

**EVALUASI KANDUNGAN BAKTERI ASAM LAKTAT PADA
PRODUK *ECOENZYME* DENGAN AKTIVITAS
ANTIMIKROBA BERBEDA**



**WENI REZKIA
19032104/2019**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**EVALUASI KANDUNGAN BAKTERI ASAM LAKTAT PADA
PRODUK *ECOENZYME* DENGAN AKTIVITAS
ANTIMIKROBA BERBEDA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**OLEH
WENI REZKIA
NIM. 19032104 / 2019**

**PROGAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Weni Rezkia
NIM/TM : 19032146/2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Evaluasi Kandungan Bakteri Asam Laktat Pada Produk *Ecoenzyme* Dengan Aktivitas Antimikroba Berbeda” adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 03 Mei 2023

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200642 001

Saya yang menyatakan



Weni Rezkia
NIM. 19032104

PERSETUJUAN SKRIPSI

EVALUASI KANDUNGAN BAKTERI ASAM LAKTAT PADA PRODUK *ECOENZYME* DENGAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA BERBEDA

Nama : Weni Rezkia
NIM/TM : 19032104/2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

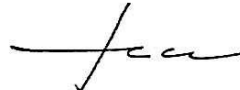
Padang, 3 Mei 2023

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200642 001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200642 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Weni Rezkia
NIM/TM : 19032104/2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

EVALUASI KANDUNGAN BAKTERI ASAM LAKTAT PADA PRODUK *ECOENZYME* DENGAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA BERBEDA

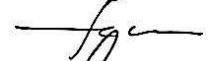
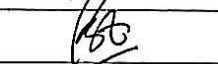

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 3 Mei 2023

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed
Anggota	: Resti Fevria, S.TP. M.P
Anggota	: Irma Leilani Eka Putri, S.Si., M.Si

Tanda tangan

EVALUASI KANDUNGAN BAKTERI ASAM LAKTAT PADA PRODUK *ECOENZYME* DENGAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA BERBEDA

Weni Rezkia

ABSTRAK

Bakteri asam laktat (BAL) adalah bakteri Gram positif yang dimanfaatkan dalam industri fermentasi pangan dan juga memiliki manfaat positif bagi kekebalan tubuh. Bakteri asam laktat dapat diisolasi dari berbagai sumber, salah satunya *ecoenzyme*. Proses fermentasi *ecoenzyme* menghasilkan berbagai asam organik oleh bakteri asam laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi BAL pada *ecoenzyme* yang memiliki aktivitas antimikroba.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Bakteri asam laktat dievaluasi dari 6 sampel *ecoenzyme* dengan aktivitas antimikroba yang berbeda. Evaluasi dan isolasi BAL dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC) menggunakan medium selektif MRSA. Identifikasi BAL dilakukan dengan pengamatan mikroskopis dan makroskopis. Potensi aktivitas antimikroba isolat BAL diuji dengan metode difusi inokulasi titik.

Tidak ada korelasi antara jumlah BAL dengan aktivitas antimikroba *ecoenzyme*. Jumlah BAL yang berhasil diisolasi adalah sebanyak 30 isolat BAL. Semua isolat BAL yang berhasil diisolasi tidak memiliki aktivitas antimikroba.

Kata kunci: BAL, Isolasi, *Ecoenzyme*, antimikroba

**EVALUATION OF LACTIC ACID BACTERIA CONTENT IN
ECOENZYME PRODUCTS WITH DIFFERENT ANTIMICROBIAL
ACTIVITIES**
Weni Rezkia

ABSTRACT

Lactic acid bacteria (LAB) are Gram-positive bacteria that are used in the food fermentation industry and also have positive benefits for the immune system. Lactic acid bacteria can be isolated from various sources, one of which is ecoenzyme. The ecoenzyme fermentation process produces various organic acids by lactic acid bacteria. This study aims to evaluate LAB in ecoenzymes that have antimicrobial activity.

This research is descriptive. Lactic acid bacteria were evaluated from 6 ecoenzyme samples with different antimicrobial activities. Evaluation and isolation of LAB were carried out using the Total Plate Count (TPC) method using MRSA selective medium. Identification of LAB was carried out by microscopic and macroscopic observations. The potency of the antimicrobial activity of LAB isolates was tested using the point inoculation diffusion method.

There is no correlation between the amount of LAB with the antimicrobial activity of the ecoenzyme. The number of LAB isolates that were successfully isolated was 30 LAB isolates. All BAL isolates that were successfully isolated did not have antimicrobial activity.

