

**UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK ETANOL PRODUK
FERMENTASI BAKTERI ENDOFIT ANDALAS (*Morus macroura* Miq.)
ISOLAT B.J.T.A.2.1**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**OLEH:
MIFTAHUL RAHMI
15032005/2015**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

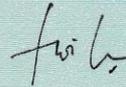
**UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK ETANOL PRODUK
FERMENTASI BAKTERI ENDOFIT ANDALAS (*Morus macroura* Miq.)
ISOLAT B.J.T.A.2.1**

Nama : Miftahul Rahmi
Nim/TM : 15032005/2015
ProGram Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 10 Mei 2019

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed
NIP. 197508152006042001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

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

Judul : Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Produk
Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus macroura*
Miq.) Isolat B.J.T.A.2.1
Nama : Miftahul Rahmi
NIM/TM : 15032005/2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institusi : Universitas Negeri Padang

Padang, 23 Mei 2019

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed	1. 
2. Anggota	: Dr. Irdawati, M.Si	2. 
3. Anggota	: Dezi Handayani, S.Si., M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miftahul Rahmi

NIM/TM : 15032005/2015

ProGram Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus macroura* Miq.) Isolat B.J.T.A.2.1” adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau 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, 23 Mei 2019

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Azwir Anhar, M. Si.
NIP.19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,



Miftahul Rahmi
NIM. 15032005

ABSTRAK

Miftahul Rahmi, 2019. “Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus macroura* Miq.) Isolat B.J.T.A.2.1”

Isolat B.J.T.A.2.1 merupakan bakteri endofit dari batang tanaman Andalas (*Morus macroura* Miq.) yang diketahui mampu menghasilkan senyawa aktif antimikroba. Untuk memperoleh senyawa aktif yang lebih baik perlu dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak etanol isolat B.J.T.A.2.1 terhadap pertumbuhan mikroba uji.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian dilaksanakan dari bulan November 2018 - April 2019 di Laboratorium Penelitian Jurusan Biologi FMIPA UNP. Senyawa aktif dari medium fermentasi diekstraksi menggunakan pelarut etanol. Ekstrak etanol produk fermentasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak dengan konsentrasi 70%, 50%, 30%, 10%, dan 5%. Uji aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode difusi kertas cakram terhadap mikroba uji bakteri Gram positif (*S. aureus*), Gram negatif (*E. coli*) dan jamur (*C. albicans*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 10% dan 50% merupakan konsentrasi optimum ekstrak etanol produk fermentasi isolat B.J.T.A.2.1 yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri (masing-masing untuk Gram positif dan Gram negatif). Tidak ada aktivitas antimikroba terhadap pertumbuhan jamur.

kata kunci: *ekstrak etanol, bakteri endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1, antimikroba.*

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 **“Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus macroura* Miq.) Isolat B.J.T.A.2.1”**. 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. sebagai pembimbing, yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dari awal sampai akhir.
2. Ibu Dr. Moralita Chatri, MP. sebagai pembimbing akademik, yang telah memberikan nasehat, waktu, pikiran dan tenaga dalam membimbing dan mengarahkan penulis selama proses perkuliahan.
3. Ibu Dr. Irdawati M.Si, dan Ibu Dezi Handayani, S.Si., M.Si, sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu dosen staf Jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.

5. Kepada kedua orang tua tercinta, Ibunda Pismayeni dan Ayahanda Jasmarion untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
6. Keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
7. Semua teman-teman di grup penelitian, Kak jia, Nana, Anggi, Iffa, Nada, Anti, Mutia, Yanti, Fatmil, Caca, Mita, Jani, Afif, dan Apis untuk semua dukungan dan bantuannya. Penulis bersyukur bisa berproses bersama kalian dalam penulisan skripsi ini.
8. Keluarga besar Biologi Sains 2015 yang selalu memberikan dukungan, bantuan 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, 23 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERSETUJUAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Hipotesis Penelitian.....	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bakteri Endofit Andalas (<i>Morus macroura</i> Miq.) sebagai Penghasil Senyawa Aktif Antimikroba	6
B. Metode Fermentasi untuk Mensintesis Senyawa Aktif oleh Bakteri Endofit	8
C. Teknik Maserasi untuk Ekstraksi Senyawa Aktif	11
D. Antibakteri	16
E. Uji Aktivitas Antimikroba.....	18

