

ANALISIS WARNA, AROMA DAN VOLUME AKHIR PRODUK *ECO-ENZYME* DARI SAMPAH KULIT BUAH JERUK BERASTAGI (*CITRUS SINENSIS L.*)

ANALYSIS OF COLOR, AROMA AND FINAL VOLUME OF ECO-ENZYME PRODUCTS FROM BERASTAGI ORANGE PEEL WASTE (CITRUS SINENSIS L.).

Nida Tsaqila¹, Ubaidillah²

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Stikes Surya Global Yogyakarta Indonesia 55196

bd_ubaidillah@yahoo.com

ABSTRAK

Volume produksi sampah di Yogyakarta semakin meningkat pertahunnya. sampah yang dihasilkan di Pasar Giwangan Yogyakarta yaitu sebanyak 6 ton per hari dengan sampah terbanyak yaitu 70% nya adalah sampah organik. Salah satu sampah organik yang dihasilkan yaitu sampah buah jeruk. buah jeruk merupakan salah satu buah yang tidak mengenal musim dan banyak dikonsumsi masyarakat. Kulit buah jeruk memiliki sifat yang khas seperti aroma dan rasanya tajam yang merupakan indikator adanya asam asetat serta kaya nilai keasaman yang tinggi, selain itu kulit buah jeruk mengandung karbohidrat berupa gula yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *eco-enzyme*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan warna, aroma dan volume akhir produk *eco-enzyme* dari sampah kulit buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*). Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian Eksperimen dengan metode *pre-experimental design*. Desain penelitian ini adalah *One Shot Case Study*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sampah organik di Pasar Giwangan Yogyakarta yaitu dengan jumlah 4,2 ton. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 900 gram sampah organik kulit buah Jeruk Berastagi. Uji yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji warna, aroma dan volume akhir produk *eco-enzyme*. karakteristik produk *eco-enzyme* dari sampah kulit buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*) pengulangan 1, 2 dan 3 berdasarkan warna, aroma yang dihasilkan tidak ada perbedaan akan tetapi terdapat perbedaan pada volume akhir produk *eco-enzyme*. Selain itu, produk *eco-enzyme* pengulangan 1, 2 dan 3 yang dihasilkan memiliki kriteria warna, aroma dan volume akhir *eco-enzyme* yang baik.

Kata Kunci : Warna, Aroma, Volume, Kulit Jeruk Berastagi, *Eco-enzyme*

ABSTRACT

The volume of waste production in Yogyakarta is increasing every year. The waste generated at the Yogyakarta Giwangan market is as much as 6 tons per day with the most waste, 70% of which is organic waste. One of the organic wastes produced is citrus fruit waste. Citrus fruit is a fruit that does not know the season and is widely consumed by the public. Orange peels have distinctive properties such as a sharp aroma and taste which are indicators of the presence of acetic acid and a high acidity value. In addition, orange peels contain carbohydrates in the form of sugar which can be used as raw material for making *eco-enzymes*. This study aims to analyze the differences in color, aroma and final volume of *eco-enzyme* products from Berastagi Orange peel waste (*Citrus sinensis L.*) The type of research used in this study is experimental research with *pre-experimental design* methods. The research design is a *One Shot Case Study*. The population in this study was all organic waste at the Yogyakarta Giwangan Market, with a total of 4.2 tons. The sample used in this study was 900 grams of organic waste from Berastagi orange rind. The tests carried out in this study were color, aroma and final volume tests of *eco-enzyme* products. Based on the results of observing the color, aroma and final volume of the *eco-enzyme* product from the peel waste of the Berastagi Orange (*Citrus sinensis L.*) repetitions 1, 2 and 3 produced in this study, there was no difference in the aroma of the *eco-enzyme* product repetitions 1, 2 and 3. The aroma produced is citrus peel acid which is pungent and fresh. There was no difference in the color of the *eco-enzyme* products for repetitions 1, 2 and 3, namely producing a cloudy brown color and an increase in volume in repetition 2 of 7.5% and repetition 3 of 6%, while repetition 1 did not experience an increase in volume.

