

Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Produk Ekoenzim *Waste Organic Product (WOP) FST 1310*

Dinda Rama Haribowo^{1,2}, Lily Surayya Eka Putri^{2,3}, Dasumiati³, Arina Findo Sari³, Zahrah Putri Irawan^{3,4}, Armar Riliansyah Tamala³, Firdaus Ramadhan^{4,5*}

¹ Pusat Laboratorium Terpadu (PLT), Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah
Jl. Ir Juanda no.95 Cempaka Putih, 15412 Tangerang Selatan, Indonesia

² Eco Enzyme Team, UIGreenmetric, Indonesia

Integrated Laboratory and Research Center (ILRC) Building 4th FL, University of Indonesia, 16424, Depok, Indonesia

³ Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah
Jl. Ir Juanda no.95 Cempaka Putih, 15412 Tangerang Selatan, Indonesia

⁴ Kelompok Studi Generation of Microbiology and Molecular (GENOM) Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah

Jl. Ir Juanda no.95 Cempaka Putih, 15412 Tangerang Selatan, Indonesia

⁵ Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN)
Jl. Moh Kahfi II, Jagakarsa, 12640 Jakarta Selatan, Indonesia

Abstrak

Waste Organic Product (WOP) FST 1310 merupakan produk ekoenzim yang dibuat oleh tim Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UIN Syarif Hidayatullah dalam rangka mengurangi sampah organik di sekitar lingkungan kampus. Produk ini dibuat dengan bahan kulit jeruk (WOP FST 1310 KJ) dan sisa sayuran (WOP FST 1310 SY). Bahan tersebut masing-masing dikombinasikan dengan air dan molase dengan perbandingan 3:10:1 yang kemudian difermentasi selama 90 hari. Berdasarkan uji organoleptik setelah fermentasi selama 90 hari terjadi perubahan aroma yang berawal memiliki aroma bahan (kulit jeruk dan sayuran) menjadi beraroma asam manis khas fermentasi. Perubahan warna juga dari cokelat terang menjadi cokelat gelap disertai dengan adanya sedikit endapan. Hasil pengukuran sifat kimia-fisika produk yaitu pH asam (3,4 untuk WOP FST 1310 KJ dan 4,4 untuk WOP FST 1310 SY). Parameter TDS dan kekeruhan pada masing-masing produk yaitu 3325 ppm dan 3780 ppm; 683 FTU dan 897 FTU). Produk WOP FST 1310 memiliki sifat yang sama dengan eko enzim pada umumnya berdasarkan uji organoleptik dan pengukuran sifat kimia-fisik.

Kata Kunci : Eko enzim, Kulit Jeruk, Sayuran, WOP FST 1310

Abstract

Waste Organic Product (WOP) FST 1310 is an eco enzyme product made by Faculty of Science and Technology (FST) Team of UIN Syarif Hidayatullah to reduce organic waste around the college environment. This product is made with orange peel (WOP FST 1310 KJ) and vegetable residue (WOP FST 1310 SY). Each of these ingredients is combined with water and molasses in a ratio of 3:10:1, then fermented for 90 days. Based on the organoleptic test, after 90 days of fermentation, there was a change in the sense of smell, which started with the aroma of ingredients (orange peel and vegetables) to becoming sweet and sour, typical of fermentation. Color change from light brown to dark brown is accompanied by a slight precipitate. Results of measuring the chemical-physical properties of the product were acidic pH (3.4 for WOP FST 1310 KJ and 4.4 for WOP FST 1310 SY). TDS and turbidity parameters for product are 3325 ppm and 3780 ppm; 683 FTU and 897 FTU, respectively. WOP FST 1310 product has the same properties as eco-enzymes in general based on organoleptic tests and measurements of chemical-physical properties.

Keywords: Eco enzyme, Organic Waste, Orange Peel, Vegetables, WOP FST 131

1. Pendahuluan

Sampah menurut UU No. 18 tahun 2008 Tentang Pengolahan Sampah merupakan bahan sisa yang dibuang dari hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang tidak memiliki nilai ekonomis jika tidak melalui proses tambahan. Secara garis besar sampah terbagi menjadi dua kategori yaitu sampah anorganik dan sampah organik. Sampah anorganik terdiri dari sampah plastik, kertas, dan logam yang dapat didaur ulang menjadi bahan baku industri dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Sampah organik dikategorikan menjadi basah seperti kulit buah-buahan, biji buah-buahan, sisa sayuran yang tidak terpakai untuk memasak dan sampah organik kering seperti daun-daun kering, dan ranting (Hakim et al., 2006).

