

**ISOLASI CENDAWAN PELARUT FOSFAT DARI SERASAH
HUTAN AKA BARAYUN LEMBAH HARAU**



**NURUL RAHMI
19032086/2019**

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

**ISOLASI CENDAWAN PELARUT FOSFAT DARI SERASAH
HUTAN AKA BARAYUN LEMBAH HARAU**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**OLEH
NURUL RAHMI
NIM. 19032086 / 2019**

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

PERSETUJUAN SKRIPSI

**ISOLASI CENDAWAN PELARUT FOSFAT DARI SERASAH HUTAN
AKA BARAYUN LEMBAH HARAU**

Nama : Nurul Rahmi
NIM : 19032086
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, April 2023

Mengetahui:
Kepala Departemen Biologi



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

Disetujui Oleh:
Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Nurul Rahmi
NIM/TM : 19032086/2019
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ISOLASI CENDAWAN PELARUT FOSFAT DARI SERASAH HUTAN AKA BARAYUN LEMBAH HARA


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


Padang, 17 Mei 2023


Tim Penguji

- | | Nama |
|------------|--------------------------------|
| 1. Ketua | : Dezi Handayani, S. Si, M. Si |
| 2. Anggota | : Dr. Linda Advinda, M. Kes |
| 3. Anggota | : Dr. Violita, M. Si |

Tanda tangan







SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Rahmi
NIM/TM : 19032086/2019
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Isolasi Cendawan Pelarut Fosfat dari Serasah Hutan Aka Barayun Lembah Harau” 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, 17 Mei 2023

Mengetahui,
Kepala Departemen Biologi



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

Saya yang menyatakan,



Nurul Rahmi
NIM. 19032086

ISOLASI CENDAWAN PELARUT FOSFAT DARI SERASAH HUTAN AKA BARAYUN LEMBAH HARAU

Nurul Rahmi

ABSTRAK

Hutan Aka Barayun di Kawasan Cagar Alam Lembah Harau merupakan hutan hujan tropis dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Hutan ini menghasilkan serasah dari pohon dan tanaman yang beranekaragam. Serasah merupakan substrat representatif bagi cendawan karena mengandung berbagai bahan organik sebagai sumber nutrisi bagi cendawan, termasuk cendawan pelarut fosfat. Cendawan pelarut fosfat dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati untuk mengatasi keterbatasan fosfat terlarut bagi tanaman. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan mengisolasi, mengidentifikasi dan menguji potensi cendawan fosfat dari serasah hutan Aka Barayun, Lembah Harau, Sumatera Barat.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan dilaksanakan dari bulan Juni sampai Desember 2022 di Laboratorium Biologi Dasar Departemen Biologi, FMIPA, UNP. Sampel serasah diperoleh dari sepanjang sisi Hutan Aka Barayun, Lembah Harau dengan metode *purposive sampling*. Isolasi cendawan dilakukan dengan metode *Direct Planting* menggunakan *Potato Dextrose Agar* (PDA). Medium untuk uji aktivitas pelarut fosfat adalah medium *Pikovskaya* padat dengan sumber fosfat terikat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Diameter zona bening diukur selama tujuh hari untuk mendapatkan Indeks Kelarutan Fosfat (IKF) menggunakan jangka sorong.

Sebanyak 13 isolat cendawan berhasil diisolasi dari serasah Hutan Aka Barayun Lembah Harau, Sumatera Barat, yang diberi kode SR1-SR13. Berdasarkan morfologi makroskopis dan mikroskopis diketahui bahwa dua isolat (SR1 dan SR3) termasuk ke dalam genus *Trichoderma*, dua isolat (SR2 dan SR4) *Penicillium*, 1 isolat (SR9) *Verticillium*, 1 isolat (SR10) *Fusarium*, 5 isolat (SR6, SR7, SR11, SR12, dan SR13) khamir dan 2 isolat (SR5 dan SR8) belum diketahui. Hasil uji pelarut fosfat menunjukkan hanya tujuh isolat yang mampu melarutkan fosfat yaitu isolat SR2, SR5, SR6, SR7, SR11, SR12 dan SR13. Indeks kelarutan fosfat tergolong rendah dan berkisar antara 0,1 sampai 0,5. Isolat dengan indeks paling besar adalah SR11 pada hari ke-lima inkubasi