Characteristics of *eco-enzyme* products from Berastagi orange peel waste (*Citrus sinensis L.*) repetitions 1, 2 and 3 based on color, there is no difference in the aroma produced but there is a difference in the final volume of the *eco-enzyme* product. In addition, the *eco-enzyme* product repetition 1, 2 and 3 produced had good color, aroma and final *eco-enzyme* volume criteria.

Keywords : Colour, Aroma, Volume, Berastagi Orange peel, *Eco-enzyme*

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan di Indonesia yang sering terjadi salah satunya adalah masalah sampah. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah pasal 1, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat (Presiden, 2008). Menurut (Sujarwo, Trisanti, 2014). Sampah organik maupun sampah anorganik merupakan sampah yang paling banyak ditemukan di lingkungan pemukiman, dari permasalahan tersebut maka dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (MENLHK) (2021) Indonesia diperkirakan menghasilkan 31 juta ton sampah setiap tahun. Berdasarkan, komposisi sampah didominasi oleh sampah organik, yakni mencapai 39,81% dari total sampah.

Menurut (Priatmojo, 2023) bahwa Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) DIY menyebut terjadi lonjakan volume sampah sekitar 50% yang masuk ke Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Piyungan sejak pandemi

Covid-19 terjadi. Sebelum pandemi Covid-19 volume sampah yang masuk ke TPST Piyungan mencapai 500 ton perhari akan tetapi pada masa pandemi lonjakan volume sampah mencapai 760 ton perhari. Pada akhir tahun 2022 khususnya pada saat libur natal volume sampah yang masuk ke TPST Piyungan semakin meningkat yaitu 900,06 ton. Oleh karena itu kondisi TPST saat ini sudah penuh dan mencapai batas maksimal. Maka dari itu DLHK DIY mengeluarkan kebijakan untuk mengurangi penampungan sampah di TPST Piyungan. Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Bantul menyebutkan bahwa berdasarkan hasil Rakor kebijakan persampahan kabupaten kota terkait darurat sampah TPST Piyungan sepakat untuk mengurangi jumlah sampah yang di buang ke TPST Piyungan yaitu dengan cara membangun sarana pengelolaan sampah di masing-masing daerah serta mendorong masyarakat untuk melakukan budaya pemilahan sampah dari sumbernya dan memaksimalkan program 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) (Santoso, 2022) . Selain itu, berdasarkan data volume produksi sampah di DIY semakin meningkat pertahunnya dari tahun

2018,2019, 2020 adalah 644,69 ton/hari; 644,69 ton/hari; 1.366,79 ton/hari. Volume sampah yang tertanganipun juga tidak sebanding dengan volume produksi sampah, yaitu pada tahun 2020 hanya 772,72 ton/hari sampah yang tertangani (BAPPEDA DIY., 2022).

Salah satu sampah organik yang dihasilkan adalah sampah kulit buah-buahan. Buah yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi masyarakat di Indonesia salah satunya adalah buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*). Menurut Badan Perencanaan & Pembangunan Daerah DIY (2022) Daerah Istimewa Yogyakarta produksi buah jeruk pada tahun 2021 yaitu sebanyak 2.849 ton. Konsumsi jeruk tersebut dalam berbagai olahan makanan maka akan menyisakan sampah berupa kulit buah. Kulit buah jeruk ini dapat digunakan untuk bahan antiseptik yaitu dengan memanfaatkan kandungan senyawa kimia yang ada pada kulit buahnya yang berupa minyak atsiri. Minyak atsiri kulit jeruk dipercaya memiliki khasiat antiseptik, antivirus, astringen, haemostatik, restoratif dan tonikum, selain itu mempunyai fungsi sebagai antibakteri yaitu flavanoid yang dapat

menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (kuman pada kulit) (Ermawati, N., Rahmawati, D., Restuti, 2020). Selain itu, kulit buah jeruk memiliki sifat yang khas seperti aroma dan rasanya tajam yang merupakan indikator adanya asam asetat serta kaya nilai keasaman yang tinggi (Vama, L., dan Cherekar, 2020).

Menurut (Viza, 2022) Ekoenzim dapat dikatakan baik apabila ekoenzim yang dihasilkan memberikan warna larutan coklat, aroma asam yang khas segar dan kadar air yang paling tinggi. Selain proses fermentasi, warna produk ekoenzim juga tergantung pada kombinasi limbah kulit buah yang digunakan.