Sekitar 60–70% jenis dan komposisi sampah di perkotaan merupakan sampah organik (Purwaningrum, 2016), yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan darat (Nazim, 2013) dan perairan (Bahri et al., 2015). Minimnya pengolahan dan keterbatasan ruang Tempat Pembuangan Akhir (TPA) menyebabkan permasalahan sampah di beberapa kota menjadi semakin serius, salah satunya Tangerang Selatan. Pada Tahun 2019 per Februari Kota Tangerang Selatan menghasilkan sampah mencapai 970,49 ton/hari dan diangkut oleh Dinas Lingkungan Hidup ke TPA baru sekitar 367 ton/hari dari hasil data tahun 2020 (Hadamuan & Tuti, 2022). Sampah yang menumpuk dapat mengakibatkan risiko meningkatnya penyebaran penyakit, aroma tak sedap yang menyengat dan lain-lain (Yuniarti et al., 2020).

Tim Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UIN Syarif Hidayatullah menggagas pengolahan sampah organik yang berada di sekitar lingkungan kampus untuk dijadikan sebuah produk eko-enzim yang bernama Waste Organic Product (WOP) FST 1310. Eko-enzim adalah produk daur ulang yang bersumber dari sampah organik. Prinsip pembuatannya adalah membuat cairan dari hasil fermentasi bahan organik, air, dan gula (Setyawan et al., 2024; Galintin et al., 2021; Kerkar & Salvi, 2020; Verma et al., 2019; Tang & Tong, 2011).

Pembuatan WOP FST 1310 dari sampah organik diharapkan menjadi salah satu solusi

mengurangi sampah organik di lingkungan sekitar selain hanya dijadikan kompos. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan ekoenzim berpotensi antibakteri secara *in vitro* (Mavani et al., 2020; Neupane & Khadka, 2019). Dalam pengembangannya di bidang lingkungan, ekoenzim mampu untuk memurnikan air sehingga berpotensi menurunkan tingkat pencemaran di perairan (Hemalatha & Visantini, 2020; Janarthanan et al., 2020). Hal ini juga mendukung peningkatan langkah menuju Evidence Universitas Indonesia Green Metric (UIGM) Questionnaire kampus UIN Syarif Hidayatullah.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni–Agustus 2021. Lokasi penelitian bertempat di Laboratorium Biologi Dasar, Pusat Laboratorium Terpadu (PLT) UIN Syarif Hidayatullah. Alat yang digunakan untuk pembuatan WOP FST 1310 yaitu botol, batang pengaduk, timbangan, alat pemotong, sarung tangan, plastik, karet/tali rafia, wadah plastik kedap udara, alat gelas, pH meter, Total Dissolved Solid (TDS) meter dan kekeruhan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah molase, sampah organik berupa kulit jeruk dan sisa sayur (kol, sawi, dan mentimun) yang diperoleh dari pasar tradisional dan lingkungan sekitar kampus UIN Syarif Hidayatullah, dan air.

Pembuatan WOP FST 1310

Bahan-bahan berupa sampah organik (kulit jeruk dan sisa sayur yang sudah dicacah dan dicuci), molase, dan air dimasukkan ke dalam masing-masing wadah yang sudah dibersihkan dengan rasio 3:1:10 (W/V). Kemudian masing-masing wadah diberi label WOP FST 1310 KJ untuk berbahan kulit jeruk dan WOP FST 1310 SY untuk berbahan sayur. Setelah semua bahan dipastikan tercampur dengan baik, wadah ditutup agar kedap udara dan disimpan di tempat yang teduh, sehingga sistem benar-benar tertutup selama 90 hari.

