco enzyme* dengan baik, 30% cukup mengerti, dan 10% merasa masih perlu pendalaman.

Pembuatan enzim ini memiliki dampak luas terhadap lingkungan secara global dan ekonomi. Dari sudut pandang lingkungan, selama proses fermentasi enzim, gas O<sub>3</sub> atau ozon dihasilkan. *Eco Enzyme* mengandung Asam Asetat (H<sub>3</sub>COOH) yang efektif dalam membunuh kuman, virus, dan bakteri. Enzim seperti Lipase, Tripsin, dan Amilase dalam produk ini juga memiliki sifat bakterisidal. Proses ini juga menghasilkan Nitrat (NO<sub>3</sub>) dan Karbon trioksida (CO<sub>3</sub>), yang berguna sebagai nutrisi tanah. Secara ekonomi, pembuatan enzim dapat mengurangi pengeluaran untuk pembelian cairan pembersih dan insektisida (Uptalari dkk, 2020). *Eco enzyme* telah terbukti sangat efektif dalam mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dan dampak negatif terhadap lingkungan. Dalam pembersihan rumah tangga, *eco enzyme* berperan sebagai pengganti pembersih kimia yang mengandung zat beracun seperti amonia atau klorin, sehingga menjadikannya alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan.

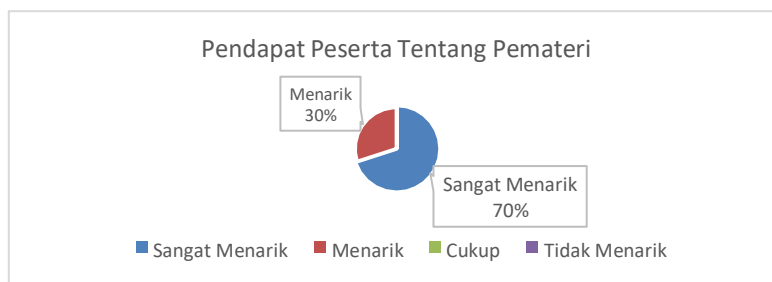
Pada sektor pertanian, *eco enzyme* digunakan sebagai pupuk organik dan pestisida alami, mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang dapat mencemari tanah dan air, serta meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman yang sehat. Dalam pengolahan limbah, *eco enzyme* membantu mengurangi jumlah limbah organik yang masuk ke tempat pembuangan sampah dan mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan. Selain itu, penggunaan *eco enzyme* juga dapat menghasilkan penghematan biaya bagi individu dan bisnis dengan menggantikan bahan kimia berbahaya. *Eco enzyme* juga memiliki jejak karbon yang lebih rendah daripada produk kimia, membantu mengurangi emisi karbon dan dampak perubahan iklim. Dengan demikian, *eco enzyme* adalah solusi efektif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan melindungi kesehatan manusia.

**Diagram 1.** Persentase pendapat peserta tentang manfaat dari kegiatan



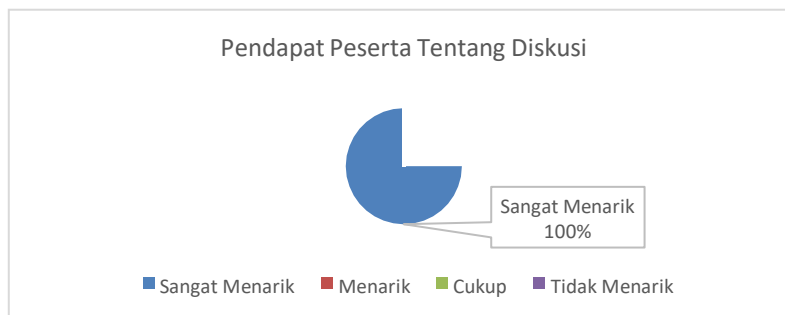
*Workshop* ini dinilai sangat bermanfaat, terutama dalam mengubah pandangan guru-guru mengenai pengelolaan sampah organik dan dampak lingkungan. Berdasarkan diagram manfaat kegiatan, 100% peserta menyatakan bahwa *workshop* ini memberikan pengalaman dan pengetahuan baru yang sangat berharga, yang dapat mereka integrasikan ke dalam pembelajaran di sekolah.

