

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKOENZIM LIMBAH KULIT NANAS (*Ananas comosus L*) DAN JERUK BERASTAGI (*Citrus X sinensis L*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Rizki El Mubarakah¹, Halimatussa'diah Halimatussa'diah^{1*}

¹Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Jl. Indragiri Pd. Harapan No.3, Padang Harapan, Kec. Gading Cemp., Kota Bengkulu, Bengkulu 38225

E-mail: elmubarakah19@gmail.com

ABSTRACT

Global problems that are being that are being faced in both developing and developed countries, one of which is the side effects of antibiotics, therefore several action are needed to reduce this problem. The cause of infection is still a world health problem, especially in developing countries. One of the causes of infection is *Staphylococcus aureus* can cause *Staphylococcal* food poisoning, bacteremia, endocarditis, acute hematogeneous osteomyelitis, pneumonia, meningitis, abscesses which can spread throughout the body.

Staphylococcus aureus has developed resistance to antibiotics. So the alternative is to use materials derived from nature, namely by utilizing pineapple and orange peel products to become ecoenzyme. This study aims to determine the antibacterial activity of the ecoenzymes of pineapple peel waste (*Ananas comosus L*) and berastagi oranges (*Citrus X sinensis L.*) against *Staphylococcus aureus* bacteria. Methods: This research is a descriptive study with 6 treatments. Each treatment was repeated four times with varying concentrations of 60%, 55%, 50% and 45% with Ciprolaxacin as a positive control and distilled water as a negative control.

Data analysis using data analysis by looking at the average sensitivity. Results: The average diameter of the inhibition zone at 60% concentration was 13.1 mm, 7.9 mm at 55% concentration, 3.75 mm at 50% concentration and 3.35% at 25% concentration. The results showed that the ecoenzyme from pineapple peel waste (*Ananas comosus L.*) and Berastagi orange (*Citrus X Sinensis L*) had the ability to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* as seen by the presence of a clear zone formed around the disc. Conclusion: In the study of the antibacterial activity test of the ecoenzyme of pineapple peel waste (*Ananas comosus L.*) and Berastagi oranges (*Citrus X Sinensis L*) against *Staphylococcus aureus* bacteria, they produced an inhibitory effect on *Staphylococcus aureus* bacterial.

Keywords: Antibacterial, ecoenzyme, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRAK

Masalah global yang sedang dihadapi pada negara berkembang maupun negara maju, salah satunya adalah efek samping antibiotik, oleh karena itu dibutuhkan beberapa tindakan untuk mengurangi masalah ini. Penyebab infeksi masih merupakan masalah kesehatan dunia, terutama negara berkembang. Salah satu penyebab infeksi yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* bisa menyebabkan keracunan makanan *staphylococcus*, bakterimia, endokarditis, osteomyelitis hematogen akut, pneumonia, meningitis, abses yang dapat menyebar keseluruh tubuh. *Staphylococcus aureus* telah mengalami resistensi terhadap antibiotik. Maka alternatif yang dilakukan adalah dengan cara menggunakan bahan yang berasal dari alam yaitu dengan memanfaatkan produk kulit nenas dan jeruk menjadi ekoenzim. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekoenzim limbah kulit nenas (*Ananas comosus L.*) dan jeruk berastagi (*Citrus X Sinensis L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode: Penelitian ini merupakan penelitian *Study Deskriptif* dengan 6 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali dengan variasi konsentrasi 60%, 55%, 50 % dan 45% dengan Ciprolaxacin sebagai kontrol positif serta aquades sebagai kontrol negatif. Analisa data dengan menggunakan analisa data dengan melihat rata-rata sensitivitas. Hasil: Rata-rata diameter zona

