

## Edukasi Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Hand Sanitizer di SMK Pelayaran Wira Samudera Semarang



**Khoirotun Nafillah<sup>1\*</sup>, Helena Devi Ariyani<sup>2</sup>, Kirtyana Nindita<sup>3</sup>, Heri Kiswanto<sup>4</sup>, Lia Retian Asfirah<sup>5</sup>**

<sup>1,2,4</sup>Jurusan Teknika, Politeknik Maritim Negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Nautika, Politeknik Maritim Negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

<sup>5</sup>Jurusan Bisnis Maritim, Politeknik Maritim Negeri Indonesia, Semarang, Indonesia

khoirotunnafillah@polimarin.ac.id<sup>1\*</sup>, helenaariyani@polimarin.ac.id<sup>2</sup>,

k.nindita@polimarin.ac.id<sup>3</sup>, hkiswanto@polimarin.ac.id<sup>4</sup>,

liaretianasfirah@polimarin.ac.id<sup>5</sup>

Submission 2025-05-16

Review 2025-05-28

Publication 2025-06-30

### ABSTRAK

Kuantitas sampah di bumi semakin meningkat seiring dengan banyaknya aktivitas manusia. Sampah organik, yang sering dihasilkan dari limbah rumah tangga, merupakan sampah yang paling melimpah. Pembusukan sampah organik menghasilkan gas berbahaya yang dapat mencemari lingkungan. Namun, sampah organik juga dapat dimanfaatkan kembali menjadi cairan eco enzyme, yaitu cairan fermentasi yang memiliki banyak fungsi, salah satunya sebagai hand sanitizer. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan edukasi tentang pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku hand sanitizer ramah lingkungan di SMK Pelayaran Wira Samudera Semarang. Kegiatan pengabdian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap pra proposal, pasca proposal, kegiatan inti, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan wawasan/pengetahuan peserta terhadap pembuatan hand sanitizer ramah lingkungan. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dalam pengelolaan sampah organik dan membentuk karakter siswa untuk peduli terhadap kebersihan dan kelestarian lingkungan. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian mendapat respon positif oleh peserta. Koordinasi dari berbagai pihak sangat dibutuhkan agar pembuatan hand sanitizer ramah lingkungan ini dapat diproduksi dalam skala yang lebih besar dan memiliki nilai jual yang menjanjikan.

**Kata Kunci:** *Edukasi; Eco Enzyme; Hand Sanitizer; Sampah Organik; Ramah Lingkungan*



## PENDAHULUAN

Semakin banyak aktivitas manusia di bumi, semakin meningkat pula kuantitas sampah yang terakumulasi. Proses pengolahan sampah sebenarnya bisa dilakukan secara alami, khususnya sampah organik. Namun faktanya, kuantitas sampah yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan upaya bumi untuk mengurangi sampah secara alami (Yuliono et al., 2021). Berdasarkan hal tersebut, pengelolaan sampah melalui strategi 3R yaitu *reduce* (mengurangi), *reuse* (menggunakan kembali), dan *recycle* (mendaur ulang) sangat diperlukan sebagai usaha pelestarian lingkungan. Perspektif ini memfokuskan pada pemanfaatan kembali dan peningkatan nilai sampah. Sedangkan penanganan sampah mencakup memilah, mengumpulkan, mengangkut, dan mengolah sampah hingga dapat diproses (Susilowati et al., 2021).

Sebagian besar sampah yang dihasilkan merupakan sampah organik dari aktivitas rumah tangga (Susilowati et al., 2021). Sampah organik adalah sampah yang berasal dari sisa-sisa organisme hidup, seperti sisa makanan, kulit buah, daun, dan bahan-bahan lainnya yang mudah terurai secara alami. Sampah organik memiliki kandungan karbon yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk bernilai tambah, seperti pupuk, biogas, dan bahan baku produk inovatif lainnya (Fatma Rabia et al., 2022). Sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan (pencemaran tanah, udara, dan air) dan masalah kesehatan bagi masyarakat di sekitarnya (Firdani et al., 2023). Oleh karena itu, pengolahan sampah organik secara efektif harus dapat mengurangi dampak lingkungan dan memberikan peluang ekonomi melalui pemanfaatannya sebagai bahan baku industri kreatif (Langsa et al., 2024).