Sampah organik sebagian berasal dari Pasar-Pasar. Di Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat 29 Pasar tradisional, Pasar-Pasar tersebut menjual barang-barang yang berbeda, seperti halnya Pasar Induk Buah dan Sayur Giwangan Yogyakarta yang barang dagangannya dikhususkan pada buah dan sayur saja walaupun ada beberapa pedagang yang menjual daging namun tidak mendominasi. Aktivitas jual beli di Pasar Giwangan Yogyakarta pun beroperasi selama 24

jam, maka jumlah sampah organik yang dihasilkan cenderung banyak (Triastantra, 2016). Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui wawancara dan observasi pada 03 November 2022 menurut Kepala Kalurahan Giwangan Yogyakarta jumlah pedagang di Pasar Giwangan sebanyak 1.135 yang terdiri dari pedagang tetap dengan jumlah 1.003 dan pedagang tidak tetap dengan jumlah 132. Pedagang buah grosir berjumlah 73 pedagang dan pedagang ecer berjumlah 10 pedagang. Buah-buahan yang dijual di Pasar Giwangan Yogyakarta terdiri dari buah lokal dan buah impor. Adapun buah lokal yang dijual seperti buah Jeruk, Nanas, Pepaya, Semangka, Melon dan Pisang. Sedangkan buah impor yang dijual yaitu buah Apel, Pir, Anggur dan Kelengkeng. Mayoritas pedagang buah-buahan di Pasar Giwangan Yogyakarta menjual Buah Jeruk yaitu 38 pedagang grosir dan 10 pedagang ecer. Pedagang buah Jeruk rata-rata menjual Buah Jeruk dengan jenis buah Jeruk Berastagi yang terdiri dari 30 pedagang grosir dan 10 pedagang ecer. Pedagang tersebut rata-rata menjual buah Jeruk Berastagi sebanyak 1 ton atau 1.000

Kg per hari. Selain itu menurut Portal Berita Pemerintahan Kota Yogyakarta (2022) bahwa sampah yang dihasilkan di Pasar Giwangan Yogyakarta yaitu sebanyak 6 ton per hari dengan sampah terbanyak yaitu 70% nya adalah sampah organik seperti sayuran, buah-buahan, dan lain-lain untuk jumlah sampah dari jenis buah-buahan yang sudah busuk tergantung pada musim buahnya dan buah jeruk sendiri merupakan salah satu buah yang tidak mengenal musim. Dan berdasarkan studi pendahuluan sampah buah jeruk yang dihasilkan selalu ada setiap hari (Portal Berita Pemerintahan Kota Yogyakarta., 2022)

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti memilih buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*) karena jumlah penjualan di Pasar Giwangan Yogyakarta cukup tinggi setiap harinya sehingga jumlah sampah yang dihasilkan cenderung banyak. Selain itu, kulit buah Jeruk Berastagi memiliki kandungan glukosa yang dapat dijadikan sebagai bahan baku utama pembuatan *eco-enzyme*.

Dari latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Analisis Warna, Aroma, dan Volume Akhir Produk

Eco-Enzyme dari Sampah Kulit Buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*).

digunakan yaitu observasi dan dokumentasi.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis warna, aroma dan volume akhir produk *eco-enzyme* dari sampah kulit buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*)

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian Eksperimen dengan metode *pre-experimental design*. Desain penelitian ini adalah *One Shot Case Study*.

POPULASI DAN SAMPEL

Dalam penelitian ini populasi Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sampah organik di Pasar Giwangan Yogyakarta yaitu dengan jumlah 4,2 ton atau 70% dari jumlah sampah keseluruhan yaitu 6 ton (Portal Berita Pemerintahan Kota Yogyakarta, 2022). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 900 gram sampah organik kulit buah Jeruk Berastagi.

