

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA EKOENZIM LIMBAH KULIT JERUK PAMELO (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) DENGAN VARIASI GULA

THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ECOENZYME WASTE OF PAMELO ORANGE PEEL (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) WITH VARIETY OF SUGAR

Nur Faidah Munir¹, Sriwati Malle¹, Nurul Huda¹

¹Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Correspondence Author : nurfaidah_munir@polipangkep.ac.id

ABSTRAK

Ekoenzim merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik dari buah serta sayuran dengan penambahan air dan gula. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penambahan variasi gula terhadap karakteristik fisikokimia ekoenzim limbah kulit jeruk pameLO (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.). Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial. Perlakuan variasi gula yang digunakan adalah gula kelapa (A1), gula aren (A2), dan gula pasir (A3). Parameter pengujian antara lain warna, aroma, pH, dan kadar alkohol. Parameter fisik berupa aroma dan warna menunjukkan bahwa ekoenzim yang dihasilkan dari ketiga perlakuan memiliki aroma khas fermentasi berupa aroma asam segar. Larutan ekoenzim berwarna keruh menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme selama fermentasi. Nilai pH tertinggi pada perlakuan A1 sebesar 4,35 dan terendah pada perlakuan A3 sebesar 4,05. Sedangkan kadar alkohol tertinggi terdapat pada perlakuan A2 sebesar 4,56% dan terendah pada perlakuan A3 sebesar 3,40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan variasi gula memberikan pengaruh yang nyata pada pembuatan ekoenzim limbah kulit jeruk pameLO.

Kata kunci : ekoenzim, kulit jeruk pameLO, variasi gula

ABSTRACT

*Ecoenzymes are liquids produced by fermenting organic waste from fruits and vegetables with the addition of water and sugar. The purpose of this study was to analyze the effect of the addition of sugar variations on the physicochemical characteristics of the ecoenzyme waste of pameLO orange peel (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.). The study design used a non-factorial completely randomized design (CRD). The various sugar treatments used were coconut sugar (A1), palm sugar (A2), and granulated sugar (A3). Test parameters include color, aroma, pH, and alcohol content. Physical parameters in the form of aroma and color indicate that the ecoenzymes produced from the three treatments have a distinctive aroma of fermentation in the form of a fresh sour aroma. A cloudy colored ecoenzyme solution indicates the activity of microorganisms during fermentation. The highest pH value in the A1 treatment was 4.35 and the lowest in the A3 treatment was 4.05. Meanwhile, the highest alcohol content was found in treatment A2 of 4.56% and the lowest was in treatment A3 of 3.40%. The results showed that the addition of various sugars had a significant effect on the manufacture of ecoenzymes in the pameLO peel waste.*

Keywords: ecoenzyme, *Citrus maxima* peel, sugar variation

PENDAHULUAN

Permasalahan limbah masih terus menjadi persoalan dalam kehidupan karena dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius. Salah satu sumber limbah yaitu dari rumah tangga berupa limbah organik yang berasal dari sisa-sisa sayuran dan buah-buahan. Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep) merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan yang dikenal sebagai penghasil jeruk pamelu. Selama ini jeruk pamelu masih sebatas dikonsumsi daging buahnya saja, sedangkan bagian kulitnya belum dimanfaatkan dan hanya dibuang serta menjadi limbah pertanian. Sehingga pembuatan ekoenzim yang berasal dari limbah kulit jeruk pamelu diharapkan dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan serta menghasilkan produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penambahan variasi gula terhadap karakteristik fisikokimia ekoenzim limbah kulit jeruk pamelu (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) dengan variasi gula.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan April hingga Juli 2021 di Laboratorium Pengujian Mutu dan Laboratorium Biokimia, Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Alat yang digunakan antara lain jerigen (fermentor), pisau, nampan, timbangan digital, kain penyaring, corong, pengaduk kayu, erlenmeyer, gelas ukur, pH meter, pipet volume, pipet tetes. **Bahan** yang digunakan antara lain kulit jeruk pamelu, air mineral, gula kelapa, gula aren, gula pasir, dan ragi, etanol 96%, NaOH 0.1 M, larutan indikator fenolftalein, dan aquadest.