**Diagram 2.** Persentase pendapat peserta tentang pemateri



Pemateri *workshop* juga mendapatkan tanggapan positif, di mana 70% peserta menyatakan bahwa penyampaian materi sangat menarik dan 30% menyatakan menarik, meskipun ada beberapa peserta yang merasa bahwa pemateri terlihat sedikit canggung di awal presentasi. Sesi diskusi juga dinilai berhasil, dengan 100% peserta merasa puas dengan jawaban dan penjelasan yang diberikan.

**Diagram 3.** Persentase pendapat peserta tentang sesi diskusi berlangsung



Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan kesadaran guru-guru tentang pentingnya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Hasil dari *workshop* ini memberikan dasar yang kuat untuk melanjutkan program serupa di masa depan, dengan fokus pada penerapan *eco enzyme* dalam konteks pendidikan lingkungan di sekolah. Dengan keterlibatan tenaga pendidik, konsep ramah lingkungan ini diharapkan dapat ditransfer kepada siswa-siswa, menciptakan generasi yang lebih peduli terhadap lingkungan.

Salah satu keunggulan dari kegiatan ***Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik*** adalah peningkatan kesadaran guru dan tenaga pendidik mengenai pentingnya penggunaan *eco enzyme* dalam konteks lingkungan dan pendidikan. Para pendidik mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana *eco enzyme* dapat menjadi alternatif pengganti bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam kegiatan pembersihan dan pengelolaan lingkungan, baik di sekolah maupun di rumah. Hal ini tidak hanya berdampak

positif pada lingkungan sekolah tetapi juga pada kesehatan dan keselamatan siswa serta masyarakat secara keseluruhan.

Namun, salah satu kelemahan potensial dari penerapan *eco enzyme* dalam pendidikan adalah kesulitan mengubah kebiasaan lama dalam menggunakan produk pembersih dan pestisida konvensional. Para pendidik mungkin menghadapi tantangan dalam memperkenalkan konsep *eco enzyme* kepada siswa dan kolega, terutama karena adanya keraguan mengenai efektivitasnya dibandingkan dengan produk kimia yang sudah umum digunakan. Selain itu, proses fermentasi *eco enzyme* memerlukan waktu yang cukup lama sebelum hasilnya dapat digunakan, yang bisa menjadi kendala dalam implementasi jangka pendek di lingkungan pendidikan.

Pelaksanaan **Workshop Eco Enzyme: Pengembangan Kompetensi Pendidik** melibatkan berbagai tantangan, terutama dalam konteks pendidikan dan pelatihan. Tingkat pemahaman para pendidik mengenai *eco enzyme* dan manfaatnya, serta ketersediaan sumber daya seperti fasilitas dan peralatan, sangat mempengaruhi kesuksesan kegiatan. Selain itu, penyebaran informasi tentang workshop ini perlu dilakukan secara efektif untuk memastikan partisipasi yang maksimal dan keberhasilan kegiatan. Penting juga untuk mempertimbangkan keterlibatan aktif peserta, pendekatan pendidikan yang tepat, serta evaluasi dampak dari kegiatan ini. Kolaborasi dengan pihak sekolah dan perangkat desa, serta adaptasi kegiatan ke dalam konteks lokal pendidikan, membantu mengatasi tantangan yang mungkin muncul selama pelaksanaan kegiatan ini.



**Gambar 5.** Foto bersama setelah kegiatan sosialisasi *eco enzyme*

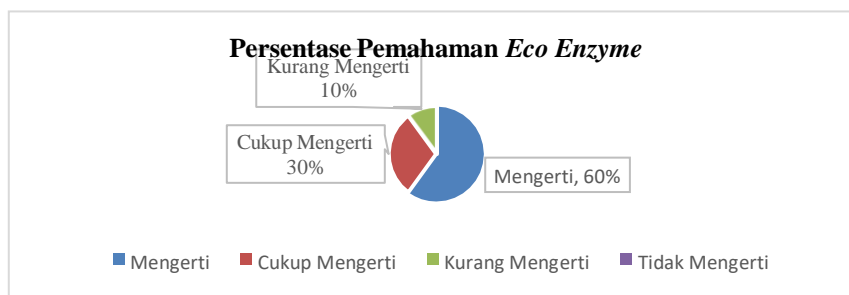
Selain sosialisasi dan *workshop*, perlu adanya pemantauan berkelanjutan terhadap implementasi *eco enzyme* oleh para guru, seperti yang dilakukan pada masa perawatan selama 7 hari/1 minggu setelah kegiatan. Pemantauan ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses yang diajarkan dalam *workshop* diikuti dengan baik dan dapat diaplikasikan dalam lingkungan sekolah.



