

## EFEKTIVITAS WAKTU FERMENTASI ECO ENZYM TERHADAP DAYA HAMBAT BAKTERI *Eschericia coli*

Inur Tivani, Joko Santoso, Zaidaturriziq

DIII Farmasi, Politeknik Harapan Bersama, Indonesia

e-mail: tiva.nie40@gmail.com

---

### Article Info

#### Article history:

Submission Desember 2024

Review Januari 2025

Accepted Januari 2025

### Abstrak

Permasalahan sampah yang selalu meningkat setiap tahun memerlukan solusi. Salah satu pemanfaatan sampah organik dengan membuatnya menjadi ecoenzym. Ecoenzym dibuat dengan mencampurkan kulit buah/sayur yang difermentasikan dengan gula. Lama/waktu fermentasi yang dibutuhkan akan berpengaruh terhadap kualitas penghambatan terhadap bakteri. Salah bakteri gram negatif yaitu *Eschericia coli*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menguji efektivitas ecoenzym yang paling baik penghambatannya terhadap *E. coli* dengan waktu fermentasi yang berbeda. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen di laboratorium. Prosedur penelitian meliputi pembuatan eco enzyme dengan lama fermentasi 3, 4 dan 5 bulan, uji efektivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran. Penentuan pengaruh lama fermentasi dilihat dari luas daerah hambat yang terbentuk di sekitar lubang sumuran. Semakin luas daerah hambat maka semakin efektif eco enzym tersebut dalam menghambat bakteri *Eschericia coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ecoenzym dengan lama fermentasi 5 bulan menunjukkan hasil paling baik dengan diameter daya hambat sebesar 17,6 mm.

**Kata kunci**— ecoenzym, lama fermentasi, *E coli*

---

#### Ucapan terima kasih:

Lembaga Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Harapan Bersama atas dukungannya dalam penelitian ini.

### Abstract

The increasing waste problem every year requires a solution. One of the utilization of organic waste is by making it into ecoenzyme. Ecoenzyme is made by mixing fermented fruit/vegetable skins with sugar. The length/time of fermentation required will affect the quality of inhibition against bacteria. One of the gram-negative bacteria is *Eschericia coli*. The purpose of this study was to test the effectiveness of the ecoenzyme that has the best inhibition against *E. coli* with different fermentation times. This study is an experimental study in the laboratory. The research procedure includes making eco enzyme with a fermentation period of 3, 4 and 5 months, the antibacterial effectiveness test was carried out using the well diffusion method. Determination of the effect of fermentation time is seen from the area of inhibition formed around the well hole. The wider the inhibition area, the more effective the eco enzyme is in inhibiting *Eschericia coli* bacteria. The results showed that ecoenzyme with a fermentation period of 5 months showed the best results with an inhibition diameter of 17,6 mm.

**Keyword** – ecoenzyme, fermentation time, *E coli*

---

DOI ....

©2025 Politeknik Harapan Bersama Tegal

---

#### Alamat korespondensi:

Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal

Gedung A Lt.3. Kampus 1

Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122

Telp. (0283) 352000

E-mail: [parapemikir\\_poltek@yahoo.com](mailto:parapemikir_poltek@yahoo.com)

p-ISSN: 2089-5313

e-ISSN: 2549-5062

---

## A. Pendahuluan

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, individu atau kelompok harus bertanggung jawab atas sampah yang dihasilkan oleh masyarakat [1] [2]. Sampah organik adalah sampah yang berasal dari limbah dan makhluk hidup. Sampah organik yang disimpan atau dibuang begitu saja oleh masyarakat menimbulkan bau. Bau tidak sedap yang muncul saat sampah dikumpulkan merupakan masalah dalam pengelolaan sampah organik [3]. Berdasarkan penelitian Ajeng, dkk Salah satu jenis limbah/sampah rumah tangga yang dapat menjadi penyumbang utama terhadap pencemaran lingkungan hidup adalah limbah organik [4]. Limbah organik yang terbuang juga berpotensi menyebarkan penyakit [5]. Oleh karena itu, sangat penting bagi masyarakat untuk memahami pemanfaatan sampah organik serta bahan yang dapat membantu mengatasi masalah ini. Ecoenzym hadir untuk mengatasi permasalahan ini. Eco Enzyme adalah cairan yang dihasilkan dari fermentasi sampah organik yaitu kulit buah, sayur mayur, air dan gula merah. Cairan ini berwarna coklat tua dan mempunyai aroma asam dan manis yang kuat [6]. Keistimewaan eco enzyme ini adalah tidak memerlukan lahan yang luas untuk proses fermentasi seperti pada pembuatan kompos, bahkan produk ini tidak memerlukan bak komposter dengan spesifikasi tertentu [7]. Eco enzyme memiliki banyak manfaat seperti dapat digunakan sebagai growth factor tanaman, campuran deterjen pembersih lantai, pembersih sisa pestisida, pembersih kerak dan penurunan suhu radiator mobil [8]. Selain itu, eco-enzyme juga dapat digunakan dalam berbagai produk. Ini termasuk obat kulit, kosmetik, pengharum ruangan, dan hand sanitizer. Dengan menggunakan ecoenzym sebagai pembersih, indikator penghambatan terkait bakteri *Eschericia coli* dapat dilihat. Limbah kulit nanas dapat diubah menjadi eco-enzyme [9][10] Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif waktu fermentasi dalam menghalangi pertumbuhan bakteri *Eschericia coli*.

