



PEMANFAATAN LIMBAH BUAH DAN SAYUR SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN EKOENZYME RAMA LINGKUNGAN

UTILIZATION OF FRUIT AND VEGETABLE WASTE AS RAW MATERIALS FOR MAKING ENVIRONMENTALLY FRIENDLY ECOENZYMES

Meilinda Suriani Harefa¹, Andre Marcelino Simamora², Trinita Aulia Putri³,
Nadiya Safira Pulungan⁴

Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan

Email: meilinda@unimed.ac.id¹, andremarcel760@gmail.com², trinitaauliaputri@gmail.com³,
nadiasafirapulungan12@gmail.com⁴

Article Info

Article history :

Received : 26-11-2025

Revised : 28-11-2025

Accepted : 30-11-2025

Published : 02-12-2025

Abstract

Organic waste such as fruit and vegetables has become a significant environmental problem due to the accumulation of poorly managed waste. This study aims to find out how fruit and vegetable organic waste can be utilised as raw material for making eco-enzymes by conducting experiments on eco-enzyme production, as well as to determine the benefits of eco-enzymes in human life. The results of the experiment produced eco-enzyme es that can be used as cleaning fluids and liquid fertilisers. Eco-enzyme es are also beneficial in reducing environmental pollution and supporting ecosystem sustainability. The results of the study show that the use of organic waste to produce eco-enzyme es can increase community participation in environmental maintenance, reduce waste accumulation, and reduce dependence on chemical products that have a negative impact on the environment.

Keywords: *Organic waste, Eco-enzyme e, fermentation*

Abstrak

Limbah organik seperti buah dan sayuran telah menjadi masalah lingkungan yang signifikan akibat penumpukan limbah yang tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu bagaimana pemanfaatan limbah organik buah dan sayuran untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan eco-enzyme dengan melakukan eksperimen pembuatan eco-enzyme e, serta untuk mengetahui apa saja manfaat eco-enzyme dalam kehidupan manusia. Hasil dari eksperimen menghasilkan eco-enzyme yang dapat dimanfaatkan sebagai cairan pembersih dan pupuk cair. Eco-enzyme juga bermanfaat dalam mengurangi pencemaran lingkungan dan mendukung keberlangsungan ekosistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah organik menjadi eco-enzyme dapat meningkatkan partisipasi masyarakat didalam pemeliharaan lingkungan, mengurangi tumpukan limbah, serta mengurangi ketergantungan terhadap produk kimia yang berdampak buruk pada lingkungan.

Kata kunci: *Limbah organik, Eco-enzyme e, fermentasi*

PENDAHULUAN

Permasalahan limbah organik seperti limbah buah dan sayuran yang berasal dari pasar tradisional maupun domestik kerap kali menjadi masalah lingkungan yang patut diperhatikan. Pengelolaan limbah yang tidak baik serta aktivitas manusia yang tidak mempertimbangkan pengelolaan yang berkelanjutan dapat menyebabkan masalah dalam ekosistem serta pencemaran



lingkungan. Menurut Takarendehang dkk (2018) Pemanfaatan sumber daya alam perlu dilakukan dengan kehati-hatian tinggi, sebab proses pemulihan dari kerusakan atau kepunahan memerlukan periode yang sangat panjang. Bila pengelolaan dilakukan dengan tidak bijaksana dan tidak mempertimbangkan dampak lingkungan, maka kerusakan ekosistem yang terjadi akan sangat sulit diatasi.

Aktivitas manusia telah membawa dampak buruk dalam ekosistem mulai dari ekosistem pesisir hingga ekosistem daratan yang saat ini kerap kali mengalami tekanan akibat maraknya alih fungsi lahan dan perubahan tata guna lahan. Sebagai contoh, ekspansi perkebunan kelapa sawit telah menyebabkan berbagai dampak negatif yang mengakibatkan perubahan suhu udara, hilangnya biodiversitas, banjir, erosi tanah dan penurunan jasa lingkungan(Amalia et al., 2019). Dampak yang terjadi pada akhirnya membutuhkan suatu inovasi lingkungan yang mampu menjadi solusi untuk menekan laju pencemaran serta memanfaatkan masyarakat untuk berperan aktif dalam melestarikan ekosistem.

Ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk pelestarian lingkungan yang dapat dimulai dari cara-cara sederhana seperti mengelola limbah organik menjadi produk yang lebih bernilai. Buah dan sayur yang telah menjadi limbah dari aktivitas manusia dapat dengan mudah terurai. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk membuat produk berupa Eco-enzyme . Eco-enzyme adalah cairan hasil dari fermentasi alami limbah organik yang dicampur dengan gula dan air. Fermentasi yang terjadi menghasilkan asam organik yang dapat dimanfaatkan dan diproses lebih lanjut menjadi cairan pembersih alami, pengharum ruangan hingga pupuk cair. Pemanfaatan limbah organik menjadi eco-enzyme juga dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam mencegah pencemaran lingkungan yang lebih lanjut menimbang proses pembuatannya yang sangat mudah.

Konsep dari pemanfaatan eco-enzyme untuk mengurangi limbah organik ini sangat sejalan dengan ekologi dan prinsip keseimbangan ekosistem. Ekologi adalah cabang ilmu yang menyelidiki interaksi saling memengaruhi antara organisme hidup dan habitatnya (Widodo et al., 2021). Sebagai contoh, dapat dilihat dari ekosistem hutan mangrove yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pantai untuk mencegah abrasi dan menyaring logam berat (Julaikha & Sumiyati, 2017). Eco-enzyme juga memiliki peran yang sama dalam menjaga keseimbangan lingkungan darat melalui peranannya untuk mengurangi tumpukan limbah organik dan mengembalikan limbah ke siklus alaminya. Ini juga mencerminkan prinsip ekologi mengenai keberlanjutan lingkungan yang dapat dicapai dengan interaksi yang harmonis antar komponen biotik dan abiotik di dalam sistem (Peran et al., 2021).

Dengan merujuk pada konteks latar belakang sebelumnya, studi ini dimaksudkan untuk mengeksplorasi tahapan produksi eco-enzyme dengan memanfaatkan sampah buah dan sayur sebagai bahan utama, serta menilai aplikasi dari produk fermentasi yang dihasilkan. Penelitian ini diantisipasi dapat menyampaikan data ilmiah terkait penggunaan limbah organik dalam pembuatan eco-enzyme yang bersifat ramah terhadap lingkungan. penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi langkah yang nyata untuk mendukung pengelolaan limbah berkelanjutan di dalam lingkungan masyarakat.



METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian berupa eksperimen dengan menggunakan limbah organik berupa limbah buah yang masih layak seperti alpukat, jeruk, mangga dan jambu serta limbah sayuran yang dicampur dengan gula merah dan air. Perbandingan 1:3:5 yang berarti 1 bagian gula merah, 3 bagian limbah, dan 5 bagian air. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 9 September 2025. Alat dan bahan dirincikan melalui tabel.

Tabel 1. Alat dan Bahan yang digunakan dalam pembuatan Eco-enzyme

No	Alat dan Bahan
1	Galon Air
2	Cutter
3	Baskom
4	Saringan
5	Botol
6	Kain Kasa
7	Limbah Buah
8	Limbah Sayur
9	Gula Merah
10	Air

Cara Pembuatan Eco-enzyme

1. Persiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan untuk proses ini.
2. Bersihkan limbah buah dan sayuran dengan mencucinya, lalu potong-potong menjadi ukuran kecil.
3. Campurkan gula aren dengan air di dalam wadah galon.
4. Tambahkan potongan limbah buah dan sayuran ke dalam galon yang sudah berisi campuran gula aren, dan pastikan potongan tersebut sepenuhnya tercelup dalam cairan tersebut.
5. Tutup wadah galon dengan rapat, lalu buka penutupnya selama 10 menit sebanyak dua kali setiap hari.
6. Setelah masa 2,5 bulan, saring produk fermentasi menggunakan kain saring.
7. Tuangkan cairan hasil saringan ke dalam botol, dan eco-enzyme pun sudah bisa digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pemanfaatan Buah dan Sayur sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan Eco-enzyme Ramah Lingkungan