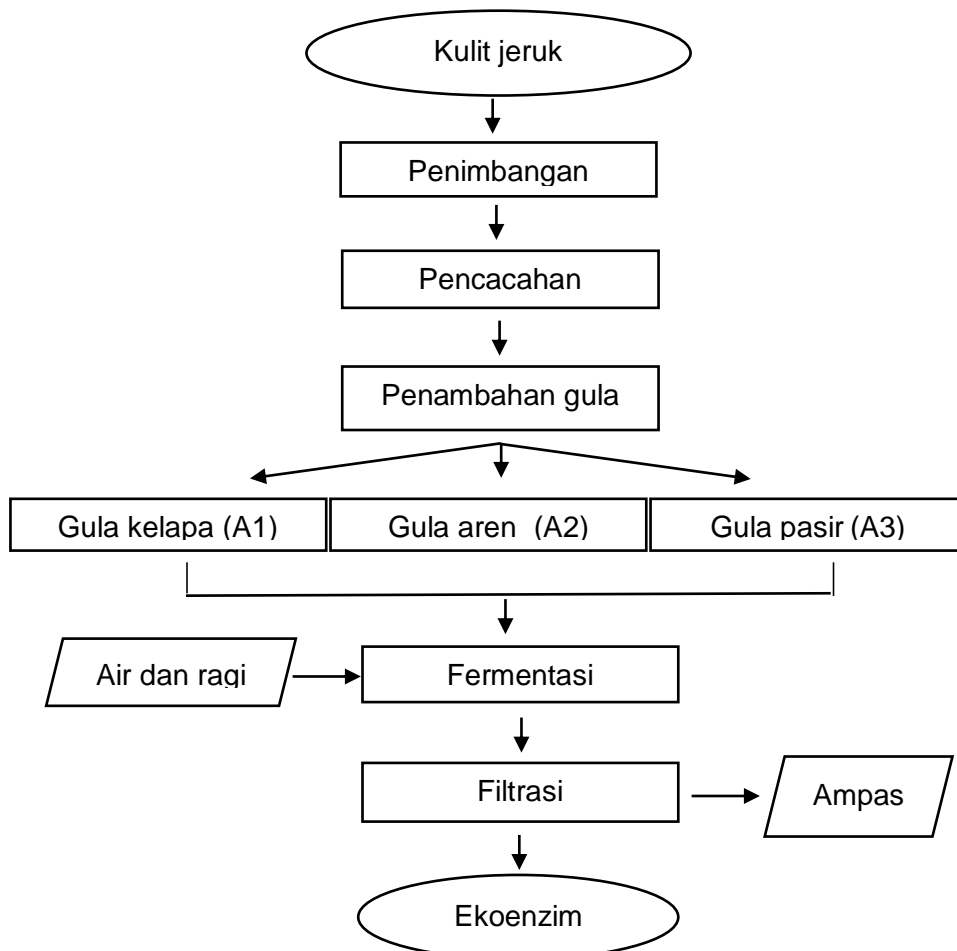
Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial. Perlakuan variasi gula yang digunakan adalah gula kelapa, gula aren, dan gula pasir.

Tabel 1. Formulasi Pembuatan Ekoenzim

Bahan	Formulasi (%)		
	A1	A2	A3
Gula kelapa	7,13	0	0
Gula aren	0	7,13	0
Gula pasir	0	0	7,13
Kulit jeruk pamelu	21,4	21,4	21,4
Air	71,4	71,4	71,4
Ragi	0.07	0.07	0.07
Total	100	100	100

Cara Pembuatan Ekoenzim :

1. Seluruh alat dan bahan disiapkan.
2. Sebanyak 300 gram kulit jeruk pabello ditimbang lalu dicacah, kemudian dimasukkan ke dalam jerigen (fermentor).
3. Masing-masing gula (gula kelapa, gula aren, dan gula pasir) ditimbang sebanyak 100 gram lalu ditambahkan 1 liter air mineral dan 3 gram ragi. Keseluruhannya dimasukkan ke dalam jerigen kemudian ditutup rapat.
4. Selanjutnya dilakukan fermentasi selama 30 hari. Seminggu pertama tutup jerigen dibuka selama kurang lebih 5 detik untuk membebaskan gas yang dihasilkan pada proses fermentasi. Dilakukan pengamatan fisik berupa aroma dan warna larutan setiap minggunya.
5. Setelah 30 hari, larutan disaring menggunakan kain penyaring. Larutan ekoenzim yang diperoleh kemudian dilakukan analisis fisikokimia meliputi aroma, warna, pH, dan kadar alkohol.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Ekoenzim