Keywords: LAB, Isolation, Ecoenzyme, antimicrobial

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Evaluasi Kandungan Bakteri Asam Laktat pada Produk *Ecoenzyme* dengan Aktivitas Antimikroba Berbeda**”. Shalawat beriring salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed. sebagai ketua Departemen Biologi serta dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, fikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Resti Fevria, S.TP., M.P sebagai pembimbing akademik dan dosen penguji yang telah memberikan nasihat dan bimbingan selama perkuliahan di Departemen Biologi serta arahan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Irma Leilani Eka Putri, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan arahan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu dosen staff Departemen Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
5. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Hermon dan Ibu Deswizar terimakasih atas segala kasih sayang yang diberikan dalam membesarkan dan segala

dukungan selama masa perkuliahan ini. Kesuksesan dan segala hal baik yang kedepannya akan penulis dapatkan hanya karena doa dari orang tua.

6. Saudara dan saudara saya tercinta Anggun Gunaepi, Meikel Herdewiz, Ardo Lindo, Herlan Juliandra, yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan.
7. Keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
8. Teman-teman tim penelitian Udin *Squad* (Putri, Livia, Tiwi, Lia, Yuni, Iga, Nanda) terima kasih atas semua bantuan dukungan dan kerjasamanya.
9. Teman-teman seperjuangan (Suci, Putri, Okta, Nanda, Luzik, Dinda, Yolla) terimakasih atas dukungan dan bantuannya.
10. Teman- teman Biologi Sains 2019 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Aktivitas Antimikroba <i>Ecoenzyme</i>	6
B. Bakteri Asam Laktat (BAL)	8
C. Isolasi Bakteri	11
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Jenis Penelitian	14
B. Waktu dan Tempat	14
C. Alat dan Bahan	14
D. Penelitian	15
a. Persiapan penelitian	15
b. Pelaksanaan Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil Penelitian	25
B. Pembahasan	30
BAB V PENUTUP	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kode <i>Ecoenzyme</i> yang digunakan pada Penelitian	15
2. Konfirmasi Rata-rata Uji Aktivitas Antimikroba <i>Ecoenzyme</i> (mm).....	25
3. Pengamatan Makroskopik BAL <i>Ecoenzyme</i>	28
4. Identifikasi Makroskopik BAL	29
5. pH <i>Ecoenzyme</i> , Kerapatan Bakteri, dan Jumlah Isolat	Error! Bookmark not defined.
6. Data Hasil Uji Aktivitas Antimikroba BAL <i>Ecoenzyme</i> ..	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Bentuk Sel Bakteri	12
2. Pola Spread Plate.....	20
3. Karakteristik Morfologi Bakteri.....	21
4. Pewarnaan Bakteri	22
5. Cara Mengukur Diameter Zona Bening	24
6. Kerapatan Total BAL <i>Ecoenzyme</i>	Error! Bookmark not defined.
7. Perbedaan Kerapatan Koloni Bakteri.....	25
8. Uji Potensi Antimikroba BAL <i>Ecoenzyme</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bakteri asam laktat (BAL) adalah bakteri Gram positif yang memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan asam laktat sebagai produk fermentasi utamanya (Bintsis, 2018). Keberadaan BAL dalam produk fermentasi memiliki manfaat yang sangat bagus bagi kesehatan manusia. Menurut Yuni (2013), BAL diketahui memiliki peranan penting dalam menjaga kekebalan tubuh manusia. Bakteri ini akan mengenali mikroorganisme patogen yang berbahaya dan bahan-bahan asing lainnya yang ada dalam tubuh.

Kemampuan BAL dalam menjaga kesehatan dikarenakan senyawa yang dihasilkan selama fermentasi. Selama proses fermentasi berlangsung, BAL akan menghasilkan metabolit seperti asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang berfungsi sebagai senyawa antibakteri (Delfahedah *et al.*, 2013; Mahon *et al.*, 2015). Bakteriosin merupakan senyawa protein yang dieksresikan oleh BAL yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain (Suardana *et al.*, 2007).

Bakteri asam laktat juga menghasilkan senyawa hidrogen peroksida (H_2O_2). Senyawa ini bersifat oksidator dan dapat mengoksidasi protein, membran lipid, DNA dan RNA. Hidrogen peroksida juga dapat berperan sebagai pelindung protein dari virus (Pramujo, 2020). Menurut Al-Baarri *et al.*, (2011), peroksidase dapat menginduksi gangguan fungsional protein, dan dapat membunuh mikroba. Peroksida juga dapat berperan sebagai pengawet makanan serta meningkatkan aktivitas sebagai antioksidan (Cahyana *et al.*, 2006).

Bakteri asam laktat dapat ditemukan pada lingkungan yang kaya akan karbohidrat. Di dalam tubuh manusia dan hewan, BAL merupakan bagian dari mikrobiota atau mikroflora normal yang secara alami menghuni saluran pencernaan dan urogenital (Florou-Paneri *et al.*, 2013). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tsapekos *et al.*, (2020), *bio-waste* atau sampah organik dari berbagai usaha makro seperti supermarket, dapur besar, restoran ataupun kafe, dapat difermentasi dan menghasilkan asam laktat. Yang *et al.*, (2016) dalam penelitiannya menemukan 82 strain BAL yang diisolasi dari sampah kulit pisang, nanas, dan juga pepaya.

