

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI *ECO-ENZYME* KULIT NANAS
(*Ananas comosus* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
Pseudomonas aeruginosa DAN *Staphylococcus epidermidis***

**HENDRI
H1041181001**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI *ECO-ENZYME* KULIT NANAS
(*Ananas comosus* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
Pseudomonas aeruginosa DAN *Staphylococcus epidermidis***

**HENDRI
H1041181001**

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023**

Aktivitas Antibakteri *Eco-enzyme* Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*

Abstrak

Eco-enzyme merupakan produk hasil fermentasi secara langsung dari substrat limbah organik, molase, dan air. Potensi *eco-enzyme* dapat digunakan sebagai antibakteri karena menghasilkan senyawa organik seperti alkohol dan asam asetat. Kulit nanas (*Ananas comosus* L.) dapat dimanfaatkan sebagai *eco-enzyme* untuk menguji aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan metode penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari *eco-enzyme* kulit nanas dengan 8 taraf perlakuan yaitu konsentrasi *eco-enzyme* (3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 100%), kontrol positif menggunakan *ciprofloxacin* 5 mg/mL dan kontrol negatif menggunakan akuades steril. Berdasarkan hasil penelitian diketahui nilai KHM *eco-enzyme* kulit nanas terhadap *P. aeruginosa* dan *S. epidermidis* berturut-turut adalah 12,5% dan 3,125%. Nilai KBM *eco-enzyme* kulit nanas tidak ditemukan pada penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa *eco-enzyme* kulit nanas hanya bersifat bakteriostatik pada pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa* dan *S. epidermidis*.

Kata kunci: Antibakteri, *Eco-enzyme*, Kulit Nanas, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*

Antibacterial Activity of Pineapple Peel *Eco-enzyme* (*Ananas comosus* L.) on the Growth *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*

Abstract

Eco-enzyme is a fermented product from organic waste substrate, molasses, and water. The potential of *eco-enzyme* can be used as an antibacterial because it produces organic compounds such as alcohol and acetic acid. Pineapple peel (*Ananas comosus* L.) can be used as an *eco-enzyme* to test antibacterial activity against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus epidermidis*. This research is an experimental study using the method of determining Minimal Inhibitory Concentration (MIC) and Minimal Bactericidal Concentration (MBC) from pineapple peel *eco-enzyme* with 8 treatment levels, that is *eco-enzyme* concentration (3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, dan 100%), positive control used *ciprofloxacin* 5 mg/mL and negative control used distilled water. Based on the research results, it was known that the MIC value of pineapple peel of *eco-enzyme* for *P. aeruginosa* and *S. epidermidis* were 12,5% dan 3,125%. The MBC value of pineapple peel *eco-enzyme* was not found in this research. This show that the *eco-enzyme* of pineapple peel is only bacteriostatic in the bacteria growth of *P. aeruginosa* and *S. epidermidis*.

Keyword: Antibacterial, *Eco-enzyme*, Pineapple peel, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*

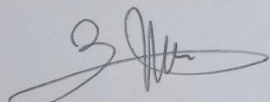
**Aktivitas Antibakteri *Eco-enzyme* Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap
Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis***

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

HENDRI
H1041181001

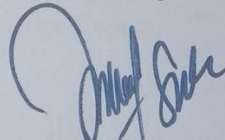
Disetujui Oleh,

Pembimbing I



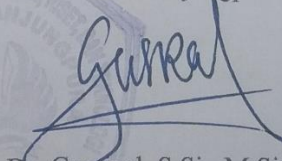
Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si.
NIP. 197306242000032001

Pembimbing II



Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si.
NIDN. 0004038912

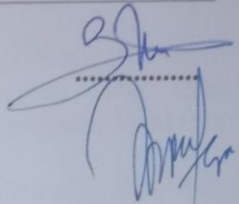
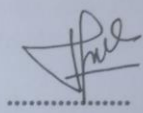
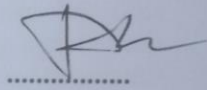
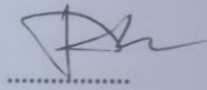
Disahkan Oleh,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura



Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 19710802200003100

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PONTIANAK**

TIM PENGUJI SKRIPSI

NAMA/NIP	TIM PENGUJI	GOLONGAN/ JABATAN	TANDA TANGAN
Dr. Zulfa Zakiah, S.Si, M.Si NIP. 197306242000032001	Pimpinan Sidang/ Anggota Penguji	III/d Lektor	
Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si, M.Si NIDN. 0004038912	Sekretaris/ Anggota Penguji	Tenaga Pengajar	
Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si NIP. 196702021997022001	Ketua Penguji	IV/c Lektor Kepala	
Mukarlina, S.Si., M.Si. NIP. 196804062000032001	Anggota Penguji	III/d Lektor	