Hand sanitizer adalah cairan pembersih tangan yang biasanya berbasis alkohol untuk membunuh kuman, bakteri, dan virus. Namun, penggunaan bahan kimia dalam pembuatan hand sanitizer sering kali berdampak buruk pada kesehatan kulit manusia, terutama jika digunakan dalam jangka panjang. Produk hand sanitizer ramah lingkungan menawarkan alternatif dengan menggunakan bahan-bahan alami, seperti ekstrak tanaman dan minyak esensial yang memiliki sifat antibakteri dan antimikroba. Kulit jeruk, kulit nanas, dan sampah buah-buahan lainnya mengandung senyawa aktif seperti flavonoid dan limonen yang memiliki aktivitas antibakteri (Rini et al., 2017). Senyawa ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan hand sanitizer yang efektif, aman, dan ramah lingkungan.

Pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku produk kesehatan merupakan salah satu inovasi yang semakin populer. Sampah organik, seperti kulit jeruk, kulit pisang, dan sampah nanas, diketahui mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan dalam berbagai produk farmasi dan kosmetik. Misalnya, kulit jeruk mengandung senyawa limonen yang bersifat antimikroba, sedangkan sampah nanas kaya akan enzim bromelain yang memiliki sifat antiinflamasi (Suprayogi et al., 2022). Ekstrak sampah organik dapat digunakan sebagai bahan dasar antiseptik alami dengan efektivitas tinggi dalam mengurangi mikroorganisme patogen (Nurdin et al., 2021). Selain itu, pengolahan sampah organik menjadi produk kesehatan juga dapat mendukung ekonomi sirkular dengan mengurangi sampah yang berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA) (Aulia et al., 2023).

Pembuatan hand sanitizer ramah lingkungan dalam kegiatan ini menggunakan cairan

eco enzyme. Eco enzyme merupakan cairan organik kompleks dari hasil fermentasi sampah organik (sisa buah dan sayur), gula, dan air dengan perbandingan 1:3:10 (Wiryo et al., 2020). Kandungan dalam eco enzyme adalah asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) yang dapat membunuh kuman, virus, dan bakteri. Cairan eco enzyme memiliki aroma asam segar dan berwarna tua kecoklatan (Wiryo et al., 2020). Prinsip kimia hijau digunakan dalam pembuatan eco enzyme, yang merupakan proses ramah lingkungan karena melibatkan metabolisme bakteri (respirasi anaerob) yang tersedia secara alami dalam kulit buah dan sayur, serta akan menghasilkan enzim mikroorganisme berupa asam asetat atau alkohol.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema pembuatan eco enzyme dari sampah organik telah banyak dilakukan dengan berbagai peran, beberapa diantaranya sebagai desinfektan alami (Agnestisia et al., 2024; Widhiarso et al., 2023), gel anti nyamuk (Caecilia Setiawati et al., 2023; Endah Kusumawati & Nindya Putri, 2021), biofertilizer (Wibowo et al., 2022), dan pewangi ruangan (Mursalin et al., 2023). Pemanfaatan eco enzyme sebagai hand sanitizer juga telah dilakukan (Basri et al., 2022; Sri Sulasminingsih et al., 2024; Wibowo et al., 2022; Zaidan et al., 2023), baik dilakukan dengan mitra masyarakat (Riyanta et al., 2023; Rusdi & Alam, 2022; Tangapo & Kandou, 2022), maupun mitra lingkungan pendidikan seperti SMAN 1 Larangan, Brebes (Riyanta et al., 2023), STIE Muhammadiyah Jakarta (Marlianingrum et al., 2024) dan SMK Logistik Sumedang (Fikriyah et al., 2024).