hambat pada konsentrasi 60% sebesar 13.1 mm, konsentrasi 55% sebesar 7.9 mm, konsentrasi 50% sebesar 3,75 mm dan pada konsentrasi 25% sebesar 3.35%. Hasilnya diketahui bahwa ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas comasus* L.) dan jeruk berastagi (*Citrus X Sinensis* L) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* terlihat dengan adanya zona bening yang dibentuk disekitar cakram. Pada penelitian uji aktivitas antibakteri ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas comasus* L.) dan jeruk berastagi (*Citrus X Sinensis* L) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Antibakteri, ekoenzim, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara dengan jumlah penduduk 270,20 juta jiwa dan menduduki peringkat keempat terbesar didunia (Fikri *et al.*, 2022). Penduduk yang padat berdampak pada segala aspek kehidupan baik kesehatan, ekonomi, pendidikan, lingkungan dan aspek lainnya. Jika ditinjau dari aspek kesehatan masih menjadi masalah yang serius dengan banyaknya penyakit berbahaya yang mengintai masyarakat Indonesia. Gangguan kesehatan yang terjadi dan melekat pada keseharian masyarakat Indonesia salah satunya adalah penyakit infeksi. Penyakit infeksi merupakan penyebab tingginya angka kesakitan, (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*). (Husniah dan Gunata, 2020)

Penyakit infeksi dapat disebarkan dari satu orang ke orang yang lain, dari hewan ke manusia, dan dapat disebabkan oleh mikroorganisme lain seperti bakteri, jamur, virus, dan parasit. Infeksi terjadi ketika mikroorganisme merusak tubuh dan merusak mekanisme pertahanan tubuh. Mikroorganisme yang masuk tubuh, mereka disebut *patogen*. Salah satu mikroorganisme patogen harus berkembang biak di dalam tubuh (inang) untuk menyebabkan infeksi. Oleh karena itu, dibutuhkan beberapa tindakan untuk mengurangi masalah ini (Putri *et al.*, n.d. 2019).

Penyebaran sumber infeksi dapat melalui perantara udara, hewan, benda, dan manusia itu sendiri dan dapat terjadi dimana saja (Pranata *et al.*, 2021). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri penyebab infeksi yang disertai nanah karena terjadi kerusakan jaringan.

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* antara lain infeksi luka, bisul, impetigo dan jerawat. Infeksi yang lebih berat juga dapat terjadi diantaranya pneumonia, infeksi saluran kemih, mastitis, meningitis, endocarditis dan penyebab utama infeksi nosocomial (Warsiti *et al.*, 2019).

S.aureus merupakan bakteri potensial patogen pada tubuh manusia dan keadaannya berimbang dengan bakteri lain. Salah satu strain *S.aureus* yang berbahaya adalah *Methicillin-resistant S* (MRSA) bakteri ini sering ditemukan pada berbagai tingkat penyakit mulai yang ringan, *noninvasive skin and soft tissue infection* (SSTIs) sampai bentuk *invasive* bahkan sampai bakteriemia. Selain itu *S.aureus* juga menjadi bakteri penyebab timbulnya jerawat karena dapat menyumbat folikel rambut dan menyebabkan peradangan, dalam situasi ini biasanya masyarakat mengonsumsi antibiotik sebagai salah satu pengobatannya terkhusus generasi muda yang ingin mencari cara cepat dalam menangani jerawat tersebut tanpa melihat efek dari resisten pemakaian antibiotik (Munawar, Erlin, dan Sopyan, 2018).

Pemberian antibiotik biasanya digunakan sebagai obat penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Akan tetapi, masih adanya kasus yang terjadi akibat masalah pengaruh kuat terhadap beberapa antibiotik yang umum digunakan. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang mempunyai kepekaan tinggi terhadap ampicilin, amoksisilin, penisilin G, dan kloramfenikol. (Lumowa, Bardin, 2018).

Pengobatan untuk pengendalian infeksi terutama infeksi oleh *Staphylococcus aureus* adalah dengan pemberian antibiotik. Solusi lain yang dapat dilakukan untuk mengobati penyakit infeksi disamping penggunaan antibiotik adalah dengan pengobatan herbal. Dalam kultur dan budaya, masyarakat banyak menggunakan beberapa tanaman alami untuk pengobatan penyakit infeksi karena mengandung berbagai zat secara alami yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit yang diderita. Penggunaan obat herbal didasari atas

fungsi obat untuk dikonsumsi ataupun sebagai obat luar (Purwoko *et al.*, 2020). Salah satu herbal yang penggunaannya sebagai obat luar adalah Ekoenzim.