Parameter

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu uji organoleptik (aroma

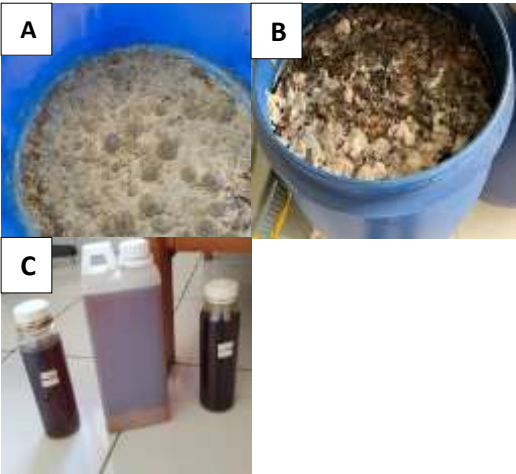
dan warna). Paramter pH, TDS, dan kekeruhan juga diukur dari kedua produk WOP FST 1310.

3. Hasil dan Pembahasan

Uji Organoleptik Produk WOP FST 1310 Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik pada produk WOP FST 1310, terdapat perubahan pada aroma kedua bahan sebelum fermentasi, yaitu aroma bahan segar dan setelah fermentasi menjadi beraroma asam segar khas fermentasi. Perubahan juga terjadi pada warna produk sebelum fermentasi yaitu, coklat terang yang kemudian berubah menjadi coklat gelap (Tabel 1.; Gambar 1.)

Tabel 1. Uji Organoleptik pada varian produk WOP FST

Parameter	WOP FST 1310 KJ		WOP FST 1310 SY	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Aroma	Bahan segar	Asam segar khas fermentasi	Bahan segar	Asam segar khas fermentasi
Warna	Cokelat terang	Cokelat gelap	Cokelat terang	Cokelat gelap



Gambar 1. Produk Ekoenzim WOP FST 1310 (A: KJ; B: SY; Dan C: Produk dalam Kemasan)

Produk WOP FST 1310 merupakan produk fermentasi sampah organik menjadi larutan eko-enzim. Hasil yang diperoleh, terdapat aroma asam khas fermentasi dan terjadi perubahan warna pada produk yang semula

berwarna coklat terang menjadi berwarna coklat gelap. Indikator keberhasilan proses ini adalah terdapat aroma asam segar dan menyengat lalu terjadi perubahan warna menjadi coklat gelap (Win, 2011; Yanti & Awalina, 2021). Aroma asam yang dihasilkan diduga berasal dari asam organik seperti asam asetat dan asam sitrat yang terdapat dalam produk tersebut. Asam-asam organik yang dihasilkan dari proses metabolisme bakteri yang secara alami terdapat dalam sisa buah dan sayur (Larasati et al., 2020)

Pengukuran Kimia-fisika Produk WOP FST 1310

Kimia-fisika yang diukur pada penelitian ini yaitu nilai pH, TDS dan kekeruhan pada awal dan akhir fermentasi. Nilai pH kedua produk mengalami penurunan, pada WOP FST 1310 KJ dari 3,6 menjadi 3,4 dan pada WOP FST 1310 SY dari 4,6 menjadi 4,4. Terjadi peningkatan di kedua parameter lainnya yaitu, TDS dan kekeruhan. Pada WOP FST 1310 KJ nilai TDS meningkat dari 2670 ppm menjadi 3235 ppm dan pada WOP FST 1310 SY meningkat dari 3390 ppm menjadi 3780 ppm. Pada parameter kekeruhan WOP FST 1310 KJ meningkat dari 111 FTU menjadi 683 FTU dan pada WOP FST 1310 SY dari 201 FTU menjadi 897 FTU. Kimia-fisika pada produk WOP FST 1310 KJ memiliki nilai lebih rendah dibandingkan WOP FST 1310 SY (Tabel 2.).

Tabel 2. Sifat Kimia-fisika Produk WOP FST 131

Kimia-fisika	WOP FST 1310 KJ		WOP FST 1310 SY	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
pH	3,6	3,4	4,6	4,4
TDS (ppm)	2670	3235	3390	3780
Kekeruhan (FTU)	111	683	201	897

Nilai pH akhir dari produk WOP FST 1310 KJ yaitu, 3,6 dan WOP FST 1310 SY memiliki nilai pH 4,6. Penurunan pH pada kedua produk disebabkan terbentuknya asam-asam organik dari fermentasi molase dan kandungan gula pada substrat. Nilai pH pada WOP FST 1310 KJ lebih rendah dibanding WOP FST 1310 SY diduga adanya kandungan asam sitrat yang terlepas dari bahan kulit jeruk pada WOP FST 1310 KJ sehingga nilai pH lebih rendah. Nilai pH kedua produk berada dalam kategori asam lemah, serupa dengan yang dilaporkan oleh Hasanah *et al.*, (2020) eko-enzim dari sampah organik rumah tangga memiliki pH 4,16. Lebih lanjut, Win (2011) menyatakan produk fermentasi seperti eko-enzim memiliki pH sekitar ≤ 4 atau pH asam.

