

**AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK PRODUK FERMENTASI
BAKTERI ENDOFIT ANDALAS (*Morus macroura* Miq.) ISOLAT
ATB.A10⁻⁶ YANG DIISOLASI MENGGUNAKAN PELARUT BERBEDA**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**Oleh:
DONA FITRI ANI
16032065/2016**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

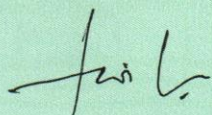
PERSETUJUAN SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK PRODUK FERMENTASI BAKTERI ENDOFIT ANDALAS (*Morus macroura* Miq.) ISOLAT ATB.A10⁻⁶ YANG DIISOLASI MENGGUNAKAN PELARUT BERBEDA

Nama : Dona Fitri Ani
NIM/TM : 16032065/2016
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

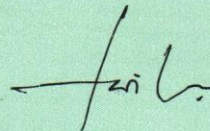
Padang, 4 Februari 2020

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200604 2 001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200604 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Dona Fitri Ani
NIM/TM : 16032065/ 2016
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK PRODUK FERMENTASI BAKTERI ENDOFIT ANDALAS (*Morus macroura* Miq.) ISOLAT ATB.A10⁻⁶ YANG DIISOLASI MENGGUNAKAN PELARUT BERBEDA

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

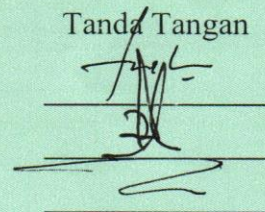
Padang, 6 Februari 2020

Tim Penguji

Nama

1. Ketua : Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
2. Anggota : Drs. Mades Fifendy, M.Biomed.
3. Anggota : Dezi Handayani, M.Si.

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

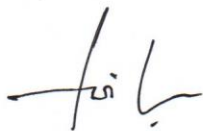
Nama : Dona Fitri Ani
NIM/TM : 16032065/2016
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus macroura* Miq.) Isolat ATB.A10⁻⁶ yang Diisolasi Menggunakan Pelarut Berbeda” adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya 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, 4 Februari 2020

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan,



Dona Fitri Ani
NIM. 16032065

**Aktivitas Antimikroba Ekstrak Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas
(*Morus macroura* Miq.) Isolat ATB.A10⁻⁶ yang diisolasi Menggunakan
Pelarut Berbeda**

Dona Fitri Ani

ABSTRAK

Isolat ATB.A10⁻⁶ merupakan bakteri endofit dari akar tumbuhan 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 aktivitas antimikroba ekstrak produk fermentasi bakteri endofit andalas (*Morus macroura* Miq.) isolat ATB.A10⁻⁶ yang diisolasi menggunakan pelarut berbeda.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei - Desember 2019 di Laboratorium Penelitian Jurusan Biologi FMIPA UNP. Senyawa aktif dari medium fermentasi diekstraksi menggunakan pelarut etanol, kloroform dan air. Ekstrak produk fermentasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak dengan konsentrasi 70%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6%. Uji aktivitas antimikroba dilakukan terhadap mikroba uji bakteri Gram positif (*S. aureus*), Gram negatif (*E. coli*) dan jamur (*C. albicans*) dengan metode difusi kertas cakram. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol, kloroform dan air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua pelarut mampu mengekstrak senyawa aktivitas antimikroba dari produk fermentasi bakteri endofit Andalas ATB.A10⁻⁶. Aktivitas antibakteri Gram positif terbaik pada ekstrak etanol konsentrasi 50%. Aktivitas antibakteri Gram negatif terbaik pada ekstrak kloroform konsentrasi 50%. Serta, aktivitas antijamur terbaik pada ekstrak etanol 6% dan kloroform konsentrasi 12,5%. Ekstrak air tidak memiliki aktivitas antimikroba pada semua mikroba uji.

Kata kunci: *Bakteri Endofit, Ekstraksi, Pelarut, Antimikroba*

**Antimicrobial Activity Extract of Andalus Endophytic Bacteria
Fermentation Products (*Morus macroura* Miq.) ATB.A10⁻⁶ isolates isolated
using different solvents**

Dona Fitri Ani

ABSTRACT

ATB.A10-6 isolates are endophytic bacteria from the roots of the Andalus plant (*Morus macroura* Miq.) Which are known to be able to produce active antimicrobial compounds. To obtain a better active compound extraction process needs to be done by using certain solvents. The purpose of this study was to determine the antimicrobial activity of extracts of andalus endophytic bacterial fermentation products (*Morus macroura* Miq.) ATB.A10⁻⁶ isolates isolated using different solvents.