**Gambar 6.** Kegiatan pemantauan *eco enzyme* masa perawatan 7 hari / 1 minggu

Penyebaran kuesioner dilakukan secara online dengan beberapa pertanyaan terkait pemahaman tentang *eco enzyme*. Hasil menunjukkan bahwa 60% peserta memahami dengan baik, 30% cukup mengerti, dan 10% merasa masih kurang paham. Ini merupakan pencapaian yang cukup baik, mengingat para peserta bisa melihat langsung bagaimana *eco enzyme* bekerja dan memahami dampak serta manfaatnya dalam konteks pembelajaran di sekolah.

**Diagram 4.** Persentase pemahaman peserta setelah dilakukan sosialisasi



Secara keseluruhan, hasil *workshop* ini menunjukkan peningkatan pemahaman para pendidik, komitmen untuk mengubah kebiasaan mengelola lingkungan, serta semangat kolaboratif dalam menerapkan *eco enzyme* di sekolah. Keberhasilan kegiatan ini menjadi landasan kuat untuk terus memperluas edukasi dan penerapan *eco enzyme* di lingkungan pendidikan, menciptakan generasi yang lebih peduli terhadap lingkungan dan kesehatan di masa depan.

### **Implikasi Pendidikan**

Penerapan *eco enzyme* dalam konteks pendidikan memiliki dampak yang signifikan, baik dalam pembelajaran maupun pengembangan kesadaran lingkungan di kalangan siswa. Pertama, *eco enzyme* dapat digunakan sebagai alat pembelajaran berbasis lingkungan, di mana siswa diajarkan tentang pengelolaan limbah organik dan pentingnya daur ulang. Hal ini memungkinkan mereka untuk melihat langsung manfaat dari konsep ramah lingkungan, bukan hanya melalui teori tetapi juga praktik nyata. Kedua, *eco enzyme* dapat diintegrasikan dalam kurikulum STEM, mengajarkan siswa tentang proses fermentasi, reaksi kimia, serta aplikasi sains dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah lingkungan.

Selain itu, *eco enzyme* dapat menjadi bagian dari *Project-Based Learning (PjBL)*, di mana siswa dilibatkan secara aktif dalam proyek pembuatan dan penerapan *eco enzyme*. Melalui kegiatan ini, mereka akan belajar bekerja sama, menyelesaikan masalah, dan mengembangkan tanggung jawab sosial terhadap keberlanjutan lingkungan. Dari sudut pandang pendidikan karakter, *eco enzyme* juga membantu menanamkan nilai peduli lingkungan, di mana siswa diajarkan untuk mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dan menjaga kebersihan lingkungan mereka.

Penggunaan *eco enzyme* di sekolah juga berpotensi mengurangi biaya operasional, misalnya dalam pembersihan fasilitas sekolah atau penggunaan pupuk organik di taman sekolah, yang dapat mengurangi ketergantungan pada bahan kimia komersial. Penerapan ini juga membuka peluang bagi siswa untuk memahami pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan. Selain itu, *eco enzyme* menawarkan pembelajaran interdisipliner, menghubungkan berbagai mata pelajaran seperti sains, geografi, dan ekonomi, sehingga siswa dapat memahami masalah lingkungan dari berbagai perspektif. Secara keseluruhan, penerapan *eco enzyme* dalam pendidikan tidak hanya memberikan pemahaman ilmiah, tetapi juga membentuk generasi yang lebih peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan *Workshop Eco Enzyme* berhasil meningkatkan kompetensi dan pemahaman pendidik tentang pentingnya inovasi ramah lingkungan dalam konteks pendidikan. *Eco enzyme* terbukti efektif tidak hanya sebagai alternatif pembersih alami, tetapi juga sebagai sarana pendidikan yang mampu mengintegrasikan konsep keberlanjutan dalam kurikulum sekolah. Kegiatan ini menunjukkan bahwa guru dapat memainkan peran penting dalam membentuk kesadaran lingkungan di kalangan siswa melalui praktik-praktik berbasis lingkungan yang dapat diterapkan di sekolah. Meskipun demikian, tantangan dalam mengubah kebiasaan penggunaan produk kimia konvensional masih ada, terutama terkait dengan waktu fermentasi yang lama dari *eco enzyme*. Oleh karena itu, dukungan berkelanjutan dan penguatan sosialisasi perlu dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan penerapan *eco enzyme* di lingkungan pendidikan.