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	19
B. Waktu dan Tempat	19
C. Rancangan Penelitian.....	19
D. Alat dan Bahan	20
E. Prosedur Penelitian	21
1. Persiapan Penelitian	21
2. Pelaksanaan Penelitian	24
F. Analisis Data	26

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	27
B. Pembahasan	30

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Isolat Bakteri Endofit Andalas yang Berpotensi Menghasilkan Senyawa Antimikroba.....	9
2. Senyawa Fitokimia dalam Berbagai Ekstrak daun <i>Pluchea indica</i> Less	12
3. Jenis Pelarut Organik dan Sifat Fisiknya.....	13
4. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Produk Fermentasi terhadap <i>S. aureus</i>	28
5. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Produk Fermentasi terhadap <i>E. coli</i> ...	28
6. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Akar Andalas terhadap <i>C. albicans</i>	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kurva Pertumbuhan Senyawa Aktif Antimikroba Bakteri Endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1	10
2. Pengukuran Diameter Zona Hambat	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil pengamatan Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Terhadap <i>S. aureus</i>	39
2. Analisis Data Statistik Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit terhadap <i>S. aureus</i>	40
3. Hasil Pengamatan Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas terhadap <i>E.coli</i>	43
4. Analisis Data Statistik Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit terhadap <i>E. coli</i>	44
5. Hasil pengamatan Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas terhadap <i>C. albicans</i>	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik menjadi masalah serius dalam dunia kesehatan. Menurut Jawetz *et al.*, (2013), terdapat *Staphylococcus* yang resisten terhadap antibiotik penisilin di rumah sakit maupun yang diisolasi dari masyarakat. Penelitian Marhamah (2016) menemukan isolat bakteri *Staphylococcus* sp. yang sudah resisten terhadap 17 jenis antibiotik. Laporan yang dikeluarkan *World Health Organization* (WHO) (2014) menyebutkan bahwa pada tahun 2009 ditemukan 63% *Staphylococcus* sp. resisten terhadap antibiotik *meticilin* dan mengalami peningkatan menjadi 80% pada tahun 2013.

Kasus resistensi bakteri mendorong banyak peneliti untuk menemukan senyawa baru yang memiliki kemampuan optimal dalam mengobati penyakit infeksi. Eksplorasi potensi tumbuhan obat sebagai sumber senyawa aktif antimikroba merupakan salah satu strategi yang banyak dilakukan. Produksi senyawa aktif secara langsung dari tumbuhan membutuhkan biomassa yang sangat banyak, hal ini dikhawatirkan akan merusak sumber daya hayati yang tersedia. Disamping itu, produksi senyawa aktif dari tumbuhan juga membutuhkan waktu yang lama (Simarmata, 2007). Salah satu strategi dalam mengatasi masalah ekstraksi bahan aktif dari tumbuhan adalah dengan memanfaatkan bakteri endofit.

Bakteri endofit merupakan bakteri yang dapat berinteraksi dengan tumbuhan inang tanpa menyebabkan gangguan atau kerusakan pada tumbuhan tersebut. Beberapa jenis bakteri endofit sudah diisolasi dari berbagai jenis tanaman dan

mampu menghasilkan senyawa aktif antimikroba, salah satunya berasal dari tumbuhan Andalus (*Morus macroura* Miq.). Menurut Soekamto (2003), tumbuhan Andalus mengandung beberapa senyawa fenol seperti *morasin B*, *morasin P*, *mulberosida C*, *mulberofuran*, turunan *stilben*, *kumarin*, *umbeliferon*, *2-arilbenzofuran*, *morasin M* dan β -*resolsiladehid*.

Penelitian yang dilakukan oleh Afifah *et al.*, (2018) telah berhasil mengisolasi bakteri endofit dari batang tumbuhan Andalus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 11 isolat yang mempunyai kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba. Isolat B.J.T.A.2.1 merupakan salah satu isolat yang memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji.

Senyawa aktif antimikroba dari bakteri endofit diproduksi melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan proses untuk menghasilkan suatu produk dari sebuah kultur mikroorganisme. Penelitian yang dilakukan Nafion (2018) berhasil mengoptimasi produksi senyawa aktif antimikroba oleh isolat B.J.T.A.2.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi senyawa aktif terbaik pada fermentasi jam ke-20, menggunakan medium *Mueller Hinton* (MH) dengan konsentrasi *starter* 1%.