Ekoenzim atau *garbage enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi alami limbah kulit buah-buahan ataupun sayuran yang memiliki banyak manfaat (Larasati *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Mavani *et al.*, 2020) Ekoenzim dari kulit pepaya dan ekoenzim dari campuran jeruk dan nanas memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* penyebab karies gigi. Selanjutnya (Ramadani *et al.*, 2022) melaporkan bahwa ekoenzim memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *prapionibacterium acnes*.

Selain potensinya dalam menghambat bakteri patogen, ekoenzim atau *garbage enzyme* merupakan produk yang ramah lingkungan. Umumnya ekoenzim dibuat dari limbah kulit buah. Limbah kulit buah merupakan bahan buangan yang biasanya dibuang secara *open dumping* tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga akan menyebabkan gangguan lingkungan dan bau tidak sedap. Selain itu limbah yang dibuang secara sembarangan akan menimbulkan berbagai dampak kesehatan yang serius (Jalaluddin *et al.*, 2018). Melalui pembuatan Ekoenzim, limbah kulit buah yang tidak berguna dapat menjadi produk yang bermanfaat dan ramah lingkungan serta bernilai ekonomis dan berguna dalam menghambat bakteri patogen penyebab penyakit infeksi. Penelitian ini dapat diketahuinya aktivitas antibakteri ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas comasus L*) dan jeruk berastagi (*Citrus x sinensis L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah studi deskriptif. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kemampuan antibakteri ekoenzim dari limbah kulit nanas (*Ananas comasus L*) dan Jeruk

Berastagi (*Citrus x sinensis L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Nikmah,2020). Populasi dalam penelitian adalah semua penjual buah nanas (*Ananas comasus L.*) dan jeruk berastagi (*Citrus X Sinensis L.*) yang ada dikota Bengkulu. Sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Nikmah,2020). Pada penelitian ini sampel yang digunakan limbah nanas (*Ananas comosus L*) dan kulit jeruk berastagi (*Citrus X Sinensis L*) diambil di area Kota Bengkulu dengan mengambil konsentrasi 45%, 50%, 55% dan 60%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian didapatkan bahwa efektivitas ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas comasus L.*) dan jeruk Berastagi (*Citrus X Sinensis L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang diberi perlakuan variasi konsentrasi dari konsentrasi terbesar 60%, 55%, 50%, sampai konsentrasi 45% menunjukkan adanya zona hambat pada sampel. Yang dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil diameter zona hambat uji univariat Aktivitas antibakteri kulit nanas (*Ananas comasus L.*) dan jeruk Berastagi (*Citrus X sinensis L*) terhadap *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)				rata-rata (mm)	klasifikasi davis stout
	P1	P2	P3	P4		
60%	17,2	10,3	11,6	13,3	13,1	Kuat
55 %	16,2	0	5,9	9,6	7,9	Sedang
50 %	5,4	0	0	9,6	3,75	Lemah
45 %	7,1	0	0	6,3	3,35	Lemah
Kontrol positif	37	36,2	39,2	39,2	37,9	Sangat kuat
Kontrol negatif	0	0	0	0	0	Tidak ada

Ket :

P1 : Pengulangan 1
P2 : Pengulangan 2
P3 : Pengulangan 3
P4 : Pengulangan 4

Pembahasan

Hasil penelitian adanya zona hambat yang terbentuk pada ekoenzim dengan fermentasi tiga bulan yaitu dengan terbentuknya zona bening pada medium pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada variasi konsentrasi ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas Comasus* L) dan jeruk berastagi (*Citrus X Sinensis* L) 60% zona pada setiap pengulangan yaitu 17,2 mm, 10,3 mm, 11,6 mm, dan 13,3 mm, rata-rata 13.1 mm dengan kategori kuat, pada perlakuan konsentrasi 55% zona hambat pada setiap pengulangan yaitu 16,2 mm, 0 mm, 5,9 mm, dan 9,6 mm, rata-rata 7,9 mm dengan kategori sedang, pada perlakuan konsentrasi 50% zona hambat pada setiap pengulanganyaitu 5,4 mm, 0 mm, 0 mm, dan , 9,6 mm, rata-rata 3,75 mm dengan kategori lemah,pada perlakuan konsentrasi 45% zona hambat pada setiap pengulangan yaitu 7,1 mm,0 mm, 0 mm dan 6,3 mm, rata-rata 3,35 mm dengan kategori lemah.

