

PENGARUH PERBEDAAN SUMBER LIMBAH KULIT BUAH DALAM MENGHASILKAN ASAM ASETAT

Sitti Nur Ilmiah*, Fita Fitriatul Wahidah, Lilik Erviani, Rahma Arfiyah Ula
Program Studi Biologi, Universitas Billfath, Lamongan

*Penulis korespondensi: sittinur_ilmiah@yahoo.com

ABSTRAK

Jumlah penduduk semakin hari mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah penduduk akan berdampak pada konsumsi makanan. Hal ini menyebabkan limbah buangan yang dihasilkan juga meningkat. Limbah buangan berupa bahan organik dapat dimanfaatkan menjadi bahan yang memiliki banyak manfaat melalui konversi dengan metode fermentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh limbah organik dari kulit buah jeruk, mangga, dan pepaya yang telah difermentasi dalam menghasilkan asam asetat. Penelitian ini mengacu pada pembuatan *eco-enzyme* yang dilakukan selama 3 bulan proses fermentasi. Metode dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengetahui hasil terbaik kandungan asam asetat. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali untuk mengetahui keragaman data yang diperoleh. Hasil penelitian mendapatkan hasil asam asetat dari limbah kulit jeruk lebih tinggi daripada limbah kulit mangga dan pepaya dengan perolehan berturut-turut 3.7%, 3.5%, dan 3.4%. Perolehan ini berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* pada uji Non Parametrik. Hasil uji lanjut (uji *Post Hoc*) menunjukkan bahwa kadar asam asetat antara kulit jeruk dengan kulit mangga signifikan dan antara kulit jeruk dengan kulit pepaya juga signifikan. Untuk kadar asam asetat antara kulit pepaya dan kulit mangga tidak signifikan. Nilai signifikansi yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa limbah kulit jeruk, mangga, dan pepaya menghasilkan asam asetat dan dapat diaplikasikan sebagai alternatif pembersih alami yang bersifat asam.

Kata kunci: limbah, asam asetat, fermentasi, kulit jeruk, kulit mangga, kulit pepaya, pembersih.

1 PENDAHULUAN

Limbah menjadi permasalahan lingkungan yang harus diatasi. Keberadaan limbah dapat mencemari lingkungan jika tidak diatasi dengan benar. Keberadaan limbah meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk. Semakin banyak jumlah penduduk maka limbah yang dihasilkan akan semakin banyak pula. Larasati et al. (2020) menyatakan bahwa jumlah penduduk di Indonesia jumlahnya sudah sangat banyak, sehingga memungkinkan dapat menghasilkan limbah sampah yang banyak pula. Indonesia diperkirakan menghasilkan 64 juta ton sampah setiap tahunnya yang didominasi oleh limbah sampah rumah tangga. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), komposisi sampah didominasi oleh sampah organik, yakni mencapai 60% dari total sampah.

Pengelolaan limbah organik dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang lebih berguna dan memiliki nilai tambah. Salah satunya melalui pembuatan *eco-enzyme*. Pembuatan *eco-enzyme* memiliki prinsip yang sama dengan pembuatan kompos. Produk yang dihasilkan memiliki banyak manfaat dan mudah digunakan. Salah satu manfaat yang dapat dikembangkan adalah sebagai *cleaning solution*. *Cleaning solution* yang dapat digunakan sebagai pembersih serba guna misalnya untuk mengepel, cuci piring, membersihkan kamar mandi, jendela, motor, dan

lain sebagainya. Kemampuan tersebut karena hasil fermentasi ini memiliki semacam *property antiseptic*. Larutan hasil fermentasi *eco-enzyme* dapat digunakan sebagai pembersih sedangkan ampasnya dapat digunakan sebagai pupuk (Yulistia dan Chimayati, 2021).

Menurut Islami (2022) *eco-enzyme* sisa bahan organik dalam pembuatan *eco-enzyme* umumnya berasal dari kulit buah jeruk atau limbah dapur. Kulit buah jeruk digunakan karena memiliki sifat yang khas seperti aroma dan rasanya tajam. Hal ini merupakan indikator adanya asam asetat serta kaya nilai keasaman yang tinggi. Sifat asam dari *eco-enzyme* dapat berasal dari asam asetat yang termasuk asam organik. Kandungan tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme.

