

PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH SISA SAYUR DAN BUAH MENJADI *ECO-ENZYME*

Laurentia Henrieta Permita Sari Purba^{1*}, Kristisarah Pirena¹, Yoga Angkawijaya Kristiawan¹,
Angelica Nugroho¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana,
Jl. dr. Wahidin Sudirohusodo no. 5-25 Yogyakarta, 55224 Indonesia
e-mail: *laurentiapermita@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan terbesar saat ini. Sampah organik yang banyak dijumpai antara lain adalah sisa sayur dan buah yang terbuang dalam proses persiapan sebelum konsumsi. Salah satu alternatif pengolahannya adalah dengan pembuatan *eco-enzyme*. Pembuatan produk sangat sederhana dengan mencampurkan sampah sisa sayur dan buah ini dengan air dan gula lalu difermentasikan selama tiga bulan. Kegiatan pengabdian masyarakat di SMA Santa Maria bertujuan untuk memberikan pengetahuan melalui pemaparan di kelas dan praktek langsung pengolahan sampah organik menjadi produk bermanfaat yaitu *eco-enzyme*. Peserta kegiatan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* antusias dalam mengikuti kegiatan dan tertarik untuk mengetahui mengenai pembuatan dan pemanfaatan *eco-enzyme* yang mendukung program sekolah dalam pengelolaan sampah mandiri.

Kata kunci: sampah sayur dan buah, *eco-enzyme*, pengolahan sampah mandiri.

Pendahuluan

Sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan terbesar saat ini. Setiap tahunnya, sebanyak 11,2 milyar ton sampah diproduksi dari sisa aktivitas manusia di seluruh dunia. Diantara sampah tersebut, sebanyak 1.3 milyar ton adalah sampah organik berupa sisa makanan (*food waste*) (*Food Waste Index*, UNEP 2021). Sampah sisa makanan menimbulkan dampak yang serius misalnya peningkatan jejak karbon (*carbon footprint*) yang sangat tinggi sekitar 3.3 milyar ton gas CO₂ (8% total emisi gas rumah kaca) yang mengancam keberlangsungan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Upaya penurunan sampah makanan dapat memberikan dampak positif bagi perekonomian, karena kerugian ekonomi akibat hilang atau terbuangnya makanan dalam proses produksi makanan di sektor industri pangan maupun sektor rumah tangga menelan biaya sekitar US\$ 680 milyar di negara maju dan US\$ 310 milyar di negara berkembang (UNEP 2020). Di Indonesia, total produksi sampah nasional pada tahun 2020 telah mencapai 67,8 juta ton (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) 2020)

Selain industri, pasar tradisional merupakan salah satu penghasil terbesar sampah terutama sampah organik sisa makanan. Saat ini, selain pasar tradisional, banyak usaha kecil

maupun menengah (UMKM) yang menawarkan penjualan produk pangan hasil pertanian sebagai alternatif bagi masyarakat. UMKM ini muncul seiring dengan banyaknya produk pertanian organik ataupun produk dengan kualitas tinggi dan meningkatnya kesadaran akan gaya hidup sehat. Beberapa UMKM menawarkan produk seperti buah dan sayur dengan kualitas tinggi, lebih sehat karena tidak mengandung residu pestisida maupun pupuk kimia, lebih segar dan lebih higienis. Seiring dengan perkembangan teknologi komunikasi dan informasi, dalam hal ini perkembangan perkembangan jual-beli melalui media elektronik, membantu perkembangan penjualan komoditas pertanian (Rahmawati 2018). Umumnya, para pelaku usaha kecil dan menengah untuk produk pertanian organik menerapkan penjualan secara langsung melalui toko fisik maupun melayani penjualan daring dengan sistem pengantaran sampai ke rumah melalui media elektronik (*e-commerce*).

Eco-enzyme sendiri merupakan produk berupa cairan hasil fermentasi mikroba pada sampah sisa buah dan sayur. Pembuatan produk sangat sederhana dengan mencampurkan sisa sayur dan buah ini dengan air dan gula. Perbandingan bahannya adalah sampah organik : gula : air = 3 : 1 : 10. Selanjutnya, campuran ini difermentasi secara anaerobik selama tiga bulan sebelum dapat dipanen (Rosukon, 2007). Berdasarkan pengalaman para praktisi dan

masyarakat, *eco-enzyme* dapat digunakan sebagai pestisida alami, pupuk organik, cairan pembersih lantai, penjernih air dan pencuci piring. Selain itu, *eco-enzyme* sebagai pupuk organik dan penjernih air sampah sisa (*waste water treatment*).