Berdasarkan Surat Keputusan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura
Pontianak

Nomor: 1141/UN22.8/TD.06/2023
Tanggal: 29 Maret 2023

Tanggal Lulus : 4 April 2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karuniaNya yang telah memberi kemudahan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Aktivitas Antibakteri *Eco-enzyme* Kulit Nanas (*Ananas comosus* L) terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*”. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si. dan Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan kedua serta Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si. dan Mukarlina, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji pertama dan kedua yang telah memberikan saran dan masukan pada skripsi ini. Terima kasih juga disampaikan kepada orang tua tercinta (Abdul Samad dan Santi) serta adik kesayangan (Diansyah) yang menjadi dukungan pertama dalam perjalanan perkuliahan dan skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) serta Comdev dan Outreaching Universitas Tanjungpura yang telah memberikan bantuan pendidikan dan penelitian melalui program Bidikmisi dari semester pertama hingga akhir perkuliahan.
2. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Dr. Kustiati selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, beserta dosen pengajar lingkup jurusan Biologi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Dr. Rafdinal, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan masukkan dari awal perkuliahan.
5. Mukarlina, S.Si., M.Si. selaku kepala laboratorium Biologi dan Tri Rima Setyawati, S.Si., M.Si. selaku kepala laboratorium Zoologi yang memberikan izin penggunaan fasilitas laboratorium di jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura beserta laboran yang membantu dalam penelitian ini.
6. Teman-teman Biologi angkatan 2018 (Bione Banasvati/Biosvat) yang memberikan banyak cerita, kenangan, dan hal-hal menarik selama perkuliahan.
7. Sahabat tercinta yang dijumpai selama perkuliahan yaitu Muhammad Sunariya, Nur Safitri, Mela, Tari Rizkyla, dan Mita Rusyani yang dikenal dengan “Solidarity UTS” menemani dari masa mahasiswa baru, pandemi corona, hingga penelitian akhir ini.

Penulisan dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, kritik dan saran yang dari pembaca sangat diperlukan agar penulisan skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Pontianak, Maret 2023
Penulis

Hendri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Nanas (<i>Ananas comosus</i>).....	5
2.2 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6
2.3 <i>Staphylococcus epidermidis</i>	7
2.4 Antibakteri.....	8
2.4 <i>Eco-enzyme</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat.....	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Rancangan Penelitian.....	11
3.4 Prosedur Kerja	12
3.5 Analisis Data.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil.....	18
4.2 Pembahasan	22
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Persentase Kandungan Alkohol, Asam Asetat, dan pH Eco-enzyme ..	18
Tabel 4.2. Hasil penentuan nilai KHM pada <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19
Tabel 4.3. Hasil penentuan nilai KHM pada <i>Staphylococcus epidermidis</i>	19
Tabel 4.4. Penentuan nilai KBM pada bakteri uji setelah perlakuan	20
Tabel 4.5. Nilai <i>Total Plate Count</i> (TPC) bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21
Tabel 4.6. Nilai <i>Total Plate Count</i> (TPC) bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ...	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Buah Nanas (<i>Ananas comosus</i> L.).....	5
Gambar 2.2. Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6
Gambar 2.3. Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	8

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan KHM dan TPC Bakteri Uji.....	35
Lampiran 2. Dokumentasi Gambar	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kalimantan Barat merupakan sentra penghasil buah nanas (*Ananas comosus* L.) khususnya di Kabupaten Mempawah dan Kabupaten Kubu Raya (Utomo, 2011). Data terbaru dari Badan Pusat Statistik (BPS) 2020 menunjukkan bahwa produksi nanas di Kalimantan Barat mencapai 208.463 ton. Varietas yang umumnya ditanam dan terdistribusi ke pasar-pasar di Kota Pontianak merupakan jenis nanas ratu raya (*queen*) dan *cayenne* dengan rata-rata produksi sebesar 7,9 ton/hektar. Menurut Utomo (2011), pemanfaatan buah nanas di Kalbar terbatas pada daging buah sebagai produk olahan makanan sedangkan kulit nanas tidak dimanfaatkan secara langsung. Buah nanas memiliki proporsi bagian kulit sebesar 21,9% dan merupakan limbah organik yang tidak digunakan. Kurangnya pemanfaatan limbah kulit buah nanas di Kalimantan Barat khususnya di Kota Pontianak menyebabkan limbah organik meningkat sehingga perlu dilakukan upaya untuk mengubah limbah kulit nanas tersebut menjadi produk yang lebih bermanfaat yaitu *eco-enzyme*.

