

PELATIHAN PEMBUATAN SABUN ECO-ENZYME TERHADAP PENINGKATAN KESADARAN LINGKUNGAN DI KALANGAN ATLET PARALIMPIK SIDOARJO

Diah Anggraeny, Endang Pudjiastuti Sartinah, Siti Mahmudah, Siti Masitoh

Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 60213, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail : diahanggraeny@unesa.ac.id

Abstrak:

Pengelolaan sampah organik menjadi tantangan serius di Indonesia, yang saat ini menempati posisi kedua sebagai penghasil sampah terbesar di dunia. Penanganan yang tidak tepat terhadap sampah organik dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan dan kerusakan lingkungan yang berkelanjutan. Dalam upaya mengatasi permasalahan ini, teknologi eco enzyme yang menggunakan proses fermentasi limbah organik dengan gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu) menjadi solusi yang menjanjikan. Solusi ini tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memiliki potensi ekonomi yang baik. Melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), Universitas Negeri Surabaya (UNESA) mengadakan pelatihan kepada atlet National Paralympic Committee of Indonesia (NPCI) Sidoarjo untuk mengolah limbah organik menjadi produk sabun berbasis eco enzyme. Program pelatihan yang berlangsung selama dua hari ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan praktis, membuka peluang usaha baru, dan mendukung pelestarian lingkungan. Para peserta yakni atlet paralimpik mendapatkan pengetahuan menyeluruh tentang pembuatan eco enzyme dan pengolahannya menjadi sabun yang ramah lingkungan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kemampuan atlet dalam mengolah limbah organik menjadi produk bernilai guna, sekaligus membuka peluang pendapatan tambahan bagi mereka. Program ini menghasilkan beberapa capaian penting, termasuk publikasi artikel ilmiah terakreditasi, video dokumentasi pelatihan, dan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) untuk produk yang dikembangkan. Keberhasilan program ini diharapkan tidak hanya bermanfaat bagi para atlet, tetapi juga dapat menjadi contoh yang dapat diterapkan di komunitas lain dalam mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Eco Enzyme, Atlet Paralimpik, Pelatihan Vokasional

ECO-ENZYME SOAP MAKING TRAINING ON INCREASING ENVIRONMENTAL AWARENESS AMONG ATHLETES OF THE NATIONAL PARALYMPIC COMMITTEE INDONESIA (NPCI) SIDOARJO

Abstract:

Organic waste management is a serious challenge in Indonesia, which is currently the second largest waste producer in the world. Improper handling of organic waste can result in various health problems and sustainable environmental damage. In an effort to overcome this problem, eco enzyme technology that uses the fermentation process of organic waste with brown sugar is a promising solution. This solution is not only environmentally friendly but also has good economic potential. Through the Community Service (PKM) program, Universitas Negeri Surabaya (UNESA) conducted training for National Paralympic Committee of Indonesia (NPCI) Sidoarjo athletes to process organic waste into eco enzyme-based soap products. The two-day training program was designed to improve practical skills, open new business opportunities, and support environmental conservation. Participants, namely paralympic athletes, gained comprehensive knowledge about making eco enzyme and processing it into environmentally friendly soap. Evaluation results showed an increase in athletes' ability to process organic waste into valuable products, while opening up additional income opportunities for them. The program resulted in several important achievements, including the publication of accredited scientific articles, video documentation of the training, and Intellectual Property Rights (IPR) for the products developed. The success of this program is expected to not only benefit the athletes, but also serve as an example that can be applied in other communities in supporting sustainable waste management.