Nilai pH pada penelitian ini lebih tinggi dibanding penelitian Rasit *et al.*, (2019) dengan bahan buah tomat dan jeruk memiliki pH masing-masing 2,79 dan 2,86. Lebih lanjut, (Galintin *et al.*, 2021) dan (Mahmudah *et al.*, 2021) melaporkan nilai pH eko-enzim sisa sayur dan buah yaitu, 3,07 dan 4,8. Nilai pH yang rendah menunjukkan kandungan asam organik volatil yang tinggi seperti laktat, asetat dan sitrat (Arifin *et al.*, 2009).

Produk WOP FST 1310 KJ memiliki nilai TDS 2670 ppm dan WOP FST 1310 SY memiliki nilai 3390 ppm. Produk WOP FST 1310 SY memiliki nilai lebih tinggi diduga karena bahan sayur memiliki kandungan mineral lebih tinggi dibanding kulit jeruk pada WOP FST 1310 KJ. Nilai TDS pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya Galintin *et al.*, (2021) dan Rasit *et al.*, (2019), yaitu 15.900 ppm dan 14.000 ppm. Produk WOP FST 1310 KJ memiliki nilai kekeruhan 111 FTU dan pada WOP FST 1310 SY sebesar 201 FTU.

Pengenalan produk WOP FST 1310 ini baru dilakukan pada masyarakat sekitar kampus UIN Syarif Hidayatullah sebagai solusi penanganan sampah organik. Eko-enzim memiliki beberapa keunggulan seperti mudah terurai, ramah lingkungan, tidak beracun bagi manusia, sederhana diaplikasikan, dan biaya produksi yang

murah (Vama & Cherekar, 2020). Bahan dasar dari kedua produk merupakan bahan organik yang ekonomis, efektif mengurangi biaya dan lahan dalam pengolahan sampah, sehingga mampu mengurangi penggunaan lahan TPA di sekitar kampus UIN Syarif Hidayatullah. Residu pembuatan produk juga dapat dijadikan *starter* kembali atau dikeringkan kemudian dicacah dan dijadikan pupuk (Jain, 2021).

4. Kesimpulan

Produk WOP FST 1310 merupakan eko-enzim yang terbuat dari sampah organik, WOP FST 1310 KJ berbahan kulit jeruk dan WOP FST 1310 SY berbahan sayur yang dapat dimanfaatkan untuk pengolahan sampah organik di wilayah sekitar UIN Syarif Hidayatullah. Secara organoleptik dan kimia-fisika produk ini telah sesuai dengan eko-enzim pada umumnya.

Daftar Pustaka

- Arifin, L. W., Syambarkah, A., Purbasari, H. S., Ria, R., & Ayu, V. (2009). Introduction of Eco-enzyme to Support Organic Farming in Indonesia. *Jurnal Food Ag-Ind, Special*, 356–359.
- Bahri, S., Ramadhan, F., & Reihannisa, I. (2015). Kualitas Perairan Situ Gintung, Tangerang Selatan. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(1), 16–22. <https://doi.org/10.24252/bio.v3i1.561>
- Galintin, O., Rasit, N., & Hamzah, S. (2021). Production and Characterization of Eco Enzyme Produced from Fruit and Vegetable Wastes and Its Influence on the Aquaculture Sludge. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(3), 10205–10214. <https://doi.org/10.33263/BRIAC113.1020510214>
- Hasanah, Y., Mawarni, L., & Hanum, H. (2020). Eco Enzyme and Its Benefits for Organic Rice Production and Disinfectant. *Journal of Sainstech Transfer*, 3(2), 119–128.
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential Use of Eco-enzyme for the Treatment of Metal Based Effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and*