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang

TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif metode Miles dan Huberman dilakukan secara interaktif melalui proses data *reduction*, *data display*, dan *verification* (Sugiyono, 2022).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bulan Januari-Maret 2023 di Laboratorium Biomedis Stikes Surya Global Yogyakarta bahwa karakteristik *Eco-enzyme* yang dibuat dari kulit buah jeruk berastagi (*Citrus sinensis L.*) dengan masa fermentasi selama 30 hari meliputi pengamatan berupa warna, aroma dan volume disajikan pada tabel berikut :

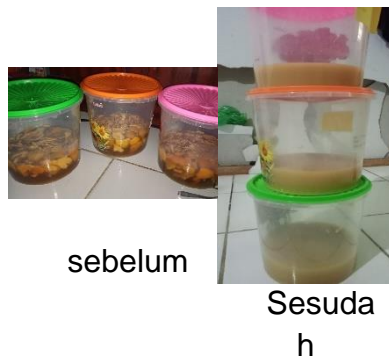
1. Warna

Tabel 4. 1 Warna produk *Eco-enzyme*

Variabel	Sebelum	Sesudah
	m	ah
Pengulangan J1	Larutan coklat bening	Larutan coklat keruh

Pengulangan J2	Larutan coklat bening	Larutan coklat keruh
Pengulangan J3	Larutan coklat bening	Larutan coklat keruh

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa larutan Eco-enzyme Pengulangan J1, J2 dan J3 di awal pembuatan berwarna coklat bening, sedangkan setelah menjadi *Eco-enzyme* berwarna coklat keruh. Warna produk *Eco-enzyme* yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut :



Gambar 4. 1
Warna *Eco-enzyme*

2. Aroma

Tabel 4.2 Aroma produk *Eco-enzyme*

Variabel	Sebelum	Sesudah
Pengulangan J1	Aroma kulit buah jeruk	Aroma asam kulit jeruk yang menyengat dan segar

Pengulangan J2	Aroma kulit buah jeruk	Aroma asam kulit jeruk yang menyengat dan segar
Pengulangan J3	Aroma kulit buah jeruk	Aroma asam kulit jeruk yang menyengat dan segar

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa larutan *Eco-enzyme* pengulangan J1, J2 dan J3 diawal pembuatan beraroma kulit buah jeruk segar, sedangkan setelah menjadi *Eco-enzyme* beraroma asam kulit buah jeruk yang menyengat dan segar.

3. Volume

Tabel 4.3 Volume produk *Eco-enzyme*

Variabel	Sebelum	Sesudah
Pengulangan J1	1000 ml	1000 ml
Pengulangan J2	1000 ml	1075 ml
Pengulangan J3	1000 ml	1060 ml

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa setelah proses fermentasi selama 30 hari terjadi perubahan pada volume produk *Eco-enzyme* pengulangan J1, J2 dan J3 yaitu adanya penambahan volume pada sampel J2 dan J3. Untuk sampel J2

diawal pembuatan volume atau kadar airnya yaitu 1000 ml sedangkan setelah menjadi produk *eco-enzyme* volume akhirnya yaitu 1075 ml. Untuk sampel J3 diawal pembuatan volumenya yaitu 1000 ml sedangkan setelah menjadi produk *eco-enzyme* volume akhirnya yaitu 1060 ml. Sampel J1 diawal pembuatan dan setelah menjadi produk *eco-enzyme* volume akhirnya tetap sama yaitu 1000 ml.

Eco-enzyme merupakan produk hasil fermentasi campuran gula, air dan limbah sayuran maupun buah-buahan dengan perbandingan 1 : 10 : 3. dalam penelitian ini kulit buah yang digunakan yaitu kulit buah jeruk berastagi. Pembuatan *Eco-enzyme* dari kulit buah jeruk berastagi dimulai dengan menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan. Bahan-bahan tersebut meliputi air sebanyak 1000 ml, kulit buah jeruk berastagi sebanyak 300 gram dan gula merah 100 gram dan tambahan ragi. Menurut (Yudiantara, I. B. W., Wrasati, L. P., & Arnata, 2022) Penambahan ragi tersebut ditujukan sebagai starter untuk mempercepat proses fermentasi. Mikroba sebagai pelaku fermentasi tentu sangat berpengaruh terhadap lama