SMK Pelayaran Wira Samudera, yang berlokasi di Jl. Kokrosono No.70, Bulu Lor, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang, Jawa Tengah, adalah mitra dalam kegiatan pengabdian ini. Sebagai lembaga pendidikan berbasis kejuruan, SMK Pelayaran Wira Samudera Semarang bertujuan untuk membekali peserta didik dengan skill yang relevan dengan dunia kerja. Di tengah isu lingkungan yang semakin mendesak, penting bagi institusi pendidikan untuk mengintegrasikan program pembelajaran berbasis lingkungan ke dalam kurikulum. Pengenalan inovasi berbasis lingkungan di sekolah kejuruan dapat meningkatkan kesadaran siswa akan pentingnya menjaga lingkungan sekaligus melatih keterampilan mereka dalam mengolah sumber daya lokal secara kreatif. Dengan melibatkan siswa dalam kegiatan pengolahan sampah organik menjadi produk bernilai tambah, seperti hand sanitizer ramah lingkungan, institusi tidak hanya mendukung tujuan pendidikan tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap masyarakat dan lingkungan (Suharto et al., 2020).

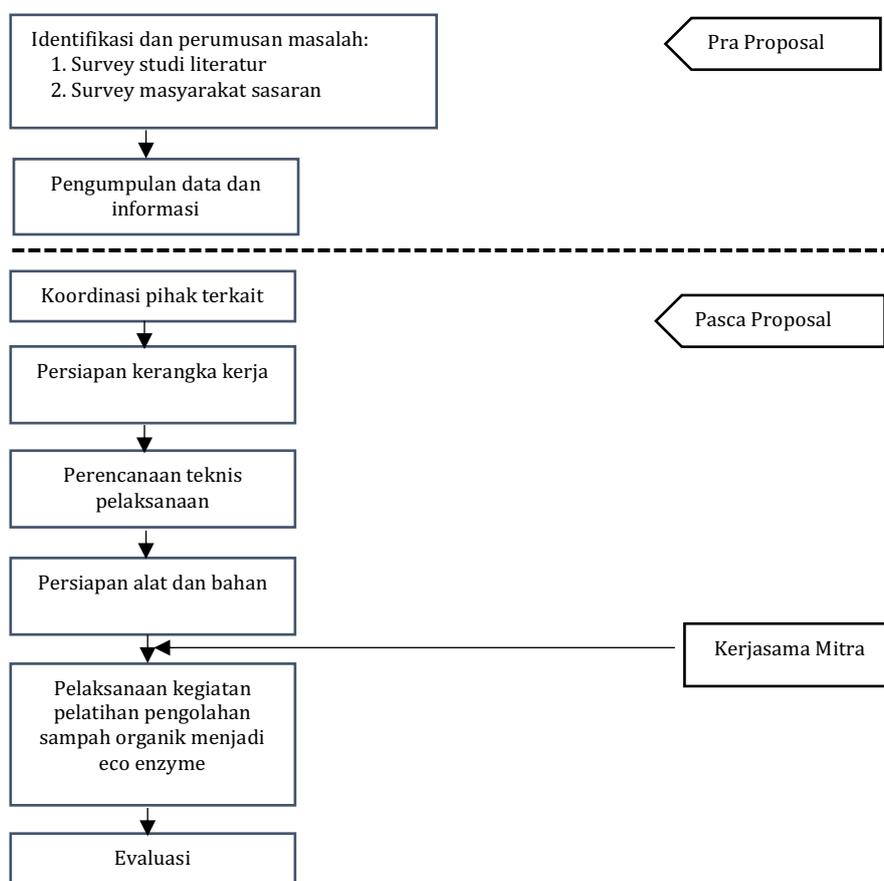


**Gambar 1.** Kegiatan Siswa SMK Pelayaran Wira Samudera peduli lingkungan

SMK Pelayaran Wira Samudera juga terus berbenah dalam rangka mewujudkan target menjadi sekolah sehat, salah satunya melalui kepedulian terhadap kelestarian lingkungan. Permasalahan lingkungan yang masih menjadi tantangan adalah fenomena banyaknya sampah organik (limbah rumah tangga) yang belum dikelola secara maksimal. Oleh karena itu, perlu adanya edukasi pemanfaatan sampah organik menjadi bahan bernilai seperti hand sanitizer ramah lingkungan. Tujuan kegiatan ini yaitu meningkatkan pengetahuan/wawasan dan kepedulian warga sekolah mengenai urgensi pengelolaan sampah dan pelestarian lingkungan.

**METODE**

Mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan civitas akademika di SMK Pelayaran Wira Samudera, Semarang. Tahapan kegiatan pengabdian ini terdiri dari tahap pra proposal, pasca proposal, kegiatan inti, dan evaluasi. Tahapan pra proposal terdiri dari identifikasi masalah, pengumpulan data dan survey kondisi mitra. Tahapan pasca proposal terdiri dari koordinasi dengan mitra, persiapan kerangka kerja, perencanaan dan persiapan teknis. Salah satu persiapannya yaitu dengan membuat brosur cara