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekoenzim merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik sayur dan buah ditambahkan gula, dan juga air. Larutan ekoenzim memiliki warna coklat gelap dan beraroma asam segar yang kuat (Hemalatha, 2020). Bermula dari penelitian Dr. Rosukon Poompanvong seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Asosiasi Pertanian Organik Thailand (*Organic Agriculture of Thailand*), pemanfaatan ekoenzim sebagai cairan serbaguna makin berkembang saat ini (Imron, 2020).

Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia dalam substrat organik yang dapat bertahan karena aksi katalisator, yakni enzim yang dihasilkan oleh mikroba hidup tertentu, seperti asam organik, protein sel tunggal, dan biopolymer (Bernadin, 2017). Ekoenzim yang merupakan enzim ramah lingkungan diproduksi dengan menambahkan gula, limbah buah atau sayur, dan air dengan perbandingan 1:3:10 dan difermentasi selama tiga bulan (Hemalatha, 2020). Jika menggunakan tambahan ragi, maka fermentasi dapat berlangsung lebih cepat dalam sebulan sudah dapat dipanen.

Analisis Fisik Aroma dan Warna

Dilakukan analisis fisik terhadap larutan ekoenzim yang dihasilkan meliputi aroma dan warna. Hasil pengamatan aroma dapat dilihat pada Tabel 2. Fermentasi ekoenzim pada awal perlakuan atau hari pertama menunjukkan ketiga larutan dalam fermentor beraroma buah jeruk segar. Kemudian mulai menghasilkan aroma asam pada hari berikutnya, dan semakin kuat aroma khas asam segar pada hari ke-30 atau minggu keempat. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi ekoenzim menghasilkan asam yang kuat jika disimpan semakin lama pada suhu ruang.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Aroma

Perlakuan	Pengamatan (Minggu ke-)				
	Awal	I	II	III	IV
A1	Buah jeruk segar	Buah jeruk matang	Buah jeruk agak asam	Buah jeruk makin asam	Aroma khas asam segar
A2	Buah jeruk segar	Buah jeruk matang	Buah jeruk agak asam	Buah jeruk makin asam	Aroma khas asam segar
A3	Buah jeruk segar	Buah jeruk matang	Buah jeruk agak asam	Buah jeruk makin asam	Aroma khas asam segar

Pengamatan warna larutan ekoenzim juga dilakukan selama empat minggu dan hasilnya disajikan pada Tabel 3. Penambahan gula kelapa (A1) dan gula aren (A2) di awal

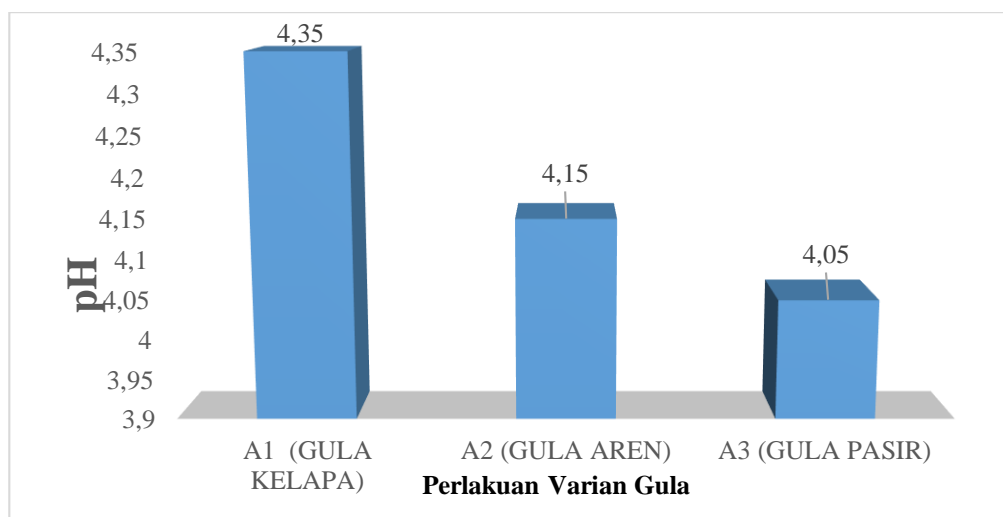
perlakuan larutan berwarna cokelat muda, sedangkan pada penambahan gula pasir (A3) berwarna bening merah muda. Semakin lama waktu fermentasi, warna larutan semakin keruh. Di mana A1 berwarna cokelat kemerahan dan lebih keruh dibandingkan A2. Sedangkan A3 berwarna cokelat muda dan keruh.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Warna

