

## Program Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Sampah Menjadi *Eco-enzyme*

Audiananti Meganandi Kartini<sup>1\*</sup>, Noven Pramitasari<sup>1</sup>, Firda Lutfiatul Fitria<sup>1</sup>, Hasan Al Banna<sup>1</sup>, Diajeng Hayu Pramesti<sup>1</sup>, Aldo Rianda Purba<sup>1</sup>, Nuni Aunillah<sup>1</sup>

*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Jember*

\*Correspondence author: audiamega@unej.ac.id

### Abstrak

Sampah organik seringkali dinilai tidak memiliki manfaat yang menguntungkan bagi masyarakat, karena pada kenyataannya banyak masyarakat yang belum mengetahui bahwa sampah ini dapat menjadi sampah yang ramah lingkungan dan bermanfaat jika dapat diolah dengan tepat. Salah satu masyarakat yang belum memiliki pengetahuan tentang pengolahan sampah organik menjadi produk yang lebih berguna dan ramah lingkungan adalah masyarakat di Desa Sabrang Kabupaten Jember. Desa yang memiliki jumlah penduduk mencapai 17.556 jiwa ini belum memanfaatkan limbah organik dari aktivitas rumah tangga dengan baik. Oleh karena itu, Tim Pengabdian yang berasal dari dosen dan mahasiswa Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Jember melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Sabrang yaitu dengan memberikan sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan sampah organik tersebut menjadi produk yang lebih berguna yaitu menjadi *eco enzyme*. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai pemanfaatan sampah organik menjadi *eco enzyme* dan melatih ibu-ibu PKK dan Posyandu di Desa Sabrang untuk membuat *eco enzyme* dari sampah rumah tangga. Pengolahan sampah melalui pembuatan *eco enzyme* merupakan implementasi dari zero waste sampah organik skala rumah tangga. Hal ini dikarenakan bahan baku pembuatan sebagian besar berasal dari sampah rumah tangga seperti sampah sisa sayur, buah, makanan, air, dan gula selain gula putih. Adapun tahapan kegiatan pengabdian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: tahap identifikasi, sosialisasi kepada masyarakat, pelatihan program *eco enzyme*, monitoring progress, dan tahap akhir yaitu evaluasi. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Sabrang dengan peserta berasal dari ibu-ibu PKK dan Posyandu sebanyak 15 orang. Pelaksanaan kegiatan ini telah berhasil memberikan pemahaman kepada peserta tentang pengolahan sampah organik menjadi bahan yang lebih bermanfaat, serta telah menghasilkan produk berupa *eco enzyme* yang memiliki aroma asam dengan nilai pH 3,6 dimana nilai tersebut menunjukkan kategori yang baik untuk standart cairan *eco enzyme*. Produk *eco enzyme* yang telah berhasil diproduksi diharapkan dapat dikomersialisasi dengan fasilitator perangkat Desa Sabrang agar dapat meningkatkan perekonomian masyarakat Desa Sabrang.

**Kata Kunci:** *eco enzyme, sampah organik, pengolahan*

### Abstract

Organic waste is often perceived as having little beneficial value for society, as many people are unaware that it can be environmentally friendly. One community needing to gain knowledge on converting organic waste into environmentally friendly and beneficial products is the population of Sabrang Village, Jember Regency. With a population of 17,556, this village has yet to utilize organic waste from household activities effectively. Therefore, a Community Service Team consisting of lecturers and students from the Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Jember, conducted community service activities in Sabrang Village. Their initiative involved providing education and training to transform organic waste into a more beneficial product known as *eco enzyme*. This community service aimed to raise awareness about converting organic waste into *eco enzymes* and train members of the Women's Community Empowerment Group (PKK) and Integrated Health Post (Posyandu) in Sabrang Village to produce *eco enzymes* from household waste. Processing organic waste to create *eco enzymes* exemplifies household-scale organic waste management. The raw materials mainly consist of household waste such as vegetable and fruit scraps, food leftovers, water, and sugar (other than refined white sugar). The stages of this community service project included identification, community awareness campaigns, *eco enzyme* program training, progress monitoring, and evaluation. Implemented in Sabrang Village, the project engaged 15 participants from the PKK and Posyandu groups. The activities successfully provided participants insights into converting organic waste into more valuable materials, yielding *eco enzymes* with a mildly acidic aroma and a pH value of 3.6, indicating it meets standards for *eco enzyme* liquids. The *eco enzyme* products produced are aimed to be commercialized through facilitation by Sabrang Village officials, potentially enhancing the village's economic development.

