

**ISOLASI CENDAWAN ENDOFIT DARI AKAR TUMBUHAN PAKIS  
SIMPEI (*Cibotium barometz* (L) J. Sm) DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIMIKROBA**



**OLEH:  
CELSI ANANDA  
19032005/2019**

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

**ISOLASI CENDAWAN ENDOFIT DARI AKAR TUMBUHAN PAKIS  
SIMPEI (*Cibotium barometz* (L) J. Sm) DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIMIKROBA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



**OLEH:  
CELSI ANANDA  
19032005/2019**

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

PERSETUJUAN SKRIPSI

ISOLASI CENDAWAN ENDOFIT DARI AKAR TUMBUHAN PAKIS  
SIMPEI (*Cibotium barometz* (L.) J. Sm) DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIMIKROBA

Nama : Celsi Ananda  
NIM : 19032005  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui:  
Ketua Departemen Biologi



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

Padang, April 2023

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Dezi Handayani, S.Si, M.Si  
NIP. 19770126 200604 2 002

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Celsi Ananda  
NIM : 19032005  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**ISOLASI CENDAWAN ENDOFIT DARI AKAR TUMBUHAN PAKIS  
SIMPEI (*Cibotium barometz* (L.) J.Sm) DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIMIKROBA**

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

Padang, 23 Mei 2023

Tim Penguji

Nama

Ketua : Dezi Handayani, S. Si, M. Si

Anggota : Prof. Azwir Anhar, M. Si

Anggota : Dr. Violita, M. Si

Tanda tangan



The image shows three handwritten signatures in black ink, each written on a horizontal line. The first signature is a simple, stylized wave-like shape. The second signature is more complex, with several loops and a vertical stroke. The third signature is a cursive 'V' followed by a horizontal line.

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

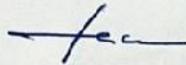
Nama : Celsi Ananda  
NIM : 19032005  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Isolasi Cendawan Endofit dari Akar Tumbuhan Pakis Simpei (*CibotiumBarometz* (L.) J. Sm) dan Uji Aktivitas Antimikroba" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat orang lain.

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

Padang, 23 Mei 2023

Mengetahui:  
Kepala Departemen Biologi



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

Saya yang menyatakan



Celsi Ananda  
NIM.19032005

**ISOLASI CENDAWAN ENDOFIT DARI AKAR TUMBUHAN PAKIS  
SIMPEI (*Cibotium barometz* (L) J. Sm) DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIMIKROBA**

**Celsi Ananda**

**ABSTRAK**

Resistensi bakteri terhadap antibiotik semakin mengalami peningkatan sehingga menjadi kekhawatiran masyarakat secara global. Solusi yang bisa dikembangkan untuk mengatasi masalah resistensi adalah mencari alternatif sumber antibiotik baru yaitu dari tumbuhan obat. Salah satu tumbuhan obat yang bisa dimanfaatkan yaitu tumbuhan pakis simpei (*Cibotium barometz* (L) J. Sm ). Namun, eksploitasi terhadap tumbuhan ini tidak bijaksana karena status kelangkaannya. Salah satu cara untuk memperoleh senyawa bioaktif pada tumbuhan ini adalah dengan mengisolasi cendawan endofit. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengisolasi cendawan endofit dari akar tumbuhan pakis simpei, melakukan pengamatan morfologi secara makroskopis dan mikroskopis serta menguji potensi cendawan endofit sebagai penghasil senyawa antimikroba.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Terpadu FMIPA UNP pada bulan Juni sampai Desember 2022. Sampel akar tumbuhan pakis simpei diperoleh dari Nagari Aka Barayun Lembah Harau, Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Isolasi cendawan endofit menggunakan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pengamatan morfologi cendawan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis, sedangkan uji aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi agar padat terhadap tiga jenis mikroba uji yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 6 isolat murni cendawan endofit berhasil diisolasi dari akar tumbuhan pakis simpei (AK1, AK2, AK3, AK4, AK5, AK6). Isolat AK2, AK3, dan AK5 merupakan *Penicillium*, AK4 *Trichoderma*, AK6 khamir, serta AK1 belum berhasil diidentifikasi. Semua isolat mampu menghambat pertumbuhan *E.coli*, dan hanya 1 isolat (AK5) yang tidak mampu menghambat *S. aureus*. Isolat AK3 dan AK4 mampu menghambat *C.albicans*. Kategori daya hambat isolat yang memiliki aktivitas antimikroba umumnya tergolong lemah.

