Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia
24 (1), 2025, 21 – 27
DOI : 10.14710/jkli.64990
Available at https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli



Analisis Eco Enzyme Berbahan Baku Kulit Jeruk Nipis dan Kulit Pisang Sebagai Antimikroba

Nurul Hidayah*, Redi Yudha Irianto, Sri Slamet Mulyati

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Bandung, Indonesia
*Corresponding author: nurulh@staff.poltekkesbandung.ac.id

Info Artikel:Diterima 9 Juli 2024 ; Direvisi 20 November 2024 ; Disetujui 27 November 2024
Tersedia online : 4 Januari 2025 ; Diterbitkan secara teratur : Februari 2025

Cara sitasi: Hidayah N, Irianto RY, Mulyati SS. Analisis Eco Enzyme Berbahan Baku Kulit Jeruk Nipis dan Kulit Pisang Sebagai Antimikroba. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia [Online]. 2025 Feb;24(1):21-27. https://doi.org/10.14710/jkli.64990.

ABSTRAK

Latar belakang: Produksi sampah di Indonesia sebanyak 60% berasal dari sampah rumah tangga yaitu sampah organik. Timbulan sampah organik di kota Bandung tahun 2021 sebanyak 1735,99 m3/hari atau 44,51%. Sampah organik yang mudah membusuk jika tidak dikelola secara tepat akan berdampak pada kesehatan masyarakat dan dapat menimbulkan pencemaran tanah, air maupun udara, sehingga diperlukan pengelolaan sampah organik secara tepat. Pengelolaan sampah ogranik diutamakan dilakukan pada sumbernya. Salah satunya dengan cara memanfaatkan sampah organik kulit buah-buahan menjadi Eco Enzyme. Eco Enzyme merupakan larutan yang dihasilkan melalui proses fermentasi secara anaerob yang berbahan dasar kulit buah. Manfaat larutan *eco enzyme* salah satunya sebagai antimikroba. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik larutan *eco enzyme* berbahan kulit jeruk nipis dan kulit pisang sebagai antimikroba dalam bentuk sabun cuci alat makan.

Metode: Penelitian eksperimen, desain *Pre-Post Test*. Varibel independen yaitu *eco enzyme* kulit jeruk nipis, dan *eco enzyme* kulit pisang. Variabel dependen yaitu angka kuman pada piring. Sampel yaitu alat makan berupa piring yang diambil secara *purposive* sampling yaitu sampel piring berdiameter 25 cm. Tahapan penelitian melalui pembuatan *eco enzyme,* pencucian sampel piring menggunakan *eco enzyme*, dan menghitung angka kuman pada piring. Data dikumpulkan melalui pemeriksaan laboratorium untuk data angka kuman. Data deskriptif untuk karakteristik *eco enzyme.*

Hasil: Karakteristik larutan *eco enzyme* kulit jeruk nipis mempunyai aroma asam segar buah jeruk nipis, warna cokelat keruh oren dan mempunyai pH 3,2. Karakteristik larutan *eco enzyme* kulit pisang mempunyai aroma asam buah pisang, warna cokelat kekuningan dan mempunyai pH 3,8. Hasil uji larutan *eco enzyme* sebagai antimikroba menunjukan presentase penurunan angka kuman menggunakan sabun cuci berbahan *eco enzyme* kulit jeruk tertinggi yaitu 100%, terendah 40%, sedangkan presentase penurunan angka kuman menggunakan sabun cuci berbahan *eco enzyme* kulit pisang tertinggi yaitu 100%, terendah 28%. Hasil uji *Mann Whitney* didapatkan nilai *p-value* 0,028 yang berarti ada perbedaan *eco enzyme* kulit jeruk dan eco enzyme kulit pisang dalam menurunkan angka kuman sebagai antimikroba pada sampel piring.

Simpulan: Pengukuran pH yang lebih asam pada *eco enzyme* kulit jeruk nipis. Hasil uji larutan *eco enzyme* sebagai antimikroba menunjukan 100% adanya penurunan angka mikroba pada sampel menggunakan sabun cuci piring *eco enzyme* kulit jeruk maupun kulit pisang. Hasil uji *Mann Whitney* ada perbedaan *eco enzyme* kulit jeruk dan eco enzyme kulit pisang dalam menurunkan angka kuman pada sampel piring. Larutan eco enzyme dapat digunakan oleh masyarakat sebagai larutan antimikroba.

Kata kunci: *Eco enzyme*; Kulit Jeruk Nipis; Kulit Pisang; Angka Kuman

Copyright © 2025 The Author. JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085.

