

PELATIHAN PEMBUATAN ECO-ENZYME DARI LIMBAH ORGANIK UNTUK Mendukung SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS DI SEKOLAH ALAM BIREUEN

Noviza Rizkia^{1*}, Cut Rizki Mustika², Wilda Puspita Sari³,
Saura Alaifa Nazmi⁴, Melvi Maulida⁵

^{1,3,4}Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia

^{2,5}Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia
novizarizkia@ar-raniry.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Permasalahan sampah merupakan isu krusial yang mengancam keseimbangan ekosistem lingkungan, sehingga diperlukan upaya edukasi dan aksi nyata dari generasi muda. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan *hardskill* generasi muda dalam pengolahan limbah organik melalui pelatihan pembuatan *eco-enzyme*. Metode yang digunakan adalah pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang melibatkan ceramah, demonstrasi, dan praktik langsung. Mitra kegiatan ini adalah 30 orang peserta didik dari Sekolah Alam Bireuen (SABIR). Sistem evaluasi yang diterapkan menggunakan kuesioner *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta didik. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan *hardskill* peserta sebesar 80% dalam pembuatan *eco-enzyme* yang efektif dan aman bagi lingkungan. Setelah pemaparan materi dan juga peserta didik melakukan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* terjadi peningkatan dari hasil *pre-test* sebesar 14.66% menjadi 93.34% dari hasil *post-test*. Melalui kegiatan ini, diharapkan generasi muda dapat menjadi agen perubahan yang aktif dalam pengelolaan limbah organik di masyarakat.

Kata Kunci: Limbah organik; *Eco-enzyme*; *Sustainable Development Goals* (SDGs); Fermentasi.

Abstract: Waste problems are a crucial issue that threatens the balance of the environmental ecosystem, requiring educational efforts and real actions from the younger generation. This community service activity aims to enhance the hard skills of young people in organic waste management through *eco-enzyme* making training. The method used is the *Participatory Action Research* (PAR) approach, which involves lectures, demonstrations, and direct practice. The partners in this activity are 30 students from Bireuen nature school. The evaluation system applied uses *pre-test* and *post-test* questionnaires to measure the increase in students' understanding and skills. The evaluation results show an 80% increase in participants' hard skills in making *eco-enzymes* that are effective and safe for the environment. After the presentation of the material and the students conducting *eco-enzyme* making training, there was an increase from the *pre-test* results of 14.66% to 93.34% from the *post-test* results. Through this activity, it is hoped that the younger generation can become active agents of change in organic waste management in the community.

Keywords: Organic waste; *Eco-enzyme*; *Sustainable Development Goals* (SDGs); Fermentation.



Article History:

Received: 05-03-2025

Revised : 19-03-2025

Accepted: 22-03-2025

Online : 21-04-2025



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Sampah merupakan residu dari aktivitas manusia yang tidak lagi memiliki nilai guna, terdiri dari komponen organik dan anorganik (Pranata et al., 2021). Permasalahan sampah di Indonesia merupakan isu klasik yang kompleks dan memerlukan penanganan yang tepat (Cahyono et al., 2023). Sistem pengelolaan sampah konvensional yang masih dominan saat ini menimbulkan berbagai permasalahan, diperparah dengan pertumbuhan populasi yang pesat dan pola konsumsi yang meningkat (Zuliani & Nunsina, 2022). Akibatnya, tempat pemrosesan akhir sampah (TPST) mengalami penumpukan yang signifikan dan belum menemukan solusi yang efektif (Sekar M, 2023).

Komposisi sampah organik, terutama dari limbah rumah tangga, mendominasi timbulan sampah di Indonesia (Dewi et al., 2023). Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2022 menunjukkan bahwa timbulan sampah di Indonesia mencapai 68,7 juta ton per tahun, dengan 41,2% di antaranya merupakan sampah organik, terutama sisa makanan, yang 38,28% berasal dari rumah tangga. Sampah organik, yang terdiri dari unsur karbon, hidrogen, dan oksigen, memiliki potensi untuk diuraikan oleh mikroorganisme (Yulyanti et al., 2023).