**Kata kunci:** *Aktivitas Antimikroba, Akar Pakis Simpei, Cendawan Endofit*

**ISOLATION OF ENDOPHYTIC FUNGI FROM PLANT ROOT PAKIS  
SIMPEI (*Cibotium barometz* (L) J. Sm ) AND ANTIMICROBIAL  
ACTIVITY TEST**

**Celsi Ananda**

***ABSTRACT***

*The increasing bacterial resistance to antibiotics has become a global concern, and one potential solution is to search for alternative sources of antibiotics, such as medicinal plants. One such plant that can be used is the simpei fern plant (*Cibotium barometz* (L) J.Sm. But exploiting it is unwise due to its rarity status. One of the ways to obtain bioactive compounds in this plant is to isolate endophytic fungi. Therefore, a study was conducted to isolate endophytic fungi from the roots of the simpei fern plant, observe their macroscopic and microscopic morphology, and test their potential as producers of antimicrobial compounds.*

*This research is descriptive research and was conducted at the UNP FMIPA Integrated Research Laboratory in June and December 2022. Samples of Simpei fern roots were collected from Nagari Aka Barayun Lembah Harau, Harau District, Lima Puluh Kota Regency, West Sumatra. Endophytic fungi were isolated using Potato Dextrose Agar (PDA) media, and their morphology was observed macroscopically and microscopically. The antimicrobial activity test using the solid agar diffusion method against three types of test microbes: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Candida albicans*.*

*The study revealed the isolation of six pure endophytic fungi from Simpei fern roots, which were identified as AK1, AK2, AK3, AK4, AK5, and AK6. The AK2, AK3, and AK5 isolates belonged to the *Penicillium* genus, AK4 was identified as *Trichoderma*, AK6 was yeast, and AK1 was not yet identified. All isolates were capable of inhibiting the growth of *E. coli*, while only AK5 was unable to inhibit *S. aureus*. AK3 and AK4 showed the ability to inhibit *C. albicans* growth. The antimicrobial activity of the identified isolates was classified as weak.*

**Key words:** *Antimicrobial Activity, Simpei ferns roots, Endophytic Fungi*

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Isolasi Cendawan Endofit dari Akar Tumbuhan Pakis Simpei (*Cibotium barometz* (L) J. Sm ) dan Uji Aktivitas Antimikroba**”. Shalawat beserta 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.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dezi Handayani, S.Si.,M.Si., dosen pembimbing yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan arahan selama masa perkuliahan.
3. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si. dan Ibu Dr.Violita, M.Si, dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, kritik, arahan, dan koreksi untuk perbaikan skripsi.
4. Pimpinan Jurusan Biologi, Bapak/Ibu Dosen Biologi, dan Laboran serta Karyawan FMIPA UNP yang telah memberikan dukungan dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini.

5. Kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Jamal dan Ibunda Depi Herayani untuk dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
6. Keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan dalam segala keadaan yang penulis lewati.
7. Semua teman-teman di grup penelitian ibu peri squad, terimakasih untuk semua bantuan dan dukungannya.
8. Rekan-rekan Biologi 2019 dan sahabat-sahabat yang senantiasa membantu serta memberikan kritik dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi.

Semoga segala bantuan yang telah Bapak/Ibu dan rekan-rekan mahasiswa berikan menjadi amal ibadah di sisi Allah SWT. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini, namun jika masih terdapat kesalahan yang luput dari koreksi penulis, penulis menyampaikan minta maaf dan mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini bermamfaat bagi para pembaca.

Padang, Mei 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Pakis simpei .....	5
B. Cendawan Endofit .....	7
C. Antimikroba .....	9
BAB III METODE PENELITIAN .....	11
A. Jenis penelitian .....	11
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
C. Alat dan Bahan .....	11
D. Prosedur penelitian .....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
A. Hasil .....	18
B. Pembahasan .....	21
BAB V PENUTUP .....	25
A. Kesimpulan .....	25
B. Saran .....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN .....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria kekuatan antimikroba .....	16
2. Morfologi makroskopis dan mikroskopis cendawan .....	18
3. Aktivitas antimikroba cendawan .....	20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tumbuhan pakis simpei .....	7
2. Susunan peralatan pada metode <i>slide culture</i> .....	14
3. Aktivitas antimikroba.....	16
4. Hasil uji aktivitas antimikroba.....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Uji aktivitas antimikroba cendawan .....	30
2. Data diameter zona hambat isolat cendawan .....	32
3. Data diameter koloni cendawan.....	33

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Resistensi bakteri terhadap antibiotik saat ini menjadi kekhawatiran masyarakat secara global. Kuswandi (2019), menyatakan penyebab resistensi antibiotik karena kurangnya agen antimikroba baru untuk menggantikan agen-agen antimikroba yang sudah tidak efektif. Salah satu jenis bakteri yang banyak mengalami resistensi adalah *Staphylococcus aureus*. *Meticillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA)* merupakan strain *S .aureus* yang telah resisten terhadap aktivitas antibiotik golongan  $\beta$ -laktam, golongan *penicillinase-resistant penicillins* (*oxacillin, methicillin, nafcillin, cloxacillin, dicloxacillin*), cephalosporin dan carbapenem (Oliveira *et al.*, 2002).