ABSTRACT

Title: Analysis of Eco enzyme Made from Lime Peel and Banana Peel as an Antimicrobial

Background: *In Indoensia, 60% of waste comes from households, with organic waste accounting for a significant portion. The generation of organic waste in the city of Bandung in 2021 was 1735,99 m^3/day or 44,51%. Organic waste that decomposes easily if not managed properly will have an impact on public health and can cause soil, water and air pollution, so proper management of organic waste is necessary. Organic waste management is prioritized at the source. One way is to utilize organic fruit peel waste into Eco Enzyme. Eco Enzyme is a solution produced through an anaerobic fermentation process using fruit peels as the main ingredient. One of the benefits of eco enzyme solution is as an antimicrobial. The purpose of this study is to determine the characteristics of eco enzyme solution made from lime and banana peels as an antimicrobial in the form of dishwashing soap.*

Method: *This research employs an experimental design with a pre-post test. Independent variables are lime peel eco enzyme, and banana peel eco enzyme. Dependent variable is the number of germs in the plate. Samples are cutlery in the form of plates taken by purposive sampling, namely plate samples with a diameter 25 cm. The stages of study were through making eco enzyme, washing plate samples using eco enzyme, and calculating the number of germs on the plate. Data were collected through laboratory examination for germ count data. Descriptive data for eco enzyme characteristics.*

Results: *The characteristics of the lime peel eco enzyme solution have a fresh sour lime aroma, a cloudy orange brown color and a pH of 3.2. The characteristics of the banana peel eco enzyme solution have a sour banana aroma, yellowish brown color and have a pH of 3.8. The results of the eco enzyme solution test as an antimicrobial showed that the highest percentage reduction in germ numbers using washing soap made from orange peel eco enzyme was 100%, the lowest was 40%, while the percentage reduction in germ numbers using washing soap made from banana peel eco enzyme was the highest, namely 100%, the lowest was 28% . The results of the Mann Whitney test obtained a p-value of 0.028, which means there is a difference between lime peel eco enzyme and banana peel eco enzyme in reducing the number of germs as antimicrobials on plate samples.*

Conclusion: *The pH measurement of lime peel eco-enzyme is more acidic. The results of the antimicrobial test of the eco-enzyme solution showed a 100% decrease in the number of microbes in the samples using both lime peel and banana peel eco-enzyme dishwashing soap. The results of the Mann Whitney test showed differences between lime peel eco enzyme and banana peel eco enzyme in reducing the number of germs on plate samples. Eco-enzyme solution can be used by the public as an antimicrobial solution*

Keywords: Eco Enzyme; Lime Peel; Banana Peel; Germ Number

PENDAHULUAN

Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2022 menyebutkan sampah nasional mencapai 70 ton atau setiap penduduk memproduksi sekitar 0,68 kg sampah per hari. Sebanyak 60% dari produksi sampah nasional berasal dari limbah rumah tangga. Limbah atau sampah rumah tangga yang terdiri dari sampah organik dan sampah anorganik perlu dilakukan pengelolaan secara tepat.[1] Sampah organik seperti sisa sayuran dan buah-buahan yang mudah membusuk dibandingkan sampah anorganik. Sampah organik yang mudah membusuk jika tidak dikelola secara tepat akan berdampak negatif pada kesehatan masyarakat, penelitian Karim menyebutan adanya hubungan antara pengelolaan sampah rumah tangga dengan status kesehatan penyakit menular.[2] Dampak terhadap lingkungan dapat menimbulkan pencemaran tanah, air maupun udara. Sehingga diperlukan pengelolaan sampah organik secara tepat. Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 mengenai pengelolaan sampah menjelaskan bahwa pengelolaan sampah dapat dilakukan melalui pemanfaatan sampah yang masih layak.Pengelolaan sampah organik dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya melalui konsep 3R yaitu reuse dengan memanfaatkan kembali sampah organik menjadi produk yang dapat digunakan oleh masyarakat. Pengelolaan sampah organik jika dilakukan secara tepat akan memberikan manfaat terhadap kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan, dapat dilakukan melalui konsep 3R yaitu dengan cara memanfaatkan sampah organik menjadi *eco enzyme*. *Eco enzyme* yang ramah lingkungan berperan dalam kesehatan dapat digunakan sebagai sebagai desinfektan alami yang mampu membunuh mikroba sehingga mampu memutus rantai penyebaran penyakit menular[3]

