

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

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Biologi Sebagai Salah Satu
Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



**OLEH:
FATMILIA KHAILANI
15032002/2015**

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

PERSETUJUAN SKRIPSI

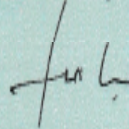
UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK METANOL PRODUK FERMENTASI BAKTERI ENDOFIT ANDALAS (*Morus macroura* Miq.) ISOLAT B.J.T.A.2.1

Nama : Fatmilia Khailani
Nim/TM : 15032002/2015
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 Metanol Procek
Fermentasi Bakteri Endolit Andalas (*Morus macroura*
Miq.) Isolat B.I.T.A.2.1

Nama : Patricia Khatiani

NIM/UM : 15032002/2015

Program Studi : Biologi

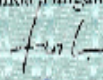
Jurusan : Biologi

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.St., M.Biomed	1. 
2. Anggota	: Dr. Irlawati, M.Si	2. 
3. Anggota	: Dezi Handayani, S.St., M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatmilia Khailani

NIM/IM : 15032002/2015

ProGram Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morax meroana* 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.19561221 198803 1 009

Saya yang menyatakan,



Fatmilia Khailani
NIM. 15032002

BSTRAK

Fatmilia Khailani, 2019. “Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus Macroura* Miq.) Isolat B.J.T.A.2.1)”.

Infeksi merupakan proses masuknya mikroorganisme patogen ke dalam tubuh yang mampu menyebabkan penyakit. Infeksi diperparah dengan meningkatnya jumlah mikroba yang resisten. Untuk mengurangi kasus resistensi, diperlukan senyawa aktif antimikroba, yang salah satunya berasal dari bakteri endofit tumbuhan Andalas. Salah satu isolat bakteri endofit yang mampu menghasilkan senyawa aktif antimikroba adalah Isolat B.J.T.A.2.1. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak metanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Konsentrasi ekstrak yang diberikan yaitu 5%, 10%, 30% , 50%, 70% dan disertai kontrol antimikroba. Aktivitas ekstrak metanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1 dalam menghambat pertumbuhan mikroba uji dilakukan dengan metode difusi cakram.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi terbaik ekstrak metanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1 adalah 70% untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan 30% untuk menghambat pertumbuhan *E. coli*. Tidak terdapat aktivitas antimikroba dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans*.

kata kunci : bakteri endofit andalas isolat B.J.T.A.2.1, ekstrak metanol, antimikroba

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus Macroura* Miq.) Isolat B.J.T.A.2.1)**”. Penulisan skripsi ini bertujuan memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains pada program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari hambatan dan rintangan. Meskipun demikian, atas bimbingan, bantuan dan arahan serta dukungan dari berbagai pihak penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S. Si., M. Biomed sebagai pembimbing, yang telah memberikan waktu, tenaga dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi kepada penulis untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
2. Ibu Dr. Irdawati, S.Si., M.Si dan Ibu Dezi Handayani, S.Si., M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

3. Ibu Dr. Moralita Chatri, MP selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan nasehat, arahan, semangat dan dukungan kepada penulis.
4. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
5. Kedua orang tua tercinta, Ibunda Hj. Elianti dan Ayahanda Alm. H. Buyadi yang telah memberikan dukungan moral dan finansial serta do'a yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
6. Keluarga yang telah memberikan dukungan serta do'anya.
7. Teman-teman di grup penelitian Andalas terutama tim ekstraksi, terima kasih untuk semua bantuan dan dukungannya. Penulis bersyukur bisa berproses bersama kalian semua, yang telah mengajarkan banyak hal pada penulis.
8. Keluarga besar Biologi 2015 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.