**Keywords:** *eco enzyme, organic waste, treatment*

## I. PENDAHULUAN

Sampah merupakan permasalahan umum yang ada di Indonesia dan menjadi masalah yang belum dapat dituntaskan. Berbagai aktivitas yang dilakukan masyarakat seringkali menjadi dampak munculnya permasalahan ini. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, produksi sampah yang dihasilkan tentunya juga semakin meningkat. Akan tetapi, saat ini fasilitas sarana prasarana dalam pengolahan sampah seperti TPA belum dapat menjadi solusi dari banyaknya sampah yang ada di berbagai tempat. Sampah yang menumpuk di lingkungan sekitar dapat mengganggu kenyamanan warga yang tinggal atau bahkan melewati area tersebut. Hal ini tentunya menjadi salah satu penyebab utama menumpuknya sumber penyakit dan pencemaran lingkungan (Maria dkk, 2023). Aktivitas yang dilakukan masyarakat sehari-hari menghasilkan berbagai macam sampah, terutama sampah organik berupa sisa makanan, sisa buah, sisa sayuran, daging dan lain sebagainya. Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) di tahun 2022 banyaknya timbunan sampah di Indonesia mencapai 36 juta ton per tahun dengan 41,27% nya merupakan timbunan sampah organik yang berupa sampah sisa makanan. Sampah sisa makanan yang terus menerus tertimbun memiliki kandungan bahan organik yang dapat menghasilkan gas metana yang berpengaruh besar pada perubahan iklim. Sampah organik seringkali dinilai tidak memiliki manfaat yang menguntungkan bagi masyarakat, karena pada kenyataannya banyak masyarakat yang belum mengetahui bahwa sampah ini dapat menjadi sampah yang ramah lingkungan dan bermanfaat jika dapat diolah dengan tepat (Syadzadhiya dkk, 2023). Pengolahan sampah organik ini dibutuhkan sebagai upaya untuk mengurangi jumlah sampah organik di TPA dan mengolah sampah organik menjadi produk ekonomis yang dapat dimanfaatkan masyarakat dengan baik serta menghindari adanya pencemaran lingkungan. Pengelolaan sampah organik dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satu cara efektif yang dapat dilakukan adalah melalui pembuatan *eco enzyme* (Muhammad, 2022).

*Eco enzyme* merupakan ekstrak cairan yang didapat melalui fermentasi dari buah, sayuran dan sisa makanan yang dicampur dengan substrat gula merah. Hasil dari fermentasi tersebut berupa cairan yang berwarna coklat dan memiliki aroma asam yang kuat (Juniartin, 2022). Alternatif alami yang dikembangkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong ini memiliki proses pembuatan yang mirip dengan kompos akan tetapi perlu ditambahkan air agar hasil akhir yang didapat berupa cairan yang lebih mudah digunakan. Pengolahan sampah melalui pembuatan *eco enzyme* merupakan implementasi dari *zero waste* sampah organik skala rumah tangga, hal ini dikarenakan bahan baku pembuatan sebagian besar berasal dari sampah rumah tangga seperti sampah sisa sayur, buah, makanan, air, dan gula selain gula putih. Proses pembuatan *eco enzyme* juga mudah diterapkan oleh masyarakat. Sampah organik seperti sisa sayur, buah, dan makanan akan ditampung pada wadah plastik atau tong yang memiliki penutup kemudian dicampur dengan air dan gula merah atau gula apapun selain gula putih dengan takaran yang sudah ditentukan. Takaran ini berupa perbandingan antara gula, sisa buah atau sayuran dan air sebanyak 1:3:10 (Umar Sahid, 2023). Kemudian proses selanjutnya adalah menutup rapat wadah tempat *eco enzyme* dan mendinginkan proses fermentasi dari *eco onzyme* selama sekitar 3 bulan. Yang perlu dilakukan selama proses fermentasi hanyalah membuang gas yang terbentuk dalam wadah *eco enzyme* dengan cara membuka penutup wadah beberapa kali. Kelebihan dari *eco enzyme* dinilai ramah lingkungan serta sebagai pembersih alami sehingga tidak mencemari