Kandungan asam asetat dan pH yang rendah pada *eco-enzyme* dari bahan organik variasi kulit jeruk manis dan asam mendukung fungsi *eco-enzyme* salah satunya sebagai cairan antibakteri. Fermentasi *eco-enzyme* dapat menghasilkan beberapa asam organik penting seperti asam asetat, asam laktat, asam malat, asam oksalat dan asam sitrat (Islami, 2022). Rochyani et al., (2020) menyatakan bahwa kandungan asam asetat dalam *eco-enzyme* memiliki kemampuan membunuh kuman, virus, dan bakteri. Dalam penelitian lain disebutkan bahwa *eco-enzyme* memiliki kemampuan tinggi dalam membunuh bakteri *E.coli*, *S. aureus*, *S. typhi*, *C. albicans*, dan virus. Aktivitas antibakteri pada larutan *eco-enzyme* didapatkan selama proses fermentasi yang menghasilkan alkohol dan asam organik. Apabila kandungan asam organik tinggi pada larutan maka derajat keasaman juga semakin rendah (Iswati et al., 2021). Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukanlah pembuatan *eco-enzyme* dari berbagai jenis buah yaitu limbah kulih buah jeruk, mangga dan pepaya untuk diketahui pengaruhnya dalam menghasilkan asam asetat. Mengingat manfaat dan potensi asam asetat maka penelitian ini perlu dilakukan dengan memanfaatkan bahan organik dari limbah kuli buah melalui proses fermentasi *eco-enzyme*.

2 METODE

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 – Januari 2023. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Biologi, Universitas Billfath.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas erlenmeyer, buret, pipet tetes, mikropipet, toples plastik, batang pengaduk, gelas ukur, timbangan, pisau, *tissue* dan sarung tangan. Untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit jeruk, kulit mangga, kulit pepaya, gula merah, air, aquades, NaOH 0.1 N, dan indikator fenolftalein (PP) 1%.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Produksi *Eco-Enzyme*

limbah kulit buah (jeruk, mangga, dan pepaya) dipersiapkan bersamaan air kedalam wadah. 500 g gula merah ditambahkan kedalam air dengan volume 5 liter. Masing-masing kulit buah ditambahkan sebanyak 1.5 kg. Masing-masing kulit buah yang berbeda dilakukan dengan hal yang sama. Hasil pencampuran antara kulit buah, gula merah, dan air diinkubasi selama 3 bulan dalam kontener plastik (Vama dan Cherekar, 2020) yang telah dimodifikasi.

2.3.2 Pembuatan Reagen Titran NaOH 0.1 N

Larutan NaOH 0.1 N dibuat berdasarkan Islami (2022) yaitu melarutkan sebanyak 4 g NaOH kedalam 10 mL aquades. Campuran tersebut ditambahkan dengan aquades hingga batas ukur labu ukur 1 liter. Larutan tersebut disimpan untuk perlakuan selanjutnya dalam mengetahui kadar asam asetat yang terkandung pada masing-masing perlakuan kulit buah yang berbeda.

2.3.3 Pembuatan Indikator Fenolftalein 1%

Serbuk PP ditimbang seberat 1 g. Serbuk tersebut diencerkan dengan menambahkan aquades sebanyak 100 mL. Campuran tersebut disimpan untuk perlakuan selanjutnya dalam menguji kadar asam asetat (Islami, 2022).

2.3.4 Pemanenan *Eco-Enzyme*

Larutan *eco-enzyme* yang sudah difermentasi selama 3 bulan dilakukan pemanenan untuk pengujian. Untuk pemanenan dilakukan dengan memisahkan antara ampas dan cairan bahan organik dari masing-masing limbah kulit buah. Masing-masing cairan hasil fermentasi limbah kulit buah disimpan untuk pengujian (Islami, 2022).

2.3.5 Uji Identifikasi Asam Asetat dengan Metode Titrasi

Masing-masing larutan *eco-enzyme* yang telah diperoleh dari masing-masing sumber limbah kulit buah diambil sebanyak 2 mL untuk dimasukkan kedalam erlenmeyer. Aquades sebanyak 8 mL ditambahkan kedalam cairan *eco-enzyme*. Sampel tersebut dititrasi dengan NaOH 0.1 N. Titrasi diakhiri hingga terjadi perubahan warna merah mudah sampai lembayung (Islami, 2022).