Pengabdian masyarakat mengenai pengolahan sampah sisa sayur dan buah menjadi *eco-enzyme* diharapkan dapat meningkatkan kesadaran generasi muda dalam masyarakat mengenai permasalahan lingkungan dan alternatif solusinya. Selain itu, produk *eco-enzyme* juga diharapkan menjadi alternatif produk pembersih dan pupuk ramah lingkungan untuk menjaga kelestarian alam dan kesejahteraan manusia.

Metode Pelaksanaan

Waktu dan Tempat Kegiatan

Kegiatan pengolahan sampah sisa sayur dan buah menjadi *eco-enzyme* dilaksanakan pada 12-13 Juli 2022 di SMA Santa Maria Yogyakarta. Peserta kegiatan adalah 60 siswi kelas XI IBB, XI IPS, dan XII IPS.

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme* ini meliputi wadah plastik kedap udara dengan selang untuk membuang gas, gelas ukur, timbangan digital, pisau, alas potong dan batang pengaduk.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme* adalah sampah sisa sayur (batang, bonggol, daun) dan buah (kulit) yang masih dalam kondisi segar, gula kelapa, dan air bersih.

Cara Kerja

Kegiatan pengabdian pengolahan sampah sisa sayur dan buah dibagi menjadi dua tahap yaitu pemaparan materi (*slide powerpoint* dan video) serta praktek langsung pembuatan *eco-enzyme*. Pemaparan materi dilakukan pada tanggal 12 Juli 2022 di kelas dengan metode *transfer knowledge* dan *small group discussion*. Materi meliputi pengertian dan jenis sampah sisa organik rumah tangga, dampaknya bagi lingkungan, sejarah dan perkembangan penelitian mengenai *eco-enzyme*, serta cara pembuatan dan aplikasi produk *eco-enzyme*. Setelah pemaparan, para siswi diberi kesempatan untuk bertanya dan diajak berdiskusi dengan dipandu pertanyaan-pertanyaan seputar materi.

Praktek langsung pembuatan *eco-enzyme* dilakukan pada tanggal 13 Juli 2022. Sampah sisa sayur dan kulit buah serta gula kelapa didapatkan

dari toko sayur dan buah organik di Yogyakarta. Air yang digunakan diambil dari air keran di SMA Santa Maria Yogyakarta. Selanjutnya, sampah sisa sayur dan buah dicuci dengan air bersih yang mengalir kemudian dipotong untuk memperkecil ukuran. Bahan-bahan kemudian ditimbang dengan timbangan digital. Wadah plastik kedap udara untuk tempat fermentasi dicuci dan dikeringkan serta bagian tutup dilubangi dan ditambahkan selang plastik sebagai tempat keluarnya gas fermentasi. Para siswi dilibatkan langsung dalam pembuatan *eco-enzyme*. Pembuatan *eco-enzyme* dimulai dengan penambahan air sebanyak 1000 mL (tidak boleh lebih dari 60% volume wadah). Selanjutnya ditambahkan 100g gula merah kelapa yang sudah dipotong-potong (10% dari total air yang digunakan) dan diaduk hingga gula larut. Terakhir, potongan sampah sisa sayur dan buah sebanyak 300g (30% dari volume air) dimasukkan ke dalam wadah fermentasi. Total volume semua campuran tidak boleh lebih dari 80% dari volume wadah agar tetap ada ruang untuk gas yang terbentuk. Wadah kemudian ditutup dan disimpan dalam ruangan sejuk, kering, dan tidak terkena sinar matahari langsung selama 3 bulan untuk proses fermentasi menjadi *eco-enzyme* (Verma et al., 2019; Vama dan Cherekar, 2020).