Padang, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	
 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 Sebagai Penghasil Antimikroba	6
B. Teknik Maserasi Untuk Ekstraksi Senyawa Aktif.....	11
C. Metanol Sebagai Pelarut Senyawa Aktif	15
D. Antibakteri.....	17
E. Uji Aktivitas Antimikroba	19
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	21
B. Waktu dan Pelaksanaan Penelitian	21
C. Rancangan Penelitian	21
D. Alat dan Bahan	22
E. Prosedur Penelitian	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	30
B. Pembahasan	33
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Isolat Bakteri Endofit Andalas yang Berpotensi Menghasilkan Senyawa Antimikroba.	10
2. Fitokimia dalam Berbagai Ekstrak Daun <i>Pluchea indica</i> Less.	13
3. Jenis Pelarut Organik dan Sifat Fisiknya	15
4. Komposisi Bahan Standar <i>Mcfarlands</i>	25
5. Diameter Zona Hambat Ekstrak Metanol Bakteri Endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1 terhadap <i>S. aureus</i>	31
6. Diameter Zona Hambat Ekstrak Metanol Bakteri Endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1 terhadap <i>E. coli</i>	32
7. Diameter Zona Hambat Ekstrak Metanol Bakteri Endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1 terhadap <i>C. albicans</i>	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Proses Masuknya Bakteri Endofit Pada Tanaman	6
2. Senyawa Bioaktif yang Disintesis Oleh Bakteri Endofit	7
3. Hubungan Kemampuan dan Kemampuan Menghasilkan Senyawa Antimikroba Bakteri Endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1	11
4. Rumus Bangun Metanol.....	16
5. Pengukuran Diameter Zona Hambat.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Proses Ekstraksi Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1	44
2. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1 Terhadap <i>S. aureus</i>	45
3. Analisis Statistik Data Zona Hambat <i>S. Aureus</i>	46
4. Foto Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1 Terhadap <i>E. coli</i>	50
5. Analisis Statistik Data Zona Hambat <i>E. Coli</i>	51
6. Foto Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat B.J.T.A.2.1 Terhadap <i>C. albicans</i>	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat, khususnya di negara berkembang. Infeksi merupakan proses masuknya mikroorganisme patogen ke dalam tubuh, yang mampu menyebabkan penyakit (Potter & Perry, 2005). Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) (2015), angka kematian akibat infeksi pada tahun 2013 sebanyak 6,3 juta pada anak-anak yang berusia di bawah 5 tahun.

Salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan kasus infeksi adalah karena meningkatnya jumlah mikroba yang resisten terhadap pengobatan. Data WHO (2015) menunjukkan angka kematian akibat bakteri resisten sampai tahun 2014 adalah sekitar 700.000/tahun. Angka ini diperkirakan akan meningkat dengan cepat, dimana pada tahun 2050 diperkirakan kematian akibat bakteri resisten lebih besar dibanding kematian akibat kanker. Untuk mengatasi masalah infeksi dan resistensi kuman ini, maka diperlukan sumber zat antimikroba baru. Salah satu sumber zat antimikroba baru adalah dari bakteri endofit.

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup di dalam jaringan tumbuhan tanpa menyebabkan gangguan atau kerusakan pada tumbuhan tersebut. Bakteri endofit dapat memproduksi senyawa metabolit sekunder yang sama dengan tumbuhan inangnya dan bahkan dalam jumlah yang relatif tinggi. Bakteri endofit dapat digunakan sebagai salah satu alternatif memperoleh senyawa aktif tanpa harus mengestrak dari tumbuhan secara langsung (Radji, 2005).

Penelitian yang dilakukan Afifah, dkk (2018) berhasil mengisolasi bakteri endofit yang berasal dari batang tumbuhan Andalas. Sebanyak 11 isolat bakteri endofit batang Andalas diketahui mempunyai kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba. Sebanyak 7 isolat memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (*S.aureus*), 5 isolat memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif (*E.coli*), dan 5 isolat memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur (*C. albicans*). Isolat B.J.T.A.2.1 adalah salah satu isolat yang memiliki aktivitas yang baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian yang dilakukan Nafion (2019), berhasil mengoptimasi kondisi fermentasi bakteri endofit ini dalam menghasilkan senyawa aktif antimikroba. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa aktivitas senyawa antimikroba tertinggi dihasilkan pada fermentasi jam ke-20. Medium dan konsentrasi *starter* terbaik dalam menghasilkan senyawa aktif antimikroba oleh bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1 adalah menggunakan medium *Mueller Hinton* (MH), dengan konsentrasi *starter* 1%.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nafion (2019), aktivitas antimikroba diuji langsung dari medium fermentasi. Menurut Susanty and Bachmid (2016), metode ekstraksi dapat memisahkan senyawa metabolit sekunder dari medium fermentasi. Ekstraksi adalah penyaringan zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari suatu larutan atau jaringan (Harborne & Fitokimia, 1987). Zat-zat aktif yang terdapat di dalam sel berbeda-beda, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut yang berbeda pula. Salah satu metode ekstraksi yang banyak digunakan adalah metode maserasi.