Penelitian ini menggunakan kontrol negatif (-) yaitu aquadest dan kontrol positif (+) Ciprolaxacin 1' % yang digunakan sebagai pembanding. Rata-rata zona hambat yang terbentuk adalah 37.9 mm dengan kategori sangat kuat dengan pengulangan 37 mm, 36,2 mm, 39,2 mm, 39,2 mm yang digunakan sebagai pembanding zona hambat yang terbentuk pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA), untuk kontrol negatif yaitu zona bening yang terbentuk 0 mm atau tidak ada zona hambat yang terbentuk pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA).

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas omasus* L) dan jeruk berastagi (*Citrus X sinensis* L) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan hasil zona hambat yang di dapatkan dengan kategorikuat untuk kosentrasi 60%, sedang untuk kosentrasi 55%, konsentrasi 50 % lemah, dan lemah untuk kosentrasi 45% berdasarkan metode *Davis Stout*.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Fransisca *et al*, 2020), daya hambat terhadap

bakteri semakin besar seiring bertambahnya konsentrasi sebuah ekstrak, karena dalam konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi maka bahan aktif antibakteri yang terkandung juga semakin banyak. Terbentuknya diameter zona hambat oleh ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas Comasus* L) dan jeruk berastagi (*Citrus X Sinensis* L) menunjukkan adanya senyawa antibakteri yang terkandung juga semakin banyak. Ekoenzim yang digunakan pada penelitian ini dengan bahan organik buah jeruk dan buah nanas pada konsentrasi 100% adalah 4. Menurut (Rusdinasari, 2021), ekoenzim yang baik memiliki $\text{pH} \leq 4$. Semakin rendah pH semakin baik pula ekoenzim yang dihasilkan. Hal tersebut sehubungan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kundukad *et al.*, (2018), bahwa asam asetat pada pH 3,5 menyebabkan kematian pada bakteri, sedangkan asam asetat pada $> 4,2$ tidak berpengaruh secara signifikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Aisyah *et al*, 2022) hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui sampel ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas comasus*) mampu menghambat bakteri uji. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya daerah bebas bakteri (zona bening) di sekitar cakram disk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada zona hambat pada bakteri *S. aureus* dengan konsentrasi 100% yaitu $12,33 \pm 1,7$ mm dengan kategori kuat, konsentrasi 75% yaitu 10,17 mm dengan katagori kuat dan pada konsentrasi 50% yaitu 9,67 mm dengan katagori sedang. Jika dibandingkan dengan penelitian ini terdapat perbedaan diameter zona hambat. Pada penelitian sebelumnya didapatkan hasil diameter rata-rata zona hambat pada konsentrasi 50% adalah 9,67 mm dengan katagori sedang, sedangkan penelitian ini didapatkan diameter rata-rata zona hambat yaitu 3,75 mm dengan katagori lemah. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti proses perendaman cakram didalam ekoenzim dan faktor penggoresan suspensi bakteri yang tidak merata yang dapat menyebabkan tidak terjadinya efek antibakteri disekeliling cakram tersebut. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Sulfiati *et al*, 2022) tentang pengaruh variasi komponen *ecoenzym*

terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jika dibandingkan dengan penelitian ini terdapat perbedaan diameter zona hambat. Pada penelitian sebelumnya didapatkan hasil diameter rata-rata konsentrasi 50% yaitu 9,32 mm dengan katagori sedang, sedangkan penelitian ini didapatkan hasil diameter rata-rata yaitu 3,75 mm dengan katagori lemah mampu menghambat hal ini dibuktikan dengan terbentuknya daerah bebas bakteri (zona bening) di sekitar cakram. Zona hambat yang terbentuk dari sediaan ekoenzim dengan konsentrasi 50% dan 100% terhadap bakteri *S. aureus* dan *E.coli* dengan zona hambat terbesar pada *eco-enzyme* untuk masing-masing bakteri yaitu 12,28 mm dan 11,92 pada konsentrasi 100% dengan kategori kuat. Pada konsentrasi 50% aktivitas antibakteri hanya ditujukan pada *E.coli* yaitu 9,32 dengan kategori sedang.