Pembuatan *eco enzyme* dapat dilakukan menggunakan berbahan dasar sisa sayuran maupun sisa kulit buah-buahan yang dicampur dengan air dan gula merah melalui proses fermentasi secara anaerob yang menghasilkan suatu larutan *eco enzyme*. *Eco enzyme* memberikan manfaat kepada lingkungan dan masyarakat. Manfaat bagi lingkungan, gas yang dihasilkan oleh proses fermentasi *eco enzyme* dapat mengurangi gas rumah kaca yaitu melepaskan gas O_3 atau ozon. *Eco enzyme* juga menghasilkan gas NO_3 dan CO_3 yang dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrisi untuk tanaman,[4] selain itu penggunaan *eco enzyme* juga bersifat mudah terdegradasi tentunya ramah lingkungan, dapat menurunkan timbulan sampah organik sehingga mengurangi timbulnya bau tidak sedap dan mengurangi pencemaran lingkungan.[5] Manfaat bagi masyarakat dapat digunakan sebagai

Copyright © 2025 The Author. JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085.

bahan antimikroba, sebagai pupuk cair organik, pemberih sayur, insektisida alami.[6] Sebuah penelitian membuktikan bahwa *Eco enzyme* mempunyai manfaat sebagai pembersih lantai, pembersih sayur dan buah, insektisida nabati dan sebagai kompos cair penyubur tanaman.[7] Penelitian lain menyebutkan penggunaan *eco enzyme* berbahan dasar limbah kulit buah pepaya, nanas dan juga jeruk pada konsenstrasi 12,5% menunjukan adanya efektivitas antimikroba. Kandungan senyawa dari kulit buah papaya, nanas dan juga jeruk yaitu fenolik dan polifenol mampu merusak dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kematian sel.[8] Hasil fermentasi *eco enzyme* menghasilkan enzyme *protease*, *amilase* dan *lipase* yang mampu membunuh patogen.[9] Pemanfaatan sampah organik menjadi *eco enzyme* melalui proses reduksi sampah dari merubah timbulan sampah. Penelitian yang dilakukan Yuliono tahun 2021 mengenai pembuatan handsanitizer dan desinfektan berbasis *eco enzyme* dari limbah buah dan sayuran sebanyak 5 kg yang difermentasikan selama 3 bulan menghasilkan 9 kg larutan *eco enzyme,* hal tersebut menujukan berubahan volume timbulan sampah yang berkurang dari semula.[10]

Tanaman pisang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri yaitu bagian kulitnya. Kulit pisang mengandung senyawa *tanin*, *flavonoid*, *saponin*, dan *alkhaloid* bersifat menggangu pertumbuhan bakteri. Penelitian aditama (2017) penggunaan ekstrak kulit pisang raja mampu mengahambat pertumbuhan bakteri pada zona hambat tertinggi 9,6 mm.[11] Larutan *eco enzyme* mampu membunuh pathogen sebagai larutan antimikroba yang dapat diaplikasikan pada benda, seperti pada alat makan. Menurut Permenkes nomor 715 Tahun 2003 menyebutkan bahwa peralatan makan tidak boleh menggandung mikroba. Kontaminasi mikroba pada alat makan yang kemudian akan kontak dengan makanan dapat menimbulkan penyakit *food water borne disease*. Sehingga diperlukan pengawasan terhadap peralatan makan, salah satunya mencuci alat makan menggunakan sabun cuci antimikroba. Larutan *eco enzyme* dapat dimanfaatkan sebagai sabun cuci piring antimikroba.

Pencucian peralatan makan menjadi salah satu bagian penting dalam penerapan *hygiene* sanitasi makanan untuk menghilangkan kontaminasi cemaran bakteri. Penelitian yang dilakukan oleh Telew (2018) menunjukan 33,3% rumah makan memiliki jumlah angka kuman melebihi persyaratan dan tidak memenuhi persyarata pencucian peralatan makan.[12] Dari hal tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian yaitu larutan *eco enzyme* yang terbuat dari kulit jeruk nipis maupun dari kulit pisang dalam menurunkan angka kuman pada alat makan yang diaplikasikan dalam bentuk sabun cair.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik larutan *eco enzyme* kulit jeruk nipis dan kulit pisang, dan mengetahui penurunan angka total kuman pada alat makan sebelum dan setelah menggunakan sabun cuci berbahan *eco enzyme* kulit pisang dan kulit jeruk.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *Pre-Post Test*. Sampel penelitian alat makan berupa piring. Besar sampel menggunakan rumus Gomez untuk dua perlakuan sebanyak 16 piring. Pengambilan sampel secara *purposive* sampling kriteria inlusi yaitu sampel piring dengan ukuran diameter 25 cm. Perlakuan pertama yaitu mencuci sampel menggunakan sabun cuci yang terbuat dari *eco enzyme* berbahan dasar kulit jeruk nipis, perlakuan kedua yaitu *eco enzyme* berbahan dasar kulit pisang. Prosedur penelitian melalui tahapan pembuatan larutan *eco enzyme* kulit jeurk nipis dan kulit pisang.