pembuatan dan manfaat eco enzyme sembari memberikan undangan penyuluhan kegiatan pembuatan eco enzyme yang akan dilakukan. Selanjutnya tahap pelaksanaan kegiatan pelatihan pengolahan sampah organik menjadi eco enzyme. Pembuatan eco enzyme dilakukan dengan metode ceramah, demonstrasi dan diskusi. Tahapan terakhir adalah evaluasi dengan memberikan kuesioner kepada warga masyarakat. Skema pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Skema Kegiatan Pengabdian

Pengolahan sampah organik menjadi eco enzyme menggunakan metode fermentasi. Sampah organik yang dimaksud adalah sisa sayur dan kulit buah. Bahan yang digunakan adalah air, gula merah, dan sampah organik. Gula merah berfungsi sebagai sumber karbon mikroorganisme yang mendekomposisi sampah organik sehingga menghasilkan eco enzyme. Alat yang digunakan yaitu timbangan, wadah tertutup, baskom, dan pisau. Wadah sebaiknya menggunakan bahan plastik karena jika menggunakan kaca akan mudah pecah akibat mikroba fermentasi.

Prosedur kerja pembuatan eco enzyme yaitu dengan memasukkan 10 bagian air (60% dari isi wadah), melarutkan 1 bagian gula merah (10% dari wadah) kedalam air tersebut, selanjutnya menambahkan 3 bagian bahan sampah organik (sisa buah dan sayur yang sudah di potong) ke dalam wadah tersebut. Setelah semua bahan terisi hingga 80% dari wadah, kemudian wadah ditutup untuk fermentasi selama tiga bulan. Pada satu bulan pertama, tutup wadah dibuka setiap hari selama sekitar lima detik untuk menghilangkan gas yang dihasilkan dari proses fermentasi. Cairan eco enzyme adalah produk akhir dari proses tersebut. Pembuatan handsanitizer ramah lingkungan dilakukan menggunakan komposisi perbandingan cairan biang eco enzyme dan air (pelarut) yaitu 1:4. Setelahnya dilakukan pengemasan dan pelabelan produk hand sanitizer ramah lingkungan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

SMK Pelayaran Wira Samudera Semarang sebagai mitra dalam program ini menghadapi beberapa permasalahan utama yang menjadi latar belakang perlunya pelaksanaan kegiatan ini seperti pengelolaan sampah rumah tangga yang kurang efektif, kurangnya pengetahuan dan kesadaran lingkungan, ketergantungan pada produk hand sanitizer komersial, dan kurangnya sumber daya dan fasilitas untuk pengembangan keterampilan.

Dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, program edukasi dan pelatihan pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku hand sanitizer ramah lingkungan diharapkan dapat memberikan solusi yang komprehensif. Pemberian wawasan dan pelatihan pembuatan handsanitizer sangat penting untuk mengelola penumpukan sampah organik disekitar kita. Melalui pelatihan ini, diharapkan warga SMK Pelayaran Wira Samudera dapat mengelola sampah organik menjadi barang multiguna, salah satunya handsanitizer. Selain itu, melalui kegiatan ini diharapkan dapat memotivasi dan memberi pengetahuan civitas akademika (warga sekolah) untuk mengurangi volume sampah organik menjadi produk multiguna berbasis ramah lingkungan.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di SMK Pelayaran Wira Samudera, tanggal 25 September 2024, pukul 09.00-12.00 WIB, dengan total 39 peserta. Sebelum kegiatan pendampingan dilakukan serangkaian koordinasi kepada Kepala Sekolah SMK Wira Samudera serta mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan selama kegiatan. Selain itu, dosen yang berperan sebagai pemateri juga mempersiapkan materi presentasi dan poster tentang pembuatan hand sanitizer ramah lingkungan agar lebih menarik dan mudah dipahami peserta.



**Gambar 3.** Bahan Pembuatan Eco Enzyme

Tahap sosialisasi dilakukan dengan penyampaian materi melalui bantuan LCD dan proyektor. Selain itu, panitia membagikan modul pembuatan eco enzyme agar siswa memiliki panduan *print out* secara lengkap. Modul ini berisi latar belakang pembuatan eco enzyme, cara pembuatan eco enzyme, manfaat, dan cara pembuatan eco enzyme sebagai hand sanitizer. Kegiatan ini dibuka oleh panitia yang bertugas sebagai MC dan dibantu operator.



**Gambar 4.** Sosialisasi Pembuatan Hand Sanitizer

Kegiatan demonstrasi disambut antusias dari para peserta (siswa dan guru) SMK Pelayaran Wira Samudera, hal ini dapat dilihat dari keaktifan siswa serta kuantitas pertanyaan selama kegiatan. Demonstrasi pembuatan eco enzyme diharapkan dapat memberi manfaat yang signifikan khususnya aplikasinya sebagai hand sanitizer ramah lingkungan. Selain mencegah akumulasi sampah organik, tetapi juga menjaga kelestarian lingkungan sekitar melalui pemanfaatan kembali sampah menjadi barang multiguna. Pada kegiatan demonstrasi, peserta dibagi menjadi dua kelompok untuk mempraktekkan pembuatan handsanitizer ramah lingkungan secara mandiri sesuai kelompoknya.



**Gambar 5.** Kegiatan Demonstrasi Pembuatan Hand Sanitizer



**Gambar 6.** Produk Hand Sanitizer Ramah Lingkungan

Hand sanitizer ramah lingkungan berbasis eco enzyme ini dapat menggantikan hand sanitizer buatan/kimia sehingga lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Berdasarkan penelitian, hasil fermentasi sampah organik ini dapat menghasilkan pupuk penyubur tanah dan desinfektan (Firdani et al., 2023; Gaina et al., 2020; Nurdin et al., 2021). Selain itu, berdasarkan pertimbangan ekonomi, pembuatan eco enzyme juga dapat digunakan sebagai antiseptik, yaitu cairan hand sanitizer yang memiliki kemampuan untuk membunuh kuman, virus, dan bakteri (Rini et al., 2017). Oleh karena itu, tujuan dari pengabdian kali ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan tentang pemanfaatan sampah rumah tangga (organik) sebagai bahan baku pembersih tangan yang ramah lingkungan.

Sosialisasi pelatihan pembuatan eco enzyme ini perlu terus disampaikan kepada warga SMK Pelayaran Wira Samudera dan masyarakat luas pada umumnya, untuk meningkatkan pemahaman pentingnya mengelola sampah dan mengubahnya kedalam produk yang bermanfaat. Kesadaran dan motivasi dari warga SMK Pelayaran Wira Samudera menjadi modal utama keberhasilan program ini. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya monitoring pembuatan eco enzyme kepada warga SMK Pelayaran Wira Samudera agar dapat praktik langsung di rumah masing-masing. Pihak sekolah dapat berdiskusi dan berkoordinasi untuk mendukung kegiatan serupa agar kegiatan pengelolaan sampah lebih optimal. Selain itu, sekolah juga diharapkan support dengan menyediakan alat dan bahan untuk pembuatan eco enzyme.

