

Ekoenzim dari Berbagai Jenis Kulit Jeruk

Azmah Nururrahmani^{1*}, M. Rio Hibatulloh², Revani Ayu Nabila³, Kusnadi⁴, Peristiwa Djuarsa⁵

Abstrak

Sebagian besar sampah yang ada adalah sampah organik yang berasal dari kegiatan rumah tangga. Untuk mengatasi limbah organik sisa sayur dan buah, dilakukan pengolahan melalui fermentasi dengan menambahkan gula merah dan air sehingga dihasilkan ekoenzim. Ekoenzim memiliki banyak kegunaan, mulai dari cairan pembersih, insektisida, hingga pupuk alami. Ekoenzim dari berbagai jenis bahan dapat memberi karakteristik yang berbeda. Metode penelitian berupa experimental laboratoric untuk mengetahui perbedaan jenis jeruk medan (*Citrus x sinensis*), jeruk peras (*Citrus reticulata*), dan jeruk lemon (*Citrus limon*) terhadap karakter organoleptik ekoenzim dan nilai pH. Melalui penelitian ini, diketahui bahwa ekoenzim dari kulit *Citrus x sinensis* memiliki kriteria ekoenzim yang baik dan nilai pH dari semua kulit jeruk memiliki pH 3.

Keywords: ekoenzim; jeruk; limbah organik; lingkungan

Pendahuluan

Sampah merupakan masalah serius yang akan selalu dihadapi sebab kegiatan manusia menghasilkan sampah, baik organik maupun anorganik. Berdasarkan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional tahun 2021, sebanyak 42,8% sampah dihasilkan dari kegiatan rumah tangga dan sebanyak 40% dari berbagai jenis sampah adalah sampah sisa makanan (SIPSN, 2021). Sampah organik yang menumpuk akan mengalami pembusukan secara alami dan dalam prosesnya akan menghasilkan gas metana (CH₄). Selain dapat meningkatkan gas rumah kaca di lapisan atmosfer, gas metana yang terakumulasi di bawah tumpukan sampah dapat menyebabkan sampah meledak (Surtikanti, et al., 2021).

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan sampah organik adalah dengan pembuatan

ekoenzim. Ekoenzim merupakan larutan zat organik kompleks berwarna coklat gelap dan beraroma asam segar yang kuat, dihasilkan dari fermentasi sisa sayur dan buah yang ditambahkan gula dan air (Munir, et al., 2021). Larutan ekoenzim terbentuk setelah fermentasi selama tiga bulan (Hemalatha, et al., 2020). Produk ekoenzim yang tidak diperjualbelikan sebagai bentuk pengabdian Dr. Rosukon Poompanvong (Peneliti dan pemerhati lingkungan dari Asosiasi Pertanian Organik Thailand) diharapkan menjadi usaha bersama dalam mengatasi permasalahan lingkungan (Surtikanti, et al., 2021).

Umumnya, ekoenzim dapat digunakan sebagai cairan pembersih serbaguna untuk keperluan rumah tangga seperti mencuci piring, mengepel, membersihkan kamar mandi, dan lain sebagainya (Yulistia, et al., 2021) sebab pada ekoenzim terdapat asam asetat yang dapat membunuh bibit penyakit, virus, dan bakteri (Hasanah, et al., 2020). Namun, ekoenzim dapat digunakan juga sebagai pupuk organik dan biopestisida alami (Megah, et al. 2018).

* Corresponding author: azmahnururrahmani@upi.edu
^{1,2,3,4,5} Departemen Pendidikan Biologi/Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia,

Berdasarkan hasil penelitian Hemalatha, et al. (2020), ekoenzim kulit jeruk dapat digunakan untuk mengolah air limbah dan dapat meningkatkan fertilitas tanah yang dibuktikan dengan pertumbuhan tanaman cabai dan lidah buaya. Oleh karena beragamnya manfaat dan jenis ekoenzim, salah satunya yang berbahan kulit jeruk, dilakukan penelitian mengenai hasil ekoenzim dari berbagai jenis kulit jeruk. Jenis jeruk yang dipilih yakni jeruk medan (*Citrus x sinensis*), jeruk peras (*Citrus reticulata*), dan jeruk lemon (*Citrus limon*) sebab banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan banyak sekali limbahnya. Limbah yang digunakan bukan kulit buah busuk sebab limbah yang dapat difermentasi menjadi ekoenzim adalah sisa-sisa sayuran dan kulit buah yang masih layak dan tidak busuk (Eskundari, et al., 2022).