Gambar 1. Proses



Gambar 2. Proses Pencucian



Gambar 3. Pemeriksaan Angka



Gambar 4. Analisis Jumlah Angka

Copyright © 2025 The Author. JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085.

Pembuatan larutan *eco enzyme* menggunakan perbandingan sesuai dengan aturan yaitu 10:1:3 yaitu 10 liter air : 1 kg gula merah : 3 kg sampah kulit.[13] Bahan-bahan dimasukan ke dalam container atau wadah tertutup rapat kemudian di fermentasikan selama 90 hari. Larutan *eco enzyme* yang sudah di fermentasikan selama 90 hari siap digunakan.

Larutan *eco enzyme* yang sudah matang tersebut kemudian dibuat dalam bentuk sabun cair antimikroba yang diujikan pada sampel. Larutan *eco enzyme* dalam bentuk sabun cair digunakan sebagai perlakuan untuk mencuci sampel sebanyak 8 kali pengulangan untuk masing-masing perlakukan. Pre test dilakukan pada sampel yang sama tanpa menggunakan larutan *eco enzyme*. Pengumpulan data secara deskriptif diperoleh dengan cara menganalisis karakteristik larutan *eco enzyme* yang sudah matang yang terdiri dari warna, aroma dan pH selanjutnya diteliti melalui pemeriksaan laboratorium dengan cara melakukan perhitungan angka kuman Pre dan Post test pada sampel. Data diperoleh secara analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat diperoleh secara deskriptif yaitu data angka koloni atau mikroba mengguakan metode *Standr Plate Count* (*SPC*) merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan hasil hitung mikroba dengan batasan jumlah mikroba yang dihitung yaitu 30-300CFU/ml dari pengenceran 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui penurunan angka kuman pada sampel *Pre-Post* menggunakan masing-masing perlakuan. Persyataran angka kuman pada alat makan mengacu pada Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga yaitu angka kuman < 0 CFU/ cm^2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan alat dan bahan, tahapan fermentasi, tahapan pembuatan sabun cair *eco enzyme* hingga analisis data. Pada penelitian ini pembuatan *eco enzyme* menggunakan berbahan baku sisa kulit jeruk nipis maupun kulit pisang yang dicampur dengan air dan gula merah melalui proses fermentasi selama 90 hari secara anaerob sehingga menghasilkan suatu larutan yaitu *eco enzyme*. *Eco enzyme* yang sudah matang diamati secara karakteristiknya yang terdiri dari warna, aroma, dan dilakukan pengukuran pH. Berikut ini adalah hasil analisis karakteristik laruatan *eco enzyme* yang sudah matang:

Tabel 1. Karakteristik *Eco enzyme*

Variasi	Karakteristik		
	Warna	Aroma	pH
Kulit Jeruk Nipis	Cokelat keruh oren	Segar jeruk nipis	3,2
Kulit Pisang	Cokelat kekuningan	Berbau pisang	3,8

Tabel 1 menunjukan warna yang dihasilkan pada *eco enzyme* kulit jeruk nipis berwarna cokelat keruh oren sedangkan pada *eco enzyme* kulit pisang coklat kekuningan. Perubahan warna terjadi pada *eco enzyme* sebelum dan setelah proses fermentasi. Aroma yang dihasilkan oleh *eco enzyme* kulit jeruk nipis lebih segar beraroma dominan jeruk nipis, sedangkan aroma yang dihasilkan *eco enzyme* kulit pisang beraroma asam buah pisang. Kedua *eco enzyme* tersebut mengahasilkan aroma buah asam segar. Aroma asam tersebut dihasilkan dari proses fermentasi melalui proses metabolisme bakteri yang berasal kulit jeruk maupun kulit pisang tersebut. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewi (2021) hasil pengamatan pada warna cokelat keruh dan aroma *eco enzyme* kulit jeruk yang segar.[14] Penelitian Imron tahun 2020 pembuatan eco enzyme menghasilkan larutan eco enzyme berwarna cokelat gelap dan memiliki bau asam manis yang kuat dari bau khas fermentasi.[4]