Meskipun memiliki potensi untuk diolah, sampah organik seringkali dianggap sebagai limbah yang tidak bernilai ekonomi. Limbah organik seperti sisa sayuran dan kulit buah dapat diolah menjadi produk bernilai ekonomi, seperti kompos dan *eco-enzyme* (Widhiarsho W, 2023). *Eco-enzyme* merupakan produk *zero waste* yang memanfaatkan seluruh komponen limbah organik (Muliarta, 2021). *Eco-enzyme* pertama kali ditemukan oleh Dr. Rosukon Poompanvong pada tahun 2003 (Ulfia Se, 2021). Proses fermentasi *eco-enzyme* menghasilkan gas ozon (O₃) yang dapat mereduksi karbon dioksida dan logam berat di udara (Fazna Nazim and Meera, 2015).

Eco-enzyme adalah hasil fermentasi limbah sayuran dan buah dengan penambahan gula merah atau molase dan air (Widhiarsho. Wahyu, 2023). Proses fermentasi membutuhkan waktu sekitar 3 bulan dan menghasilkan cairan yang dapat dimanfaatkan sebagai disinfektan, *hand sanitizer*, pupuk, dan pestisida. Selain itu, *eco-enzyme* dapat digunakan sebagai bahan pembersih lantai, toilet, piring, pakaian, dan penghilang minyak (Syarifah, 2020).

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah memberikan edukasi dan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* kepada peserta didik Sekolah Alam Bireuen. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik dalam mengolah limbah organik menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi. Melalui kegiatan ini, diharapkan peserta didik dapat menjadi agen perubahan yang aktif dalam pengelolaan limbah organik di lingkungan sekolah dan sekitarnya.

Edukasi tentang pengelolaan limbah organik melalui pembuatan *eco-enzyme* merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, terutama generasi muda, akan pentingnya menjaga lingkungan. Kegiatan ini sejalan dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030, khususnya dalam bidang pendidikan berkelanjutan (*Education for Sustainable Development/ESD*). ESD membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, dan sikap untuk mengelola informasi dan mengambil tindakan terhadap lingkungan (Silmi, 2024).

B. METODE PELAKSANAAN

Mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah peserta didik Sekolah Alam Bireuen (SABIR), yang berlokasi di Jl. SKB Dusun Lhok Jambe, Buket Teukueh, Kec. Kota Juang, Kab. Bireuen, Prov. Aceh. Sekolah ini memiliki fokus pada pendidikan yang berorientasi pada lingkungan, dengan jumlah peserta didik yang terlibat dalam kegiatan ini sebanyak 30 orang. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pendekatan *Participatory Action Research (PAR)*. Pendekatan ini dipilih karena menekankan pada partisipasi aktif masyarakat dalam proses penelitian dan aksi untuk mencapai perubahan positif. Metode PAR diimplementasikan melalui ceramah, demonstrasi, dan praktik langsung pembuatan *eco-enzyme*. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Pra-Pelaksanaan

- a. Tahap ini diawali dengan survei lokasi dan identifikasi kebutuhan mitra.
- b. Selanjutnya, dilakukan penyusunan materi pelatihan dan persiapan alat serta bahan yang diperlukan.
- c. Tahap ini juga mencakup koordinasi dengan pihak sekolah untuk penjadwalan dan persiapan teknis.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Tahap ini dimulai dengan ceramah tentang pentingnya pengelolaan limbah organik dan manfaat *eco-enzyme*.
- b. Kemudian, dilakukan demonstrasi pembuatan *eco-enzyme* oleh tim pengabdian.
- c. Peserta kemudian dibagi ke dalam 5 kelompok kecil untuk praktik langsung pembuatan *eco-enzyme*.
- d. Tim pengabdian melakukan pendampingan selama proses praktik untuk memastikan peserta memahami dan menerapkan prosedur dengan benar.

3. Tahap Evaluasi

- a. Evaluasi dilakukan melalui kuesioner *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam pembuatan *eco-enzyme*.
- b. Selain itu, dilakukan observasi langsung selama kegiatan praktik untuk menilai partisipasi dan pemahaman peserta.
- c. Hasil evaluasi dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat mencakup penyuluhan atau pemberian materi, pelatihan pembuatan *eco-enzyme*. Deskripsi tahap pelaksanaan program dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penyuluhan

Tahap kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang pertama adalah sosialisasi. Sosialisasi disampaikan tentang manfaat dan cara pengolahan limbah rumah tangga, pengelolaan sampah organik, dan pembuatan *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan produk hasil fermentasi kaya manfaat yang ramah lingkungan, mudah dibuat dan digunakan. *Eco-enzyme* terbuat dari campuran gula, limbah organik segar, dan air dengan komposisi bahan masing-masing bagian 1:3:10 yang difermentasikan selama 3 bulan apabila di daerah tropis. Hasil akhirnya adalah cairan berwarna kecoklatan dengan aroma asam segar. Warna *Eco-enzyme* bervariasi dari coklat muda hingga coklat tua, bergantung pada jenis sisa buah/ sayuran dan jenis gula yang digunakan (Marliyah, 2024).