Metode Penelitian

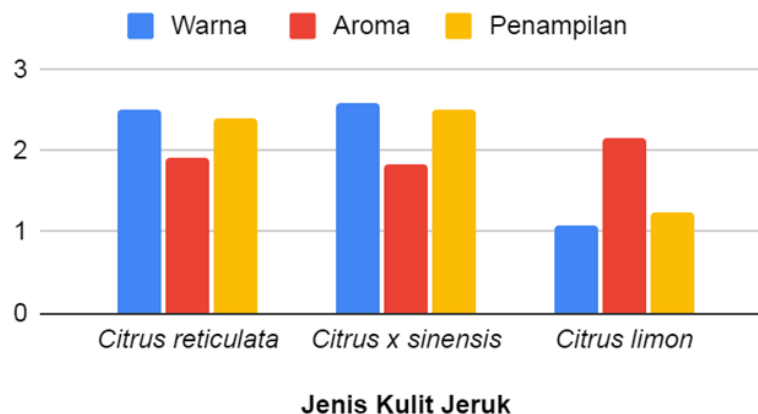
Penelitian ini merupakan penelitian experimental laboratoric dengan satu faktor perlakuan yaitu jenis dari jeruk. Jenis jeruk yang digunakan adalah jeruk peras (*Citrus x sinensis*), jeruk medan (*Citrus reticulata*), dan jeruk lemon (*Citrus limon*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November - Desember 2022, meliputi persiapan alat dan bahan-bahan penelitian, proses pembuatan ekoenzim, pengambilan data, dan analisis data serta penulisan hasil penelitian. Seluruh kegiatan dilaksanakan di

Laboratorium Mikrobiologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Limbah kulit jeruk masing-masing didapatkan dari beberapa pedagang yang ada di daerah Gegerkalong, Sukasari Bandung. Pembuatan ekoenzim meliputi pembuatan cairan ekoenzim dengan menggunakan air bersih, molase, dan kulit buah dengan perbandingan 1:3:10 (Rochyani et al., 2020). Kulit jeruk yang dibutuhkan dari masing-masing jenis jeruk sebanyak 300 gram. Masing-masing kulit jeruk dihaluskan menggunakan Miyako Blender BL-152 PF/AP. Dibutuhkan gula merah sebagai pengganti dari molase sebanyak 100 gram yang telah dihaluskan. Gula merah dimasukan kedalam toples yang berkapasitas 5000 ml dan ditambahkan air sampai 1000 ml. Gula merah diaduk hingga larut, selanjutnya dicampurkan dengan masing-masing kulit jeruk yang telah dihaluskan. Ekoenzim kemudian didiamkan selama 1 bulan dalam suhu 25oC untuk melakukan proses fermentasi. Setelah 1 bulan, residu kulit buah disaring dari cairan ekoenzim dan dimasukan kedalam botol 500 ml. Parameter ekoenzim yang diukur meliputi pH dan uji organoleptik pada akhir proses fermentasi.

Hasil

Setelah dilakukan fermentasi selama 1 bulan dilakukan uji organoleptik yang dilakukan kepada 12 orang responden. Gambar 1. menunjukkan hasil uji