Eco-enzyme adalah cairan alami serba guna yang merupakan hasil fermentasi dari gula, sayuran, dan buah (Hermawan et al.,2023). Eco-enzyme adalah sebuah produk yang efektif untuk melindungi planet bumi dari kerusakan yang disebabkan oleh gas metana, yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik seperti sayuran dan buah-buahan. Selain itu, eco-enzyme berkontribusi signifikan dalam mengurangi akumulasi limbah organik, termasuk sampah buah dan sayuran. Eco-enzyme memiliki manfaat yang berlipat ganda dan dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Larutan eco-enzyme mengandung banyak jenis enzim alami yang berasal dari sayuran dan buah, serta yang dihasilkan oleh mikroba.



Eco-enzyme adalah solusi hijau yang praktis dalam penggunaan dan produksi. Proses pembuatannya cukup sederhana, hanya memerlukan air, gula sebagai penyedia karbon, serta limbah organik seperti sayuran dan buah-buahan. Penggunaan eco-enzyme bisa membantu menekan volume sampah organik domestik yang masih memiliki kandungan tinggi.

Pembuatan eco-enzyme memerlukan tiga bahan pokok, yakni gula merah atau molase, sisa buah atau sayuran, serta air dengan rasio 1:3:5. Wadah yang dipilih adalah jenis plastik untuk menghindari kerusakan atau korosi dari gas O₃ yang terbentuk selama fermentasi, serta pH akhir eco-enzyme yang asam. Cara membuat eco-enzyme dimulai dengan mencairkan gula merah atau molase ke dalam air, lalu menambahkan sisa buah dan sayur yang sudah disiapkan ke dalam wadah yang berisi larutan gula tersebut, kemudian diaduk rata. Wadah kemudian ditutup erat dan diberi tanda, sebelum ditempatkan di lokasi dengan ventilasi udara yang baik dan cahaya yang tidak terlalu terang. Proses fermentasi berjalan selama tiga bulan.

Hasil dan Manfaat Pembuatan Eco-enzyme dari Bahan Buah dan Sayuran

a. Hasil pembuatan Eco-enzyme

Hasil fermentasi dari campuran limbah organic yang berupa kulit buah yaitu alpukat,jambu,kulit jeruk,kulit mangga,serta ada campuran kulit sayur dengan menggunakan gula merah dan air menghasilkan cairan yang bewarna cokelat keemasan dengan aroma asam manis khas fermentasi.Cairan ini merupakan eco-enzyme yang terbentuk melalui proses fermentasi alami selama kurang lebih 2,5 bulan. Bulan pertama menunjukkan perkembangan seperti cairan yang mulai menguning lalu mengeluarkan soda. Bulan kedua eco-enzyme mulai berubah warna kuning kecoklatan. Dibulan kedua ini pula terjadi insiden dalam proses fermentasi dimana eco-enzyme meledak akibat penumpukan gas. Namun, eco-enzyme masih bisa di gunakan dengan menambahkan air dan gula untuk kembali melanjutkan fermentasi. Pada akhir bulan kedua pengamatan sampai 2 minggu terakhir masa pengamatan, eco-enzyme mulai memunculkan ragi alami di permukaan cairan. Ragi ini tampak putih, mengambang di permukaan cairan. Selama proses fermentasi berlangsung, cairan fermentasi mengeluarkan gas sebagai tanda bahwa aktivitas mikroorganisme berjalan dengan baik. Setelah fermentasi sudah dianggap cukup, kami melakukan penyaringan menggunakan kain kasa,lalu cairan tersebut menghasilkan air yang berwarna kuning kecoklatan, harum dan tidak berbau busuk. Ini menandakan bahwa proses fermentasi eco-enzyme tersebut berhasil dan telah cukup. Ampas dari proses penyaringan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kompos padat yang kaya nutrisi.