fermentasi. Ragi yang digunakan dalam proses pembuatan *Eco-enzyme* pada penelitian ini adalah ragi roti komersil dengan merk fermipan, ragi roti ini merupakan khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae*. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan mikroorganisme potensial penghasil amilase. *Saccharomyces cerevisiae* adalah khamir yang biasa digunakan dalam fermentasi alkohol. *Saccharomyces cerevisiae* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan mikroba lain yang juga dapat membentuk alkohol. *Kluyveromyces fragilis* juga merupakan khamir yang dapat memproduksi alkohol. Tetapi, *Saccharomyces cerevisiae* dapat mengkonversi gula lebih cepat daripada *Kluyveromyces fragilis*. Pada kondisi *aerob* *Saccharomyces cerevisiae* menghidrolisis gula menjadi H₂O (air) dan CO₂., tetapi dalam keadaan *anaerob* gula akan diubah oleh *Saccharomyces cerevisiae* menjadi alkohol dan CO₂. *Saccharomyces cerevisiae* dapat mengkonversi gula menjadi etanol/alkohol karena adanya enzim invertase dan zimase. Dengan adanya enzim-enzim ini *Saccharomyces cerevisiae* memiliki kemampuan untuk mengkonversi baik gula dari

kelompok monosakarida maupun dari kelompok disakarida. Jika gula yang tersedia dalam substrat merupakan gula disakarida maka enzim invertase akan bekerja menghidrolisis disakarida menjadi monosakarida. Setelah itu, enzim zymase akan mengubah monosakarida tersebut menjadi alkohol dan CO₂ (Azizah, N., Al-Baari, A. N., dan Mulyani, 2012).

Proses pembuatan *Eco-enzyme* dilakukan dengan mencampurkan 3 bagian kulit buah jeruk berastagi (300 gram), 1 bagian gula merah (100 gram) dan 10 bagian air (1000 ml). Setelah semua bahan di campur dalam wadah plastik yang tertutup, kemudian di fermentasi selama 30 hari. Dalam 7 hari pertama tutup wadah plastik dibuka kurang lebih selama 5 detik untuk membebaskan gas yang dihasilkan pada poses fermentasi (Munir, N. F., Malle, S., dan Huda, 2021).

Menurut Larasati D, Astuti A. P, 2020, selama proses fermentasi berlangsung (dimulai dari hari pertama) *Eco-enzyme* akan menghasilkan dan melepaskan gas O₃ yang dikenal sebagai ozon. Ozon ini akan bekerja dibawah lapisan stratosfer untuk mengurangi gas

rumah kaca dan logam berat yang terkurung di atmosfer. Selain itu juga dihasilkan gas NO₃ dan CO₃ yang dapat dijadikan sebagai nutrisi untuk tanaman. Menurut Viza, 2022 fermentasi adalah proses terjadinya penguraian senyawa-senyawa organik untuk menghasilkan energi yang dihasilkan oleh mikroorganisme seperti jamur, ragi atau bakteri. Mikroba yang melakukan fermentasi membutuhkan energi yang umumnya diperoleh dari glukosa. Pada proses produksi ekoenzim ditambahkan gula merah yang berperan sebagai sumber energi bagi mikroba dalam melakukan proses fermentasi. Kandungan glukosa yang terkandung pada gula merah dan bahan organik lainnya seperti kulit buah jeruk dalam proses fermentasi *eco-enzym* akan terdegradasi oleh bakteri. Glukosa yang terkandung pada gula merah dan bahan organik lainnya seperti kulit buah jeruk akan dirombak untuk menghasilkan asam piruvat selama proses fermentasi. Asam piruvat dalam kondisi anaerob akan mengalami penguraian oleh *piruvat dekarbosisilase* menjadi *etanol* dan *karbondioksida*, dimana bakteri *Acetobacter* akan merubah alkohol menjadi *asetaldehid* dan air yang

selanjutnya akan diubah menjadi asam asetat (Supriyani, Astuti, A. P., dan Maharani, 2020). Secara teori bakteri *acetobacter* ini merupakan bakteri penghasil asam asetat dari penguraian glukosa, yang mempunyai pertumbuhan optimum pada pH asam dan merupakan mikroflora pada tanaman dan buah-buahan. Hal tersebutpun di kemukakan oleh (Nining, 2019). bahwa bakteri *acetobacter* dapat beraktifitas dalam rentang pH 3-6, namun pH optimumnya yaitu 4. Adanya bakteri *Acetobacter* pada *eco-enzyme* ditandai berdasarkan hasil uji pH menggunakan pH universal bahwa *Eco-enzyme* yang diteliti memiliki pH 4 atau yang berarti bersifat asam.