Melalui proses fermentasi dalam kondisi anaerob bakteri memperoleh nutrisi untuk pertumbuhan berupa karbohidrat dan juga menghasilkan asam asetat.[15] Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui perubahan pH dari proses fermentasi. Adanya perubahan pH menunjukan keberhasilan proses penguraian senyawa organik. Hasil pengukuran menunjukan pH *eco enzyme* kulit jeruk nipis 3,2, sedangkan pH eco enzyme kulit pisang 3,8, hal tersebut menunjukan pH *eco enzyme* kulit jeruk nipis maupun *eco enzyme* kulit pisang mempunyai pH kurang dari 4 merupakan kriteria *eco enzyme* yang baik. Kondisi pH yang asam menghasilkan asam asetat.[16] Asam asetat ini dihasilkan dari proses fermentasi tersebut memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri karena bakteri seperti *E.coli* tidak dapat hidup dalam kondisi yang asam.[17]

Eco enzyme yang sudah matang tersebut kemudian diujikan sebagai antimikroba dalam bentuk sabun cuci piring. Pengujian antimikroba dilakukan dengan cara pemeriksaan usap alat makan menggunakan *eco enzyme* kulit jeruk nipis sebagai perlakuan pertama maupun *eco enzyme* kulit pisang sebagai perlakuan kedua. Perlakuan tersebut sebagai Post Test. Sedangkan Pre-Test dilakukan dengan mencuci sampel piring menggunakan air biasa tanpa *eco enzyme*. Berikut hasil pengujian pada perlakuan pertama :

Tabel 2. Tabel Pre-Post Test Perhitungan Angka Kuman pada Sampel Pada Perlakuan Pertama

Replikasi	**Hasil Perhitungan (CFU/cm^2)**		**Penurunan**	
	Pre	Post	Selisih	%
1	124	19	105	80
2	35	0	35	100
3	75	22	53	70
4	93	55	38	40
5	181	0	181	100
6	122	0	122	100
7	98	7	91	92
8	97	7	90	92

Ket : perlakuan pertama = *eco enzyme* kulit jeruk nipis

Copyright © 2025 The Author. JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085.

Tabel 3. Tabel Pre-Post Test Perhitungan Angka Kuman pada Sampel Pada Perlakuan Kedua

Replikasi	Hasil Perhitungan (CFU/cm^2)		Penurunan	
	Pre	Post	Selisih	%
1	1	1	0	0
2	90	74	16	10
3	112	0	112	100
4	231	137	94	40
5	30	0	30	100
6	9	0	9	100
7	53	32	21	39
8	7	5	2	28

Ket : perlakuan kedua = *eco enzyme* kulit pisang

Tabel 4. Analisis Bivariat

Mann Whitney Test	Exact sig *(p- value)*
Variasi 1 Variasi 2	0,028

Hasil pemeriksaan sampel piring (tabel 2) menunjukan adanya penurunan total angka kuman dari sebelum perlakuan dengan total angka kuman setelah perlakuan yaitu penurunan paling tingga 100%, sedangkan terendah 40%.

Hasil pemeriksaan sampel piring (tabel 3) adanya penurunan total angka kuman dari sebelum perlakuan dengan total angka kuman setelah perlakuan yaitu penurunan paling tingga 100%, sedangkan terendah 28%. Tabel 2 dan tabel 3 menunjukan kedua perlakuan dapat menurunkan angka kuman, tetapi jika dilihat dari angka presentase penurunan terlihat bahwa pada perlakuan pertama yaitu menggunakan *eco enzyme* kulit jeruk nipis lebih tinggi penurunan angka kuman daripada pada perlakuan kedua menggunakan *eco enzyme* kulit pisang.

Analisis statistik menggunakan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan larutan eco enzyme kulit jeruk dan eco enzyme kulit pisang terhadap penurunan angka kuman pada sampel piring.

Tabel 4 Uji *Mann Whitney* didapatkan nilai *p-value* 0,028 yang berarti ada perbedaan *eco enzyme* kulit jeruk dan eco enzyme kulit pisang dalam menurunkan angka kuman sebagai antimikroba pada sampel piring.

