

Pendampingan Pengolahan Limbah Rumah Tangga Menjadi Eco-Enzyme Sebagai Upaya Mewujudkan Zero Waste Village

¹⁾Arjon Samuel Sitio, ²⁾Ismail Marzuki Sianturi, ³⁾Fricles Ariwisanto Sianturi*


^{1,3}Informatika, Universitas Tjut Nyak Dhien, Jl. Rasmi No. 28, Kec. Medan Sunggal, Sumatera Utara, Indonesia

²Sistem Informasi, Universitas Audi Indonesia, Jl. Bunga N'Cole Raya No.83, Kemenangan Tani, Medan, Indonesia

Email Corresponding: sianturifricles@utnd.ac.id*

Kata Kunci	ABSTRAK
Eco-enzyme Sampah Organik Zero Waste Pemberdayaan Masyarakat Pupuk Cair	Tingginya timbulan sampah organik rumah tangga di wilayah pemukiman seringkali menjadi pemicu pencemaran lingkungan dan bau tidak sedap akibat pengelolaan yang buruk. Pengabdian ini bertujuan untuk mentransformasi perilaku masyarakat dalam mengelola limbah dapur menjadi produk serbaguna melalui pembuatan eco-enzyme. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi urgensi pengelolaan sampah, pelatihan teknis pembuatan eco-enzyme dengan rumus 1:3:10, serta pendampingan masa fermentasi selama 90 hari. Hasil pengabdian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat secara signifikan mengenai pengolahan sampah organik serta diperolehnya produk cairan pembersih alami yang higienis. Temuan penting dalam kegiatan ini adalah penggunaan limbah kulit buah tertentu mampu mempercepat stabilitas tingkat keasaman (pH) larutan. Simpulan dari pengabdian ini adalah pengolahan eco-enzyme sangat efektif untuk menekan volume sampah yang dibuang ke TPA sekaligus mendukung terciptanya kemandirian desa dalam memproduksi bahan pembersih ramah lingkungan.
Keywords	ABSTRACT
Eco-enzyme Organic Waste Zero Waste Community Empowerment Liquid Fertilizer	The high generation of household organic waste in residential areas is often a trigger for environmental pollution and unpleasant odors due to poor management. This service aims to transform people's behavior in managing kitchen waste into versatile products through the manufacture of eco-enzymes. The implementation method includes socialization of the urgency of waste management, technical training on making eco-enzymes with the formula 1:3:10, and assistance in the fermentation period for 90 days. The results of the service showed a significant increase in public understanding of organic waste processing and the acquisition of hygienic natural cleaning liquid products. An important finding in this activity is that the use of certain fruit peel waste is able to accelerate the stability of the acidity level (pH) of the solution. The conclusion of this service is that eco-enzyme processing is very effective in reducing the volume of waste disposed of in landfills while supporting the creation of village independence in producing environmentally friendly cleaning materials.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah rumah tangga masih menjadi tantangan besar di Indonesia, di mana lebih dari 50% komposisi sampah di tingkat desa maupun kota didominasi oleh limbah organik. Penumpukan sampah organik di tempat pembuangan akhir (TPA) tanpa pengolahan yang tepat menghasilkan gas metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Di tingkat rumah tangga, limbah dapur yang dibiarkan membusuk seringkali menjadi sumber penyakit dan menimbulkan bau

tidak sedap. Konsep Zero Waste Village atau Desa Mandiri Sampah merupakan sebuah visi untuk menyelesaikan masalah ini dari sumbernya, yakni dapur rumah tangga.

Kajian literatur terdahulu menyebutkan bahwa pengolahan sampah organik konvensional seperti pengomposan membutuhkan lahan yang cukup luas dan waktu pemeliharaan yang relatif lama (Prasetyo, 2021). Pengabdian oleh (Susanto, 2022) menunjukkan bahwa masyarakat urban cenderung enggan membuat kompos karena bau dan keberadaan hama. Namun, inovasi eco-enzyme yang diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong menawarkan solusi pengolahan limbah organik yang lebih bersih dan praktis. (Miller & dkk, 2020) menegaskan bahwa hasil fermentasi limbah buah dan sayuran mengandung asam asetat dan enzim yang memiliki aktivitas antibakteri yang kuat. Meskipun demikian, literatur mengenai pendampingan berkelanjutan bagi komunitas ibu rumah tangga dalam menjaga standar kualitas (pH) eco-enzyme masih perlu dikembangkan.

Kebaruan ilmiah (*scientific novelty*) dalam pengabdian ini terletak pada integrasi pemanfaatan ragi lokal untuk mempercepat proses aktivasi enzim dan pendampingan monitoring parameter kualitas secara berkala selama masa fermentasi. Fokus utamanya adalah mengubah persepsi masyarakat terhadap limbah organik yang semula dianggap kotor menjadi komoditas berharga. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengedukasi masyarakat mengenai teknik pembuatan eco-enzyme yang standar serta mengukur dampaknya terhadap pengurangan timbulan sampah rumah tangga di tingkat lokal.