Keywords: Eco Enzyme, Paralympic Athlete, Vocational Training

PENDAHULUAN

Sampah organik telah menjadi salah satu masalah lingkungan yang mendesak, terutama di negara-negara dengan populasi tinggi seperti Indonesia. Data menunjukkan bahwa Indonesia menduduki peringkat kedua sebagai penyumbang sampah terbesar di dunia, menghasilkan sekitar 187,2 juta ton limbah setiap tahun (Septiani et al., 2021). Sampah organik yang tidak dikelola dengan baik sering kali menumpuk dan menghasilkan bau menyengat, menjadi sarang penyakit, serta berkontribusi pada kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, pengelolaan limbah yang efektif menjadi langkah penting untuk mendukung kesehatan lingkungan sekaligus meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Menurut Megah et al. (2018), sampah organik yang berasal dari limbah rumah tangga memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan, namun sering kali hanya dibuang begitu saja. Beberapa solusi dalam pengolahan sampah organik adalah dengan membuat kompos atau biodigester. Alternatif lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan eco enzyme yang ramah lingkungan (Wuni et al., 2021). Eco enzyme adalah hasil fermentasi limbah organik, air dan gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu) yang menghasilkan cairan multifungsi, seperti pembersih rumah tangga, pupuk, hingga pestisida alami (Supriyani et al., 2020). Yanti dan Awalia (2021) menambahkan bahwa proses pembuatan eco enzyme sederhana dan dapat dilakukan di rumah, menjadikannya solusi yang praktis dan ramah lingkungan. Pemilihan pengembangan eco enzyme sebagai bahan utama pembuatan sabun adalah salah satunya penggunaan sabun yang mengandung *Sodium Lauryl Sulfat* (SLS) yang memiliki dampak negatif pada lingkungan dan terkandung dalam sabun sebagai zat utama. Konsentrasi yang tinggi pada limbah ini menyebabkan tanaman mati atau layu, mempengaruhi habitat akuatik hingga pengurangan tegangan permukaan air (Fatmawati et al., 2021).

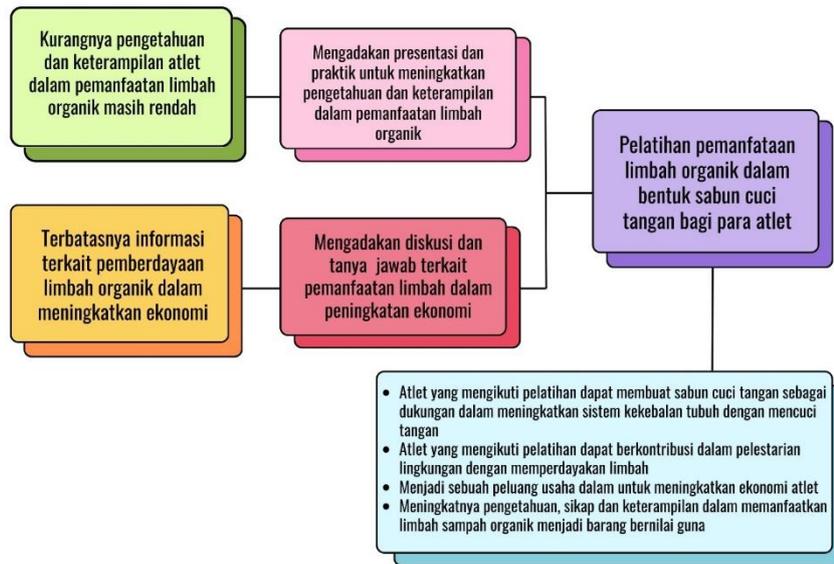
Didasari dari permasalahan tersebut, Universitas Negeri Surabaya (UNESA) melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) memfokuskan perhatian pada upaya pengelolaan limbah menjadi sebuah produk bermanfaat dan bernilai jual. Mitra dalam pengabdian ini adalah atlet dari National Paralympic Committee of Indonesia (NPCI) di Sidoarjo. NPCI adalah organisasi yang mewadahi atlet dengan disabilitas untuk berkompetisi di tingkat nasional dan internasional. Para atlet ini menghadapi tantangan tidak hanya dalam karier olahraga mereka tetapi juga dalam mengembangkan keterampilan hidup lainnya, termasuk kewirausahaan. Pengetahuan dan keterampilan untuk mengolah limbah organik menjadi produk yang bernilai guna, seperti sabun berbasis eco enzyme, dapat menjadi bekal penting untuk mendukung kemandirian ekonomi mereka.

Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan edukasi dan keterampilan praktis kepada para atlet dalam mengolah limbah organik menjadi sabun ramah lingkungan. Program ini sejalan dengan konsep reduce, reuse, recycle (3R) yang bertujuan mengurangi penumpukan sampah organik, memanfaatkan bahan yang tersedia, serta mendaur ulang limbah menjadi produk bernilai guna. Selain itu, pelatihan ini diharapkan dapat membuka peluang kewirausahaan bagi para atlet, seperti yang disarankan oleh Pratiwi (2020), bahwa limbah organik memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk yang mendukung ekonomi berkelanjutan.