Data Keseluruhan Uji Organoleptik



Gambar 1. Data Keseluruhan Uji Organoleptik



Gambar 2. Hasil Ekoenzim Berbagai Jenis Jeruk

organoleptik terhadap warna, aroma, dan penampilan ekoenzim menyatakan bahwa warna ekoenzim yang menarik perhatian adalah ekoenzim dari kulit jeruk Jeruk Peras (*Citrus x sinensis*) dengan persentase 41.9%. Hasil uji organoleptik aroma menunjukkan ekoenzim dari kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* memiliki aroma yang khas dari jeruk dengan nilai persentase 36.6% responden menyukai aromanya. Ekoenzim dengan penampilan seperti cairan pembersih adalah ekoenzim dari kulit Jeruk Peras (*Citrus x sinensis*) dengan persentase 40.5% responden menyukai penampilan dari ekoenzim. Berdasarkan rata-rata nilai uji organoleptik keseluruhan menunjukkan *Citrus x sinensis* memiliki karakteristik yang diharapkan, yaitu memiliki warna kecoklatan, aroma seperti khas buah jeruk, dan penampilan yang menarik. Hasil persentase dari responden memiliki nilai 37.9%. Tabel 1. menunjukkan kesamaan nilai pH dari keseluruhan kulit jeruk yang digunakan menunjukkan nilai pH 3.

Pembahasan

Ekoenzim ditemukan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Thailand yang dianugerahi penghargaan oleh FAO Regional Thailand pada tahun 2003 (Mahdia et al., 2022). Beliau turut membagikan ilmunya kepada masyarakat tanpa menerima pamrih dari hasil penelitiannya selama 30 tahun lebih.

Hal ini dilakukan dengan maksud untuk memperbaiki kerusakan lingkungan yang terjadi di bumi ini. Hasil penelitian beliau kemudian diperkenalkan lebih luas oleh Dr. Joean Oon, peneliti dari Penang Malaysia (Sasetyaningtyas, 2021). Hasil penemuan ekoenzim dari Dr Rosukon Poompanvong tidak dipatenkan (Sugiharto, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa ekoenzim tidak boleh diperjualbelikan. Pada dasarnya ekoenzim merupakan produk hasil fermentasi kulit buah dan sayur, molase, dan air (Hemalatha and Visantini, 2020). Ekoenzim mengandung zat organik kompleks dari rantai pro-

Tabel 1. Uji pH Ekoenzim

Jenis Kulit Jeruk	pH
<i>Citrus x sinensis</i>	3
<i>Citrus reticulata</i>	3
<i>Citrus limon</i>	3

tein (enzim), asam organik, dan garam mineral (Tang dan Tong, 2011) yang berfungsi menyusun, menguraikan, mengubah, dan mengkatalisis (Bakar, 2010).

Bahan-bahan untuk pembuatan ekoenzim memiliki fungsi dalam proses fermentasi. Gula molase adalah zat sisa dari produksi gula yang mengandung mikroorganisme yang aktif (Rochyani, Utpalari, & Dahliana, 2020). Gula merah ini berperan sebagai substrat fermentasi dan sumber bahan organik tinggi karbon bagi bakteri yang bekerja pada proses fermentasi (Prabekti & Ahmadun, 2010). Penggunaan gula merah sangat disarankan, sebab tidak mengandung residu bahan kimia bleaching. Selain itu pula gula merah mengandung energi tinggi dibandingkan gula putih, sebab gula merah mengandung sukrosa lebih tinggi (84%) dibandingkan gula pasir (Rumokoi, 1990). Kandungan dalam gula merah mengandung kalori 386 kal, Karbohidrat 76 gram, Lemak 10 gram, Protein 3 gram, Kalsium 76 miligram, Fosfor 37 miligram dan air 10 gram (Santoso, 1993). Warna gula cenderung kecoklatan, reaksi pencoklatan non enzimatis yang diduga pada proses pembuatan gula merah adalah reaksi maillard dan karamelisasi, yang disebabkan oleh keberadaan gula pereduksi, protein, dan lemak dalam nira. Reaksi maillard adalah reaksi yang terjadi antara asam amino dengan gula pereduksi apabila dipanaskan bersama-sama. Kemudian reaksi karamelisasi adalah reaksi yang terjadi pada pemanasan gula dalam asam, basa, dan pemanasan tanpa air (McWeeny, 1997). Adanya air berperan sebagai media untuk partisi antara fase padat terlarut dan tersuspensi (Ademollo et al., 2012). Sedangkan ampas buah yang mengandung asam organik diubah menjadi larutan enzim (Rasit & Mohammad, 2018).