## B. Metode

### Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan kaca beaker, gelas ukur, timbangan analitik, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, mikropipet, jangka sorong, pisau, aluminium foil, alat tulis, dan label. Bahan penelitian adalah gula molase dari kulit nanas, media NA, BHI, dan MHA, aquadest, alkohol 70%, dan bakteri *Eschericia coli*.

### Prosedur Penelitian

#### Sterilisasi Alat dan Bahan

Sebelum digunakan, semua alat dan bahan penelitian akan dibersihkan. Kapas lidi (cutton bud), tabung reaksi, dan media dibersihkan dengan autoklaf selama 15–20 menit pada suhu 1210C dan tekanan 1 atm.

Sebelum digunakan, nyala api digunakan untuk membersihkan peluang sumuran dan jarum ose. Selain itu, tangan pengambil data dan area dibersihkan dengan alkohol 70%.

#### Pengambilan Sampel

Kulit buah seperti nanas madu, semangka, melon, pisang, dan papaya dicuci sebelum digunakan untuk membuat ecoenzym. Kulit buah ini dibeli dari penjual rujak buah dan gorengan pisang di pinggir jalan.

#### Pembuatan ecoenzym

Ada tiga jenis ecoenzym yang dibuat: dengan waktu fermentasi tiga bulan, empat bulan, dan lima bulan. Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah gula molase, kulit buah, dan air, dengan perbandingan 1 kilogram gula dengan 3 kilogram bahan organik (kulit buah) dan 10 liter air. Ecoenzym dibuat dengan komposisi air 3 liter, gula molase 300 gram, dan bahan organik 900 gram. Komposisi bahan organik terdiri dari kulit nanas, kulit papaya, kulit melon, kulit semangka, dan kulit pisang 100 gram. Sebuah wadah plastik bermulut besar digunakan untuk mencampur semua bahan. Pastikan kulit buah benar-benar terendam. Tutup wadah dengan tutup dan lakban agar air tidak masuk dan tunggu tiga, empat, dan lima bulan untuk perendaman.

#### Pengamatan Organoleptis

Ecoenzym yang telah difermentasikan

selama 3 bulan, 4 bulan dan 5 bulan selanjutnya dilakukan uji organoleptis yang meliputi warna dan bau.

**Pembuatan Media NA, BHI dan MHA**

Sebanyak 6 gram serbuk NA dilarutkan dalam 300 mL aquades untuk membuat media NA. Kemudian, uji pH (6,8–7,0) dan tuangkan ke dalam 15 mililiter tabung reaksi dan sterilkan dalam autoklaf. Kemudian, masukkan ke dalam lemari pendingin pada posisi miring.

Untuk membuat media BHI, 11,1 gram serbuk BHI dilarutkan dalam 300 mL aquadest, kemudian cek pH (6,8-7,0). Tuangkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 15 mililiter dan sterilkan dalam autoklaf. Untuk membuat media MHA, 11,4 gram serbuk MHA dilarutkan dalam 300 mL aquadest, kemudian cek pH (6,8-7,0). Kemudian tuangkan ke dalam botol kaca dan tuangkan ke dalam petridish. Selama 24 jam, media BHI dan MHA diinkubasi pada suhu 37 derajat Celcius.

**Inokulasi Bakteri E. coli**

Sebelum pengujian, inokulum bakteri E.coli dibuat. Bakteri ditransfer dari media induk ke media NA miring dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 derajat Celcius. Selanjutnya, bakteri ditransfer dari NA miring ke BHI cair dengan menggunakan jarum ose steril. Sekali lagi inkubasi selama dua kali sehari selama 37 derajat Celcius.