Eco-enzyme diteliti dan ditemukan oleh Dr. Rosukon Poompanvong yang juga pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand yang selanjutnya disebar luaskan oleh Dr. Joean Oon dari Malaysia. *Eco-enzyme* memiliki berbagai macam manfaat untuk rumah tangga, lingkungan, kesehatan, dan pertanian. Beberapa manfaat yang telah diaplikasikan oleh para komunitas *Eco-enzyme* dan peneliti antara lain dapat digunakan sebagai alat pembersih rumah tangga, memperbaiki kualitas air, dan lain sebagainya (Salvi, 2020). Kulit buah, seperti yang berasal dari jeruk dan pisang, difermentasi untuk menghasilkan bio-enzim dengan sifat antibakteri dan antioksidan yang signifikan (Sahu, 2024).

Ciri limbah organik yang tidak bisa digunakan yaitu; makanan olahan seperti direbus, digoreng, ditumis dan lain sebagainya, bahan organik sudah busuk atau berulat, kulit dan biji yang keras (kulit durian, kulit lengkung, dan lain sebagainya), dan bahan berminyak seperti ampas kelapa. Air yang dapat digunakan dapat bersumber dari air hujan, air sumur, air galon isi ulang, dan air PAM yang terlebih dahulu didiamkan selama 24 jam untuk memisahkan air dengan kaporitnya.

2. Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan topik pelatihan *eco-enzyme* diadakan di sekolah alam Bireuen. Sasaran dari kegiatan ini adalah para anak remaja yang masih duduk dibangku sekolah, yang bertujuan untuk menciptakan kader remaja yang peduli lingkungan terhadap limbah organik disekitar sekolah maupun dilingkungan masyarakat. Para peserta didik di sekolah alam Bireuen yang mendapatkan pelatihan ini adalah sebagai bentuk perwakilan kecil dimasyarakat untuk membangun semangat generasi muda untuk lebih peduli lagi terhadap lingkungan terutama terhadap limbah organik yang masih banyak berserakan di rumah tangga. Para peserta didik generasi muda ini diharapkan mampu menyebar luaskan informasi dan keterampilan pengolahan sampah tentang *eco-enzyme* kepada generasi muda lainnya atau dimasyarakat. Sebelum memulai pelatihan pembuatan *eco-enzyme*, pertama-tama tim pengabdian memberikan pengarahan tentang pembentukan kelompok untuk seluruh peserta didik sebanyak 30 orang dibagi dalam 5 kelompok. Satu kelompok terdiri dari 6 orang peserta didik. Setelah itu melakukan prosedur pembuatan *eco-enzyme*.



Gambar 1. Pelatihan pembuatan *eco-enzyme*

Berdasarkan hasil pengamatan langsung oleh panitia, peserta pelatihan yang terdiri dari peserta didik sekolah alam Bireuen yang berjumlah 30 orang sangat antusias, disiplin, dan aktif selama pelaksanaan pelatihan pembuatan *eco-enzyme*. Selain dari pada itu, peserta juga aktif bertanya tentang kandungan *eco-enzyme* yang bisa digunakan untuk *hand sanitizer*, pembersih lantai, mencuci piring ataupun pembersih pakaian. Dalam *eco-enzyme* ternyata terdapat asam asetat (CH_3COOH) yang fungsinya dapat membunuh kuman, virus dan juga bakteri (Ade Tri et al., 2023).