Dengan pelaksanaan pelatihan ini, para atlet NPCI tidak hanya memperoleh keterampilan baru tetapi juga didorong untuk lebih mandiri dan kreatif dalam menghadapi tantangan ekonomi. Pelatihan ini juga diharapkan dapat menjadi langkah awal untuk menciptakan kesadaran lebih luas tentang pentingnya pengelolaan limbah organik yang berkelanjutan di masyarakat.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilakukan di SLB B Dharma Wanita Sidoarjo, Jawa Timur dengan khalayak sasaran yakni Atlet Paralimpik dari *National Paralympic Committee of Indonesia* (NPCI) Sidoarjo yang berjumlah 10 orang. Metode pelatihan adalah pemberian materi yang disampaikan secara teori dan secara praktik. Menurut Stewart & Brown (2011), kegiatan belajar dapat terlaksana secara efektif ketika peserta pelatihan dapat saling menstransfer ilmu dan elaras dengan strategi yang digunakan. Kesesuaian dari praktik yang dilakukan dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan bagi peserta pelatihan dan meningkatkan keunggulan dalam kemampuan yang dipelajari (Huselid, 1995). Gambaran Ilmu pengetahuan dan teknologi atau IPTEK yang di berikan kepada mitra yakni atlet paralimpik dalam kegiatan pelatihan ini dapat dijelaskan dalam bagan 1 berikut :



Bagan 1. Gambaran IPTEK

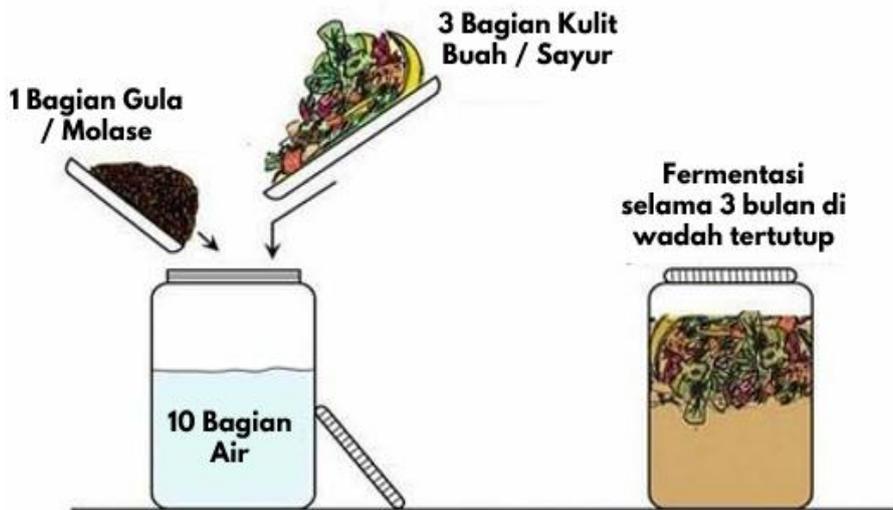
Pelaksanaan kegiatan pelatihan dibagi menjadi 3 rangkaian utama yaitu persiapan, pelaksanaan dan Evaluasi. Masing-masing tahapan dijelaskan dalam tabel 1 sebagai berikut,

Tabel 1. Langkah Kegiatan

Tahap	Kegiatan	Deskripsi
Persiapan	Pengembangan materi dalam pelatihan	Pengembangan materi terkait pengertian, manfaat, alat dan bahan serta langkah-langkah dalam membuat eco enzyme dan sabun eco enzyme
Praktik	Pembuatan Eco Enzyme	Praktik dilakukan dengan pembagian setiap kelompok (2 orang) dengan proses memilah sampah organik yang akan digunakan, menyiapkan alat dan bahan serta langkah-langkah pembuatan eco enzyme berdasarkan materi yang telah dijelaskan

		sebelumnya.
	Pembuatan Sabun Eco Enzyme	Pembuatan sabun eco enzyme menggunakan alat dan bahan yang telah disiapkan seperti : Eco Enzyme, garam, air, <i>Metil Ester Sulfonat (MES)</i> , <i>Foam Booaster</i> , dan Pewangi atau <i>Essential Oil</i> .
Evaluasi	Evaluasi pelaksanaan	Pelaksanaan evaluasi penyelenggaraan Pengabdian Kepada Masyarakat.