**Pengujian Metode Difusi Sumuran**

Ecoenzym yang telah dibuat selanjutnya diuji pada bakteri E.coli untuk mengetahui seberapa efektif mereka menghalangi bakteri. Pada penelitian ini, pengujian antibakteri dilakukan dengan menggunakan teknik difusi sumuran. Langkah pertama adalah menyiapkan media BHI yang telah diinkubasi selama dua kali dua puluh empat jam dan cawan petri yang dipenuhi dengan media MHA steril. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan kapas lidi steril untuk dicelupkan ke dalam media BHI cair yang telah dipenuhi dengan biakan bakteri E. coli. Setelah itu, biarkan media MHA mengering selama lima menit. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan pelubang sumuran, yang merupakan prop boor

dengan diameter 6 mm yang telah dibersihkan. Replikasi dilakukan tiga kali untuk setiap perlakuan. Terakhir, cawan petri yang mengandung perlakuan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 derajat celcius.

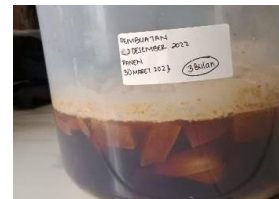
**Analisis Data**

Hasil uji organoleptis terkait warna dan bau dilihat dari wujud fisik ecoenzym. Hasilnya, diameter daya hambat yang terbentuk diukur dengan jangka sorong. Lebih besar diameter daya hambat, lebih banyak bakteri E coli yang dihambat.

**C. Hasil dan Pembahasan**

Tabel 4.4 Hasil Uji Organoleptis

No.	Organoleptis ecoenzym		
	3 bulan	4 bulan	5 bulan
warna	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
bau	Khas ecoenzym	Khas ecoenzym	Khas ecoenzym



Gambar 4.1 Ecoenzym 3 bulan



Gambar 4.2 Ecoenzym 4 bulan



Gambar 4.2 Ecoenzym 5 bulan

Dari hasil uji organoleptis, semua hasil fermentasi sama secara fisik dilihat dari warna dan juga bau.

Tabel 4.5 Uji antibakteri *E. coli*

Sampel	Diameter Daerah			Rata- Rata (mm)	Respon Hambata n
	Hambat				
	R1 (mm)	R2 (mm)	R3 (mm)		
3 bulan	9,7	8,8	9,8	9,4	sedang
4 bulan	12,9	13,6	12,3	12,9	kuat
5 bulan	17,4	18,8	16,6	17,6	kuat
Aquadest	0	0	0	0	-

Pada media MHA yang telah ditumbuhkan bakteri *Eschericia coli*, setiap eco-enzyme membentuk zona hambat. Karena waktu fermentasi yang lebih lama menunjukkan bahwa diameter zona hambat meningkat, eco-enzyme yang difermentasi selama tiga bulan memiliki zona hambat rata-rata yang lebih besar. Zona hambat kurang dari 5 mm dianggap lemah, 6-10 mm dianggap sedang, 11–20 mm dianggap kuat, dan lebih dari 21 mm dianggap sangat kuat [11]. Eco-enzyme yang termasuk dalam kategori kuat difermentasi selama empat bulan dan lima bulan karena memiliki diameter rata-rata antara 11 dan 20 mm; yang termasuk dalam kategori sedang difermentasi selama empat bulan dan lima bulan; dan yang termasuk dalam kategori fermentasi tiga bulan memiliki kriteria Aktivitas antibakteri eco-enzyme sampel berbeda karena kandungan alkohol dan senyawa enzim organik yang dibuat selama proses fermentasi. Kandungan alkohol dan senyawa enzim organik ini meningkat seiring lamanya proses fermentasi. sehingga mengubah aktivitas antibakteri. Suhu, kelembaban, dan pH dapat berdampak pada proses fermentasi eco-enzyme ini. Suhu yang terlibat dalam fermentasi eco-enzyme sangat memengaruhi aktivitas mikroorganisme dan produksi enzim yang dihasilkan oleh eco-enzyme [12]. Untuk menjaga kualitas eco-enzyme, tempat penyimpanan harus memiliki suhu yang stabil dan tidak terkena sinar matahari langsung. Tempat penyimpanan harus di sirkulasi dan jauh dari tong sampah, tempat pembakaran, dan bahan kimia karena kelembaban dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme untuk menghasilkan enzim yang paling banyak [13]. Tingkat keasaman yang tepat, juga dikenal sebagai

pH, harus diperhatikan selama proses fermentasi [14].

pH enzim limbah menjadi asam karena karbohidrat diubah menjadi asam volatil. Asam organik yang larut dalam limbah membentuk senyawa fermentasi. Eco Enzyme menghasilkan enzim yang bermanfaat dari limbah buah atau sayuran sehingga dapat mempercepat reaksi biokimia di alam [15]

#### D. Simpulan

Dengan diameter daya hambat 17,6 mm, ecoenzym dengan waktu fermentasi 5 bulan menunjukkan hasil terbaik terhadap penghambatan bakteri *Eschericia coli*.