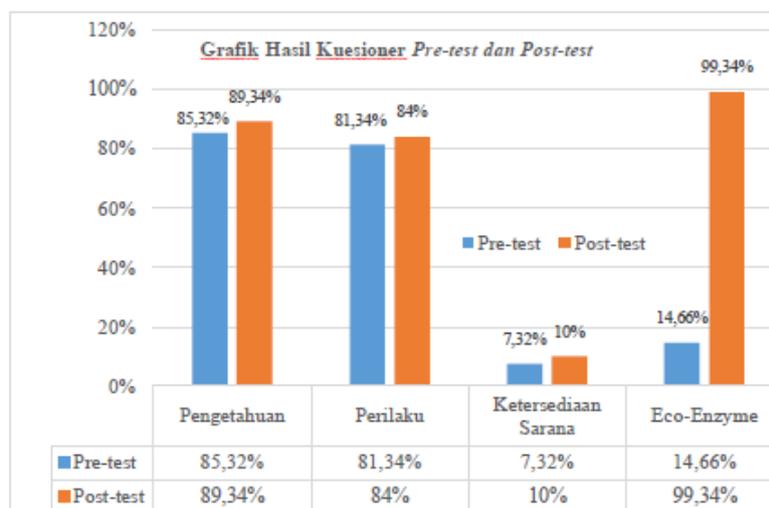
3. Pre-test dan Post-test

Pre-test dan *post-test* dibuat untuk melihat adanya perubahan pengetahuan setelah mendapatkan pelatihan. *Pre-test* digunakan untuk mengidentifikasi pengetahuan awal sebelum penyuluhan atau pemberian materi, sedangkan *post-test* digunakan sebagai alat evaluasi peningkatan pengetahuan setelah diberikan penyuluhan materi. Sebelum pemberian

materi peserta didik diminta untuk mengisi *pre-test* terlebih dahulu. dan setelah pemberian materi dan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* peserta didik diberikan soal yang sama.

Desain tes berupa *One Group pre-test* dan *post-test* desain, yaitu menggunakan satu kelompok subjek dan dilaksanakan tanpa kelompok pembandingan. Pada tahap pertama, tim pengabdian masyarakat membagikan kuesioner *pre-test* mengenai pengetahuan awal konsep *eco-enzyme*. Terdapat 20 item pertanyaan, salah satu item pertanyaan untuk mengukur pengetahuan awal peserta didik mengenai *eco-enzyme* ini. Kuesioner tersebut dibagikan kepada 30 peserta didik.

Setelah kegiatan *pre-test* selesai, dilanjutkan dengan pemaparan materi oleh pemateri pertama. Pemaparan yang pertama ini mengenai konsep dasar lingkungan dan sekitarnya, dilanjutkan oleh pemateri kedua mengenai konsep dasar *eco-enzyme*, dan pemateri ketiga membahas mengenai prosedur pembuatan *eco-enzyme* hingga hubungannya dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs 2030). Kemudian kegiatan selanjutnya adalah pelatihan tentang pembuatan *eco-enzyme*. Setelah selesai membuat *eco-enzyme*, tim pengabdian masyarakat membagikan kembali kuesioner *post-test* dengan soal yang sama. Berikut ini data hasil dari *pre-test* dan *post-test*, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Kuesioner Pre-Test Dan Post-Test

Berdasarkan data yang didapatkan dari hasil kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang pertama adalah tentang pengetahuan. Didalam aspek tersebut terdapat pertanyaan mengenai pengetahuan tentang sampah dan jenis-jenis sampah. Dari hasil *pre-test* pada grafik diatas dapat dilihat sebanyak 85.32% peserta didik sudah mengetahui tentang sampah dan macam-macam sampah seperti sampah atau limbah organik dan anorganik. Hal ini dapat dilihat bahwa ketika penyampaian materi dengan mengajukan pertanyaan mengenai sampah, banyak yang menjawab tentang contoh-contoh dari limbah organik dan anorganik beserta pengertiannya. Hasil data

dari *post-test* setelah penyampaian materi tentang pengetahuan sampah mengalami peningkatan dari sebelumnya 85.32% menjadi 89.34% yang menandakan bahwa para peserta didik sudah lebih memahami tentang sampah dan jenis-jenisnya.

Berdasarkan hasil data *pre-test* dan *post-test* dari aspek peduli lingkungan, sarana dan prasana dapat dilihat bahwa kepedulian lingkungan para peserta didik di sekolah alam Bireuen sangat tinggi terhadap lingkungannya yaitu sebesar 81.34 % dari data hasil *pre-test*. Sedangkan dari data hasil *post-test* setelah penyampaian materi akan pentingnya menjaga lingkungan mengalami kenaikan menjadi 84%. Hal ini terbukti bahwa para peserta didik selalu membawa pulang sampah yang habis ia gunakan, sehingga di sekolah alam Bireuen tidak memerlukan tempat sampah lagi, hanya beberapa tempat sampah saja yang ada di sekolah alam bireuen. Hal ini dapat dilihat dari data hasil grafik *pre-test* dan *post-test* bahwa aspek sarana dan prasarana yaitu sebesar 7.32% dan 10% yang menunjukkan bahwa fasilitas tempat sampah di sekolah alam Bireuen sangat sedikit.