Eco enzyme merupakan produk ramah lingkungan berkonsep *reuse* berupa cairan yang dihasilkan dari proses fermentasi sampah organik dapur seperti kulit buah-buahan dan sayuran, dan campuran gula merah serta air. *Eco enzyme* pertama kali ditemukan oleh Dr. Rasukon Poompanvong seorang peneliti dari Thailand.[18] Melalui *eco enzyme*, sampah organik akan diuraikan secara anaerob dengan tambahan air dan gula merah melalui proses fermentasi selama kurun waktu 3 bulan sehingga menjadi cairan yang mengandung enzim. Proses yang terjadi selama fermentasi melalui perubahan glukosa menjadi asam piruvat kemudian karbohidrat menjadi asam volatile serta asam organik yang berasal dari sampah organik menghasilkan enzim yang bersifat asam yaitu asam asetat yang mampu membunuh mikroorganisme pathogen.[19]

Pada penelitian ini tidak melakukan identifikasi jenis mikroba atau bakteri. Hasil penelitian menunjukan presentase penurunan tinggi angka kuman/ mikroba pada alat makan (piring) yaitu alat makan (piring) yang di cuci menggunakan *eco enzyme* berbahan baku kulit jeruk nipis. Proses fermentasi kulit jeruk nipis yang masih mengandung air jeruk nipis itu sendiri mengahasilkan asam asetat dan alkohol. Kedua zat tersebut mempunyai manfaat sebagai desinfektan. Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian Razak (2013) hasil yang didapat menunjukan bahwa air perasan buah jeruk nipis memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus.*[20] Penelitian lainnya menyatakan sabun cuci tangan berbahan jeruk nipis memilik daya hambat terhadap bakteri *staphylococcus aureus.*[21] Kandungan senyawa kimia pada kulit jeruk nipis yang kontak dengan mikroba sehingga mikroba tersebut mengalami gangguan pertumbuhan. Senyawa antimikroba seperti asam askobat, vitamin E, vitamin A, dan polifenol. Dimana polifenol berfungsi sebagai antioksidan dapat menghambat radikal bebas yang berperan penting dalam pathogenesis inflamasi. Substansi dari polifenol ialah flavonoid memiliki efek anti inflamasi, antioksidan dan antibakteri.[22] Cara kerja senyawa antimikroba dalam membunuh mikroba dengan cara merusak dinding sel bakteri.

Penurunan angka kuman pada alat makan (piring) yang telah dicuci menggunakan sabun cair berbahan *eco enzyme* kulit pisang lebih kecil penurunannya dibandingkan yang menggunakan sabun cair berbahan *eco enzyme* kulit jeruk nipis, hal ini dikarenakan kulit pisang atau buah pisang rendah kandungan senyawa asam asetat, sehingga selama proses fermentasi senyawa asam asetat yang dihasilkan oleh *eco enzyme* kulit pisang lebih rendah dibandingkan dengan *eco enzyme* berbahan kulit jeruk nipis. Kulit pisang mengandung berbagai bahan organik seperti : vitamin C, vitamin B, kalsium, protein selulosa, hemiselulosa, pigmen klorofil, lemak, arabinosa, galaktosa, rhamnosa, dan asam galacturonic.[23] Pada kulit pisang diketahui mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan terpenoid.[24]

Selain itu, kulit pisang tidak mengandung minyak atsiri berbeda dengan kulit jeruk nipis yang kaya akan kandungan minyak atsiri. Minyak asiri pada kulit jeruk nipis mempunyai manfaat sebagai antimikroba, maupun antiseptik. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Julaeha (2021) membuktikan bahwa minyak atsiri kulit buah jeruk nipis mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans.*[25]

Pisang mengandung saponin, flavonoid dan tanin, alkaloid. [2627] Flavonoid, alkaloid, tanin, saponin

Copyright © 2025 The Author. JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085.