Kemampuan BAL memfermentasi sampah organik dapat dijadikan salah satu solusi dalam mengatasi salah satu masalah lingkungan. Sampah organik rumah tangga menjadi permasalahan yang kian membesar hingga saat ini. Di Indonesia, jumlah timbunan sampah yang dikirim ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) mencapai 30 juta ton per tahun 2021, 40% diantaranya merupakan sampah organik (SIPSN Kemenlhk, 2021). Tumpukan sampah organik ini, sewaktu-waktu dapat menghasilkan ledakan. Hal ini dikarenakan adanya akumulasi metanogen yang terakumulasi dan terkumpul dalam jumlah besar (Suistaination, 2021).

Pendekatan fermentasi sampah organik yang saat ini banyak dikembangkan salah satunya adalah dalam bentuk *ecoenzyme*. Menurut Muliarta & Darmawan (2021), *ecoenzyme* adalah senyawa organik berupa larutan kompleks yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan limbah dapur berupa kulit buah dan juga sayuran. Di samping dapat mengatasi masalah sampah organik di lingkungan, *ecoenzyme* juga mampu menghasilkan produk fermentasi lain yang bermanfaat luas. Menurut Goh (2009), *ecoenzyme* memiliki banyak manfaat, diantaranya dapat digunakan sebagai

growth factor tanaman, campuran deterjen, pembersih sisa pestisida, pembersih kerak dan sebagai penghasil senyawa antimikroba.

Kemampuan *ecoenzyme* dalam menghasilkan senyawa aktif antimikroba disebabkan kandungan enzim dan senyawa aktif lainnya yang dihasilkan selama proses fermentasi. Kandungan enzim seperti lipase, tripsin, amilase mampu menjadi anti bakteri patogen (Vama & Cherekar, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Arifin *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa *ecoenzyme* mengandung asam asetat dan asam laktat yang cukup tinggi. Kedua jenis asam ini menurut Damarany (2015), mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Shigella* sp. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Mavani *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan bahan organik kulit buah-buahan, selain menghasilkan beberapa jenis asam organik, juga dapat menghasilkan beberapa jenis senyawa fenolik. Menurut Marinova & Batchvarov, (2011) beberapa turunan senyawa fenolit seperti flavonoid, saponin, tannin dan lignin merupakan senyawa aktif yang potensial sebagai antimikroba.

Aktivitas antimikroba yang dihasilkan oleh *ecoenzyme* tergantung pada hasil akhir dari produk *ecoenzyme* tersebut. Menurut Mengesha *et al.*, (2022), produk akhir dari suatu fermentasi tidak memiliki konsistensi yang pasti, dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti suhu, pH, aerasi, konsentrasi substrat, dan ketersediaan dari nutrisi untuk proses fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Gusdiansyah (2022), terdapat variasi aktivitas *ecoenzyme* yang diujikan kepada mikroba uji berupa *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur uji *Candida albicans*. Dari 6 produk *ecoenzyme* yang diujikan, terdapat perbedaan aktivitas antimikroba yang dihasilkan. Berdasarkan temuan ini, perlu

dilakukan evaluasi lanjut mengenai faktor-faktor yang berperan dalam menentukan kemampuan *ecoenzyme* dalam menghasilkan senyawa antimikroba.

Seperti yang disampaikan sebelumnya, salah satu komponen yang berperan dalam mempengaruhi aktivitas antimikroba *ecoenzyme* adalah asam laktat yang dihasilkan selama fermentasi oleh BAL. Belum diketahui penelitian yang mengevaluasi hubungan kandungan BAL dengan aktivitas antimikroba dari *ecoenzyme*. Berdasarkan uraian yang sudah disampaikan, maka dilakukan penelitian dengan judul : **“Evaluasi Kandungan Bakteri Asam Laktat pada Produk *Ecoenzyme* dengan Aktivitas Antimikroba Berbeda”**.

B. Rumusan Masalah

1. Berapa jumlah BAL yang berhasil diisolasi dari *ecoenzyme* ?
2. Bagaimana hubungan aktivitas antimikroba *ecoenzyme* dengan jumlah BAL?
3. Bagaimana aktivitas antimikroba dari BAL yang berhasil diisolasi dari *ecoenzyme*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengisolasi dan mengidentifikasi BAL yang berasal dari produk *ecoenzyme*
2. Mengetahui hubungan aktivitas antimikroba *ecoenzyme* dengan jumlah BAL.
3. Mengetahui aktivitas antimikroba masing-masing isolat BAL yang diisolasi dari *ecoenzyme*.

D. Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan informasi mengenai hasil evaluasi kerapatan BAL produk *ecoenzyme* berdasarkan aktivitas antimikroba yang dihasilkannya.

2. Mendapatkan isolat BAL yang memiliki kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba, untuk digunakan dalam pengembangan penelitian lebih lanjut Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.