This research is an experimental research. The study was conducted from May - December 2019 in the Laboratory of Biology FMIPA UNP Research Laboratory. The active compound from the fermentation medium was extracted using ethanol, chloroform and water solvents. The fermented product extracts used in this study were extracts with concentrations of 70%, 50%, 25%, 12.5%, and 6%. Antimicrobial activity tests were carried out on Gram-positive (*S. aureus*), Gram-negative (*E. coli*) and fungal (*C. albicans*) microbial assays by disk paper diffusion methods. The solvents used in this study were ethanol, chloroform and water.

The results showed that not all solvents were able to extract antimicrobial activity compounds from Andalus ATB.A10⁻⁶ endophytic bacterial fermentation products. The best positive Gram positive antibacterial activity in ethanol extract was 50% concentration. The best gram-negative antibacterial activity in chloroform extract was 50% concentration. Also, the best antifungal activity on ethanol extract 6% and chloroform concentration 12.5%. Water extract did not have antimicrobial activity on all test microbes.

Keywords: *Endophytic Bacteria, Extractions, Solvents, Antimicrobials*

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini tentang “**Aktivitas Antimikroba Ekstrak Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas (*Morus macroura* Miq.) Isolat ATB.A10⁻⁶ yang Diisolasi Menggunakan Pelarut 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 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.
2. Bapak Drs. Mades Fifendy M.Biomed. dan Ibu Dezi Handayani, M.Si., sebagai Dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Pimpinan jurusan Biologi Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed. beserta Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
4. Kepada kedua orang tua tercinta, Ibunda Osmayeti dan Ayahanda Amrizal untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
5. Keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
6. Semua teman-teman tim penelitian Andalas (Laras, Ratih, Mita dan Ulfi), terimakasih untuk semua bantuan dan dukungannya. Penulis bersyukur bisa

berproses bersama kalian semua, yang telah mengajarkan banyak hal pada penulis.

7. Devi, Nada, Lauren, Mutia, Reza, Ulfi, Laras, Ratih dan Sonya terimakasih sudah menemani penulis dalam menjalani perkuliahan serta doa dan dukungan kepada penulis dalam proses penulisan skripsi.
8. Keluarga besar Biologi Sains 2016 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, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ixi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
E. Hipotesis	6
F. Manfaat Penelitan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bakteri Endofit Andalas Penghasil Senyawa Antimikroba pada Tumbuhan Andalas.....	7
B. Proses Fermentasi untuk Mensintesis Senyawa Aktif oleh Bakteri Endofit	9
C. Teknik Maserasi untuk Ekstraksi Senyawa Aktif.....	10
D. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi	11
E. Uji Aktivitas Antimikroba	13
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	16
B. Waktu dan Tempat Penelitian	16
C. Rancangan Penelitian	16
D. Alat dan Bahan	17
E. Prosedur Penelitian	18
F. Analisis Data	23

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A.	Hasil Penelitian.....	24
B.	Pembahasan	28

KESIMPULAN DAN SARAN

A.	Kesimpulan.....	34
B.	Saran	34

DAFTAR PUSTAKA..... 35

LAMPIRAN 41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Isolat bakteri endofit Andalas yang berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba	9
2. Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ terhadap Mikroba Uji	17
3. Data diameter zona hambat ekstrak produk fermentasi menggunakan beberapa pelarut yang berbeda terhadap bakteri Gram positif	25
4. Data diameter zona hambat ekstrak produk fermentasi menggunakan beberapa jenis pelarut terhadap bakteri Gram negatif	26
5. Data diameter zona hambat ekstrak produk fermentasi menggunakan beberapa jenis pelarut terhadap <i>C.albicans</i>	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Optimasi Waktu Fermentasi Isolat ATB.A10 ⁻⁶ dalam Menghasilkan Senyawa Aktif Antimikroba.....	10
2. Pengukuran Diameter Zona Hambat	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Cara Kerja	41
2. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>S.aureus</i>	42
3. Analisis Data Statistik yang telah di Transformasi Akar Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>S.aureus</i>	43
4. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kloroform Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>S.aureus</i>	46
5. Analisis Data Statistik yang telah di Transformasi Akar Ekstrak Kloroform Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>S.aureus</i>	47
6. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Air Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>S.aureus</i>	50
7. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>E.coli</i>	51
8. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kloroform Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>E.coli</i>	52
9. Analisis Data Statistik yang telah di Transformasi Akar Ekstrak Kloroform Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>E.coli</i>	53
10. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Air Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>E.coli</i>	56
11. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>C.albicans</i>	57
12. Analisis Data Statistik yang telah di Transformasi Akar Ekstrak Etanol Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB .A10 ⁻⁶ Terhadap <i>C.albicans</i>	58
13. Foto Uji Aktivitas Antimikroba yang telah di transformasi Ekstrak Kloroform Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>C.albicans</i>	61
14. Analisis Data Statistik yang telah di Transformasi Akar Ekstrak Kloroform Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>C.albicans</i>	62
15. Foto Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Air Produk Fermentasi Bakteri Endofit Andalas Isolat ATB.A10 ⁻⁶ Terhadap <i>C.albicans</i>	65