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktik pembuatan Eco Enzyme adalah Gula (Gula tebu, Gula soklat, Gula merah atau Molase), Sisa buah atau sayur dalam kondisi fresh atau tidak busuk, air, pengaduk dan wadah tertutup. Tahapan pembuatan eco enzyme adalah mencampurkan gula dengan sampah organik kemudian di fermentasi di wadah tertutup. Untuk lebih jelasnya dapat diketahui pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Pembuatan Eco Enzyme

Kemudian Eco Enzyme dapat dipanen setelah 3 bulan/90 hari dengan disaring dan disimpan pada wadah yang tertutup. Larutan Eco Enzyme yang berhasil ditandai dengan kondisi fermentasi yang tidak memiliki tanda kebusukan seperti adanya belatung atau ulat serta aroma busuk. Sedangkan hasil yang baik akan memiliki aroma khas seperti manis dari gula serta aroma segar dari penggunaan jenis bahan seperti kulit jeruk dan kulit nanas. Larutan Eco Enzyme tidak memiliki tanggal kadaluarsa, sehingga dengan penyimpanan yang baik dapat digunakan kapan saja. Manfaat dari Eco Enzyme dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari adalah cairan pembersih alami, handsanitizer, pembersih lantai, sabun cair alami, sabun batang alami, dan penjernih udara alami.

Proses pembuatan sabun eco enzyme adalah menyiapkan beberapa bahan dan alat yang diperlukan seperti Eco Enzyme, garam, air, *Metil Ester Sulfonat (MES)*, *Foam Booaster*, dan Pewangi atau *Essential Oil*. Proses dari pembuatan sabun sendiri dapat dilihat dari gambar 2.

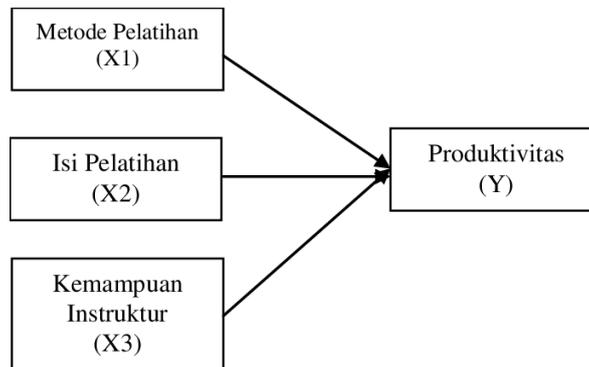
PROSES PEMBUATAN

sabun eco enzyme

Larutan MES	Pencampuran	Eco Enzyme	Finishing
<ul style="list-style-type: none"> Siapkan 200 gram MES dan 150 gram garam Larutkan MES dengan 2 liter air mendidih Larutkan garam dengan air mendidih secukupnya 	<ul style="list-style-type: none"> Aduk larutan MES sampai tidak ada gumpalan Campurkan larutan MES dengan larutan garam Aduk hingga berwarna putih jernih 	<ul style="list-style-type: none"> Setelah berwarna putih jernih, campurkan dengan air suhu ruang dan foam booster secukupnya, sesuai dengan kekentalan yang diinginkan Tambahkan 1 liter ecoenzyme, aduk hingga tercampur 	<ul style="list-style-type: none"> Setelah semua larutan tercampur dan sesuai keinginan, tambahkan essential oil jika diinginkan

Gambar 2. Proses Pembuatan Sabun Eco Enzyme

Kriteria keberhasilan dari program pelatihan ini secara menyeluruh juga mampu dilakukan dengan perkalian skor penilaian dengan jumlah indikator yang diukur pada setiap aspek yang dinilai. Penjelasan tersebut dijelaskan pada bagan 2 berikut :



Bagan 2. Indikator Keberhasilan

Selanjutnya, dalam menganalisis data yang telah dikumpulkan dapat disajikan dalam bentuk skor atau persentase dari skala penilaian yang dihasilkan. Untuk mengetahui keberhasilan dalam program pelatihan, maka peneliti menetapkan minimal kategori “Baik”. Sehingga penilaian dari keberhasilan program penelitian memperoleh kategori ”Baik”, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berpengaruh terhadap produktifitas dalam menumbuhkan kesadaan para atlet dalam meningkatkan ekonomi dengan mengembangkan pelatihan pembuatan sabun eco enzyme dikemudian hari.