Hasil akhir Eco-enzyme bisa disimpan kedalam botol yang tertutup rapat untuk menjaga kestabilan kandungan enzimnya. Cairan Eco-enzyme ini dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan dan digunakan untuk berbagai keperluan rumah tangga dan juga dapat dimanfaatkan untuk lingkungan seperti Eco-enzyme yang efektif dapat digunakan sebagai penganti pestisida sintetik.

b. Manfaat Eco-enzyme dari Bahan Buah dan Sayur

Pembuatan Eco-enzyme memberikan berbagai manfaat baik dari segi lingkungan,ekonomi,maupun Kesehatan, yaitu:

**1) Mengurangi limbah Organik rumah tangga**

Dengan memanfaatkan limbah buah dan sayur sebagai bahan utamanya, tumpukan sampah organik yang berpotensi membusuk dan dapat menghasilkan gas metana di tempat pembuangan, dapat dikurangi secara signifikan. Pembuang sampah organik oleh warga telah memicu polusi di area sekitar serta penumpukan limbah yang merusak kenyamanan hidup. Sebagai langkah untuk menangani dampak lingkungan dari tumpukan sampah tersebut, pengolahan limbah organik domestik menjadi eco-enzyme bisa dijadikan alternatif penyelesaian.

2) Produk ramah Lingkungan dan Serbaguna

Eco-enzyme dapat digunakan sebagai cairan pembersih alami yaitu sabun lantai, sabun pencuci piring, pembersih kamar mandi, pengusir bau, serta dapat digunakan untuk pengganti bahan kimia berbahaya dalam produk pembersih rumah tangga seperti SLES, bahan kimia yang mencemari perairan seperti Sungai dan danau akibat busa yang berlebihan (Wahyuningsih, Nisa & Trisnawati,2023)

3) Meningkatkan Kualitas Tanah dan Tanaman

Ketika eco-enzyme dicampurkan dengan air dan digunakan untuk menyiram tanaman, Eco-enzyme dapat membantu menambah unsur mikro, memperbaiki struktur tanah, serta membantu pertumbuhan mikroorganisme baik di dalam tanah (Kriswantoro dkk, 2023)

4) Sebagai Pengurai Limbah Cair

Eco-enzyme dapat membantu menguraikan bahan organik dalam saluran pembuangan, serta mampu mengurangi pencemaran air dan memperbaiki kualitas lingkungan sekitar (Wahyuningsih, Nisa & Trisnawati, 2023)

5) Efisiensi Ekonomi Rumah Tangga

Karena dibuat dari bahan sisa yang tidak terpakai, pembuatan eco-enzyme dapat menghemat pengeluaran rumah tangga dengan cara mengurangi adanya ketergantungan pada produk pembersih komersial yang mengandung bahan kimia.

6) Mendukung Program Lingkungan Bekelanjutan

Kegiatan ini menjadi Langkah nyata dalam mendukung Gerakan zero waste dan green living, dengan mengubah limbah dapur menjadi produk yang bernilai guna tinggi yang lebih ramah lingkungan (Kriswantoro dkk, 2023)

KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah organik seperti limbah buah dan sayuran sebagai bahan dalam pembuatan eco-enzyme ramah lingkungan merupakan salah satu langkah inovatif dan efektif untuk mengatasi masalah limbah dan pencemaran lingkungan. Proses fermentasi yang cukup mudah dan sederhana dilakukan mampu menghasilkan produk yang multifungsi, seperti pengharum ruangan, cairan pembersih, dan pupuk alami yang mampu menambah kesuburan tanah dan membantu pertumbuhan tanaman. Eco-enzyme juga mampu berperan dalam mengurangi tumbukan limbah



organik yang mencemari lingkungan, serta berkontribusi dalam pemeliharaan kelestarian lingkungan.