lingkungan (Hasanah, 2020). *Eco enzyme* digunakan sebagai agen perlindungan lingkungan, dimana *eco enzyme* dapat menetralkan zat berbahaya yang menyebabkan pencemaran lingkungan. *Eco enzyme* juga memiliki kemampuan untuk menghilangkan polutan dan pencemar toksik pada badan air, tanah dan atmosfer.

Pembuatan *eco enzyme* diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi kadar pencemar di lingkungan. Beberapa peneliti mengungkapkan bahwa *eco enzyme* dapat membunuh bakteri *E. Coli* sebesar 99,95% dan bakteri *P. aeruginosa* sebesar 99,90% dengan menggunakan konsentrasi *eco enzyme* sebanyak 20% selama 15 hari (Suliestyah dkk, 2022). Peneliti lain juga diungkapkan oleh Widyastuti, Sutrisno, et al., (2023), mengatakan bahwa penggunaan *eco enzyme* dapat menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS sebesar 79,75%, 77,45% dan 41,38% selama 20 hari dengan dosis penambahan 10% pada air limbah tahu. Proses pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme* dapat memberi edukasi pada ibu rumah tangga dan masyarakat lain untuk menjadikan sampah organik menjadi produk yang menguntungkan, juga dapat menambah aktivitas baru yang lebih bermanfaat bagi masyarakat, dapat mengurangi pengeluaran masyarakat untuk membeli produk seperti cairan pembersih dan pupuk cair organik, serta mengurangi pencemaran lingkungan (Juniartin dkk, 2022). Selain itu, pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme* memiliki berbagai macam manfaat bagi masyarakat. Proses pembuatan *eco enzyme* yang mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus perlu diterapkan oleh masyarakat.

Desa Sabrang, merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember yang memiliki jumlah penduduk mencapai 17.556 jiwa. Jumlah penduduk yang cukup banyak ini menjadikan Desa Sabrang berpotensi untuk menghasilkan berbagai macam sampah khususnya sampah organik sisa buah-buahan, sayur, dan lain sebagainya. Akan tetapi, masyarakat Desa Sabrang masih belum memahami pentingnya pengolahan sampah dan dampak yang cukup serius seperti pencemaran lingkungan akibat sampah organik yang dibuang sembarangan. Selain itu, sampah organik yang tidak diolah dengan tepat dapat membusuk kemudian menghasilkan gas metana yang mencemari udara dan juga menjadi sumber penyebaran penyakit bagi masyarakat. Oleh karena itu diperlukan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat Desa Sabrang untuk mengolah sampah organik yang ada di lingkungannya menjadi *eco enzyme*. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai pemanfaatan sampah organik menjadi *eco enzyme* dan melatih ibu-ibu PKK (Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga) dan Posyandu di Desa Sabrang untuk membuat *eco enzyme* dari sampah rumah tangga.