Hasil data dari *pre-test* tentang *eco-enzyme* sebesar 14.66%. hal ini dikarenakan para peserta didik belum pernah mendengar tentang *eco-enzyme*, hanya satu atau dua orang peserta didik yang pernah mendengar tentang *eco-enzyme*. Setelah pemaparan materi dan juga para peserta didik melakukan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* terjadi peningkatan dari hasil *pre-test* sebesar 14.66% menjadi 93.34% dari hasil *post-test*. Hal ini menunjukkan bahwa para peserta didik sudah sangat mengerti dan sangat memahami tentang *eco-enzyme* dan pembuatannya, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Para Peserta Didik Mengisi Kuesioner

4. Tahap Evaluasi Tindakan

Hasil evaluasi penyelenggaraan kegiatan menunjukkan bahwa para peserta dapat menerima dengan baik, mulai dari penyampaian materi, metode dan juga fasilitas yang diselenggarakan. Hasil dari *eco-enzyme* dapat dilihat dari pantauan jarak jauh. Berikut ini hasil *eco-enzyme* selama pemantauan, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan *eco-enzyme* selama 1 minggu

| Hari | Aroma | Warna |
|------|---|--------------------|
| 1 | Bau asam dan mengeluarkan gas (mengeluarkan buih) | Cokelat keruh |
| 2 | Bau asam dan mengeluarkan gas (mengeluarkan buih) | Cokelat keruh |
| 3 | Bau asam yang menyengat dan mengeluarkan gas (mengeluarkan buih) | Cokelat keruh |
| 4 | Bau asam yang menyengat dan mengeluarkan buih gas (mengeluarkan buih) | Cokelat keruh |
| 5 | Bau asam yang menyengat dan mengeluarkan buih gas (mengeluarkan buih) | Cokelat keruh |
| 6 | Bau asam yang menyengat dan mengeluarkan buih gas (mengeluarkan buih) | Cokelat keruh |
| 7 | Bau asam yang menyengat dan mengeluarkan buih gas (mengeluarkan buih) | Cokelat agak keruh |

Berdasarkan dari tabel diatas selama 1 minggu warna cairan pada *eco-enzyme* adalah warna cokelat keruh. Dan untuk kulit buah yang ada didalamnya masih segar dan mulai layu saat memasuki minggu ke-dua. Berikut ini data hasil selama 1 bulan dari *eco-enzyme* setelah pengadukan di hari ke 7.

Tabel 2. Hasil pengamatan fermentasi *eco-enzyme* selama 2 bulan

| Minggu | Aroma | Warna | Keterangan |
|--------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| 2 | Bau asam manis | Cokelat agak keruh | Kulit buah sudah mulai membusuk |
| 4 | Bau asam manis menyengat | Cokelat agak bening | Kulit buah sudah mulai hancur dan jamur putih sedikit bermunculan dipermukaan cairan |
| 6 | Bau asam segar yang menyengat | Cokelat muda | Jamur putih dipermukaan semakin bertambah |
| 8 | Bau asam segar yang menyengat | Cokelat kemerahan sedikit keruh | Jamur putih mulai memenuhi permukaan cairann botol |
| 10 | Bau asam menyengat yang segar | Cokelat kemerahan | Kulit buah sudah hancur dan jamur putih semakin banyak |
| 12 | Bau asam menyengat segar | Cokelat kemerahan | Kulit buah sudah hancur dan jamur putih dipermukaan cairan penuh |

Berdasarkan pada tabel diatas bulan pertama terjadi pembentukan alkohol, sehingga mengeluarkan bau alkohol dan sedikit bau keasaman dari larutan *eco-enzyme*. Dan pada bulan kedua mengeluarkan bau asam yang menyengat dari cairan *eco-enzyme* hal ini merupakan bau dari asam asetat. Banyaknya senyawa mineral dan vitamin, akan terus rusak dan senyawa alami membentuk enzim. Hasil penelitian memerlukan waktu 3 bulan untuk memfermentasikan cairan *eco-enzyme*. Produk fermentasi *eco-enzyme* memiliki aktivitas mikroba yang tinggi, sehingga dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroba (Piyantina Rukmini, dkk, 2023). Adanya pertumbuhan jamur atau mikroba, macam dan jumlah jamur sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, macam bahan organik, kondisi tertutup rapat anaerob atau tidak. Apabila kondisi tidak anaerob maka akan terjadi kontaminasi dan menimbulkan bau busuk, yang menandakan *eco-enzyme* tidak terbentuk maksimal.