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan global. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) (2017), angka kematian manusia akibat infeksi di dunia semakin meningkat. Kematian akibat infeksi TBC dan meningitis masing-masingnya meningkat 22% dan 10%. Selanjutnya, menurut Douglas (2003), jamur patogen dari genus *Candida* dapat menyebabkan penyakit sistemik yang serius dan merupakan salah satu agen utama infeksi yang didapat di rumah sakit. Hasil penelitian Kalista dkk., (2017) melaporkan bahwa 12,3% dari 91 pasien di rumah sakit Cipto Mangunkusumo mengalami prevalensi kandidiasis invasif, dengan tingkat kematian sebesar 64,8%.

Resistensi kuman mengakibatkan berbagai masalah dalam pengobatan penyakit infeksi. Menurut data *World Health Organization* (WHO) (2014), bakteri *Staphylococcus* sp. yang resisten terhadap antibiotik mengalami peningkatan (63% pada tahun 2009 meningkat menjadi 80% pada tahun 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Sianturi dkk., (2012) berhasil menemukan isolat bakteri *Pseudomonas* sp., *Klebsiella* sp., dan *Enterobacter* sp. yang telah resisten terhadap tiga jenis antibiotik lini pertama yaitu ampicilin, gentamicin dan cefotaxime.

Meningkatnya kasus resistensi kuman, mendorong para peneliti untuk mengembangkan dan menemukan senyawa bioaktif baru. Salah satu sumber antimikroba baru yang dikembangkan adalah dengan memanfaatkan bakteri endofit. Menurut Tanaka *et al.*, (1999), bakteri endofit adalah organisme hidup

yang hidup di dalam jaringan tumbuhan. Bakteri endofit dapat memproteksi tumbuhan dalam melawan mikroba patogen dan serangga (Bhore and Satisha, 2010).

Tumbuhan Andalas (*Morus macroura* Miq.) dapat digunakan sebagai inang bakteri endofit. Tumbuhan Andalas mengandung beberapa senyawa fenol seperti *morasin B*, *morasin P*, *mulberosida C*, *mulberofuran*, turunan *stilben*, *kumarin*, *umbeliferon*, *2-arilbenzofuran*, *morasin M* dan *β -resolsiladehid*. Senyawa-senyawa ini merupakan bahan aktif yang memiliki aktivitas antimikroba (Soekamto dkk., 2003).

Penelitian yang dilakukan Yandila dkk., (2018), berhasil mengisolasi 16 isolat endofit dari akar tumbuhan Andaleh, dua isolat memiliki aktivitas antijamur. Isolat2 ATB.A10⁻⁶ merupakan salah satu isolat yang memiliki aktivitas antijamur yang tinggi. Hasil optimasi produksi senyawa aktif antimikroba ATB.A10⁻⁶ diperoleh kondisi fermentasi terbaik dalam menghasilkan senyawa aktif antijamur, yaitu pada fase stasioner (jam ke-12 fermentasi) (Anggiastansi, 2019).

Proses ekstraksi senyawa aktif dari medium fermentasi merupakan salah satu tahapan penting dalam produksi senyawa aktif. Ekstraksi adalah proses pemisahan bahan dari campurannya menggunakan pelarut yang sesuai (Mukhriani, 2014). Metode ekstraksi yang umum digunakan adalah metode maserasi. Maserasi adalah metode untuk memisahkan senyawa bioaktif (zat terlarut) di dalam suatu bahan dengan cara merendam bahan dalam pelarut khusus selama periode waktu tertentu (Choon *et al.*, 2014). Keuntungan menggunakan metode maserasi adalah lebih praktis. Kerugian utama dari metode maserasi ini

adalah memakan waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang (Agoes, 2007).

Jenis pelarut yang digunakan selama maserasi menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil rendemen senyawa aktif dari bahan yang akan diekstraksi (Pambayun dkk., 2007). Pemilihan pelarut dalam ekstraksi harus mempertimbangkan banyak faktor. Pelarut harus memenuhi syarat-syarat diantaranya murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Achmad dkk., 2006).