## II. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian yang berlokasi di Desa Sabrang, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember dilaksanakan sejak tanggal 20 Juni 2023 hingga November 2023. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme* adalah sebagai berikut:

### A. Identifikasi

Tahapan awal yang dilakukan saat menjalankan program ini adalah tahap identifikasi yang berisikan: kegiatan pengamatan atau observasi keadaan lapangan, diskusi dan koordinasi bersama perangkat desa

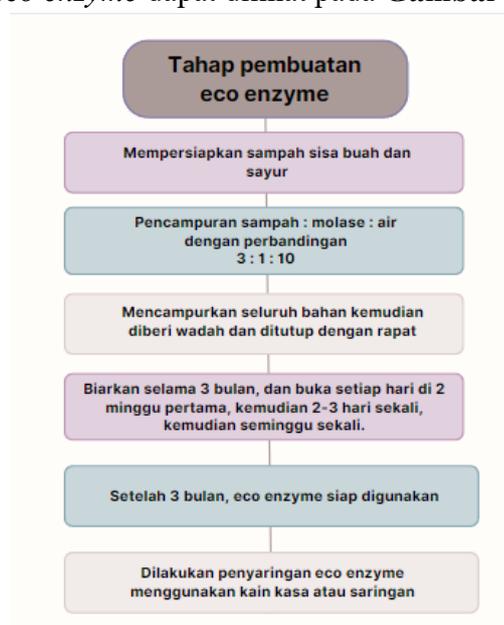
mengenai tempat pelaksanaan pembuatan *eco enzyme*, dan menyiapkan prototipe atau gambaran desain produk *eco enzyme* yang akan dibuat.

### B. Sosialisasi

Tahapan ini dilakukan karena masih banyak masyarakat yang belum paham mengenai pengolahan sampah organik rumah tangga. Tahap sosialisasi yang dilakukan berupa susur dusun atau mengunjungi setiap dusun pada Desa Sabrang terutama sosialisasi pada ibu-ibu PKK dan Posyandu guna memberi pemahaman mengenai pemanfaatan sampah organik menjadi produk yang bermanfaat dan menguntungkan.

### C. Pelatihan

Pada tahapan ini Tim Pengabdian memberi arahan dan materi mengenai pembuatan *eco enzyme*. Masyarakat terutama ibu rumah tangga menjadi sasaran utama untuk mendapatkan pelatihan ini dengan melakukan praktik langsung pembuatan *eco enzyme* agar mengetahui proses pembuatan *eco enzyme* dengan benar. Tahapan proses pembuatan *eco enzyme* dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Proses Pembuatan *eco enzyme*.

### D. Monitoring Progress

Pada tahapan ini Tim Pengabdian meninjau *progress* pembuatan *eco enzyme* yang dilakukan oleh masyarakat setiap minggu dan dilakukan pendampingan langsung kepada masyarakat.

### E. Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan pada tahapan ini merupakan evaluasi kerja terhadap Tim Pengabdian melalui pengukuran dan perbandingan hasil dari program pembuatan *eco enzyme* untuk meningkatkan nilai kualitas kinerja program sesuai yang diharapkan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan oleh Tim Pengabdian yang terdiri dari dosen dan mahasiswa Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Jember. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Sabrang Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember dengan peserta berasal dari ibu-ibu PKK dan Posyandu. Jumlah peserta kegiatan ini adalah 15 peserta. Adapun kegiatan yang telah dilakukan yaitu berupa tahap identifikasi potensi dan permasalahan pada mitra, sosialisasi tentang pemanfaatan sampah organik, pelatihan pembuatan *eco enzyme*, karakterisasi *eco enzyme* yang dihasilkan, monitoring progress, dan evaluasi pelaksanaan kegiatan. Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini telah berhasil memberikan pemahaman kepada peserta tentang pengolahan sampah organik menjadi bahan yang lebih bermanfaat, serta telah menghasilkan produk berupa *eco enzyme* yang memiliki aroma asam dengan nilai pH 3,6 dimana nilai tersebut menunjukkan kategori yang baik untuk standart cairan *eco enzyme*.