Terbentuknya zona hambat pada setiap konsentrasi merupakan akibat dari senyawa aktif yang dimiliki oleh ekoenzim seperti saponin dan tanin. Kandungan-kandungan tersebut memiliki aktivitas yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Fungsi saponin sebagai antibakteri adalah bekerja dengan merusak porin dimembran luar dinding sel bakteri, dengan cara membentuk sebuah ikatan polimer kuat. Pertumbuhan bakteriterhambat atau mati akibat rusaknya porin sebagai jembatan untuk jalan keluar masuknya senyawa, sehingga menyebabkan krisis nutrisi pada sel bakteri. Tanin /fenolik sebagai anibakteri menggagalkan pembentukan sel bakteri dengan menghalau kerja DNA topoisomerase dan *reserve transcriptase enzyme*.

Adhesi sel mikroba dihambat, enzim dinonaktifkan pada lapisan dalam sel transport protein dikacaukan. Dinding sel terbentuk tidak sempurna, karena polipeptida yang dimiliki oleh dinding sel dirusak, sehingga sel bakteri menjadi lisis dan mati karena adanya tekanan osmotik dan fisik (Aisyah *et al*, 2022). Salah satu kandungan ekoenzim CH_3COOH , yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Enzim lain termasuk *enzyme* lipase, tripsin, amylase yang dapat mencegah atau membunuh bakteri patogen. Alkohol dan asam organik dihasilkan oleh

aksi antibakteri dari cairan ekoenzim yang diperoleh dalam proses fermentasi. Jika kandungan asam organik tinggi pada larutan ekoenzim maka derajat keasaman juga semakin rendah.(Warsiti *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat ekoenzim limbah kulit nanas (*Ananas Comosus* L) dan jeruk berastagi (*Citrus X Sinensis* L) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 60% sebesar 13.1 mm (kuat), konsentrasi 55% sebesar 7.9 mm (Sedang), konsentrasi 50% sebesar 3,75 mm (lemah) dan pada konsentrasi 25% sebesar 3.35% (lemah).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih terhadap semua pihak yang sudah mau terlibat untuk membantu jalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina Pramesti Firdarini, Aulia Ulmillah, E. K. (2021). Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) dan Kulit PisangKepok (*Musa Paradisiaca*). *Organisms: Journal of Biosciences Vol. 1. No. 1 (2021) Contents, 1(1)*, 62–71.
- Ajizah, A., Thihana, T., dan Mirhanuddin, M. (2007). Potensi Ekstrak Kayu Ulin (*Euksideroxylon zwageri*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara in Vitro. *Bioscientiae*, 4(1), 37–42.
- Amal, R. A. N. M. S. (2018). Aktivitas Antibakteri Kayu Siwak (*Salvadora Persica*) Fraksi Eter Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 2(1), 16. <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v2i1.2132>
- Andini, Sri Sayekti, D. Y. K. (2020). (*Averrhoa bilimbi* linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Stikes Insan Cendekia Medika Jombang*.
- Andini, A. (2020). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*

- Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Karya Tulis Ilmiah*, 1–39. <http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/id/eprint/3781>
- Azizah, R., dan Artanti, N. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Getah Pelepah Serta Bonggol Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn .) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae* Dengan Metode Difusi Agar. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 01, 29–38. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i1.26544>
- Davis, W. W., dan Stout, T. R. (1971). Disc plate method of microbiological antibiotic assay. II. Novel procedure offering improved accuracy. *Applied Microbiology*, 22(4), 666–670. <https://doi.org/10.1128/AEM.22.4.666670.1971>
- Deradjat, I. P., Ai, D., Wahyuni, Y., dan Rahayu, I. G. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Pisang Muli (*Musa acuminata* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Metode Makrodilusi. *Jurnal Riset Kesehatan*, 11(1), 306–313.
- Fikri, A., Arif, N., dan Nurwati, N. (2022). Pengaruh Konsentrasi Penduduk Indonesia Di Pulau Jawa. *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial “Humanitas” Fisip Unpas*, IV, 55–70.
- Husniah, I., dan Gunata, A. F. (2020). Ekstrak Kulit Nanas sebagai Antibakteri. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(1), 85–90. <https://doi.org/10.37287/jppp.v2i1.51> Informasi tentang efektivitas eko-enzim. (n.d.).
- Jalaluddin, J., ZA, N., dan Syafrina, R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Buah- Buahan Menjadi Pupuk Dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.29103/jtku.v5i1.76>
- Jawetz, E., Me Inick, J. L., Adelberg, E. A., Brooks, G. F., Carroll, K. C., Butel, J., Morse, S. A., dan Mietzner, T. (2013). Medical Microbiology. In *Jawetz, Melnick, Adelberg’s* (26 interna). Mc Graw Hill Lange. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Larasati, D., Astuti, A. P., dan Maharani, E. T. (2020). Uji Organoleptik Produk Eco- Enzyme dari Limbah Kulit Buah. *Seminar Nasional Edusainstek*, 278–283.
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ghazali, R. A., dan Pow, E. H. N. (2020). Antimicrobial efficacy of fruit peels eco-enzyme against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145107>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., dan Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Pranata, L., Kurniawan, I., Indaryati, S., Rini, M. T., Suryani, K., dan Yuniarti, E. (2021). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Dengan Metode Eco Enzym. *Indonesian Journal Of Community Service*, 1(1), 171–179. <http://ijocs.rcipublisher.org/index.php/ijocs/article/view/23>