Pelarut yang umum digunakan adalah air, etanol dan kloroform. Masing-masing pelarut memiliki kepolaran yang berbeda-beda, dimana kepolaran tersebut akan mempengaruhi jenis dan aktivitas antimikroba yang didapatkan. Senyawa-senyawa polar akan terpisah dengan baik jika menggunakan senyawa polar dan senyawa-senyawa non polar akan terpisah dengan baik jika menggunakan pelarut non polar. Hasil penelitian Salamah dan Farahana (2014), menyatakan bahwa maserasi menggunakan pelarut yang berbeda akan menghasilkan rendamen ekstrak yang berbeda pula. Kadar komponen bioaktif yang bersifat polar, semipolar dan non polar terdapat dalam jumlah yang berbeda-beda.

Etanol dipertimbangkan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi karena lebih praktis, kapang dan kuman sulit tumbuh pada konsentrasi etanol di atas 20%, tidak beracun, netral, dan absorpsinya baik. Etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan. Kelebihan lain menggunakan etanol sebagai pelarut adalah panas yang diperlakukan untuk pemekatan lebih rendah. Menurut Sa'adah dan Nurhasnawati (2015), beberapa senyawa yang dapat dilarutkan oleh etanol adalah

alkaloida basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, anrakinon, flavanoid, steroid, dammar dan klorofil. Penelitian Yanti dkk., (2015), berhasil mengekstraksi Gal Manjakani (*Quercus infectoria*) menggunakan pelarut etanol. Ekstrak ini diketahui mampu menghambat aktivitas *C. albicans* pada konsentrasi 20.000 ppm. Pada penelitian Artaningsih dkk., (2018), berhasil mengekstraksi daun Gamal (*Gliricidia sepium*) menggunakan pelarut etanol dan diperoleh hasil terbaik sebagai antibakteri pada konsentrasi 80%. Kelebihan etanol dipilih sebagai pelarut karena etanol dapat melarutkan hampir semua senyawa metabolit sekunder.

Hasil ekstraksi bunga Cempaka Putih (*Michelia alba*). menggunakan pelarut kloroform. mampu menghambat aktivitas *C. albicans* pada konsentrasi 1000 ppm Bawa (2011). Penelitian Santoso dkk., (2018), menyebutkan bahwa ekstrak kloroform *Cladophora* sp. dapat menghambat *S.aureus* sampai pada konsentrasi 50 % sedangkan untuk bakteri *E.coli* baru mampu menghambat pada konsentrasi 100%.

Beberapa peneliti mencoba membandingkan kemampuan aktivitas antimikroba senyawa aktif yang diekstrak menggunakan pelarut air dan pelarut lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Astuti (2015) menyatakan bahwa ekstrak air daun Bandotan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* (pada konsentrasi 50 mg/mL dan 100 mg /mL, masing-masingnya). Pada penelitian ini juga diperoleh hasil bahwa daya antibakteri ekstrak etanol lebih besar dibandingkan dengan ekstrak air.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka sudah dilakukan penelitian tentang “Aktivitas Antimikroba Ekstrak Produk Fermentasi Bakteri

Endofit Andalas (*Morus macroura* Miq.) ATB.A10⁻⁶ yang Diisolasi Menggunakan Pelarut Berbeda”

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ terhadap Gram positif (*S.aureus*) menggunakan pelarut yang berbeda?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ terhadap Gram negatif (*E.coli*) menggunakan pelarut yang berbeda?
3. Bagaimana aktivitas antijamur ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ terhadap (*C.albicans*) menggunakan pelarut yang berbeda?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ terhadap bakteri Gram positif (*S.aureus*) menggunakan pelarut yang berbeda?
2. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ terhadap bakteri Gram negatif (*E.coli*) menggunakan pelarut yang berbeda?
3. Untuk mengetahui aktivitas antijamur ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ terhadap (*C.albicans*) menggunakan pelarut yang berbeda?

D. Hipotesis

1. Ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ menggunakan pelarut yang berbeda memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap bakteri Gram positif (*S.aureus*)?
2. Ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ menggunakan pelarut yang berbeda memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap bakteri Gram negatif (*E.coli*)?
3. Ekstrak produk fermentasi bakteri endofit Andalas isolat ATB.A10⁻⁶ menggunakan pelarut yang berbeda memiliki aktivitas antijamur yang baik terhadap *C.albicans*

E. Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber informasi bagi masyarakat bahwa senyawa antimikroba dapat berasal dari lingkungan disekitar kita seperti tumbuhan Andalas.
2. Menambah wawasan tentang kajian ilmu mikrobiologi terutama tentang senyawa antimikroba yang dijadikan obat.
3. Sebagai rujukan awal untuk penelitian selanjutnya