Istilah maserasi berasal dari bahasa latin "*macerare*" yang artinya mengairi atau melunakkan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Pada proses maserasi dilakukan pengadukan, dimana jika dalam keadaan tanpa pengadukan akan menyebabkan lambatnya perpindahan bahan aktif dari jaringan ke larutan (Voigt & Soewandhi, 1994). Keuntungan menggunakan metode maserasi untuk ekstraksi adalah karena metode ini lebih mudah dan tidak memerlukan proses pemanasan dengan suhu yang sangat tinggi (Susanty and Bachmid, 2016).

Efektivitas penarikan senyawa aktif pada proses ekstraksi tergantung dari pelarut yang digunakan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pelarut antara lain adalah faktor toksisitas, kemudahan untuk diuapkan, selektivitas, kepolaran, dan harga pelarut. Untuk memperoleh ekstrak yang baik dapat dilakukan ekstraksi secara bertingkat dimulai dari pelarut non polar, pelarut semipolar dan polar (Houghton and Raman, 1998).

Salah satu pelarut yang bisa digunakan untuk ekstraksi dengan maserasi adalah metanol. Metanol merupakan pelarut yang bersifat universal. Hal ini disebabkan karena metanol memiliki gugus polar (-OH) dan gugus nonpolar (-CH₃), sehingga dapat menarik senyawa yang bersifat polar dan nonpolar. Metanol dapat mengekstraksi senyawa alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid (Thompson *et al.*, 1985).

Penelitian Suryanto and Wehantouw (2009), menunjukkan bahwa metanol mampu menarik lebih banyak jumlah metabolit sekunder berupa senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin dalam daun *Artocarpus altilis* F. Berdasarkan Hasil penelitian

Astarina *et al.* (2013), diketahui bahwa hasil skrining fitokimia ekstrak metanol rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) menunjukkan bahwa senyawa *flavonoid*, *saponin*, *tanin*, *triterpenoid*, *minyak atsiri*, serta *glikosida* dapat diekstrak dalam pelarut metanol.

Penelitian yang dilakukan oleh Nofiani (2009), berhasil mengekstraksi senyawa aktif dari produk fermentasi bakteri isolat LCS 1 dengan menggunakan pelarut metanol. Uji aktivitas menunjukkan bahwa ekstrak memberikan aktivitas antibakteri yang berbeda-beda terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *Salmonella* sp. dan *Staphylococcus aureus*. Zona hambat yang paling besar didapatkan terhadap pertumbuhan bakteri *B.subtilis*. Menurut Tinambunan (2014), hasil ekstraksi senyawa aktif dari produk fermentasi bakteri *Aplysina* sp. (A2³, A2⁵) dan *Sarcophyton* sp. (D1¹, D2²) menggunakan pelarut metanol mampu menghambat pertumbuhan *E.coli*, dan *S.aureus* pada konsentrasi 100%. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Panglipur (2014), mendapatkan hasil bahwa ekstrak metanol produk fermentasi bakteri endofit Keji Beling (*Strobilanthes crispus*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur uji (masing-masing pada konsentrasi 40 dan 60%).

Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus Macroura* Miq.) Isolat B.J.T.A.2.1”.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak metanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1 terhadap aktivitas antimikroba yang dihasilkan.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak metanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1 terhadap aktivitas antimikroba yang dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai berikut:

1. Sebagai sumber informasi bagi masyarakat umum bahwa senyawa antimikroba dapat berasal dari tumbuhan yang terdapat di sekitar lingkungan, salah satu contohnya adalah tumbuhan Andalas.
2. Dapat dijadikan sebagai informasi bagi dunia kesehatan untuk mengetahui penggunaan bakteri endofit dalam mengatasi masalah resistennya antibiotik.
3. Menambah wawasan tentang kajian ilmu mikrobiologi terutama tentang senyawa antimikroba yang dijadikan obat.
4. Sebagai rujukan awal untuk penelitian selanjutnya.

E. Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak metanol produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat B.J.T.A.2.1 terhadap aktivitas antimikroba yang dihasilkan.