Perlakuan	Pengamatan (Minggu ke-)				
	Awal	I	II	III	IV
A1	Cokelat muda	Cokelat agak keruh	Cokelat keruh	Cokelat kemerahan	Cokelat keruh kemerahan
A2	Cokelat muda	Cokelat agak keruh	Cokelat keruh	Cokelat muda kemerahan	Cokelat kemerahan
A3	Bening, merah muda	Merah muda agak keruh	Merah muda keruh	Cokelat muda	Cokelat muda agak keruh

Analisis pH

Nilai pH adalah alkalitas suatu larutan atau simbol untuk derajat keasaman, nilai pH sangat penting untuk pertumbuhan mikroorganisme, karena kinerja enzim sangat dipengaruhi oleh pH (Sukainah dkk., 2018). Evaluasi pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Analisis pH dilakukan untuk mengetahui nilai pH yang dihasilkan pada fermentasi minggu keempat atau sebulan lamanya yang dilakukan pada penyimpanan suhu kamar. Hasil analisis pH dapat dilihat pada Gambar 2.



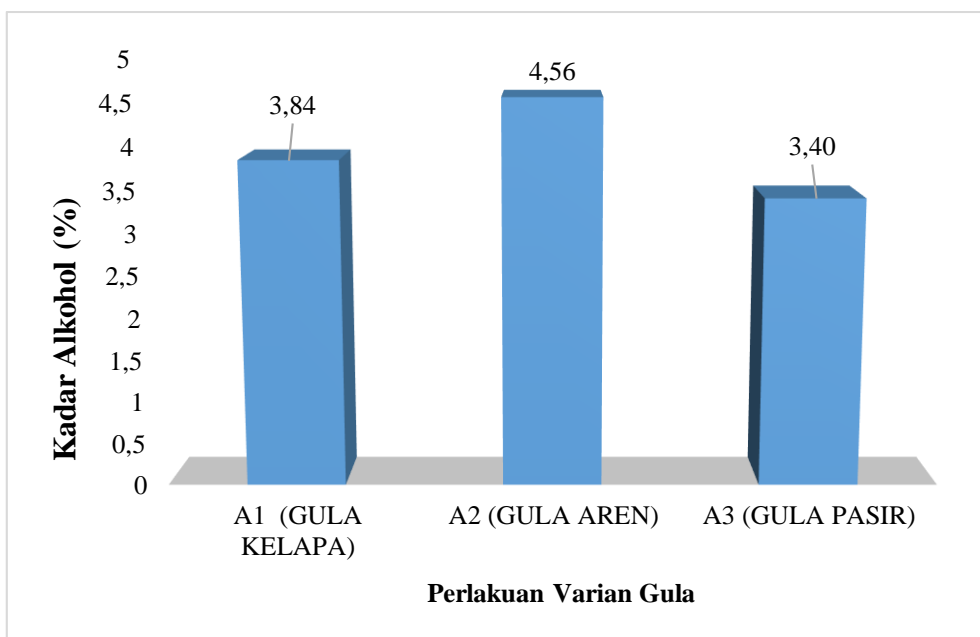
Gambar 2. Histogram hasil Analisis pH

Berdasarkan hasil analisis pH diperoleh nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan A1 sebesar 4,35 dan pH terendah pada perlakuan A3 sebesar 4,05. Perbedaan kadar pH yang dihasilkan dipengaruhi oleh sumber gula yang digunakan pada setiap perlakuan. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan ANOVA

menunjukkan bahwa variasi gula berpengaruh nyata terhadap nilai pH larutan ekoenzim karena diperoleh nilai signifikan 0,01 atau $< 0,05$.