#### A. Identifikasi

Identifikasi yang dilakukan berupa identifikasi mengenai berbagai potensi dan permasalahan pada Desa Sabrang melalui observasi atau pengamatan langsung tentang keadaan di lapangan sebelum melakukan program yang akan dilaksanakan (**Gambar 2**). Berdasarkan observasi yang dilakukan, diketahui bahwa masyarakat Desa Sabrang masih belum paham dan mengerti pentingnya mengolah sampah organik agar tidak mencemari lingkungan dan menimbulkan sumber penyakit. Oleh karena itu, Tim Pengabdian memanfaatkan sampah organik tersebut menjadi produk yang lebih bermanfaat seperti *eco enzyme*. Kegiatan pembuatan *eco enzyme* ini kemudian didiskusikan dengan perangkat desa guna menentukan keberlanjutan dari pelaksanaan program pembuatan *eco enzyme* sekaligus melakukan koordinasi mengenai sasaran utama dari sosialisasi yang akan dilaksanakan dan penentuan lokasi pembuatan *eco enzyme*. Selanjutnya, Tim Pengabdian membuat sampel mengenai desain *eco enzyme* sebanyak 3 buah yang akan dijadikan contoh model *eco enzyme* kepada masyarakat. Adanya sampel *eco enzyme* ini juga dimanfaatkan sebagai uji coba keberhasilan produk yang akan dijadikan contoh permodelan kepada masyarakat.



Gambar 2. Identifikasi Masalah

### B. Sosialisasi

Sosialisasi yang dilakukan berupa sasar dusun atau mengunjungi kelima dusun yang ada di Desa Sabrang. Pelaksanaan sosialisasi dilakukan kepada ibu-ibu PKK dan posyandu yang dinilai cocok sebagai sasaran utama pengolahan sampah organik yang sebagian besar didapat dari sampah sisa makanan rumah tangga ini. Pada kegiatan sosialisasi ini dilakukan edukasi mengenai pentingnya pemilahan sampah organik dan anorganik agar dapat diolah sesuai dengan fungsinya masing-masing salah satunya yaitu pengolahan sampah organik yang dapat dimanfaatkan menjadi *eco enzyme*. Kegiatan sosialisasi (**Gambar 3**) ini dilakukan guna memberi gambaran umum serta menarik minat masyarakat untuk berkontribusi dalam pelaksanaan program pembuatan *eco enzyme* ini. Adapun lokasi dari sosialisasi ini berada di balai dusun.



**Gambar 3.** Sosialisai tentang *eco enzyme*

### C. Pelatihan

Pelatihan pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme* dilakukan bersama ibu-ibu PKK di Desa Sabrang dengan Tim Pengabdian sebagai pemateri (**Gambar 4**). Kegiatan ini dimulai dengan penyampaian pengantar atau pembukaan dari Tim Pengabdian berupa materi mengenai pentingnya pengolahan sampah organik beserta manfaatnya. Setelah itu, para ibu-ibu PKK diedukasi untuk memisahkan sampah organik sisa buah dan sayur untuk dipisahkan di wadah yang berbeda sebagai wadah pembuatan *eco enzyme*. Pada tahapan ini, Tim Pengabdian memberi ruang untuk diskusi pada ibu-ibu PKK mengenai macam-macam sampah yang ada di tempat tinggal mereka dan cara pemisahannya sesuai dengan materi yang disampaikan.



**Gambar 4.** Pelatihan Pembuatan *eco enzyme*

Pada pelatihan ini, Tim Pengabdian juga memberi contoh sampel dari *eco enzyme* yang telah disiapkan sebagai gambaran produk yang akan dibuat dan membimbing secara langsung proses pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme* ini. Pelatihan pembuatan *eco enzyme* dilakukan oleh Tim Pengabdian yang dilaksanakan di balai setiap dusun di Desa Sabrang. Selain itu, ibu-ibu PKK juga diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal terkait pengolahan sampah selama proses demonstrasi berlangsung. Para ibu-ibu PKK yang terlibat dalam pelatihan ini sangat antusias dan terlibat aktif dalam proses ini sehingga diharapkan para ibu-ibu dapat mempraktikkan pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme* ini di rumah.