HASIL DAN DISKUSI

Pelaksanaan pelatihan pembuatan sabun eco enzyme berbasis limbah organik bagi atlet National Paralympic Committee of Indonesia (NPCI) Sidoarjo berlangsung selama dua hari dengan hasil yang sangat memuaskan. Sebanyak 10 atlet berpartisipasi aktif dalam kegiatan ini, yang terdiri dari sesi teori dan praktik. Pada hari pertama, peserta diberikan materi mengenai dasar-dasar eco enzyme, termasuk manfaatnya untuk kebutuhan rumah tangga dan potensi ekonominya. Penyampaian materi dilakukan dengan metode ceramah dan tanya jawab yang diberikan oleh ibu Diah Anggreany dan ibu Endang Pudjiastuti Sartinah. Materi ini juga meliputi langkah-langkah fermentasi limbah organik menggunakan gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu), air, dan sisa makanan. Peserta menunjukkan antusiasme tinggi, khususnya

dalam sesi diskusi yang ditandai dengan antusias dengan banyak pertanyaan yang diberikan oleh peserta kepada pemateri. Peserta yakni altet paralimpik dari NPCI menggali lebih dalam tentang manfaat eco enzyme untuk mendukung kehidupan sehari-hari sekaligus sebagai sebuah peluang usaha. Dokumentasi pelaksanaan pembuatan eco enzyme dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelaksanaan Pembuatan Eco Enzyme

Hari kedua difokuskan pada praktik pembuatan sabun cuci tangan berbasis eco enzyme. Dimana peserta dibagi menjadi 5 kelompok dengan masing-masing 2 peserta setiap kelompoknya. Para peserta memulai dengan mencampurkan eco enzyme yang telah difermentasi dengan bahan tambahan, seperti essential oil untuk aroma, foam booster untuk meningkatkan busa, dan pewarna alami untuk estetika. Mereka juga mempelajari teknik pengemasan sabun agar lebih menarik dan memiliki nilai jual. Hasil praktik menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memahami prosesnya tetapi juga mampu menghasilkan sabun dengan kualitas baik, sesuai dengan standar kebersihan dan lingkungan. Selain itu, peserta berhasil menunjukkan kreativitas mereka dalam memilih aroma dan desain kemasan, yang menjadi aspek penting dalam meningkatkan daya tarik produk. Dokumentasi pelaksanaan pembuatan sabun eco enzyme dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pelaksanaan Pembuatan Sabun Eco Enzyme

Limbah dari sampah organik yang digunakan mudah didapatkan, sehingga pembuatan dapat dilakukan dimana saja, seperti di rumah yang berasal dari limbah sayur atau buah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sulaeman et al (2005) didapatkan bahwa kandungan eco enzyme yakni asam asetat memiliki fungsi dalam membunuh kuman, virus dan bakteri. Selain itu pada eco enzyme juga memiliki kandungan Tripsin, Amilase dan Lipase yang berfungsi dalam mencegah bakteri Pathogen. Sedangkan pada penelitian Aruna et al (2015) menganalisis kemampuan eco enzyme dalam membunuh bakteri seperti *E. coli*, *S. aureus*, *S. Typhi*, *C. Albicans* dan virus memiliki kemampuan yang tinggi. Proses ini terjadi selama fermentasi yang dilakukan sehingga menghasilkan asam organik dan alkohol dengan asam PH rendah serta aroma wangi yang berasal dari beberapa bahan organik yang digunakan seperti kulit jeruk atau kulit nanas.

Banyaknya manfaat dalam membunuh berbagai kuman, virus dan bakteri menjadikan eco enzyme sebagai salah satu bahan utama yang dapat dikembangkan untuk pembuatan sabun, baik

berupa sabun cair untuk mencuci tangan dan mandi, juga dapat menjadi sabun pencuci piring atau pembersih lantai. Dengan adanya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, atlet paralimpik dapat membantu memanfaatkan limbah organik yang ada disekitar sebagai kesadaran dalam mengolah dan mengurangi sampah serta sebagai pengembangan keterampilan yang memiliki harga jual dalam meningkatkan ekonomi di salah aktivitas latihan atau kejuaraan yang dilalui.

Pelatihan ini juga menghasilkan beberapa luaran penting, di antaranya adalah produk sabun eco enzyme yang dapat menjadi peluang usaha, artikel ilmiah yang disiapkan untuk publikasi pada jurnal pengabdian masyarakat, serta video dokumentasi pelatihan untuk disebarluaskan sebagai bahan edukasi. Pelatihan ini tidak hanya memberikan pengetahuan baru kepada para atlet tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri mereka untuk memanfaatkan limbah organik menjadi produk bernilai guna. Program ini diharapkan mampu memberikan dampak positif yang berkelanjutan, baik dalam memberdayakan atlet secara ekonomi maupun mendukung pelestarian lingkungan melalui pengelolaan limbah organik yang lebih baik.