Tabel 1. Komposisi bahan dalam pembuatan *eco-enzyme* (Rasit et al., 2019)

Komponen	Rasio	Bobot/ Volume
Gula merah kelapa	1	100 g
Sampah sisa sayur (batang dan daun pokcoy, daun selada, batang sawi)	3	200g
Sampah sisa buah (kulit nanas dan lemon)		1000g
Air	10	1000mL

Setelah terlibat dalam proses pembuatannya, para siswi ditunjukkan produk *eco-enzyme* yang sudah difermentasi selama 3 bulan dan diminta pendapatnya mengenai produk tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan pengolahan sampah sisa sayur dan buah menjadi *eco-enzyme* dapat meningkatkan kesadaran para siswi SMA Santa Maria terhadap permasalahan lingkungan dan

salah satu cara penanganannya. Sayur dan buah merupakan komponen penting dalam pemenuhan kebutuhan gizi harian manusia. Rekomendasi WHO mengenai konsumsi sayur dan buah adalah sebanyak 400g per hari (WHO 2003). Proses penyiapan sayur dan buah untuk dikonsumsi biasanya menghasilkan sampah sisa seperti bagian daun, batang, akar dari sayur dan kulit buah (Boullagui et al., 2005). Selain itu, di masyarakat sekarang, beberapa toko sayur melakukan proses penyortiran umum terjadi dalam penjaminan kualitas sayur dan buah yang menimbulkan potensi adanya sampah sayur dan buah serta *food loss* dalam proses penyortirannya. Tetapi, hal ini menimbulkan peluang karena jenis sampah ini memiliki potensi untuk meningkatkan nilai guna sampah sekaligus mengurangi potensi mencemari lingkungan dan menurunkan volume sampah yang dibuang ke tempat pembuangan sementara (TPS) maupun tempat pembuangan akhir (TPA). Salah satu pengolahan sampah rumah tangga terutama sampah sayur dan buah yang memiliki prospek cukup banyak adalah *eco-enzyme*. Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan *eco-enzyme* sangat sederhana karena hanya membutuhkan air, gula, dan sampah sisa sayur dan buah. Selain itu proses pembuatannya dapat dengan mudah dipelajari karena hanya perlu menjaga agar proses fermentasi dapat berjalan baik dengan memilih wadah kedap udara dan meminimalkan paparan kontaminasi (Prasetyo et al., 2021).

Sesi pemaparan materi dan diskusi membantu para siswa untuk menambah pengetahuan mengenai resiko dan potensi pengolahan sampah organik (Gambar 1). Selama pemaparan materi dilakukan tanya jawab dan terlihat para peserta sangat antusias mengetahui lebih lanjut mengenai pembuatan *eco-enzyme*.



Gambar 1. Sesi pemaparan materi mengenai pengolahan sampah sisa sayur dan buah menjadi *eco-enzyme* di SMA Santa Maria Yogyakarta.

Setelah pemaparan materi, diberikan kesempatan untuk diskusi. Saat diskusi diketahui

bahwa sebelumnya para siswi sudah pernah melakukan praktek pembuatan *eco-enzyme* di sekolah. Program pembuatan *eco-enzyme* ini merupakan program sekolah dalam mendukung pengolahan sampah mandiri. Berdasarkan pengalaman para siswi, terdapat beberapa permasalahan yang timbul saat proses fermentasi *eco-enzyme* seperti tersaji pada Tabel 2. Solusi permasalahan didiskusikan bersama dan menjadi informasi baru baru para siswi untuk bekal dalam praktek pembuatan *eco-enzyme* pada sesi kedua.

Tabel 2. Permasalahan yang ditemui saat praktek pembuatan *eco-enzyme* sebelum kegiatan pengabdian Fakultas Bioteknologi UKDW.

No.	Permasalahan	Solusi
1	Bau busuk pada cairan fermentasi karena buah dan sayur busuk ikut digunakan.	Pemilihan bahan hanya sisa sayur dan buah yang segar dan belum mengalami proses pemasakan.
2	Muncul jamur berwarna hitam.	Meminimalkan kontaminasi dengan pencucian sampah sayur dan buah juga menutup rapat wadah fermentasi.
3	Bau busuk karena proses fermentasi tidak berjalan.	Wadah kurang kedap udara dan sering dibuka.

Praktek pembuatan *eco-enzyme* diikuti oleh seluruh siswi meliputi pemilahan sampah, pencampuran semua bahan, penempatan wadah fermentasi dan penjelasan produk *eco-enzyme* (Gambar 2). Proses pembuatan *eco-enzyme* dimulai dengan memilah sampah sisa sayur dan buah yang masih segar. Sampah sisa sayur dan buah wajib dalam kondisi segar karena akan menjadi substrat fermentasi dan sumber mikroorganisme yang dibutuhkan dalam proses fermentasi (Novianti dan Muliarta, 2021). Proses dilanjutkan dengan mencuci kulit buah dan sisa sayur dengan air bersih. Setelah bersih dari sisa tanah dan kotoran, bahan organik dipotong-potong untuk memperkecil ukuran (Vama dan Cherekar, 2020). Pencucian dilakukan untuk menghindari kontaminasi saat fermentasi yang disebabkan karena mikroorganisme dari tanah atau kotoran yang menempel pada sisa sayur dan buah (Rasit et al., 2019).