Pemanfaatan limbah seperti ini tidak hanya berperan dalam mengurangi pencemaran, namun juga mampu meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan limbah secara berkelanjutan. Bahannya yang murah dan mudah didapat, serta proses pembuatan yang juga mudah menjadikan eco-enzyme menjadi alternatif pengelolaan lingkungan yang mudah serta ekonomis. Maka dari itu, penerapan eco-enzyme dalam kehidupan sehari-hari dapat menjadi sebuah langkah yang nyata dalam menjaga keberlangsungan ekosistem dan kelestarian lingkungan, serta menciptakan lingkungan yang lebih bersih bagi generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Dharmawan, A. H., Prasetyo, L. B., & Pacheco, P. (2019). Perubahan tutupan lahan akibat ekspansi perkebunan kelapa sawit: Dampak sosial, ekonomi dan ekologi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 130-139.
- Handono, S. Y., Yuliati, Y., Sukesi, K., Hidayat, K., Kustanti, A., Purnomo, M., Utomo, M. R., Pertiwi, V. A., Laili, F., Fitriana, Y. D., Siswantoro, A., Zamroni, M., & Isaskar, R. (2023). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos dan Eco-enzyme di Kota Malang. *Jurnal Dedikasi: Pengabdian Masyarakat*, 9(1). Universitas Brawijaya.
- Hermawan, R.A., Anwar, S. 2021. Eco-enzyme : Cairan Alami Dengan Sejuta Manfaat Dari Sampah Organik. Program Studi Pendidikan IPA. Sekolah Pasca Sarjana Pendidikan Universitas Indonesia
- Hermawan, W., Madyasti, F. S., Kasmara, H., Malini, D. M., Melanie, & Miranti, M. (2023). Pemanfaatan limbah buah dan sayur sebagai eco-enzyme alternatif pestisida sintetik di Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung.
- Julaikha, S., & Sumiyati, L. (2017). Nilai ekologis ekosistem hutan mangrove. *Jurnal Biologi Tropis*.
- Kriswantoro, H., Nasser, G. A., Zairani, F. Y., Nisfuriah, L., Rompas, J. P., Dali, D., Hasani, B., Yulianto, D., & Sofian, A. (2022). Pemanfaatan eco-enzim dari sampah organik rumah tangga untuk menjaga kesuburan tanah dan pengendali hama tanaman.
- Muarief, R., Aziz, M., Priyanto, Thousani, H. F., Yuliana, I., Syarifah, I., Setiawan, A. D., & Amir, V. (2023). Pengolahan Limbah Rumah Tangga Menjadi Eco-enzyme di Lingkungan Perumahan Ujung Residence. *Jurnal Abdimas UBJ*, 6(1). Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
- Peran, S. B., Arifin, Y. F., Kissinger, & Rudy, G. S. (2021). *Ekologi hutan dan ekosistem lahan basah*. Universitas Lambung Mangkurat Press.
- Rangkuti, K., Risnawati, Siregar, S., Habib, A., Aprianti, I., & Lubis, E. (2023). Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme Berbasis Limbah Sayuran dan Buah Bagi Petani Bawang Martabe: *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(9). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Takarendehang, R., Sondak, C. F., Kaligis, E., Kumampung, D., Manembu, I. S., & Rembet, U. N. (2018). Kondisi ekologi dan nilai manfaat hutan mangrove di desa Lansa, kecamatan Wori, kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 2.
- Wahyuningsih, S., Nisa, N. I. F., & Trisnawati, A. (2023). Pelatihan pembuatan eco-enzyme: Solusi ramah lingkungan untuk mengurangi polusi lingkungan.
- Widodo, D., Kristianto, S., Susilawaty, A., Armus, R., Sari, M., Chaerul, M., ... & Mastutie, F. (2021). *Ekologi dan ilmu lingkungan*. Yayasan Kita Menulis.