KESIMPULAN

Pelatihan pembuatan sabun eco-enzyme berbasis limbah organik bagi atlet *National Paralympic Committee Indonesia* (NPCI) Sidoarjo berhasil dilaksanakan dengan hasil yang memuaskan. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman tentang pengelolaan limbah organik, tetapi juga membekali peserta dengan keterampilan dalam mengolahnya menjadi produk ramah lingkungan yang bernilai ekonomis. Peserta menunjukkan antusiasme tinggi dalam setiap tahapan, mulai dari pembuatan, formulasi, hingga pengemasan sabun berbasis eco-enzyme. Pelatihan ini juga menghasilkan berbagai luaran, seperti produk sabun eco-enzyme, artikel ilmiah, dan video dokumentasi, yang dapat digunakan untuk pengembangan program serupa di masa depan. Dampak positif terlihat dari meningkatnya kesadaran peserta dalam memanfaatkan limbah organik dan peluang usaha yang mendukung kemandirian ekonomi. Diharapkan, keterampilan yang diperoleh dapat terus dikembangkan, sehingga para atlet menjadi agen perubahan dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan berkelanjutan.

ACKNOWLEDGMENT

Terima Kasih kami sampaikan selaku tim kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada beberapa pihak yang telah membantu dan mensupport kegiatan yang telah dilaksanakan yakni kepada :

1. Universitas Negeri Surabaya
2. National Paralympic Committee cabang Sidoarjo
3. SLB B Dharma Wanita Sidoarjo
4. Atlet National Paralympic Committee cabang Sidoarjo

DAFTAR PUSTAKA

- Aruna, C., & P, S. (2015). Solubilisation of Waste Activated Sludge Using Garbage 3 Enzyme Produced From Different Pre-Consumer Organic Waste. *RSC Advances*, 5, 51421–51427.
- Cici Wuni, & Ahmad Husaini. (2021). PELATIHAN PEMBUATAN ECO-ENZYME DARI LIMBAH ORGANIK RUMAH TANGGA SEBAGAI ALTERNATIF CAIRAN PEMBERSIH ALAMI. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada*

Masyarakat, 1(4), 589–594.

- Dewi, D. M. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme Bersama Komunitas Eco Enzyme Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul), 1(1), 67–76.*
- Fatmawati, S., Rindita, R., & Bariroh, T. (2021). Pelatihan daring pembuatan sabun herbal ramah lingkungan di SMA Muhammadiyah 12 Jakarta Timur. *Abdimas Unwahas, 6(1).*
- Iswati, R. S., Hubaedah, A., & Andarwulan, S. (2021). Pelatihan Pembuatan Sabun Cuci Tangan Anti Bakteri Berbasis Eco Enzym dari Limbah Buah-Buahan dan Sayuran. *Bantenese: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 3(2), 104-112.*
- Megah, S. I., Dewi, D. S., & Wilany, E. (2018). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Digunakan Untuk Obat Dan Kebersihan. *Minda Baharu, 2(1), 50.*
- Pratiwi, N. (2020). Degradasi Sampah Organik dengan bantuan Maggot Black Soldier Fly. Skripsi. Jakarta : Universitas Bakrie.
- Putra, P. P., Wahyuni, F. S., Sari, Y. O., Erizal, E., Dachriyanus, D., Aldi, Y., ... & Salman, S. (2023). Pembuatan Produk Sabun Cair Dari Eco-Enzyme Di Kelurahan Andalas Kecamatan Padang Timur Kota Padang. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS, 6(1), 23-30.*
- Rizkiana, F., Prasiska, E. ., Wardhani, R. R. A. A. K. ., & Pardede, A. . (2023). Pelatihan Pemanfaatan Kulit Jeruk Untuk Pembuatan Eco-enzim di Desa Sungai Gampa Kecamatan Rantau Badauh. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 6(3), 880–884.*
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (Ananas Comosus) Dan Pepaya (Carica papaya L.). *5(2), 135–140.*
- Septiani, U., Najmi., & Oktavia, R. (2021). Eco Enzyme: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. *Jurnal universitas Muhammadiyah Jakarta, 1-7.*
- Sulaeman, Suparto, & Eviati. (2005). *Petunjuk Teknik Analisis Kimia Tanah, Tanaman, dan Pupuk.*
- Supriyani., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur. *470–479.*
- Utami, M. M. I. P., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Manfaat ekoenzim dari limbah organik rumah tangga sebagai pengawet buah tomat cherry. *Edusaintek, 4.*
- Yanti, D., & Awalia, R. (2021). Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco- Enzyme. *Warta Pengabdian Andalas, 28(2), 84-90.*