II. MASALAH

Masalah utama di lokasi pengabdian adalah kurangnya kesadaran masyarakat dalam memilah sampah antara organik dan anorganik. Sampah dapur hanya dibuang begitu saja ke dalam plastik dan ditumpuk di pinggir jalan hingga menimbulkan cairan lindi yang mencemari tanah. Minimnya pengetahuan tentang teknik fermentasi membuat warga menganggap bahwa mengelola sampah organik adalah hal yang sulit dan menjijikkan.



Gambar 1. Kondisi Penumpukan Sampah Organik di Lokasi PKM

Gambar 1 menggambarkan situasi di mana limbah kulit buah dan sisa sayuran tercampur dengan sampah plastik, yang menyulitkan proses daur ulang alami dan menurunkan nilai estetika lingkungan pemukiman.

III. METODE

Kegiatan ini melibatkan 30 responden yang didominasi oleh ibu-ibu PKK dan kader lingkungan. Tahapan pengabdian dilaksanakan sebagai berikut:

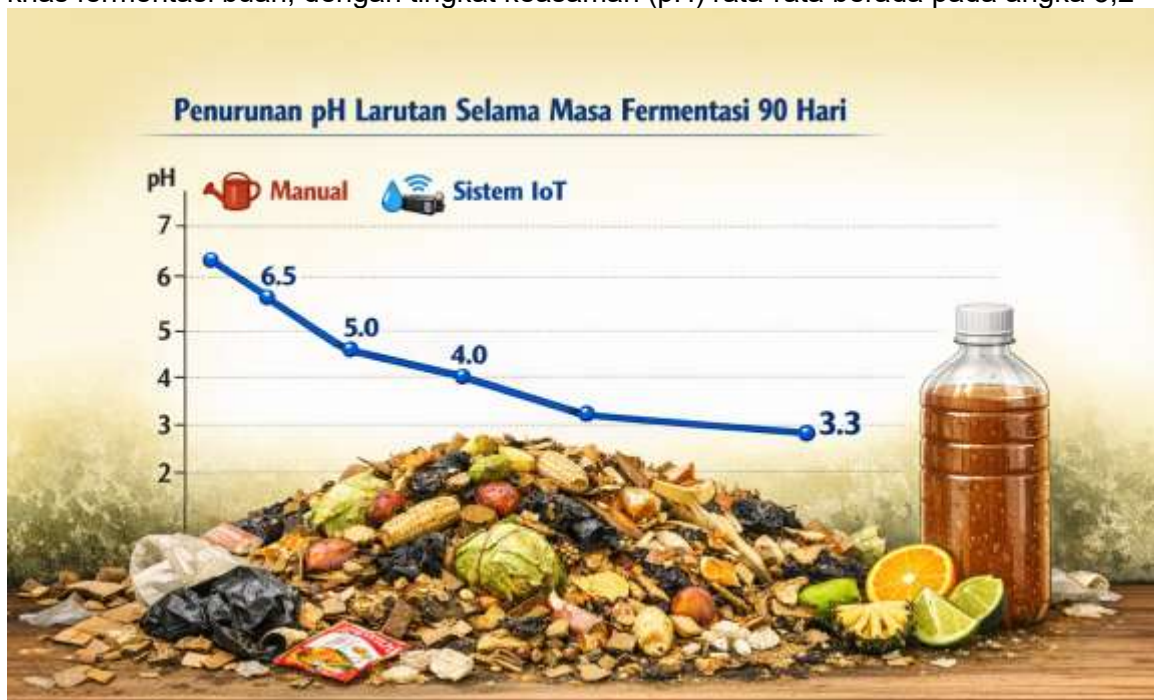
1. Tahap Persiapan: Melakukan survei awal terkait volume sampah organik harian dan pengadaan bahan baku berupa molase (tetes tebu) (Prasetyo, 2021).
2. Tahap Sosialisasi: Memberikan edukasi mengenai konsep zero waste dan manfaat eco-enzyme sebagai disinfektan, pembersih lantai, dan pupuk cair.
3. Tahap Demonstrasi dan Praktik: Pelatihan pembuatan dengan perbandingan baku yaitu 1 bagian gula/molase : 3 bagian kulit buah/sayur: 10 bagian air (Sari, 2024; Susanto, 2022).
4. Tahap Monitoring (Fermentasi): Pendampingan selama 3 bulan untuk mengecek kondisi tutup wadah dan menghindari kontaminasi jamur hitam.
5. Tahap Panen dan Pengemasan: Melakukan penyaringan dan pengujian pH cairan hasil fermentasi (Riyanti, 2021).

