

**EVALUASI PRODUK FERMENTASI *ECOENZYME* SEBAGAI  
PENGHASIL SENYAWA ANTIMIKROBA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains*



**Oleh**

**Farel Gusdiansyah**

**18032052 /2018**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI**

**EVALUASI PRODUK FERMENTASI *ECOENZYME* SEBAGAI  
PENGHASIL SENYAWA ANTIMIKROBA**

Nama : Farel Gusdiansyah  
NIM/TM : 18032052/2018  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 10 Februari 2022

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed  
NIP. 19750815 2006042 001

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Farel Gusdiansyah  
NIM/TM : 18032052/2018  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### EVALUASI PRODUK FERMENTASI *ECOENZYME* SEBAGAI PENGHASIL SENYAWA ANTIMIKROBA

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

Padang, 10 Februari 2022

#### Tim Penguji

|            | Nama                                     | Tanda Tangan  |
|------------|--|---|
| 1. Ketua   | : Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed. |  |
| 2. Anggota | : Dezi Handayani, S.Si., M.Si            |  |
| 3. Anggota | : Siska Alicia Farma, S.Pd, M. Biomed.   |  |

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farel Gusdiansyah

NIM/TM : 18032052/2018

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Evaluasi Produk Fermentasi *Ecoenzyme* Sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba” 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, 10 Februari 2022

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.  
NIP. 19750815 2006042 001

Saya yang menyatakan,



Farel Gusdiansyah  
NIM.18032052

# Evaluasi Produk Fermentasi *Ecoenzyme* Sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba

Farel Gusdiansyah

## ABSTRAK

*Ecoenzyme* merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa sampah organik, gula, dan air. Produk fermentasi *ecoenzyme* memiliki kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba. Sebagai produk fermentasi mikroorganisme, maka aktivitas senyawa aktif antimikroba *ecoenzyme* dapat dipengaruhi banyak faktor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi produk fermentasi *ecoenzyme* sebagai sumber penghasil zat senyawa antimikroba.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Produk fermentasi *ecoenzyme* yang akan dievaluasi diperoleh dari beberapa masyarakat yang memproduksi *ecoenzyme* di kota Padang, Sumatera Barat. Aktivitas senyawa aktif antimikroba *ecoenzyme* diujikan pada *Staphylococcus aureus*, *Escherchia coli* dan *Candida albicans*. Pengamatan uji aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode difusi kertas cakram. Data mengenai lama fermentasi, jenis bahan organik dan sumber karbon yang digunakan untuk fermentasi digunakan untuk menganalisis hasil uji aktivitas antimikroba produk *ecoenzyme*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk fermentasi *ecoenzyme* yang dievaluasi memiliki aktivitas antimikroba yang bervariasi. Semua produk fermentasi *ecoenzyme* memiliki aktivitas antimikroba terhadap mikroba uji *S. aureus* dan *E. coli*, namun tidak untuk *C. albicans*. Penggunaan bahan organik dari limbah buah-buahan, sumber karbon dari gula tebu dan lama fermentasi tidak lebih dari 100 hari dapat menghasilkan produk fermentasi *ecoenzyme* dengan aktivitas antimikroba lebih baik.

**Kata kunci :** *Antimikroba, Ecoenzyme, Evaluasi*

## KATA PENGANGAR



Puji dan syukur kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Evaluasi Produk Fermentasi *Ecoenzyme* Sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba**”. 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 jurusan 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, Ketua Jurusan Biologi serta pembimbing, yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si , Penasehat Akademik yang telah membimbing dan memberi nasehat serta dorongan selama proses perkuliahan.
3. Ibu Dezi Handayani, M.Si dan Ibu Siska Alicia Farma, S.Pd, M. Biomed, Tim dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi.
4. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi.
5. Ibu Mina Dewi Sukmawati, S.Pd dan Ibu Zulkiyati sebagai produsen *ecoenzyme* yang sudah memberikan produknya untuk dilakukan penelitian.