Gambar 2. Praktek langsung pengolahan sampah sisa sayur dan buah menjadi *eco-enzyme* di SMA Santa Maria Yogyakarta.

Proses fermentasi pada pembuatan *eco-enzyme* membutuhkan wadah yang tertutup rapat dan hanya boleh dibuka sesekali agar tetap kedap udara. Kegagalan dalam pembuatan *eco-enzyme* dapat terjadi karena proses fermentasi tidak berjalan sempurna. Dalam tiga bulan, proses fermentasi harus berlangsung secara anaerob (Vama dan Cherekar, 2020; Novianti dan Muliarta, 2021). Selesai demonstrasi pembuatan, ditunjukkan cairan *eco-enzyme* yang sudah dipanen setelah 3 bulan fermentasi. Menurut para peserta, cairan berwarna cokelat dengan aroma manis-asam segar khas produk fermentasi sesuai dengan penelitian mengenai *eco-enzyme* yang sudah dilakukan sebelumnya (Rasit et al. 2019, Vama dan Cherekar, 2020). Penjelasan mengenai karakteristik *eco-enzyme* penting untuk disampaikan agar para siswa dapat menentukan apakah hasil fermentasinya berhasil atau tidak.



Gambar 3. a. Sampah sayur dan buah yang siap difermentasi menjadi *eco-enzyme* dalam wadah kedap udara, **b.** Contoh produk *eco-enzyme* yang sudah jadi setelah fermentasi tiga bulan.

Kegiatan pengolahan sampah sisa sayur dan buah diakhiri dengan penjelasan mengenai manfaat dan cara penggunaan cairan *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* dapat digunakan sebagai pupuk untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengatasi permasalahan air limbah (Hemalatha dan Visantini, 2019). Dalam kehidupan sehari-hari,

penggunaan *eco-enzyme* antara lain sebagai cairan pembersih, *pest control*, dan cairan sanitasi untuk manusia dan hewan peliharaan (Kerkar dan Salvi, 2020, Vama dan Cherekar, 2020).

Kesimpulan

Hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dengan judul Pelatihan Pengolahan Sampah Sisa Sayur dan Buah Menjadi *Eco-enzyme* dapat disimpulkan bahwa pelatihan bermanfaat bagi para dan sekolah dalam rangka pengolahan sampah mandiri menjadi produk multi manfaat. Para peserta sangat antusias dalam mengikuti kegiatan pengabdian dan memahami konsep *eco-enzyme* terlihat saat sesi diskusi dan praktek.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana yang telah mendanai penulis dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kepala Sekolah SMA Santa Maria Yogyakarta atas perijinan pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Hemalatha, M., and Visantini, P. (2019). Potential use of *eco-enzyme* for the treatment of metal-based effluent. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 716 (2020) 012016.
- Kerkar, S.S., Salvi, S.S. 2020. Application of *Eco-Enzyme* for Domestic Waste Water Treatment." *International Journal for Research in Engineering Application and Management*. 5(11): 114-116.
- Novianti, A., Muliarta, I.N. (2021). *Eco-enzym* based on household organic waste as multi-purpose liquid. 1(1): 12-17.
- Prasetio, V.M., Ristiawati, T., Philiyanti, F. (2021). Manfaat *eco enzyme* pada lingkungan hidup serta workshop pembuatan *eco enzyme*. *Darmacitya Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(1): 21-29
- Rasit, N., Fern, L.H., Ghani, W.A.W. A. K. (2019). Production and characterization of *eco enzyme* production from tomato and

- orange wastes and its influence on the aquaculture sludge. *IJCET*. 10(3): 967-980.
- United Nations Environment Programme (2021). Food Waste Index Report 2021. Nairobi. <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021> (diakses pada tanggal 20 Januari 2023)
- Vama, L, Cherekar, M.N. (2020). Production, Extraction, and Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth From Waste. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc.*, 22 (2) : 346-351.
- Verma, D., Singh, A.N., and Shukla, A.K. (2019). Use of Garbage Enzyme For Treatment of Waste Water. *International Journal of Scientific Research and Review*, 7 (7): 201-205.
- World Health Organization. (2003). Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, No. 916. Geneva.