Pada penelitian ini fermentasi ekoenzim dilakukan selama satu bulan, hasil yang didapatkan adalah ekoenzim yang berwarna kuning kecoklatan, memiliki aroma fermentasi asam segar. Warna yang dihasilkan oleh ekoenzim juga berkaitan dengan proses fermentasi. Dari hasil penelitian ini, produk ekoenzim yang dihasilkan memiliki warna kuning kecoklatan. Ekoenzim dapat dikatakan baik apabila

ekoenzim yang dihasilkan memberikan warna larutan coklat, aroma asam yang khas segar dan kadar air yang paling tinggi. Warna yang tidak sesuai ini disebabkan kurang lamanya proses fermentasi, menurut Tang dan Tong (2013), proses tersebut membutuhkan waktu tiga bulan. Selain proses fermentasi, warna produk ekoenzim juga tergantung pada kombinasi limbah kulit buah yang digunakan. Menurut Muliarta & Novianti (2021) ekoenzim merupakan larutan kompleks yang dihasilkan dari proses fermentasi yang berwarna coklat tua dan memiliki aroma fermentasi manis dan asam yang kuat.

Hasil penelitian menunjukkan, pH 3 pada keseluruhan jenis ekoenzim jeruk. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana secara kimia ekoenzim bersifat asam dengan pH antara 3 - 4 (Rochyani et al., 2020). Rendahnya pH produk ekoenzim disebabkan oleh kandungan asam organik yang tinggi. Menurut Rasit et al., (2019) semakin tinggi kandungan asam organiknya, semakin rendah pH dari produk ekoenzim. Asam organik ini merupakan kunci penting dalam penentuan keasaman. Ekoenzim mengandung asam organik berupa asam asetat dan asam laktat. Asam organik yang terdapat pada produk ekoenzim dihasilkan dari proses fermentasi selama 1 bulan. Keberadaan asam asetat dalam ekoenzim juga ditemukan oleh Samriti et al., (2019) bahwa terdapat asam asetat dalam ekoenzim, meskipun konsentrasi asam asetat dalam ekoenzim tidak setinggi di dalam asam cuka.

Ekoenzim berbahan dasar kulit jeruk ini memiliki aroma yang khas, karena menurut Nianti et al., (2018) kulit jeruk kaya vitamin C dan pada kulit jeruk banyak memiliki kandungan minyak atsiri dan pektin. Ekoenzim berbahan kulit jeruk menghasilkan enzim multi hidrolitik, seperti enzim amilase, protease, dan lipase yang mampu mendegradasi air limbah (Arun dan Sivashanmugam, 2017).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik

dan uji pH yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa uji organoleptik ekoenzim yang memenuhi kriteria adalah ekoenzim yang berbahan dasar kulit buah Jeruk Peras (*Citrus x sinensis*) dan hasil uji pH menunjukkan semua kulit jeruk yang digunakan menunjukkan nilai pH 3.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini, terutama kepada orang tua atas dukungan moril dan materil. Kepada dosen mata kuliah Mikrobiologi Terapan dan staf Pranata Laboratorium Mikrobiologi Departemen Biologi Universitas Pendidikan Indonesia atas bimbingan, motivasi, serta inspirasinya.