Gambar 4. Keadaan *Eco-Enzyme* Setelah 1 Bulan

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Sekolah Alam Bireuen menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta didik tentang pengelolaan sampah dan kepedulian lingkungan. Melalui edukasi dan pelatihan pembuatan *eco-enzyme*, peserta didik yang awalnya memiliki pemahaman dasar, kini memiliki pengetahuan dan keterampilan yang lebih mendalam. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan rata-rata pemahaman dari 47,16% pada *pre-test* menjadi 70,67% pada *post-test*, menandakan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pemahaman peserta didik. Pelatihan *eco-enzyme* sangat efektif, namun perlu evaluasi, kurikulum, pendampingan, dan perluasan ke masyarakat serta dokumentasi agar berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Sekolah alam bireuen, dan tim pengabdian masyarakat yang telah membantu dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Cahyono, M. D., Arnold, M. Y., & Susiati, D. (2023). Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Kompos Di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(6), 861–867.
- Dewi, E. S., Muliatiningsih, M., Suhairin, S., Karyanik, K., Istiqamah, N. A., & Sari, D. A. (2023). Penguatan Ekonomi Perempuan Kepala Keluarga Berbasis Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Sebagai *Eco-enzyme* Di Desa Sigar Penjalin Lombok Utara. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(3), 2161.
- Fazna Nazim and Meera, V. (2015). National Environmental Engineering Research Institute, Use of garbage enzyme as a low cost alternative method for treatment of greywater - a review. *Journal of Environmental Science & Engineering*, 57(4), 335–342.
- Marliyah, L., L. A., W. S. , & H. H. (2024). Pendampingan Pembuatan *Eco-Enzyme* Dari Limbah Organik Menjadi Produk Yang Bermanfaat Di Kelurahan Kandri, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. . *Manggali*, 4(2), 230–240.
- Muliarta, I. N. , & D. I. K. (2021). Processing Household Organic Waste into Eco-Enzyme as an Effort to Realize Zero Waste. *Agriwar Journal*, 1(1), 19-23.
- Sahu, N. (2024). Exploring Fruit Peels for Eco-Friendly Bio-Enzymes: Synthesis, Properties, and Sustainable Applications. *Food Science & Nutrition Technology*, 9(2), 1–10.
- Pranata, L., Kurniawan, I., Indaryati, S., Rini, M. T., Suryani, K., & Yuniarti, E. (2021). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Dengan Metode *Eco-enzyme*. *Indonesian Journal Of Community Service*, 1(1), 171–179.
- Salvi, S. S. , & K. S. S. (2020). Quality assurance and quality control for project effectiveness in construction and management. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 9(2), 26–29.
- Sekar Mutiara Rachmi Putri Setyawan. (2023). Sosialisasi Dan Kepelatihan Pengelolaan Sampah Organik Menjadi *Eco-enzyme* Di Guwosari Training Center, Pajangan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 3(2), 140–150.
- Silmi, A. F. , N. B. A. , & L. M. (2024). *Implementasi Gaya Hidup Berkelanjutan Dalam Kurikulum Merdeka Untuk SMK*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Syarifah Putri Agustini Alkadri, K. D. A. (2020). Pelatihan Pembuatan *Eco-Enzyme* Sebagai *Hand sanitizer* dan Desinfektan Pada Masyarakat Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga Dalam Upaya Mewujudkan Desa Mandiri Tangguh Covid-19 Berbasis *Eco-Community*. *Buletin Al-Ribaath*, 17(2), 98–103.
- Ulfia Septiani, N. N. R. O. (2021). *Eco Enzyme*: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1(1), 1–7.
- Widhiarsho. Wahyu, dkk. (2023). Pemanfaatan Sampah Organik Kulit Buah Menjadi *Eco-enzyme* untuk Disinfektan di Bank Sampah Kusuma Pertiwi. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 237–238.
- Yulyanti, A. T., Khairunnisa, O., Apyandi, F., Adhiguna, A., Sari, D. P., Apriyanti, L., Rahayu, N. H., Karuniawan, Y., & Hartini, T. I. (2023). Pelatihan Pembuatan *Eco-Enzyme* di Kelurahan Pinang Ranti Untuk Memanfaatkan Sampah Kulit Jeruk. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(4), 581–586.
- Zuliani, Z., & Nunsina, N. (2022). Sistem Informasi Bank Sampah Untuk Masyarakat Bireuen Berbasis web. *Device : Journal Of Information System, Computer Science And Information Technology*, 3(2), 16–22.