**Tabel 1.** Kuisisioner evaluasi kegiatan PKM di SMK Wira Samudera Semarang

No	Pertanyaan Keterangan	Nilai				Capaian Kegiatan PKM
		1 Tidak Setuju	2 Kurang Setuju	3 Setuju	4 Sangat Setuju	
1.	Kesesuaian pelatihan dengan kebutuhan masyarakat	0	0	12 (30.8%)	27 (69.2%)	100
2.	Materi pelatihan memberikan manfaat	0	0	16 (41%)	23 (59%)	100
3.	Materi pelatihan memberikan motivasi Program/materi	0	0	14 (35.9%)	25 (64.1%)	100
4.	menambah wawasan dan kemandirian	0	0	8 (20.5%)	31 (79.5%)	100

Evaluasi kegiatan yang dilakukan meliputi proses awal penyampaian materi hingga pelatihan pembuatan eco enzyme melalui metode demonstrasi. Di akhir kegiatan, panitia membagikan kuisisioner (link google form) sebagai *feedback* peserta terhadap kegiatan pengabdian masyarakat ini. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penilaian peserta terhadap beberapa indikator penilaian seperti kesesuaian pelatihan kebutuhan masyarakat, materi pelatihan memberikan manfaat, materi pelatihan memberikan motivasi, dan program/materi menambah wawasan dan kemandirian memperoleh respon positif dengan memberikan kepuasan yang tinggi. Hal ini diperoleh dari nilai capaian kegiatan pengabdian mencapai 100. Kegiatan ini jika dipraktikkan secara kontinu, akan meningkatkan kualitas hidup di lingkungan sekolah serta menjaga kelestarian lingkungan hidup yang berkelanjutan. Apabila ditekuni lebih lanjut, eco enzyme memiliki potensi meningkatkan income masyarakat melalui produksi dan penjualan eco enzyme. Berdasarkan hasil evaluasi secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini telah berhasil, dan kegiatan ini relevan dengan beberapa kegiatan pengabdian sebelumnya (Riyanta et al., 2023; Rusdi & Alam, 2022; Tangapo & Kandou, 2022).

### KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian pembuatan handsanitizer ramah lingkungan dari sampah organik melalui cairan eco enzyme di SMK Pelayaran Wira Samudera telah dilaksanakan dengan baik dan lancar. Kegiatan pengabdian ini merupakan usaha pemanfaatan kembali sampah organik menjadi produk multiguna dan upaya menjaga kelestarian bumi. Koordinasi dari berbagai pihak sangat diperlukan agar pembuatan eco enzyme dapat memberikan peluang usaha yang menjanjikan. Kegiatan pengabdian ini terbukti dapat menambah wawasan/pengetahuan warga SMK Pelayaran Wira Samudera terkait pengelolaan sampah organik, serta mendapat respon positif dari peserta.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian (PPPM) Politeknik Maritim Negeri Indonesia yang telah memberikan dana kegiatan pengabdian ini dengan nomor kontrak 171/PL38/TU-P3M/VII/2024. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada SMK Wira Samudera Semarang sebagai mitra dalam kegiatan pengabdian ini.