## INFORMASI PENULIS

### *Corresponding Authors*

**Muhammad Farhan Barata** – Biology Education Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia).

Email: [pawhannn@gmail.com](mailto:pawhannn@gmail.com)

### *Authors*

**Irawansyah** – English Education Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);

Email: [irawansyah@radenintan.ac.id](mailto:irawansyah@radenintan.ac.id)

**Muhammad Farhan Barata** – Biology Education Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia).

Email: [pawhannn@gmail.com](mailto:pawhannn@gmail.com)

## PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

"Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan."

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Nasution, Nurbaiti, and Arfannudin, "Teks Laporan Hasil Observasi untuk Tingkat SMP Kelas VII," A. S. Nasution, Ed., Guepedia, 2021.
- [2] "View of Penerapan Budaya Kaizen Dan 5R Terhadap Perbaikan Kinerja Karyawan PT NT Piston Ring Indonesia." Accessed: Oct. 10, 2024. [Online]. Available: <https://www.yrpiiku.com/journal/index.php/msej/article/view/3092/1646>
- [3] B. Ismaya, I. Bakti, and S. Suparni, "Penerapan Bank Sampah Sebagai Solusi Mengatasi Ekosentris Lingkungan di Bantaran Sungai Citarum," *SABAJAYA J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 6, pp. 370–381, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.unpad.ac.id/pkm/article/download/16414/8010>
- [4] M. Stai, H. Jufri, and B. Gresik, "Peran Bank Sampah Bumdes Lebak Indah Dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Kabupaten Gresik," *CENDEKIA J. Stud. Keislam.*, vol. 9, no. 1, pp. 44–55, Jun. 2023, doi: 10.37348/CENDEKIA.V9I1.326.
- [5] A. A. Indraswari, "View of Hidup Bersama Sampah: Pemaknaan Nilai Sampah dan Cara Hidup Pekerja TPS Dinoyo, Kota Malang." Accessed: Oct. 10, 2024. [Online]. Available: <https://journal.ugm.ac.id/v3/LA/article/view/15496/4993>
- [6] A. Jailani and S. Adam, "TINJAUAN HUKUM ISLAM TERHADAP PRAKTIK JUAL BELI THRIFT SHOP ONLINE MELALUI SISTEM LIVE SHOPPING".
- [7] T. ASIH, "ANALISIS RESIKO SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH DI PASAR KARTA RAHARJA KECAMATAN TULANG BAWANG UDIK TAHUN 2024," Oct. 2024.
- [8] D. Agustina and A. Safitri, "ANALISIS PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM KEBIJAKAN PENGURANGAN PENGGUNAAN KANTONG PLASTIK DI KOTA SURABAYA." Accessed: Oct. 11, 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.mediaakademik.com/index.php/jma/article/view/289/280>
- [9] Y. N. Hakim and S. Abdullah, "Kinerja Pengelolaan Sampah pada Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bengkalis (Studi di Kecamatan Mandau)," *J. Public Adm. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 588–612, 2024, [Online]. Available: <https://journal.uir.ac.id/index.php/jpar/article/view/17549>
- [10] P. Putranto, "Prinsip 3R: Solusi Efektif untuk Mengelola Sampah Rumah Tangga," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 5, pp. 8591–8605, 2023.
- [11] Erika Erika and Eva Gusmira, "Analisis Dampak Limbah Sampah Rumah Tangga Terhubung Pencemaran Lingkungan Hidup," *Profit J. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 3, no. 3, pp. 90–102, 2024, doi: 10.58192/profit.v3i3.2245.
- [12] O. R. Aji, A. Pratiwi, and N. Suwartiningsih, "Pemberdayaan anggota Pimpinan Cabang 'Aisyiyah (PCA) Gamping dalam pengolahan limbah organik rumah tangga," *KACANEGARA J. Pengabd. pada Masy.*, vol. 7, no. 2, p. 187, 2024, doi: 10.28989/kacanegara.v7i2.1970.
- [13] J. Sukmareni, S. A. Sianipar, S. N. Fadiyah, and M. Esterilita, "Implementasi Pemberdayaan Masyarakat Melalui Budi Daya Maggot Sebagai Alternatif