6. Kepada orang tua dan keluarga tercinta, untuk do'a dan dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
7. Semua teman-teman tim penelitian, terimakasih untuk semua bantuan dan dukungannya. Penulis bersyukur bisa berproses bersama kalian semua, yang telah mengajarkan banyak hal pada penulis.
8. Saudara beda orangtua ketika dikampus, EJAK 18 yang telah mengajarkan kebersamaan dan kekompakan selama dikampus. Susah senang telah kita lalui bersama.
9. Keluarga besar Koloni Biologi 18 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 skrikpsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 10 Februari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>                         |                |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>                          |                |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b>                            |                |
| <b>ABSTRAK</b> .....                               | i              |
| <b>KATA PENGANGAR</b> .....                        | i              |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                            | iv             |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                          | vi             |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                         | vii            |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                       | viii           |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                     | 1              |
| A. Latar Belakang .....                            | 1              |
| B. Rumusan Masalah.....                            | 4              |
| C. Tujuan Penelitian .....                         | 4              |
| D. Manfaat Penelitian.....                         | 4              |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....               | 5              |
| A. <i>Ecoenzyme</i> .....                          | 5              |
| B. Senyawa Antimikroba.....                        | 7              |
| C. Uji Aktivitas Antimikroba.....                  | 10             |
| D. Faktor yang mempengaruhi <i>Ecoenzyme</i> ..... | 15             |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....             | 17             |
| A. Jenis Penelitian.....                           | 17             |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian .....               | 17             |

|   |           |
|---|-----------|
| C. Alat dan Bahan .....                 | 17        |
| D. Prosedur penelitian .....            | 18        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b> | <b>24</b> |
| A. Hasil Penelitian.....                | 24        |
| B. Pembahasan .....                     | 26        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> | <b>29</b> |
| A. Kesimpulan .....                     | 29        |
| B. Saran .....                          | 29        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>             | <b>30</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                   | <b>35</b> |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>   | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Perubahan yang Diamati pada Variabel I.....   | 7              |
| 2. Hasil Pengukuran pH, OD660, Konsentrasi Asam Laktat, dan Konsentrasi H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> pada Kultur MRSB dari empat isolat BAL setelah inkubasi 24, 48 dan 72 jam..... | 9              |
| 3. Produk <i>Ecoenzyme</i> yang Akan dievaluasi.....   | 18             |
| 4. Komposisi Produksi <i>Ecoenzyme</i> .....   | 25             |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b>   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1. Hasil Uji Aktivitas (Atikah, 2013). .....                    | 11             |
| 2. Pengukuran Diameter Zona Bening (Hester et al., 2014). ..... | 22             |
| 3. Aktivitas antimikroba produk <i>ecoenzyme</i> .....          | 24             |

## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Lampiran</b>  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Foto Produk <i>Ecoenzyme</i> Dari Beberapa Produsen yang dievaluasi .....       | 35             |
| 2. Foto Diameter Zona Hambat Produk Fermentasi <i>Ecoenzyme</i> Pada Mikroba.....  | 36             |
| 3. Diameter Zona Hambat (mm) Produk Fermentasi <i>Ecoenzyme</i> Pada Mikroba ..... | 37             |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Untuk mengurangi jumlah limbah bahan organik, khususnya sayuran dan buahan, satu salah satu metode terbaik yang dapat diterapkan adalah fermentasi sampah organik menjadi *ecoenzyme*. Menurut Rochyani (2020), *ecoenzyme* adalah istilah untuk menyederhanakan berbagai jenis enzim yang mungkin dihasilkan dalam media fermentasi menggunakan limbah organik. Selanjutnya, menurut Chelliah dan Palani (2015), *ecoenzyme* merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa sampah organik, gula, dan air.

Keistimewaan *ecoenzyme* adalah proses yang tidak memerlukan lahan yang luas untuk proses fermentasi, seperti halnya jika membuat kompos. Selanjutnya, *ecoenzyme* memiliki banyak manfaat, diantaranya dapat digunakan sebagai *growth factor* tanaman, campuran deterjen, pembersih sisa pestisida dan pembersih kerak (Goh, 2009). Fungsi *ecoenzyme* lainnya menurut Menang (2011), adalah di bidang farmasi, dimana *ecoenzyme* dapat dijadikan sebagai penghasil senyawa antimikroba.

Senyawa antimikroba merupakan senyawa yang mampu menghambat dan membunuh mikroorganisme patogen. Senyawa aktif bekerja efektif pada mikroorganisme tertentu. Berdasarkan jenis organisme target, senyawa aktif antimikroba bisa dibedakan atas antibakteri, antijamur dan antivirus. Setiap senyawa antimikroba bekerja dengan mekanisme berbeda dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Setiap mikroba juga memiliki kerentanan yang berbeda terhadap senyawa aktif tertentu (Pelzar, 2005).