Gambar 4.2

Hasil Uji pH *Eco-enzyme* menggunakan pH Universal Setelah di fermentasi selama 30 hari *Eco-enzyme* di saring dan dilakukan pengamatan karakteristik berupa warna, aroma dan volume akhir. Menurut Viza, (2022)

Ekoenzim dapat dikatakan baik apabila ekoenzim yang dihasilkan memberikan warna larutan coklat, aroma asam yang khas segar dan kadar air yang paling tinggi. Selain proses fermentasi, warna produk ekoenzim juga tergantung pada kombinasi limbah kulit buah yang digunakan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan dimana warna produk ekoenzim dari kulit buah jeruk berastagi baik sampel J1, J2 dan J3 mengalami perubahan yang semula berwarna coklat bening (warna asal dari larutan gula merah/gula kelapa) berubah menjadi berwarna coklat keruh. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Dewi, S. P., Devi, S., dan Ambarwati, (2021) yang menunjukkan bahwa ekoenzim yang dihasilkan dari kulit buah jeruk berwarna coklat keruh. Warna coklat keruh tersebut dikarenakan warna asal gula merah yang digunakan adalah coklat dan kemudian tercampur dengan ampas/residu dari kulit buah jeruk. Hal demikian dapat dilihat pada gambar berikut, bahwa setelah filtrat *eco-enzyme* didiamkan beberapa hari terlihat adanya endapan.



Gambar 4.3

Endapan dalam filtrat *Eco-enzyme*

Selain itu, Buah jeruk merupakan salah satu buah yang memiliki kandungan *flavonoid* (Erukainure, 2012). *Flavonoid* tergolong senyawa *polifenol*. Sehingga perubahan warna yang terjadi diakibatkan adanya proses *browning* yaitu reaksi yang terjadi pada senyawa *polifenol* yang terkandung dalam kulit buah jeruk. Proses *browning* ialah proses perubahan warna pada buah menjadi kecoklatan akibat proses enzimatik oleh oksidasi polifenol (Arsa, 2016).

Selain warna, aroma semua *eco-enzyme* yang dihasilkan dalam penelitian ini juga memiliki aroma yang sesuai yaitu beraroma asam kulit jeruk yang menyengat dan segar. penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Dewi, dkk (2021) yang menunjukkan bahwa *eco-enzyme* dari kulit buah jeruk yang dihasilkan dan sudah siap dipakai beraroma asam kulit jeruk yang menyengat dan segar. Hal tersebut disebabkan oleh

kandungan minyak atsiri yang bersifat aromatik dalam kulit jeruk. Selain itu, dalam penelitian ini diketahui bahwa Filtrat yang menjadi hasil akhir cairan *ecoenzyme* memiliki sifat yang asam dengan pH 4. Hal ini disebabkan adanya asam organik seperti asam asetat yang dihasilkan dari penguraian bahan organik selama proses fermentasi (Fadilah, U., Wijaya, I. M. M., & Antara, 2018). Menurut Larasati D, Astuti A. P, (2020) aroma asam yang dihasilkan berasal dari asam asetat yang terdapat dalam cairan produk *eco-enzyme* tersebut. Asam asetat dihasilkan dari proses metabolisme bakteri yang secara alami terdapat dalam sisa buah dan sayur. Proses metabolisme *anaerob* atau yang biasa disebut sebagai proses fermentasi merupakan suatu upaya bakteri untuk memperoleh energi dari karbohidrat dalam kondisi *anaerob* (tanpa oksigen) dan dengan produk sampingan berupa alkohol atau asam asetat (tergantung dari jenis mikroorganismenya). Fungi dan beberapa jenis bakteri menghasilkan alkohol dalam proses fermentasi, sedangkan kebanyakan dari bakteri (seperti bakteri *acetobacter*) menghasilkan asam asetat. Proses

fermentasi ini merupakan hasil dari aktivitas enzim yang terkandung di dalam bakteri atau fungi.