Solusi yang bisa dikembangkan untuk mengatasi masalah resistensi salah satunya adalah mencari alternatif sumber antibiotik baru karena antibiotik yang lama tidak lagi efektif. Antibiotik yang baru bisa dicari dari berbagai sumber salah satunya adalah tumbuhan. Anggraito (2018) dan Sundari *et al.*, (2020), menyatakan bahwa banyak senyawa yang terdapat pada tumbuhan berpotensi sebagai agen antimikroba. Senyawa-senyawa tersebut diantaranya adalah *alkaloid, flavonoid, tanin, lektin, peptida, polipeptida, lignin*, dan lain sebagainya. Sebagian besar senyawa yang bersifat antimikroba berasal dari tumbuhan obat. Lestari *et al.*, (2019), menyatakan berbagai bagian tumbuhan obat dapat dimanfaatkan untuk obat, diantaranya akar, umbi, rimpang, ranting, batang, daun, bunga, biji dan buah.

Salah satu tumbuhan obat yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat yaitu pakis simpei (*Cibotium barometz* (L) J.Sm). Pakis simpei merupakan tumbuhan

tropis dan subtropis yang tersebar di China, India bagian timur, Malaysia, Myanmar, Indonesia, Thailand, Vietnam, dan Jepang. (Zhang *et al.*, 2008).

Uji fitokimia terhadap pakis simpei ini membuktikan bahwa pakis simpei merupakan bahan obat modern potensial untuk masa depan. Rimpang pakis simpei digunakan sebagai obat anti inflamasi dan menghilangkan rasa sakit pada sakit pinggang dan reumatik (Desie, *et al.*, 2019). Trikoma yang menyelimuti rimpang dan tangkai daun digunakan untuk mempercepat pembekuan darah (Praptosuwiryo, 2003).

Rimpang pakis simpei menjadi komoditi ekspor yang cukup tinggi dan rimpang ini diambil dari alam tanpa budidaya sehingga bila eksploitasi rimpang secara terus-menerus dilakukan dikhawatirkan tumbuhan ini akan menjadi langka. Leiden (2003), menyatakan bahwa pakis simpei menjadi langka karena pengambilan yang tidak terkontrol dari bagian rimpang untuk tujuan pengobatan. Pakis simpei telah dimasukkan dalam Lampiran II dari *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES), yang berarti ekspor tidak diperbolehkan tanpa mendapatkan perizinan dari CITES.

Usaha pengurangan eksploitasi pakis simpei dapat dilakukan dengan cara pemanfaatan mikroba endofit (bakteri dan cendawan). Hal ini disebabkan karena mikroba endofit mampu menghasilkan senyawa yang sama atau mirip dengan inangnya. Harahap *et al.*, (2017), menyatakan bahwa cendawan endofit mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang sama dengan inangnya. cendawan endofit pada tumbuhan adalah sumber komponen bioaktif alami yang penting dan baru, salah satunya berupa zat antimikroba.

Handayani *et al.*, (2020), menyatakan bahwa batang dari tumbuhan andaleh memiliki cendawan endofit yang mampu menghasilkan senyawa antimikroba. Terdapat 7 isolat cendawan endofit yang mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Tetapi tidak ada yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

Cendawan endofit juga terdapat pada bagian tumbuhan lainnya yaitu pada bagian akar. Menurut Khastini (2016), akar tumbuhan merupakan habitat yang baik bagi berbagai macam mikroorganisme termasuk cendawan endofit. Cendawan endofit yang tumbuh pada akar dapat menghasilkan berbagai senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman, meningkatkan pertumbuhan ataupun menghasilkan senyawa antimikroba (Irawati *et al.*, 2017).

Faraknimella *et al.*, (2015), mendapatkan dua jenis isolat cendawan endofit yang diisolasi dari akar bakau dan mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli*. Wathan *et al.*, (2021) juga melakukan penelitian pada bagian akar dari tumbuhan seluang belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.) dan mendapatkan 4 isolat cendawan endofit dimana isolat 1 dan 2 mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. Coli* sedangkan isolat 3 hanya mampu menghambat *S.aureus* saja, dan isolat 4 mampu menghambat *E. coli* saja. Namun belum ada penelitian mengenai aktivitas antimikroba cendawan endofit dari akar tumbuhan pakis simpei.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Isolasi Cendawan Endofit dari Akar Tumbuhan Pakis Simpei (*Cibotium barometz* (L.) J. Sm) dan Uji Aktivitas Antimikroba”**.

**B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa jumlah dan jenis isolat cendawan endofit yang berhasil diisolasi dari akar tumbuhan pakis simpei?
2. Apakah isolat cendawan endofit pada akar tumbuhan pakis simpei memiliki aktivitas antimikroba?

**C. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jumlah dan jenis isolat cendawan endofit yang berhasil diisolasi dari akar tumbuhan pakis simpei.
2. Mengetahui isolat cendawan endofit pada akar tumbuhan pakis simpei yang memiliki aktivitas antimikroba.

**D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk:

1. Memberi informasi tentang keberadaan cendawan endofit dari akar tumbuhan paku simpei
2. Sebagai sumber informasi awal untuk mengembangkan antibiotik baru dalam upaya mengatasi resistensi antibiotik
3. Menambah pengetahuan ilmu di bidang Mikologi
4. Menjadi pengalaman bagi penulis dalam penelitian