Menurut Widyawati *et al.*, (2014), untuk produksi senyawa aktif dari bahan alam membutuhkan tahapan ekstraksi. Proses ekstraksi akan menghasilkan senyawa aktif dengan konsentrasi yang tinggi dan memiliki kemurnian yang baik. Menurut Winarno *et al.*, (1973), ekstraksi adalah suatu cara untuk memisahkan campuran beberapa zat, menjadi komponen yang terpisah.

Ekstraksi senyawa aktif dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya maserasi, perkolasi soxhlet, ultrasound dan destilasi uap. Maserasi adalah metode ekstraksi yang paling sederhana. Metode ini dilakukan dengan cara perendaman bahan dalam suatu pelarut khusus, sehingga dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak. Metode maserasi dapat menghindari perubahan kimia pada senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan (Pratiwi, 2008). Menurut Harbone (1987), senyawa aktif yang terdapat di dalam sel berbeda-beda, sehingga setiap proses maserasi memerlukan pelarut yang spesifik.

Beberapa jenis pelarut yang umum digunakan dalam maserasi adalah pelarut non polar (n-heksana, sikloheksana, toluene, kloroform), pelarut semipolar (diklorometan, dietil eter dan etil asetat) dan polar (metanol, etanol dan air) (Houghton and Raman, 1998). Faktor lain yang juga perlu dipertimbangkan dalam penentuan pelarut yang akan digunakan dalam proses ekstraksi adalah tingkat kelarutan, kerapatan, selektivitas pelarut, reaktivitas dan titik didih (Sutriani, 2008).

Penelitian Widyawati (2014) mengekstraksi daun *Pluchea indica* Less. menggunakan bermacam pelarut polar (metanol, etanol, etil asetat dan heksana) untuk melihat kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut yang paling baik digunakan untuk proses ekstraksi senyawa aktif tersebut adalah metanol dan etanol. Sa'adah dan Nurhasnawati (2015) menyebutkan bahwa ekstraksi menggunakan pelarut etanol dapat bekerja lebih efektif. Pelarut etanol memiliki kelebihan diantaranya tidak beracun, netral, absorpsinya baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, panas

yang diperlakukan untuk pemekatan lebih sedikit, juga kapang dan kuman sulit tumbuh dalam konsentrasi etanol $\geq 20\%$. Selain itu, terdapat beberapa senyawa yang dapat dilarutkan oleh etanol yaitu alkaloida basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, anraquinon, flavanoid, steroid, dammar dan klorofil.

Menurut Trisia (2018) ekstrak etanol daun Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia* Lam.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia* Lam.) yang paling efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah pada konsentrasi 80%. Joshi dan Naik (2014) melaporkan bahwa ekstrak etanol akar tanaman Kayu Jawa mengandung senyawa yang umumnya berpotensi sebagai antibakteri dan antioksidan. Penelitian yang dilakukan oleh Aziz (2014), menunjukkan bahwa ekstraksi daun Salam India (*Murraya koenigii*) dengan pelarut etanol menghasilkan konsentrasi optimal dalam menghambat *S. aureus* pada konsentrasi 70%. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Febrianti (2012), mengekstraksi daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) menggunakan pelarut etanol diperoleh hasil terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 12%.

Berdasarkan uraian di atas, sudah dilakukan uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1 dalam menghambat pertumbuhan mikroba uji.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana aktivitas antimikroba ekstrak etanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak etanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1.

D. Manfaat

1. Sebagai sumber informasi bagi masyarakat bahwa senyawa antimikroba dapat berasal dari lingkungan disekitar kita seperti tumbuhan Andalas.
2. Dapat dijadikan sebagai informasi bagi dunia kesehatan untuk mengetahui penggunaan bakteri endofit untuk mengatasi masalah resistensi antibiotik.
3. Menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang mikrobiologi.

E. Hipotesis Penelitian

Kosentrasi ekstrak etanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas (*Morus macroura* Miq.) isolat B.J.T.A.2.1 berpengaruh terhadap aktivitas antimikroba.