Analisis Kadar Alkohol

Glukosa dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi pada proses fermentasi yang kemudian akan diubah menjadi alkohol (Mimi, 2018). Analisis kadar alkohol dilakukan untuk mengetahui kadar alkohol yang dihasilkan pada fermentasi ekoenzim, dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Hasil Analisis Kadar Alkohol

Perlakuan penambahan variasi gula menggunakan 3 jenis gula yang berbeda yaitu gula kelapa (A1), gula aren (A2), dan gula pasir (A3) menghasilkan kadar alkohol yang berbeda. Kadar alkohol tertinggi diperoleh pada sampel A2 sebesar 4,56% dan terendah pada sampel A3 sebesar 3,40.

Penambahan ragi memiliki pengaruh dalam proses fermentasi yang dilakukan. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan mikroorganisme potensial penghasil amilase. Enzim ini diproduksi oleh beberapa jenis yeast atau khamir digunakan dalam hidrolisis ikatan alpa pada amilopektin dan merubahnya menjadi alkohol dalam hal ini yang terbentuk adalah etanol (Erna, 2013). Perlakuan A2 menggunakan gula aren yang memiliki kandungan sukrosa yang tinggi sekitar 84%, sedangkan perlakuan A3 menggunakan gula pasir dengan kandungan sukrosa sebesar 20% (Lempang, 2012). Perbedaan kandungan sukrosa pada setiap perlakuan menghasilkan kadar alkohol yang dihasilkan juga berbeda. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan ANOVA,

menunjukkan bahwa penambahan variasi gula memiliki pengaruh nyata terhadap kadar alkohol dengan nilai signifikan 0,00 atau $< 0,05$.

KESIMPULAN

Parameter fisik berupa aroma dan warna menunjukkan bahwa ekoenzim yang dihasilkan dari ketiga perlakuan memiliki aroma khas fermentasi berupa aroma asam segar. Larutan ekoenzim berwarna keruh menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme selama fermentasi. Nilai pH tertinggi pada perlakuan A1 sebesar 4,35 dan terendah pada perlakuan A3 sebesar 4,05. Sedangkan kadar alkohol tertinggi terdapat pada perlakuan A2 sebesar 4,56% dan terendah pada perlakuan A3 sebesar 3,40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan variasi gula memberikan pengaruh yang nyata pada pembuatan ekoenzim limbah kulit jeruk pamelos.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Terutama kepada institusi Politeknik Pertanian Negeri Pangkep sebagai penyandang dana penelitian. Kepada Ketua Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Ketua Prodi Agroindustri, dan staff Pranata Laboratorium Mutu dan Biokimia Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bernadin, D. M., Desmintari., Yuhanijaya. 2017. Pemberdayaan Masyarakat Desa Citeras Rangkas Bitung Melalui Pengolahan Sampah Dengan Konsep Ecoenzyme dan Produk Kreatif Yang Bernilai Ekonomi. *Prosiding. Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* . Vol.2. No.1.
- Erna, M.K. 2013. Efek Fermentasi Dengan *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Karakteristik Biokimia Tapioca. *Agritech*. 33 (3): 281-287
- Hemalatha, M and Visantini. 2020. Potential Use Of Eco-Enzyme For The Treatment Of Metal Based Effluent. *IOP Cont. Series:Materials Science And Engineering And Management Science*, 3(4), 111-117.
- Imron, M. 2020. Manajemen Sampah. Zero Waste Lifestyle with Ecoenzyme.
- Lempang, M. 2012. Pohon Aren dan Manfaat Produksinya Info. *Teknis EBONI*. Vol.9.No.1 Oktober 2012 : 37-54
- Mimi, B. E. 2018. Pengaruh Variasi Jenis Gula Merah Terhadap Kesukaan Panelis Dan Kadar Alkohol Wine Tomat (*Solanum Lycopersium L.*). *Skripsi*. Universitas Dharma Yogyakarta.
- Sukainah, A., Reski, P.P., Husnul, H. 2018. The Change In *Aspergillus* sp. Population During The Process Of Controlled Fermentation And The Rhegical Propertis Of Corn Flour Produces. Volume 201.