Eco-enzyme merupakan produk hasil biokonversi limbah organik yang memiliki aroma yang khas dengan menghasilkan alkohol, asam asetat, asam laktat, serta senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai antibakteri (Rohmah *et al.*, 2020; Ramadani *et al.*, 2022). Menurut Rahayu *et al.* (2021), *eco-enzyme* dari berbagai limbah organik seperti kulit rambutan, bonggol jagung, dan kulit labu siam dapat digunakan sebagai antibakteri yang menghasilkan daya hambat sangat kuat pada *Staphylococcus aureus*. Saifuddin *et al.* (2021) melakukan pembuatan *eco-enzyme* kulit buah yang dapat dimanfaatkan sebagai senyawa bioaktif dalam pembuatan sabun cair.

Pengaplikasian *eco-enzyme* sebagai obat luar pada kulit manusia pernah dilakukan oleh Yayasan Buddha Tzu Chi Indonesia. Penggunaan *eco-enzyme* tersebut pada kulit yang mengalami gejala gatal alergi dan kulit luka. Komunitas masyarakat yang tergabung dalam *Eco-enzyme* Nusantara (EEN) menggunakan produk *eco-enzyme* sebagai obat luar pada kulit seperti bisul, bengkak, memar, luka

terbuka, dan kudis. Berdasarkan penelitian Rahayu *et al.*, (2021) potensi *eco-enzyme* ini dapat dikembangkan sebagai antiseptik pembunuh bakteri infeksius pada kulit manusia.

Kulit nanas merupakan substrat organik yang mengandung karotenoid, flavonoid, enzim bromelain, antosianin, dan vitamin C yang merupakan agen antibakteri (Suerni *et al.*, 2013). Menurut Munir *et al.* (2010), kulit nanas mengandung karbohidrat 17,53%, protein 4,41%, gula pereduksi 13,65%, dan serat kasar 20,87%. Keberadaan senyawa tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku dalam proses fermentasi *eco-enzyme*. Hasil penelitian Ramadani *et al.*, (2022) *eco-enzyme* limbah kulit nanas (*Ananas comosus* L.) memperlihatkan aktivitas sebagai antimikroba terhadap bakteri penyebab jerawat yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Daya hambat terbesar pada konsentrasi 100% (v/v) dengan diameter daya hambat masing-masing $12,33 \pm 1,37$ mm untuk *S. aureus* dan $8,67 \pm 0,52$ mm untuk *P. acnes*. Berdasarkan penelitian tersebut, *eco-enzyme* limbah kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba khususnya pada bakteri infeksius pada jaringan kulit.

Mikroba yang menyerang kulit dapat disebabkan oleh berbagai jenis bakteri seperti *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Kedua bakteri tersebut merupakan kuman patogen yang menyebabkan infeksi oportunistik dan infeksi nosokomial pada kulit manusia khususnya penderita luka atau ulkus (Refdanita *et al.*, 2004; Aydin *et al.*, 2005). *S. epidermidis* merupakan bakteri gram positif yang ditemukan pada luka, kulit, maupun selaput lendir. Infeksi bakteri *S. epidermidis* pada kulit dapat menyebabkan pembengkakan pada kulit (abses) seperti jerawat. Bakteri *P. aeruginosa* merupakan bakteri gram negatif dan merupakan bakteri patogen infeksius dari rumah sakit (nosokomial) (Nugroho, 2010). Bakteri *P. aeruginosa* pada kulit yang terluka dapat menyebabkan infeksi lanjutan seperti dermatitis, otitis eksterna, dan infeksi luka bakar (Todar, 2004).

Penentuan antimikroba dari *eco-enzyme* kulit nanas dapat menggunakan konsentrasi hambat minimum (KHM) dengan menentukan konsentrasi terendah dari sampel atau ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji. Penentuan antimikroba kemudian dilanjutkan dengan mengukur konsentrasi bunuh minimum (KBM) dari suatu ekstrak dengan menentukan konsentrasi perlakuan

yang mampu membunuh bakteri uji sehingga dapat bersifat bakterisida. Belum ada informasi yang diperoleh tentang penelitian mengenai potensi antibakteri *eco-enzyme* kulit nanas dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *P. aeruginosa* dan *S. epidermidis*. Berdasarkan pemaparan di atas perlu dilakukan penelitian terhadap pemanfaatan *eco-enzyme* dari kulit nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai antimikroba pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa* dan *S. epidermidis* yang menginfeksi kulit manusia dengan melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Berapa nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) *eco-enzyme* kulit nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*?
2. Berapa nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM) *eco-enzyme* kulit nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) *eco-enzyme* kulit nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*.
2. Mengetahui nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM) *eco-enzyme* kulit nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif kepada masyarakat khususnya kota Pontianak dalam pemanfaatan limbah organik kulit nanas (*Ananas comosus* L.) menjadi sebuah produk bermanfaat yaitu *eco-enzyme*.

Produk *eco-enzyme* ini dapat diaplikasikan sebagai antiseptik pada permukaan kulit yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis* atau sebagai referensi lainnya.