- Presky, Y. M. (2017). *Uji Daya Hambat Sari Daun Jambu Mete (Anacardium occidentale L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. 69.
- Purwoko, Y., Kusumaningrum, H. P., Sugiarti, L., dan Hapsari, H. A. (2020). Aplikasi konsorsium tanaman herbal untuk mengatasi jerawat akibat autoimun : suatu upaya pengembangan traditional biomedicine. *Cendekia Jou Pharmacy*, 4(1), 10–25. <http://cjp.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id>
- Putri, I., Ai, D., Gustira, I., dan Kemenkes Bandung Jurusan Analis Kesehatan, P. (n.d.). *aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang muli (musa acuminata l.) terhadap pertumbuhan staphylococcus aureus metode makrodilusi*.
- Ramadani, A. H., Karima, R., dan Ningrum, R. S. (2022). Antibacterial Activity of Pineapple Peel (Ananas comosus) Eco-enzyme Against Acne Bacterias (Staphylococcus aureus and Prapionibacterium acnes). *Indo. J. Chem. Res.*, 9(3), 201– 207. <https://doi.org/10.30598/ijcr.2022.9-nin>
- Rochyani, N.-, Utpalasari, R. L., dan Dahliana, I. (2020). analisis hasil Konversi ecoenzyme menggunakan nenas (ananas comosus) dan pepaya (Carica papaya L.). *Jur Redoks*, 5(2), 135. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>
- Supranto, J. (2000). *teknik sampling untuk survei dan eksperimental*. PT Rineka Cipta.
- Suprayogi, D., Asra, R., Mahdalia, R., Biologi, P. S., Sains, F., dan Jambi, U. (2022). analisis produk eco enzyme dari kulit buah nenas (ananas comosus l .) dan jeruk berastagi (Citrus X sinensis L .). *Jurnal Redoks*, 7(1), 19–27.
- Syahrurachman, A., Chatim, A., Santoso, W.K., A. S., Karuniawati, A., Santoso, A. U. S., Harun, B. M. F., Bela, B., Soemarsono, F., Rahim, H. A., Karsinah, H., Lina Isjah, Moehario, L. H., H.W., M., Mathilda Lontong, R, M. T., N, A., Sudarmono, P., I.Sastrosoewignjo, R., ... Warsa, U. C. (1994). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran* (Staf Pengajar Bagian Mikrobiologo Fakultas Kedokteran Universitas Indoneisa (Ed.)). Binarupa Aksara.
- Tivani, I., dan Perwita Sari, M. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu dan Kulit Buah Pepaya terhadap Staphylococcus aureus Antibacterial Activity of Honey Pineapple and Papaya Peel Extracts against Staphylococcus aureus. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 18(01), 45–53.
- Warsiti, W., Wardani, S. D., Ramadhan, A. A., dan Yuliani, R. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia (L.) Merr) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 75–82. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v15i2.6526>
- Winastri, N. L. A. P., muliasari, h., dan hidayati, e. (2020). aktivitas antibakteri air perasan dan rebusan daun calincing (*oxalis corniculata l.*) terhadaP Streptococcus mutan19(2). <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v19i2.3786>