2.3.6 Perhitungan Asam Asetat dengan metode Titrasi

Perhitungan kadar asam asetat pada masing masing sampel limbah kulit buah hasil fermentasi dilakukan pengujian kadar asam asetat. Perhitungan yang digunakan sebagai berikut (Islami, 2022):

$$\text{Kadar Asam Asetat} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BE Asam Asetat} \times \text{Pengenceran}}{(M \text{ Sampel} \times 1000)}$$

N NaOH	: Molaritas NaOH (0.1 N)
BE Asam Asetat	: Massa molar 60 g/mol
Pengenceran	: Faktor pengenceran
M Sampel	: Konsentrasi sampel

2.4 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan masing-masing perlakuan terdiri dari 6 ulangan, sehingga didapatkan 18 unit percobaan (Supebrianto dan Handoko, 2023) yang telah dimodifikasi.

2.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis menggunakan Uji Non Parametrik berupa Uji *Kruskal Wallis* dan untuk melihat signifikan antar variasi perlakuan menggunakan Uji *Pos Hoc* dengan nilai signifikansi 5%. Data hasil pengujian asam asetat diolah menggunakan SPSS versi 2.0 (Yuliandewi et al., 2020) yang telah dimodifikasi.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Asam Asetat

Produk asam asetat dapat dihasilkan melalui proses fermentasi bahan organik. Limbah organik dari sumber kulit buah merupakan salah satu proses yang dapat menghasilkan asam asetat. Asam asetat merupakan salah satu produk yang dihasilkan dari *eco-enzyme*. Banyak manfaat dari *eco-enzyme* jika diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Suprayogi et al. (2022) beberapa fungsi dari *eco-enzyme* adalah sebagai cairan pembersih lantai, pembersih sayur dan buah, penangkal serangga serta penyubur tanaman. Peran *eco-enzyme* sebagai desinfektan juga karena kandungan berupa alkohol dan asam asetat. *Eco-enzyme* sendiri merupakan hasil dari aktivitas enzim yang terkandung di dalam bakteri atau fungi. Kemampuan asam asetat dalam cairan *eco-enzyme* juga dapat menghancurkan organisme sehingga dapat digunakan sebagai insektisida dan pestisida.

Keberadaan asam asetat pada masing-masing cairan *eco-enzyme* dapat diketahui dari pengujian menggunakan alat titrasi. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata kadar asam asetat tertinggi terdapat pada *eco-enzyme* dari kulit jeruk dengan perolehan nilai 3.7% (Tabel 1.)

Tabel 1. Kadar Asam Asetat *Eco-Enzyme* Variasi Limbah Kulit Buah

Jenis Limbah	Rata-Rata Kadar Asam Asetat (%)
Kulit Jeruk	3.7 ^a
Kulit Mangga	3.5 ^b
Kulit Papaya	3.4 ^b

Keterangan : Notasi huruf kecil yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda taraf signifikan ($\alpha = 5\%$)

Sumber: (Dokumentasi pribadi, 2023)