Kemampuan *ecoenzyme* dalam menghasilkan senyawa aktif antimikroba disebabkan kandungan enzyme dan sanyawa aktif lainnya yang dihasilkan selama proses fermentasi. Kandungan enzyme seperti lipase, tripsin, amilase mampu menjadi anti bakteri Patogen (Asian, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Arifin (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 *Shigela* sp. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Mavani (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 (2020) beberapa turunan senyawa fenolit seperti flavonoid, saponin, tannin dan lignin merupakan senyawa aktif yang potensial sebagai antimikroba.

Beberapa kelemahan dalam menghasilkan senyawa aktif melalui proses fermentasi adalah sensitifitas mikroorganisme terhadap perubahan kondisi fermentasi dan lingkungan. Fermentasi merupakan pengolahan substrat menggunakan peranan mikroorganisme sehingga menghasilkan produk yang dikehendaki. Aktivitas mikroorganisme ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah suhu, pH awal fermentasi, inokulum, substrat dan kandungan nutrisi medium (Pelzar, 2005).

Proses fermentasi dalam produksi *ecoenzyme* juga dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu. Secara umum fermentasi *ecoenzyme* melibatkan 3 komponen utama yaitu, bahan organik, sumber karbon dan air. Perbedaan bahan organik yang digunakan untuk fermentasi *ecoenzyme* ternyata memberikan hasil yang

berbeda terhadap aktivitas senyawa aktif yang dihasilkan. *Ecoenzyme* yang berasal dari kulit nanas (*Ananas comosus*) dan jeruk (*Citrus aurantium.*) telah terbukti memiliki sifat antimikroba serta anti-inflamasi (Arun, C.; Sivashanmugam, 2017). Efek sinergis dari kedua *ecoenzyme* tersebut meningkatkan potensi aktivitas antijamur. Kandungan senyawa fenol yang tinggi dalam *ecoenzyme* yang berasal dari kulit nanas dan kulit jeruk diketahui membawa pengaruh yang sangat baik terhadap aktivitas antijamur.(Mavani *et. al*, 2020).

Seperti halnya dengan bahan organik, jenis sumber karbon yang digunakan juga akan mempengaruhi hasil *ecoenzyme*. Penelitian yang dilakukan oleh Supryiani (2020) menunjukkan bahwa *ecoenzyme* yang diproduksi menggunakan gula merah memberikan hasil *ecoenzyme* yang lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan gula pasir.

Sejak ditemukan pertama kali oleh Dr. Rosukon Poompanvong, seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Thailand, sampai saat ini perkembangan *ecoenzyme* sudah semakin besar. Banyak komunitas *ecoenzyme* saat ini sudah dibentuk dan melakukan kegiatan, seperti Komunitas Eco Enzyme Nusantara (KEEN) yang memiliki anggota lebih kurang 5.000. Komunitas dan aktivitas produksi *ecoenzyme* perorangan ini juga sudah banyak ditemukan di kota Padang. Berdasarkan pemberitaan dimedia online Kompas, 5 Juni 2021 disampaikan bahwa komunitas *ecoenzyme* Sumatra Barat bersama Bank Sampah Unit Andalas Sepakat dan beberapa lembaga lainnya sudah mendirikan Bank *Ecoenzyme* yang berpusat di Kota Padang.

Melihat potensi *ecoenzyme* yang besar untuk menghasilkan senyawa antimikroba dan animo masyarakat yang juga bagus untuk mengembangkan *ecoenzyme* ini, maka menarik untuk dilakukan evaluasi terhadap produk-produk *ecoenzyme* yang dihasilkan masyarakat. Berdasarkan uraian di atas akan dilakukan penelitian dengan judul : Evaluasi produk fermentasi *ecoenzyme* sebagai penghasil senyawa antimikroba.

### **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana hasil evaluasi produk fermentasi *ecoenzyme* sebagai sumber penghasil zat senyawa antimikroba.

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi produk fermentasi *ecoenzyme* sebagai sumber penghasil zat senyawa antimikroba.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui potensi senyawa antimikroba yang terdapat pada *ecoenzyme*
2. Sebagai informasi bahwa potensi *ecoenzyme* dari berbagai produk memiliki efektivitas untuk antimikroba
3. Menambah ilmu dalam bidang mikrobiologi bahwa *ecoenzyme* dapat digunakan sebagai antimikroba terhadap bakteri (*Escherichia coli* dan *Staphilococcus aureus*) dan jamur (*C. albicans*).
4. Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.