#### D. Hasil *Eco enzyme*

Cairan *eco enzyme* mengandung beberapa enzim didalamnya seperti enzim lipase, protease dan amilase yang berfungsi sebagai pengurai protein, karbohidrat serta lemak yang terdapat dalam air limbah (Arum & Sisvashanmugam, 2017). Cairan *eco enzyme* mengalami proses fermentasi dimana proses ini menghasilkan senyawa asam volatil dan asam organik dari kulit buah-buahan. Mikroorganisme berperan dalam pengolahan substrat sehingga dihasilkan produk yang diinginkan. Hasil aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme mengakibatkan proses fermentasi berjalan dengan baik.

Penggunaan gula merah pada *eco enzyme* mengandung sukrosa sebesar 70-79% berfungsi sebagai substrat fermentasi dan bahan organik bagi bakteri bekerja pada proses fermentasi, sedangkan penggunaan air sebagai pelarut dalam pembuatan *eco enzyme*. Asam organik adalah kunci penting dalam penentuan keasaman pada larutan dimana semakin tinggi kandungan asam organiknya, semakin rendah nilai pH yang dihasilkan. Dengan demikian, *eco enzyme* yang memiliki nilai pH rendah akibat dari kandungan asam organik yang tinggi (Rochyani dkk, 2020).

Cairan *eco enzyme* yang didemonstrasikan kepada warga Desa Sabrang memiliki karakteristik warna coklat maupun kuning karena efek dari fermentasi buah dan gula (molase), mempunyai aroma khas asam fermentasi dan pH menunjukkan asam dengan rentang  $\text{pH} < 4$ . *Eco enzyme* tersebut memiliki aroma asam dengan nilai pH 3,6 dimana nilai tersebut menunjukkan kategori yang baik untuk standart cairan *eco enzyme* dengan pH dibawah 4 dan beraroma asam. Aroma asam terbentuk adanya proses metabolisme anaerobik yang memperoleh energi dari fermentasi yaitu gula dengan asam asetat dan alkohol sebagai produk sampingannya sehingga pH yang rendah dan aroma asam pada *eco enzyme* disebabkan karena adanya kandungan asam organik yang tinggi seperti asam sitrat dan asam asetat. Selain itu, kadar TSS pada *eco enzyme* diketahui sebesar 156 mg/l. TSS merupakan padatan yang tidak larut dalam air sehingga larutan menjadi keruh dan tidak mudah mengendap di dasar larutan. Kadar TSS yang terkandung pada *eco enzyme* terjadi karena adanya proses pendegradasian kulit buah maupun sayur.

#### E. Monitoring Progress

Setelah tahap pelatihan dilakukan, dilanjutkan tahap *monitoring progress* kepada masyarakat yang melakukan praktik pembuatan *eco enzyme* secara mandiri di rumah. *Monitoring progress* ini dilakukan setiap minggu dengan melihat perkembangan, kendala maupun pertanyaan terkait proses pembuatan *eco enzyme* oleh masyarakat kepada Tim Pengabdian. Monitoring progres ini dilakukan dengan cara para ibu-ibu PKK yang menerapkan *eco enzyme* di rumah masing-masing memberi tahu progres mereka lewat chat kepada

Tim Pengabdian atau dapat melalui monitoring secara langsung oleh Tim Pengabdian saat mengadakan kunjungan ke dusun tersebut.