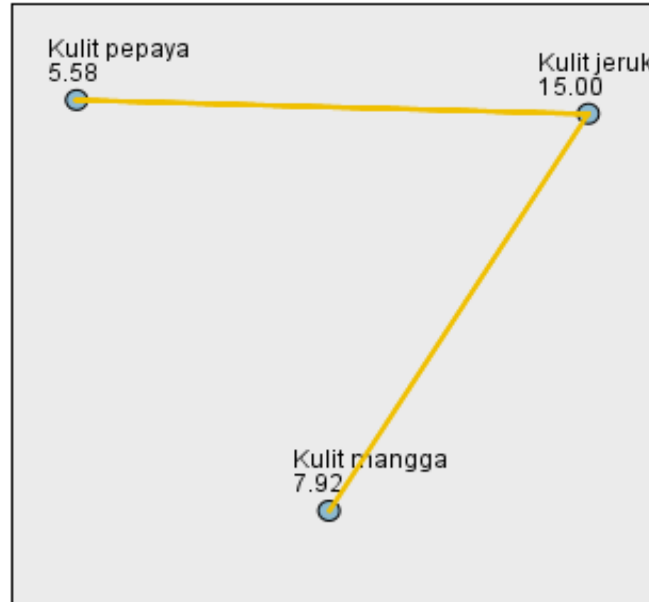
Dari tabel 1 menunjukkan bahwa masing-masing limbah kulit buah dapat menghasilkan asam asetat melalui proses fermentasi *eco-enzyme* yang dilakukan selama 3 bulan. Semakin tinggi kadar asam asetat menunjukkan bahwa pH cairan tersebut semakin rendah. Hal ini dapat menjadi alternatif untuk bahan pembersih dan pembasmi mikroorganisme, serangga dan jenis patogen lainnya. Menurut Rochyani et al. (2020) larutan *eco-enzyme* yang dihasilkan dari bahan organik berupa buah menghasilkan parameter kimia bersifat asam dengan nilai pH rendah. Asam organik adalah kunci penting dalam penentuan keasaman. Semakin tinggi kandungan asam organiknya, maka pH yang ditunjukkan semakin rendah. Dengan demikian, *eco-enzyme* yang memiliki nilai pH rendah merupakan adanya kandungan asam organik yang tinggi seperti asam asetat atau asam sitrat.

3.2 Pengaruh Kadar Asam Asetat *Eco-Enzyme*

Pengaruh kadar asam asetat dari fermentasi kulit jeruk, mangga, dan pepaya dapat diketahui melalui analisis statistika. Dalam menentukan pengaruh dari ketiga sumber limbah organik kulit buah terhadap perolehan asam asetat dilakukan uji non parametrik. Penggunaan uji tersebut karena syarat uji normalitas tidak terpenuhi. Berdasarkan uji non parametrik, yaitu uji *Kruskal Wallis* didapatkan nilai Assymp.Sig < 0.05, dimana nilai Assymp.Sig adalah 0.001. Hal tersebut menyebabkan H₀ ditolak sehingga hipotesisnya adalah terdapat perbedaan yang

signifikan antara ketiga sumber limbah organik kulit buah dalam menghasilkan asam asetat melalui fermentasi *eco-enzyme*. Adanya perbedaan diantara tiga perlakuan, maka diperlukan uji lanjut *Pos Hoc*.

Pairwise Comparisons of Limbah Kulit Buah



Each node shows the sample average rank of Limbah Kulit Buah.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
Kulit pepaya-Kulit mangga	-2.333	2.708	-.862	.389	1.000
Kulit pepaya-Kulit jeruk	9.417	2.708	3.477	.001	.002
Kulit mangga-Kulit jeruk	7.083	2.708	2.616	.009	.027

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same. Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is .05. Significance values have been adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests.

Gambar 1. Hasil Uji Lanjut (*Post Hoc*) (Dokumentasi pribadi, 2023)

Berdasarkan gambar 1. menunjukkan bahwa kulit pepaya dan kulit jeruk signifikan karena nilai Sig. < 0.05. Hal yang sama juga terdapat pada kulit mangga dan kulit jeruk menunjukkan hasil yang signifikan karena nilai Sig. < 0.05. Berbeda dengan kulit pepaya dan kulit mangga yang menunjukkan hasil yang tidak signifikan karena nilai Sig. > 0.05. Jika dibandingkan antara ketiganya maka limbah kulit buah jeruk lebih baik dibandingkan dengan limbah kulit buah yang lainnya dan menunjukkan nilai signifikan. Untuk limbah kulit mangga menunjukkan hasil lebih baik daripada limbah kulit pepaya namun tidak signifikan.

Data analisis yang diperoleh menghasilkan kadar asam asetat terbaik terdapat pada limbah kulit jeruk yang berbeda secara signifikan dibandingkan kulit mangga dan pepaya (tabel 1.). Hasil kadar asam asetat dari tiga bahan organik limbah kulit jeruk menunjukkan perbedaan