- Penanggulangan Sampah Organik Masyarakat Di Desa Cijagang,” *J. Sci. Res. Dev.*, vol. 5, no. 2, pp. 341–355, 2023, doi: 10.56670/jsrd.v5i2.219.
- [14] U. L. Khadijah, R. T. Malahayati, R. F. Choirina, S. Shofianti, and F. N. F. Zahra, “Organic Compost Fertilizer Training Counseling in Nolakerto Village for MSME Waste Efficiency by KKN MIT UIN Walisongo,” no. 4, 2024.
- [15] E. Suryani, L. M. Furkan, S. Serip, M. Muhdin, and M. Ali, “Pengembangan Manajemen Pengolahan Sampah Menjadi Aneka Produk Yang Memiliki Nilai Ekonomis Tinggi Untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Desa Pijot,” *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 4, no. 2, pp. 0–5, 2021, doi: 10.29303/jpmi.v4i2.809.
- [16] K. Fatmawati, E. Sabna, Muhandi, and Y. Irawan, “Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 124–134, 2020.
- [17] Nurul Najmi, Endah Anisa Rahma, Mai Suriani, Rita Hartati, Friyuanita Lubis, and Giovanni Oktavinanda, “Sosialisasi Bahaya Sampah Plastik Terhadap Ekosistem Laut Bagi Remaja Desa Ujong Pulau Rayeuk, Aceh Selatan,” *J-ABDI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 3855–3862, 2022, doi: 10.53625/jabdi.v2i2.2628.
- [18] D. A. Prasyda, R. Novembrianto, Munawar, M. A. S. Jawwad, and M. N. Rhomadhoni, “Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan,” *Envirotek J. Ilm. Tek. Lingkung.*, vol. 14, no. 2, pp. 169–175, 2022.
- [19] W. Astuti and I. Kamil, “Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah di Kota Bandung ( Studi Kasus : Kelurahan Pasirlayung ),” vol. 4, pp. 5328–5341, 2024.
- [20] P. P. Sari, E. Lafiani, S. Sholikhah, and N. Ngazizah, “Pendidikan Lingkungan Melalui Program Bank Sampah Sejahtera Sebagai Kepedulian Terhadap Lingkungan,” *J. Manaj. Pendidik. Dasar, Menengah dan Tinggi [JMP-DMT]*, vol. 4, pp. 35–40, 2021, doi: 10.30596/jmp-dmt.v2i4.8668.
- [21] H. Sulistyanto *et al.*, “Pembiasaan Pengelolaan Sampah sebagai Strategi Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan bagi Siswa MI Muhammadiyah Cekel, Karanganyar,” *Bul. KKN Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–49, 2020, doi: 10.23917/bkknndik.v1i2.10768.
- [22] A. P. Noerviana, R. N. Mariska, N. Vita, and S. Eka, “Project-Based Learning Training with Eco-enzyme Activities to Support the Implementation of the Independent Curriculum,” vol. 1, no. 2, pp. 89–93, 2023, [Online]. Available: <https://journal.irpi.or.id/index.php/batik>
- [23] S. Supriyanto *et al.*, “Pendampingan Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzyme Sebagai Upaya Pengurangan Sampah di Lingkungan Sekolah,” *J. Ilm. Pangabdhi*, vol. 9, no. 1, pp. 29–34, 2023, doi: 10.21107/pangabdhi.v9i1.19266.