#### F. Evaluasi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian yaitu kegiatan pembuatan *eco enzyme* secara garis besar dapat dikatakan berhasil. Hal ini dikarenakan banyaknya faktor pendukung yang membantu dalam kelancaran kegiatan ini diantaranya dukungan dari perangkat desa yang siap membantu dan mengarahkan warganya untuk ikut berpartisipasi pada kegiatan pengabdian ini serta masyarakat Desa Sabrang yang antusias terhadap kegiatan pengabdian ini yaitu pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme*.

### IV. KESIMPULAN

Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian berupa pengolahan sampah menjadi *eco enzyme* ini, dapat disimpulkan bahwa pengolahan sampah menjadi *eco enzyme* merupakan kegiatan yang berperan dalam mengurangi banyaknya sampah organik yang tidak diolah di Desa Sabrang. Peserta kegiatan pengabdian memberikan respon yang baik dan antusias terhadap kegiatan pengabdian yang dilakukan dan mengikuti semua tahapan kegiatan sehingga kegiatan dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Selain itu juga peserta sudah dapat membuat *eco enzyme* sendiri dan sudah sesuai dengan standar *eco enzyme* sehingga diharapkan dapat difasilitasi oleh Perangkat Desa Sabrang untuk bisa di produksi masal dan dikomersialisasikan, Hal ini dapat membantu meningkatkan perekonomian warga di Desa Sabrang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) yang telah mendanai Program Kegiatan ini melalui Pendanaan PPK Ormawa Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arun, C., & Sivashanmugam, P. (2017). *Study On Optimization Of Process Parameters For Enhancing The Multi-Hydrolytic Enzyme Activity In Garbage Enzyme Produced From Preconsumer Organic Waste*. *Bioresource Technology*, 226, 200–210. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.12.029>
- Batutah, Muhammad Ibnu, *Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kelurahan Balik Universitas Islam Riau Pekanbaru*, (2022) [unpublished].
- Hasanah, Y. (2020). *Eco enzyme And Its Benefits For Organic Rice Production And Disinfectant*. *Journal Of Saintech Transfer*, 3(2), 119–128. <https://doi.org/10.32734/jst.v3i2.4519>
- Juniartin, Juniartin et al, “Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Pembuatan Eco-Enzyme Dari Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Upaya Meningkatkan Kesadaran Lingkungan” (2022) 3:1 Archipel J Pengabdi Kpd Masy IAIN Ternate 19 at 28.
- Qothrunada, Syadzadhiya et al, “Edukasi Pemilahan Sampah Dan Pembuatan *Eco enzyme*” (2023) 2 J Pengabdi Masy 5 at 9.
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). *Julii-Desember2020 Neny Rohyani, Rih Laksmi Utpalasari (Vol. 5, Issue 2)*.

- Sahid, Umar, *Analisis Kandungan Unsur Hara pada Eco enzyme dengan Komposisi Jumlah Limbah Kulit Buah yang Berbeda*, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2023) [unpublished]
- Setiawati, Maria Caecilia N et al, “Pembuatan Eco-Enzyme dan Pemanfaatannya untuk Sabun Cair di Kelurahan Plamongansari Semarang” (2023) 4:2 Madaniya 477 at 482.
- Suliestyah, Aryanto, R., Palit, C., Yulianti, R., Suudi, B. C., & Meitdwitri, A. (2022). *Eco enzyme Production from Fruit Peel Waste and Its Application as An Anti-Bacterial and TSS Reducing Agent*. International Research Journal of Engineering, It & Scientific Research, 8(6), 270–275.
- Syadzadhiya Qothrunada et al. (2023). Edukasi Pemilahan Sampah Dan Pembuatan *Eco enzyme*. 2 J Pengabdian Masy 5 at 9.
- Widyastuti, S., Sutrisno, J., Wiyarno, Y., Gunawan, W., & Nurhayati, I. (2023). Eco Enzim Untuk Pengolahan Air Limbah Tahu. Waktu: Jurnal Teknik Unipa, 21(02). <https://doi.org/10.36456/Waktu.V21i02.7260>