dan terpenoid adalah senyawa metabolit sekunder yang berperan dapat menghambat pertumbuhan mikroba seperti jamur dan bakteri. Senyawa tanin mampu menghambat sistesis kitin di dinding sel.[28] Saponin dan alkaloid mempengaruhi membran sel,[29] sedangkan flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri.[30] Senyawa lainnya seperti senyawa fenolik sebagai antimikroba yang terkadung pada kulit pisang berkisar 7,4%, angka tersebut lebih rendah jika dibandingkan pada kulit jeruk yang mengandung fenolik sebesar 13,54%.[23] Perbedaan kadar senyawa fenolik tersebut yang menyebabkan kemampuan *eco enzyme* kulit jeruk nipis lebih tinggi sabagai antimikroba dibandingkan *eco enzyme* kulit pisang. Larutan *eco enzyme* berbahan baku kulit jeruk maupun pisang dalam bentuk sabun cair cuci piring mampu membunuh mikroorganisme.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan karakteristik larutan *eco enzyme* kulit jeruk nipis berwarna cokelat keruh oren, aroma segar jeruk nipis, dan pH 3,2, sedangkan karakteristik larutan *eco enzyme* berbahan baku kulit pisang berwarna cokelat kekuningan, aroma berbau pisang dan pH 3,8 Larutan *eco enzyme* kulit jeruk nipis maupun larutan *eco enzyme* kulit pisang mampu menurunkan angka kuman pada sampel piring sebesar 100%. Penurunan angka kuman pada sampel piring terendah yang menggunakan larutan *eco enzyme* kulit jeruk nipis yaitu 40%, sedangkan penurunan angka kuman terendah menggunakan larutan *eco enzyme* kulit pisang yaitu 28%. Hasil uji *Mann Whitney* didapatkan nilai *p-value* 0,028 menunjukan ada perbedaan *eco enzyme* kulit jeruk dan eco enzyme kulit pisang dalam menurunkan angka kuman sebagai antimikroba pada sampel piring. Penggunaan larutan *eco enzyme* kulit jeruk maupun pisang dapat di aplikasi dalam skala rumah tangga seperti digunakan sebagai sabun cair cuci piring, sabun cuci tangan maupun larutan desinfektan yang bernilai ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lingkungan K. Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah. Published 2022. https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/#parallax
2. Karim UN, Lubis E, Dewi A. Hubungan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga terhadap Status Kesehatan Penyakit Menular. *NERS J Keperawatan*. 2022;18(1):26. https://doi.org/10.25077/njk.18.1.26-36.2022
3. Vidalia C, Angelina E, Hans J, Field LH, Santo NC, Rukmini E. Eco-enzyme as disinfectant: a systematic literature review. *Int J Public Heal Sci*. 2023;12(3):1171-1180. https://doi.org/10.11591/ijphs.v12i3.22131
4. Budiyanto CW, Yasmin A, Fitdaushi AN, et al. Mengubah Sampah Organik Menjadi Eco Enzym Multifungsi: Inovasi di Kawasan Urban. *Dedik Community Serv Reports*. 2022;4(1):31-38. https://doi.org/10.20961/dedikasi.v4i1.55693
5. Megah SI, Dewi DS, Wilany E. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Digunakan Untuk Obat Dan Kebersihan. *Minda Baharu*. 2018;2(1):50. https://doi.org/10.33373/jmb.v2i1.2275
6. Pakki T, Adawiyah R, Yuswana A, Namriah, Dirgantoro MA, Slamet A. Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga dalam Budidaya Tanaman Sayuran di Pekarangan. *Pros PEPADU 2021 Semin Nas Pengabdi Kpd Masy*. 2021;3(November):126-134. https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingpepadu/article/view/385
7. Larasati D, Puji Astuti A, Triwahyuni Maharani E. Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus Di Kota Semarang). *Semin Nas Edusainstek*. Published online 2020:278-283.
8. Donna Imelda , Astrini Briliana BD. *PEMBUATAN PRODUK MULTIPURPOSE CLEANER DENGAN PEMANFAATAN ECO ENZYME DARI LIMBAH KULIT BUAH SEBAGAI BAHAN AKTIF NATURAL ANTIMIKROBA*.; 2021.
9. C.Arun, Sivashanmugam P. Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge. *Elsevier Ltd USA*. 2015;94:471-478. https://doi.org/10.1016/j.psep.2014.10.008
10. Safitri I, Yuliono A, Sofiana MSJ, Helena S, Kushadiwijayanto AA, Warsidah W. Peningkatan Kesehatan Masyarakat Teluk Batang secara Mandiri melalui pembuatan Handsanitizer dan Desinfektan berbasis Eco-Enzyme dari Limbah Sayuran dan Buah. *J Community Engagem Heal*. 2021;4(2):371-377. https://doi.org/10.30994/jceh.v4i2.248
11. Rizqiyah Akbar Mauliddah APA. AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 96% KULIT PISANG RAJA (Musa paradisiaca L) TERHADAP Escherichia coli. *J Ilm Farm Akad Farm Jember*. 2021;2(2):33-40. https://doi.org/10.53864/jifakfar.v2i2.26
12. Telew M, Joseph WBS, Pinontoan O. Gambaran Angka Kuman Dan Keberadaan Escherichia Coli Pada Peralatan Makan Rumah Makan Di Kelurahan Mahakeret Barat Dan Mahakeret Timur Kecamatan Wenang Kota Manado. *Kesmas*. 2018;7(5):5-8. https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/22338
13. NN. No Title. https://www.enzymesos.com/
14. Dewi SP, Devi S, Ambarwati S. Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah Jeruk. Published online 2021:649-657.
15. Gaspersz MM, Fitrihidajati H. Pemanfaatan Ekoenzim Berbahan Limbah Kulit Jeruk dan Kulit Nanas sebagai Agen Remediasi LAS Detergen Utilization of Eco-enzyme from Citrus Peels and Pineapple Peels Waste as Detergent LAS

Copyright © 2025 The Author. JKLI, ISSN: 1412-4939 – e-ISSN: 2502-7085.