Tabel 1. Komposisi dan Alat Pembuatan Eco-Enzyme

No	Bahan/Alat	Spesifikasi	Fungsi
1.	Limbah Organik	Kulit jeruk, nanas, mangga	Bahan baku utama (sumber enzim)
2.	Molase/Gula Merah	Cairan hitam kental	Sumber karbon bagi bakteri
3.	Wadah Plastik	Kedap udara (tutup rapat)	Tempat proses fermentasi
4.	Air Bersih	Air sumur/PAM (endapan)	Media pelarut

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil memproduksi sekitar 45 liter eco-enzyme berkualitas dari total limbah organik yang dikumpulkan selama pelatihan. Hasil pengukuran akhir menunjukkan bahwa cairan yang dihasilkan memiliki warna cokelat jernih dengan aroma asam segar khas fermentasi buah, dengan tingkat keasaman (pH) rata-rata berada pada angka 3,2 - 3,5.



Gambar 2. Grafik Penurunan pH Larutan Selama Masa Fermentasi 90 Hari

Gambar 2 menunjukkan tren penurunan pH yang signifikan pada minggu pertama hingga minggu keempat, kemudian stabil hingga minggu kedua belas. Secara saintifik, hal ini terjadi

karena aktivitas bakteri asam laktat yang mengubah glukosa dari molase menjadi asam organik. Penurunan pH di bawah angka 4,0 sangat penting karena merupakan indikator bahwa patogen atau bakteri pembusuk tidak dapat tumbuh dalam larutan tersebut. Fenomena ini didukung oleh (Tan & dkk, 2020; Utami, 2021; Wahyudi, 2019) prinsip biokimia fermentasi anaerob, di mana enzim lipase dan protease disintesis secara alami oleh mikroorganisme selama proses pemecahan senyawa kompleks dalam kulit buah.

Pembahasan ilmiah mengenai temuan ini juga menunjukkan bahwa penggunaan kulit jeruk dan nanas menghasilkan aroma yang lebih akseptabel bagi responden dibandingkan kulit sayuran hijau (Yusup, 2023). Hal ini menyebabkan minat warga untuk menggunakan produk tersebut sebagai pembersih lantai meningkat. Jika dibandingkan dengan hasil pengabdian dari (Nugroho, 2022) yang menggunakan limbah sayuran pasar, hasil pengabdian di lokasi ini jauh lebih jernih dan tidak berbau menyengat. Tren variabel keberhasilan pengabdian ini juga dipengaruhi oleh keterampilan warga dalam membuka tutup wadah pada minggu pertama untuk membuang gas \$CO_2\$. Hal ini menjawab hipotesis bahwa keterlibatan aktif dalam pemantauan fisik selama fermentasi sangat menentukan kualitas akhir produk.

V. KESIMPULAN

Program pendampingan pembuatan eco-enzyme terbukti mampu menjadi solusi praktis dalam mereduksi sampah organik rumah tangga hingga 60% pada tingkat komunitas responden. Melalui teknik fermentasi yang tepat, limbah dapur yang semula tidak bernilai berhasil diubah menjadi cairan multifungsi yang bernilai guna tinggi. Temuan ilmiah mengenai stabilitas pH pada angka 3,2 mengonfirmasi bahwa produk ini aman dan layak digunakan sebagai bahan pembersih ramah lingkungan. Kesuksesan program ini diharapkan dapat berlanjut melalui pembentukan bank sampah organik di desa, sehingga target Zero Waste Village dapat tercapai secara konsisten. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian laboratorium terkait kandungan antimikroba secara lebih spesifik untuk standarisasi produk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada pemberi dana Pengabdian atau donatur. Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan kegiatan Pengabdian.

DAFTAR PUSTAKA

- Miller, R. & dkk. (2020). Antimicrobial Properties of Fermented Fruit Waste. *Global Journal of Environmental Science*, 15(3), 112–125.
- Nugroho, A. (2022). Perbandingan Kualitas Eco-Enzyme dari Sampah Pasar dan Rumah Tangga. *Jurnal Bioteknologi Terapan*, 7(4), 88–96.
- Prasetyo, H. (2021). *Inovasi Pengolahan Sampah Organik di Era Milenial*. Graha Ilmu.
- Riyanti, S. (2021). Pengaruh Jenis Gula terhadap Kecepatan Fermentasi Eco-Enzyme. *Jurnal Kimia Lingkungan*, 12(1), 45–53.
- Sari, R. (2024). TRANSFORMASI INTERAKSI SOSIAL DALAM ERA DIGITAL: TANTANGAN DAN PELUANG DALAM KOMUNIKASI ONLINE. *Jurnal Media Dan Komunikasi*, 1(2), 94–96.
- Susanto, T. (2022). Kendala Psikologis Masyarakat dalam Pemilahan Sampah Organik. *Jurnal Psikologi Sosial*, 14(3), 150–165.
- Tan, J. & dkk. (2020). *The Miracle of Eco-Enzyme*. Green Earth Publication.
- Utami, I. (2021). Analisis pH dan Kandungan Enzim pada Cairan Pembersih Organik. *Jurnal Sains Terapan*, 9(3), 77–85.
- Wahyudi, D. (2019). *Zero Waste: Hidup Tanpa Sampah*. Gramedia Pustaka Utama.
- Yusup, I. R. (2023). Implementasi Zero Waste Village di Wilayah Perdesaan Indonesia. *Jurnal Pembangunan Wilayah*, 19(1), 12–25.