### REFERENSI

- Agnestisia, R., Toepak, E. P., Yuliana, Y., Saputra, R. R., Pasaribu, M. H., Purba, A. N., & Prianus, O. (2024). Training on the Making of Eco-Enzyme Disinfectants as a Sustainable Strategy for Processing Organic Waste. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 344. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v6i2.10369>
- Aulia, R. N., Retni Sulistiyoning Budiarti, & Harlis. (2023). Uji Antibakteri Spray Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pedada (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 8(3), 205–216. <https://doi.org/10.24002/biota.v8i3.6509>
- Basri, Y. M., Nurmayanti, P., Wahyuni, N., Fitri, F., Mukhlis, M., Febryant, D., Febrianti, D., Fatmawati, N., Nurhafida, N., Mukarromah, P. B., Ruminda, R., Yuliana, A. D., Suplina, M., Ramadhani, C. R., & Sukmaningrum, W. (2022). Pelatihan Pembuatan Eco enzyme sebagai Handsanitizer dalam Peningkatan Ekonomi Masyarakat Kelurahan Lembah Damai. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(3),

- 332–340. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i3.815>
- Caecilia Setiawati, M. N., Munisih, S., KSoendoro, A., Haryanti, S., Bagiana, K., Puspitaningrum, I., & Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang, Y. D. (2023). Pembuatan Eco-Enzyme dan Pemanfaatannya untuk Gel Anti Nyamuk di Desa Ngrawan Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang. *Jurnal Pengabdian Kesehatan*, 6(3), 214–221. <https://jpk.jurnal.stikeskendekiautamakudus.ac.id/index.php/jpk/article/view/289>
- Endah Kusumawati, D., & Nindya Putri, C. (2021). Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Pembuatan Eco-Enzyme Dari Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Alternatif Desinfektan Alami. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat, 2021*, 2021. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm>
- Fatma Rabia, S., Fadlil, F., Rahman, A. A., & Yulianto, A. (2022). Analisis Pengelolaan Limbah Organik di Indonesia Berdasarkan Basis Data pada Scopus. *Jurnal Agitasi*, 2(2).
- Fikriyah, R. ., Siskayanti, R., Ajilan, A. A., Muliati, L., Ningtyas, R. ., Murdikaningrum, G., Luciana, Kusumadewi, A., Pravitasari, F., & Nurherawati, F. (2024). Pembuatan hand sanitizer berbahan eco-enzyme di SMK Logistik Sumedang. *JAMARI (Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandiri)*, 1(1), 57–64.
- Firdani, F., Alfian, A. R., & Saputra, H. (2023). Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Dalam Pembuatan Kompos untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan. *Abditani: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 138–143.
- Gaina, C. D., Datta, F. U., Sanam, M. U. ., & Amalo, F. A. (2020). Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pupuk Organik Cair Pertanian di Desa Camplong II, Kec. Fatuleu, Kab. Kupang, NTT. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 5(2), 126–134. <https://doi.org/10.35726/jpmp.v5i2.502>
- Langsa, T. A., Dhaifullah, M. D., Fatekhah, P. N., ENVIRONMENT, N., Nurjamilov, A. M. R., & Sitogasa, P. S. A. (2024). Pemanfaatan Limbah Organik Kulit Buah Melalui Eco Enzyme Sebagai Solusi Berkelanjutan Di Mlaja Madura. *Environmental Engineering Journal of Community Dedication*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.33005/vironation.v4i1.12>
- Marlianingrum, P. R., Wati, L. N., & Susilawati, S. (2024). *Aksiologiya : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Pembuatan Eco Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga di Lingkungan STIE Muhammadiyah Jakarta Eco Enzyme as a Solution for Household Waste Treatment at STIE Muhammadiyah Jakarta*. 8(1), 110–120.
- Mursalina, Oktaria, P., Muzdalifah, A., Lestari, D., Hilyati, I., & Hadi Saputro, A. (2023). Pelatihan pengolahan sampah organik menjadi eco-enzyme yang berpotensi sebagai pewangi ruangan untuk ibu rumah tangga di Kelurahan Sukajadi. *Kemas Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 27–35. <https://doi.org/10.31851/kemas.v1i1.11492>
- Nurdin, N., Nasihin, I., Herlina, N., Supartono, T., Kosasih, D., & Nurlaila, A. (2021). Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Biohandsanitizer Dan Biodesinfektan Berbasis Eco-Community Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 3(2), 578–587. <https://doi.org/10.31316/jbm.v3i2.1780>
- Rini, A. R. S., Supartono, & Nanik Wijayati. (2017). HAND SANITIZER EKSTRAK KULIT NANAS SEBAGAI ANTIBAKTERI Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(1), 62–66.