#### E. Daftar Pustaka

- [1] Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. Kemenkumham 7 Mei 2008
- [2] Rambe, T. R. (2021). Sosialisasi dan aktualisasi *eco-enzyme* sebagai alternatif pengolahan sampah organik berbasis masyarakat di lingkungan Perumahan Cluster Pondok II. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 36-40.
- [3] Koh, V., Jeffrey, J., Wilhelmina, W., Trisca, V., Afrianty, S., Lita, L., & Christomas, J. (2019). Penyediaan Tempat Pembuangan Sampah dan Edukasi Klasifikasi Jenis-Jenis Sampah. In *National Conference for Community Service Project (NaCosPro)* (Vol. 1, No. 1, pp. 255-260).
- [4] Ajeng Putri Utami, Nafisah Nur Addini Pane & Abdurrozzaq Hasibuan. 2023. Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Cross-border Journal*. Vol. 6 No. 2 Juli-Desember, page 1107-1112
- [5] Fakihuddin, F., Suhariyanto, T. T., & Faishal, M. (2020). Analisis Dampak Lingkungan dan Persepsi Masyarakat Terhadap Industri Peternakan Ayam (Studi Kasus pada Peternakan di Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 191–199. <https://doi.org/10.25105/jti.v10i2.8403>
- [6] Galintin, O., Rasit, N., dan 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>
- [7] Ulfia Septiani, Najmi & Rina Oktavia, Eco Enzyme: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ 28 Oktober 2021.
- [8] Astuti, A. P., Tri, E., Maharani, W., (2020) Semarang, U. M., Semarang, U. M., Semarang, U. M., & Gula, V. (n.d.). Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur. 470–479.
- [9] Ramadani, A. H., Karima, R., & Ningrum, R. S. (2022). Antibacterial Activity of Pineapple Peel (*Ananas Comosus*) *Eco-Enzyme* Against Acne Bacterias (*Staphylococcus aureus* and *Prapionibacterium acnes*). *Indonesian Journal of Chemical Research*, 9(3), 201-207
- [10] Rochyani, N., Utpalasar, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis Hasil Konversi *Eco Enzyme* Menggunakan Nanas (*Ananas comosus*) Dan Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Redoks*, 5, 135–140.
- [11] Susanto, Sudrajat D, Ruga R. (2012). Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula Miq*) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarmnan Scientific*. ;11(2):181-90.
- [12] Sudarmadji, S., Hadiyat, M. A., & Kresnowati, M. T. A. P. (2017). Pengembangan *eco enzyme* sebagai inovasi teknologi pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 2(1): 23-32.
- [13] Rahayu, E. S., Hartatik, W., & Sari, R. N. (2020). *Eco enzyme* production from various agricultural wastes for sustainable agriculture. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 423(1): 012026.
- [14] Hapsari, R. F., & Dewi, S. P. (2019). *Eco enzyme* sebagai alternatif pupuk pertanian organik ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20(1): 34-42
- [15] Irene Felicia Sihete.2024. Eco Enzyme dengan Kulit Buah dan Sayuran Beserta Manfaatnya untuk Kehidupan Manusia Ikraith-Teknologi Vol 8 No 1 Maret 2024.

### Profil Penulis

Inur Tivani, S.Si, M.Pd merupakan Dosen Mata Kuliah Mikrobiologi dan Anatomi Fisiologi Manusia di Program Studi Farmasi Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal. Penulis memiliki *background* pendidikan di bidang Biologi di mana beliau menamatkan pendidikan jenjang pendidikan S1 dan S2 di jurusan Biologi Universitas Negeri Yogyakarta. Berbagai Penelitian di bidang biologi khususnya yang berkuat seputar mikrobiologi telah banyak dilakukan oleh penulis baik yang diperoleh dari dana institusi maupun penelitian yang didanai oleh DIKTI. Selain sebagai dosen, penulis aktif di luar kampus sebagai konsultan bakat dan sebagai life coach