Daftar Pustaka

- Ademollo, N., Patrolecco, L., Polesello, S., Valsecchi, S., Wollgast, J., Mariani, G., & Hanke, G. (2012). The analytical problem of measuring total concentrations of organic pollutants in whole water. In *TrAC - Trends in Analytical Chemistry* (Vol. 36). <https://doi.org/10.1016/j.trac.2012.01.008>
- Ahmadun, & Sylvia, Y. (2010). Eco-fermentor: alternatif desain wadah fermentasi eco-enzyme untuk mengoptimalkan produktivitas eco-enzyme. *Bogor Agriculture University*, 5(1).
- A. Mahdia, P. A. Safitri, R. F. Setiarini, v. F. A. Mahe-rani, M. N. Ahsani, & M. S. Soenarno. (2022). Analisis Keefektifan Ekoenzim sebagai Pembersih Kandang Ayam dari Limbah Buah Jeruk (*Citrus sp.*). *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(1). <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.1.42-46>
- Arunagiri, A., Perumalsamy, M., Sivasankar, T., Sivasathanmugam, P., & Srinath, S. (2020). Advances and challenges for sustainable eco-systems. In *Environmental Science and Pollution Research* (Vol. 27, Issue 17). <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08318-x>
- Bakar KB, (2010). *Garbage Enzyme As an Alternative Method in Treatment of Sullage*. Master Thesis. Malaysia: University Teknologi Malaysia.
- Dwi Sasetyaningtyas. (2021). *Manfaat dan Cara membuat Eco-Enzyme di rumah*. Sustainability.Id.
- Eskundari, R. D., Purwanto, A., & Rosyid, A. (2022). Pelatihan Pembuatan Pengharum Ruang dari Minyak Jelantah dan Ekoenzim sebagai Alternatif Pengurangan Limbah Rumah Tangga di Dukuh Bener RT01/04 Kelurahan Tepisari Kecamatan Polokarto Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4), 163-167.
- Hasanah, Y. (2020). Eco enzyme and its benefits for organic rice production and disinfectant. *Journal of Saintech Transfer*, 3(2), 119-128.
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 716, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
- McWeeny, D. J., Knowles, M. E., & Hearne, J. F. (1974). The chemistry of non-enzymic browning in foods and its control by sulphites. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 25(6). <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740250616>
- Megah, S. I., Dewi, D. S., & Wilany, E. (2018). Pem-anfaatan limbah rumah tangga digunakan untuk obat dan kebersihan. *Minda Baharu*, 2(1), 50-58.
- Munir, N. F., Malle, S., & Huda, N. (2021, December). KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA EKOENZIM LIMBAH KULIT JERUK PAMELO (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) DENGAN VARIASI GULA. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan* (pp. 631-637).
- Nianti, E. E., Dwiloka, B., & Setiani, B. E. (2018). Perubahan Derajat Kecerahan, Kekenyalan, Vitamin C, dan Sifat Organoleptik pada Permen Jelly Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medica var Lemon*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1).
- Novianti, A., & Muliarta, I. N. (2021). Eco-Enzym Based on Household Organic Waste as Multi-Purpose Liquid. *Agriwar Journal*, 1(1).
- Rasit, N., & Mohammad, F. S. (2018). Production and Characterization of Bio Catalytic Enzyme Produced From Fermentation of Fruit and Vegetable Wastes and Its Influence on Aquaculture Sludge. *MATTER: International Journal of Science and Technology*, 4(2), 12-26. <https://doi.org/10.20319/mijst.2018.42.1226>

- Rochyani, N.-, Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). ANALISIS HASIL KONVERSI ECO ENZYME MENGGUNAKAN NENAS (*Ananas comosus*) DAN PEPAYA (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2). <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>
- Rumokoi. (1990). Manfaat Tanaman Aren (*Arenga Pinnata* Merr). *Buletin Balitka*, 10.
- Sarabhai, S., Arya, A., & Arti Arya, C. (2019). Garbage enzyme: A study on compositional analysis of kitchen waste ferments. *The Pharma Innovation Journal*, 8(4).
- SIPSN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional). (2021). Grafik Komposisi Sampah. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Sugiharto. (2021). Lestarkan Bumi dengan Eco-Enzyme. *AgroIndonesia*. Retrieved from <http://agroindonesia.co.id/2021/03/lestarikan-bumidengan-eco-enzyme/>
- Surtikanti, H. K., Kusumawaty, D., Sanjaya, Y., Priyandoko, D., Kurniawan, T., & Sisri, E. M. (2021). Memasyarakatkan ekoenzim berbahan dasar limbah organik untuk peningkatan kesadaran dalam menjaga lingkungan. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 3(3), 110-118.
- 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.
- Yulistia, E., & Chimayati, R. L. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik menjadi Ekoenzim. *UNBARA Environmental Engineering Journal (UEEJ)*, 2(01), 1-6.