- Engineering*, 716(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Jain, K. (2021).** Curbing Chemical Chaos against COVID-19 by Simple Solitary Solution – A Mini Review on Bio-Enzymes. *MAR Microbiology*, 2(3), 1–13.
- Janarthanan, M., Mani, K., & Raja, S. R. S. (2020).** Purification of Contaminated Water Using Eco Enzyme. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 955(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/955/1/012098>
- Kerkar, S. S., & Salvi, S. S. (2020).** Application of Eco-Enzyme for Domestic Waste Water Treatment. *International Journal for Research in Engineering Application & Management (IJREAM)*, 05(11), 2454–9150.
<https://www.researchgate.net/publication/340511501>
- Larasati, D., Puji Astuti, A., & Triwahyuni Maharani, E. (2020).** Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). *Edusaintek*, 1(2), 33–42.
- Mahmudah, N. A., Maharani, E. T. W., & Astuti, A. P. (2021).** Analisis Efektivitas Ecoenzym Dari Limbah Organik Kulit Mentimun Sebagai Pengawet Tomat. *Biosel Biology Science and Education*, 10(2), 182–192.
<https://doi.org/10.33477/bs.v10i2.2218>
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ghazali, R. A., & Pow, E. H. N. (2020).** Antimicrobial Efficacy of Fruit Peels Eco-Enzyme against Enterococcus Faecalis: An In Vitro Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–12.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17145107>
- Nazim, F. (2013).** Treatment of Synthetic Greywater Using 5% and 10% Garbage Enzyme Solution. *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 3(4), 111–117.
<https://doi.org/10.9756/bijiems.4733>
- Neupane, K., & Khadka, R. (2019).** Production of Garbage Enzyme from Different Fruit and Vegetable Wastes and Evaluation of its Enzymatic and Antimicrobial Efficacy. *Tribhuvan University Journal of Microbiology*, 6(1), 113–118.
<https://doi.org/10.3126/tujm.v6i0.26594>
- Purwaningrum, P. (2016).** Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(2), 141–147.
- Rasit, N., Hwe Fern, L., & Ab Karim Ghani, W. A. W. (2019).** Production and Characterization of Eco Enzyme Produced from Tomato and Orange Wastes and Its Influence on the Aquaculture Sludge. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(3), 967–980.
<https://papers.ssrn.com/abstract=3456453>
- Setyawan, B., Anggraini, S. L., & Utami, A. U. (2024).** Eco-Enzyme Solusi Berkelanjutan Limbah Rumah Tangga Menjadi Produk Multimanfaat. Minhaj Pustaka.
- Tang, F. E., & Tong, C. W. (2011).** A Study of the Garbage Enzyme's Effects in Domestic Wastewater. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 60, 1143–1148.
- Torang Hadomuan, M., & WD Tuti, R. (2022).** Evaluasi Kebijakan Terhadap Pengelolaan Sampah Kawasan dan Timbulan di Kota Tangerang Selatan. *Kebijakan: Jurnal Ilmu Administrasi*, 13(1), 7–14.
<https://doi.org/10.23969/kebijakan.v13i1.4504>
- Vama, L., & Cherekar, M. N. (2020).** Production, Extraction and Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth From Waste. *Biotech. Env. Sc*, 22(2), 2020–2346.
- Verma, D., Singh, A. N., & A.K, P. S. (2019).** Use of Garbage Enzyme for Treatment of Waste Water. *International Journal of Scientific Research and Review*, 07(07), 201–205.
<https://www.researchgate.net/publication/335528212%0AUSE>
- Win, Y. C. (2011).** Eco-enzyme Activating the Earth's SelfHealing Power. Malaysia.

Summit Print SDN.BHD, 8(6), 9–14.

Yanti, D., & Awalina, R. (2021). Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzyme. *Jurnal Warta Pengabdian Andalas*, 28(2), 84–90.
<https://doi.org/10.25077/jwa.28.2.84-90.2021>

Yuniarti, T., Nurhayati, I., Putri, A. P., & Fadhilah, N. (2020). Pengaruh Pengetahuan Kesehatan Lingkungan Terhadap Pembuangan Sampah Sembarangan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(2), 78–82.
<https://doi.org/10.52657/jik.v9i2.1233>