Remediation Agent. *Lentera Bio*. 2022;11:503-513. https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index503
16. Dewi MN, Guntama D, Perdana R, Fauzan M. Jurnal Ilm iah Teknik K im ia , Vol . 6 N Pengaruh Waktu Fermentasi Dan pH Terhadap Kandungan Nitrogen , Kalium , dan Fosfor Dalam Pupuk Cair Organik dari Limbah Kulit Pisang (Musa Paradisiacal) Effect Of Fermentation Time and pH On Nitrogen , Potassium. 2022;6(Januari):27-32. https://doi.org/10.32493/jitk.v6i1.14667
17. Permatananda PANK, I Gde Suranaya Pandit, Putu Nita Cahyawati, Anak Agung Sri Agung Aryastuti. Antimicrobial Properties of Eco Enzyme: A Literature Review. *Biosci Med J Biomed Transl Res*. 2023;7(6):3370-3376. https://doi.org/10.37275/bsm.v7i6.831
18. Eco-Enzyme MBP. Pembuatan Eco enzyme. *Eco Enzym Nusant*. 2021;2.
19. Junaidi, Zaini, Ramadhan, et al. IbM Membuat Eco Enzym dengan Memanfaatkan Limbah Organik Rumah Tangga di Bank Sampah Berkah Abadi Kelurahan Limbungan Kecamatan Rumbai Timur. *Pros Semin Nas Pengabdi Kpd Masy Univ Lancang Kuning*. 2021;3(3):8-13.
20. Razak A, Djamal A, Revilla G. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia s.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro. *J Kesehat Andalas*. 2013;2(1):05. https://doi.org/10.25077/jka.v2i1.54
21. Seran DEM, Pakan PD, Wungouw HPL, Lidia K. Uji Perbandingan Efektivitas Antibakteri Sabun Cuci Tangan Komersial Berbahan Sirih Hijau, Jeruk Nipis Dan Lidah Buaya Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. *Cendana Med J*. 2022;10(2):328-340. https://doi.org/10.35508/cmj.v10i2.9172
22. Roska TP, Sahati S, Fitrah AD, Juniarti N, Djide N. Efek Sinergitas Ekstrak Kulit Jeruk (Citrus sinensis L) Pada Patch Bioselulosa Dalam Meningkatkan Penyembuhan Luka Bakar. *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2018;4(2):87-92. https://doi.org/10.22487/j24428744.2018.v4.i2.10472
23. Romelle FD, P. AR, Manohar RS. Chemical Composition Of Some Selected Fruit Peels. *Eur Cent Res Train Dev UK*. 2016;4(4):12-21. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61836-X.
24. Lumowa SV., Bardin S. Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiacaL.) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *J Sains dan Kesehat*. 2018;1(9):465-469. https://doi.org/10.25026/jsk.v1i9.87
25. Julaeha E. Pemanfaatan Minyak Asiri Limbah Kulit Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Untuk Hand Sanitizer Sebagai Antibakteri. *Dharmakarya*. 2023;12(1):7. https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v12i1.29554
26. Septiani U, Najmi, Oktavia R. Eco Enzyme : Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. *J Univ Muhamadiyah Jakarta*. 2021;02(1):1-7. http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat
27. Hasma H, Winda W. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok (Musa paradisiaca L) dengan Metode KLT. *J Kesehat Manarang*. 2019;5(2):125. https://doi.org/10.33490/jkm.v5i2.176
28. Egra S, Mardhiana ., Rofin M, et al. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (Rhizophora mucronata) dalam Menghambat Pertumbuhan Ralstonia Solanacearum Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor J Agroekoteknologi*. 2019;12(1):26. https://doi.org/10.21107/agrovigor.v12i1.5143
29. Wenas DM, Aliya LS, Anjani WM. Formula of Yellow Kepok Banana (Musa acuminata x Musa balbisiana) Corm Extracts As Antiinflamation. *Bul Penelit Tanam Rempah dan Obat*. 2020;30(2):100. https://doi.org/10.21082/bullittro.v30n2.2019.100-110
30. Dinastutie R, Ys SP, Hidayati DYN. Uji Efektifitas Antifungal Ekstrak Kulit Pisang Kepok (Musa acuminata x balbisiana) Mentah Terhadap Pertumbuhan Candida albicans Secara In Vitro. *J Kesehat FKUB*. 2015;2(3):173-180.

©2025. This open-access article is distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.