dikarenakan sumber yang berbeda. Islami (2022) menyatakan bahwa terdapat perbedaan kadar asam setat dari *eco-enzyme* bisa terjadi karena kemungkinannya dipengaruhi oleh faktor jenis bahan organik, suhu, pH, dan lama fermentasi. Meskipun limbah kulit jeruk menghasilkan asam asetat tertinggi, namun limbah kulit buah mangga dan pepaya juga mampu menghasilkan asam asetat. Hal ini menunjukkan bahwa tiga jenis sumber kulit buah tersebut dapat digunakan sebagai penghasil asam asetat. Suprayogi et al. (2022) menjelaskan bahwa asam organik seperti asam asetat dapat dihasilkan dari buah-buahan secara alami. Hasil perhitungan kadar asam asetat sebesar 7.5 % pergram dalam kulit jeruk bali menunjukkan bahwa setiap kulit buah mampu menghasilkan asam asetat dari proses fermentasi yang terjadi (Sembiring, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa jenis jeruk yang berbeda dapat menghasilkan asam asetat yang berbeda pula meskipun sama-sama buah jeruknya. Tentunya perbedaan ini tergantung dari kandungan asam organik setiap buah.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa melalui fermentasi *eco-enzyme* menggunakan jenis limbah kulit buah jeruk, mangga, dan pepaya dapat menghasilkan asam asetat. Kadar asam asetat terbaik diperoleh dari limbah kulit jeruk. Namun demikian, ketiga jenis limbah organik tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembersih alami. Saran selanjutnya yang dapat dilakukan adalah pengujian antimikroba hasil *eco-enzyme* limbah kulit buah dalam menghambat pertumbuhan patogen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua yang terkait dalam penelitian ini dan membantu selama berjalannya penelitian ini. Rasa terimakasih diucapkan kepada Universitas Terbuka yang telah melaksanakan seminar nasional dan penerbitan artikel ini nantinya dalam bentuk prosiding.

DAFTAR PUSTAKA

- Islami, A. (2022). *Identifikasi Kadar Asam Asetat pada Eco-Enzyme dari Bahan Organik Kulit Jeruk dengan Metode Titrasi Asam Basa*. Padang: Skripsi.
- Iswati, R.S., Hubaedah, A., & Andarwulan. S. (2021). Pelatihan Pembuatan Sabun Cuci Tangan Anti Bakteri Berbasis *Eco Enzyme* dari Limbah Buah-Buahan dan Sayuran. *Bantenese: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3 (2), 104-112. <https://doi.org/10.30656/ps2pm.v3i2.4007>.
- Larasati, D., Andari, P.A, & Endang, T.M. (2020). Uji Organoleptik Produk *Eco-Enzyme* dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). *Semiar Nasional Edusaintek FMIPA UNIMUS* 2020, 278-283. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/569>.

- 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), 135-140. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5050>.
- Sembiring, B.M. (2023). Analisis Kadar Asam Asetat Hasil Fermentasi *Eco-Enzyme* dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr.) dan Potensinya sebagai Antioksidan dengan Metode Alkalimetri dan DPPH. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 5 (1), 955-961. <https://doi.org/10.36656/jpjh.v5i1.1069>.
- Supebrianto & Handoko, Y.A. (2023). Menentukan Jenis Kulit Buah Terbaik untuk Menghasilkan Produk *Eco-enzyme*. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 7 (1), 1-9. <https://proceeding.uns.ac.id/semnasfp/article/view/300/289>.
- Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. (2022). Analisis Produk *Eco Enzyme* dari Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) dan Jeruk Berastagi (*Citrus X sinensis* L.). *Jurnal Redoks*, 7 (1), 19-27. <https://doi.org/10.31851/redoks.v7i1.8414>.
- Vama, L., & Cherekar, M.N. (2020). Production, Extraction and Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste : Wealth from Waste. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology & Environmental Science Paper*, 22 (2), 346-351. http://www.envirobiotechjournals.com/article_abstract.php?aid=10580&iid=304&jid=1.
- Yulian Dewi, N.W., Sukerta, I.M., & Wiswasta, I.A. (2018). Utilization of Organic Garbage as “Eco Garbage Enzyme” for Lettuce Plant Growth (*Lactuca sativa* L.). *International Journal of Science and Research*, 7 (2), 1521-1525. <https://www.ijsr.net/archive/v7i2/ART2018367.pdf>.
- Yulistia, E., & Rachmi, L.C. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik menjadi Ekoenzim. *Unbara Environment Engineering Journal*, 2 (1), 1-6. <https://doi.org/10.54895/ueej.v2i01.1184>.