Pada volume produk *Eco-enzyme* yang dihasilkan pada penelitian ini mengalami perubahan volume dibandingkan jumlah awal. Penambahan volume terjadi pada variabel pengulangan J2 dan J3, sedangkan variabel J1 tidak mengalami perubahan dibandingkan jumlah awal. Perbedaan volume produk *eco-enzyme* dikarenakan adanya endapan dari kulit buah yang sangat halus, sehingga proses penyaringan tidak tersaring dengan sempurna. Walaupun demikian, setiap sampel pengulangan produk *eco-enzyme* tidak mengalami penurunan volume, perbedaan volume yang terjadipun pada sampel pengulangan J1, J2 dan J3 tidak signifikan. Terjadinya penambahan volume disebabkan oleh adanya kadar air pada kulit buah jeruk. Kulit jeruk memiliki kadar air yang cukup tinggi. Kulit buah yang memiliki kadar air tinggi tidak akan menyerap air karena kandungan airnya banyak (Viza, 2022). Selain itu juga disebabkan penguraian bahan organik selama proses fermentasi *eco-enzym*. Gula merah dan kulit buah jeruk yang

dijadikan sebagai bahan baku utama pembuatan *ecoe-nzym* memiliki kandungan glukosa didalamnya. Glukosa tersebut akan dirubah menjadi asam propionat dan H₂O pada fase Asidogenesis. Sehingga terjadi peningkatan kadar air yang dihasilkan pada cairan *eco-enzyme* (Alfayed, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang analisis warna, aroma dan volume akhir produk *eco-enzyme* dari sampah kulit buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak ada perbedaan warna produk *Eco-enzyme* dari sampah kulit buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*) pada pengulangan 1, pengulangan 2 dan pengulangan 3, adapun warna produk *Eco-enzyme* yang dihasilkan setelah difermentasi selama 30 hari yaitu Coklat Keruh.
2. Tidak ada perbedaan aroma produk *Eco-enzyme* dari sampah kulit buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*) pada pengulangan 1, pengulangan 2 dan pengulangan 3, adapun aroma produk *Eco-*

enzyme yang dihasilkan setelah difermentasi selama 30 hari yaitu aroma asam kulit jeruk yang menyengat dan segar.

3. Terdapat perbedaan volume akhir produk *Eco-enzyme* dari sampah kulit buah Jeruk Berastagi (*Citrus sinensis L.*) pada pengulangan 1, pengulangan 2 dan pengulangan 3, penambahan volume akhir tertinggi terdapat pada pengulangan 2 yaitu 1075 ml dan volume akhir terendah terdapat pada pengulangan 1 yaitu 1000 ml.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Stikes Surya Global Yogyakarta dan juga kepada Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Stikes Surya Global Yogyakarta, yang telah meminjamkan laboratorium Biomedis-2 sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

Alfayed, M.J. (2020) *Studi Kinetika Pertumbuhan Mikroba pada Proses Asidogenesis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dengan Pengaruh pH Menggunakan Reaktor Berpengaduk Sistem Batch.*

Universitas Sumatera Utara : Medan.

Arsa, M. (2016) *Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan.* Universitas Udayana Denpasar.

Azizah, N., Al-Baari, A. N., dan Mulyani, S. (2012) 'Pengaruh lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Substitusi Kulit Nanas', *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(3).

BAPPEDA DIY. (2022) *Data Jumlah Konsumsi Ketahanan Pangan. DATAKU.* Available at: http://bappeda.jogjaprovo.go.id/dataku/data_dasar?id_skpd=21.

Dewi, S. P., Devi, S., dan Ambarwati, S. (2021) 'Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah Jeruk', *Seminar Nasional & Call For Paper, Hubisintek* [Preprint].

Ermawati, N., Rahmawati, D., Restuti, A. (2020) 'Pembuatan Hand Sanitizer Alami Sebagai Upaya Peningkatan Personal Hygiene Masyarakat Desa Karangpring, Sukorambi, Jember', *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat* [Preprint].