- <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Riyanta, A. B., Tivani, I., & Nurcahyo, H. (2023). Making Eco-enzyme Formulation for Students of SMAN 1 Larangan Brebes District Through Community Service. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(5), 1209–1216. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i5.13044>
- Rusdi, & Alam, F. (2022). Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzyme Yang SELAPARANG: *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(3), 1408–1414.
- Sri Sulasminingsih, Muhammad Ikhsan Amar, & Budhi Martana. (2024). Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk Sebagai Eco-Enzyme Untuk Bahan Pembuatan Hand Sanitizer. *Psikologi Kreatif Inovatif*, 4(1), 27–31. <https://doi.org/10.37817/psikologikreatifinovatif.v4i1.3267>
- Suharto, Khurniawan, A. ., Hernita, Pane, S., Setyaningsih, C. Y., & Andalusia, S. . (2020). *Panduan Desain Sekolah Hijau Meningkatkan Kualitas Pengelolaan Sarana dan Prasarana SMK*. Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. (2022). ANALISIS PRODUK ECO ENZYME DARI KULIT BUAH NANAS (*Ananas comosus L.*) DAN JERUK BERASTAGI (*Citrus X sinensis L.*). *Jurnal Redoks*, 7(1), 19–27. <https://doi.org/10.31851/redoks.v7i1.8414>
- Susilowati, L. ., Ma'Shum, M., & Arifin, Z. (2021). Pembelajaran Tentang Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Eko-Enzim. *J.Pengabdian Magister Pendidik. IPA*, 4(4), 356–362. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i4.1147>
- Tangapo, A. M., & Kandou, F. (2022). Edukasi Pemanfaatan Eco-Enzim Hasil Fermentasi Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Hand-Sanitizer Di Kelurahan Meras Manado. *The Studies of Social Sciences*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.35801/tsss.2022.4.1.38901>
- Wibowo, R. H., Sipriyadi, M. A., Adfa, M., Medani, D., & Wahyuni, R. (2022). Pelatihan Pembuatan Ecoenzyme" Cairan Serba Guna" Sebagai Bahan Alternatif Bio-Handsanitizer Dan Biofertilizer Pada Kelompok tani desa Sukasari Kecamatan kabawetan Kabupaten Kepahiang. *Martabe: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(February), 376–384.
- Widhiarso, W., Jatiningsih, M. G. D., & Nayla, M. (2023). Pemanfaatan Sampah Organik Kulit Buah Menjadi Eco-Enzyme untuk Disinfektan di Bank Sampah Kusuma Pertiwi. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 236–242. <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v7i2.5893>
- Wiryo, B., Muliatiningsih, & Dewi, E. S. (2020). Pengelolaan Sampah Organik Di Lingkungan Bebidas. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat (JADM)*, 1(1), 15–21. <http://www.lintauditomo.multiply.c>
- Yuliono, A., Sofiana, M. S. ., Safitri, I., Warsidah, A., Kushadiwijayanto, A., & Helena, S. (2021). Peningkatan Kesehatan Masyarakat Teluk Batang secara Mandiri melalui pembuatan Handsanitizer dan Desinfektan berbasis Eco-Enzyme dari Limbah Sayuran dan Buah. *J Community Engagem. Heal*, 4(2), 371–377. <https://doi.org/10.30994/jceh.v4i2.248>
- Zaidan, S., Yantih, N., Kartiningsih, Setiyawan, D., & Permadi, T. (2023). Peningkatan Kesehatan Lingkungan Posdaya Masyarakat Jakarta Selatan melalui Pembuatan Hand Sanitizer dari Eco-Enzyme. *Abdimas*, 5(1), 124–131.