Erukainure, et al. (2012) 'Effect of orange (*Citrus sinensis*) peel oil on lipid peroxidation, catalase activity and hepatic biomarker levels in blood plasma of normo rats', *Journal of biomedical and pharmaceutical research*, 1 (1), pp. 16-23.

Fadilah, U., Wijaya, I. M. M., & Antara, N.S. (2018) 'Studi

- Pengaruh pH Awal Media dan Lama Fermentasi pada Proses Produksi Etanol dari Hidrolisat Tepung Biji Nangka dengan Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*’, *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 6 (2). Available at: <https://doi.org/10.24843/jrma.2018.v06.i02.p01>.
- Larasati D, Astuti A. P, M.E.T. (2020) ‘Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus Di Kota Semarang).’, *Seminar Nasional Edusainstek, FMIPA UNIMUS*. [Preprint].
- Munir, N. F., Malle, S., dan Huda, N. (2021) *Karakteristik Fisikokimia Ekoenzim Limbah Kulit Jeruk Pamelor (Citrus Maxima (Burm.) Merr.) Dengan Variasi Gula*. Available at: <https://ojs.polipangkep.ac.id/index.php/proppnp/article/view/115>.
- Nining, S.A. (2019) *Pengaruh Derajat Keasaman (pH) dan Konsentrasi Bakteri Acetobacter Xylinum Terhadap Kualitas Nata De Pina*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Portal Berita Pemerintahan Kota Yogyakarta. (2022) *Pasar Giwangan Jual Buah Hingga Olah Sampah*. Available at: <https://warta.jogjakota.go.id/detail/index/22925>.
- Presiden, R.. (2008) *Undang-undang RI No. 18 Tentang Pengelolaan sampah*. Indonesia.
- Priatmojo, G. (2023) *Volume Sampah yang Masuk ke TPST Piyungan Meningkatkan Tajam, Kolam Pengelolaan Lindi Sering Membludak*. Available at: <https://jogja.suara.com/read/2023/01/15/095410/volume-sampah-yang-masuk-ke-tpst-piyungan-meningkat-tajam-kolam-pengelolaan-lindi-sering-membludak>.
- Santoso, B. (2022) *DIY Sepakat Kurangi Volume Sampah ke TPST Piyungan*. Available at: <https://www.antaraneews.com/berita/3232441/diy-sepakat-kurangi-volume-sampah-ke-tpst-piyungan>.
- Sugiyono (2022) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (2nd ed.)*. CV. Alfabeta.
- Sujarwo, Trisanti, dan W. (2014) *Pengelolaan Sampah Organik & Anorganik*. Available at: <https://docplayer.info/46380660-Sujarwo-trisanti-widyaningsih-pengelolaan-sampah-organik-anorganik.html>.
- Supriyani, Astuti, A. P., dan Maharani, E.T.W. (2020) ‘Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah dan Sayur.’, *Prosiding Edusaintek Unimus*, 4. Available at: <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/589>.
- Triastantra, M. (2016) *pengelolaan sampah pasar sebagai upaya pengendalian pencemaran lingkungan, dengan studi kasus di Pasar Giwangan Kota Yogyakarta*. Skripsi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Available at:

<http://e-journal.uajy.ac.id/10657/2/1HK11111.pdf>.

Vama, L., dan Cherekar, M.N.. (2020) 'Production, Extraction and Uses of EcoEnzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth from Waste', *Journal of Microbiology, Biotechnology & Environmental Sciences*, 22(2), pp. 346– 351. Available at: <http://www.envirobiotechjournals.com/AJMBES/v22i220/AJM18.pdf>.

Viza, R.Y. (2022) 'Uji Organoleptik Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah', *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains.*, 5(1). Available at: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>.

Yudiantara, I. B. W., Wrasiasi, L. P., & Arnata, I.W. (2022) 'Pengaruh Rasio Gula Aren Dan Kulit Buah Nanas Terhadap Karakteristik Eko-Enzim Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus*)', *JURNAL REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI Universitas Udayana*, (Vol. 10,(3). Available at: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jtip/article/view/88686>.