Kata Kunci: cendawan pelarut fosfat, Indeks Kelarutan Fosfat, serasah hutan

ISOLATION OF PHOSPHATE SOLUBILIZING FUNGI FROM FOREST LITTER AKA BARAYUN LEMBAH HARAU

Nurul Rahmi

ABSTRACT

Aka Barayun Forest in Harau Valley Nature Reserve is a tropical rainforest with high biodiversity. These forests produce litter from diverse trees and plants. Litter is a representative substrate for fungi because it contains various organic materials as a source of nutrients for fungi, including phosphate solubilizing fungi. Phosphate-solubilizing fungi can be used as biofertilizers to overcome the limitation of soluble phosphate for plants. Therefore, this study was conducted with the aim to isolated, identify and determine it's phosphate solubilizing potency fungi from litter's forest of Aka Barayun, Lembah Harau, West Sumatra.

This study is a descriptive research. This research was carried out from June to December 2022 at the Basic Laboratory of the Department of Biology, FMIPA, UNP. Litter samples were obtained from along the side of Aka Barayun Forest, Harau Valley with purposive sampling method using Potato Dextrose Agar (PDA). Medium for phosphate solubilizing activity assay was solid Pikovskaya medium with source of bound phosphate $Ca_3(PO_4)_2$. The clear zone diameter was measured for seven days to obtain the Phosphate Solubility Index (IKF) using a vernier caliper.

*Thirteen fungi were isolated successfully from litter's forest of Aka Barayun, Lembah Harau, West Sumatra, which are coded SR1-SR13. Based on macroscopic and microscopic morphology, it is known that two isolates (SR1 and SR3) belong to the genus *Trichoderma*, two isolates (SR2 and SR4) *Penicillium*, 1 isolate (SR9) *Verticillium*, 1 isolate (SR10) *Fusarium*, 5 isolates (SR6, SR7, SR11, SR12, and SR13) yeast and 2 isolates (SR5 and SR8) are not yet known. Results of the phosphate solubilizing test showed that only seven isolates were able to solubilize phosphate, they are isolates SR2, SR5, SR6, SR7, SR11, SR12 and SR13. Phosphate solubilization index is classified as low categories and ranges from 0.1 to 0.5. Isolates with the highest index were SR11 on days five incubation.*

Keyword: forest litter, Phosphate Solubility Index, phosphate solubilizing fungi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Isolasi Cendawan Pelarut Fosfat dari Serasah Hutan Aka Barayun Lembah Harau”**. Shalawat dan salam untuk Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan dan rintangan yang penulis hadapi namun akhirnya penulis dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun spiritual. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dezi Handayani, S. Si, M. Si, sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan waktu, pikiran, tenaga dan kesabaran dalam membimbing, memberi saran, arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Linda Advinda, M. Kes sebagai dosen penguji yang telah banyak membantu memberikan arahan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Violita, M. Si sebagai dosen penguji sekaligus dosen Pembimbing Akademik (PA) yang telah banyak membantu memberikan arahan, dan saran dalam penulisan skripsi ini serta nasihat selama masa perkuliahan.
4. Pimpinan Departemen Biologi, Bapak/Ibu dosen dan Staff dan karyawan Departemen Jurusan Biologi yang telah memberikan kontribusinya untuk kelancaran penulisan skripsi ini.

5. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Afrianto B dan Ibunda Syamsimarlis terimakasih banyak atas segala kasih sayang do'a dan dukungan yang selalu mengiringi setiap langkah penulis
6. Saudara tercinta Ihsan Maulana dan Azzam Maulana untuk dukungan dan do'a bagi penulis.
7. Seluruh keluarga besar Alm. H. Ponda Taher dan Alm. Khatik Syek yang senantiasa memberi do'a dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman tim penelitian Ibu Peri *Squad* a.k.a Anak Gadih Ibu Peri (Elsa, Roza, Windi, Nia, Celsi, Fira dan Syifa) yang sudah bekerja sama dengan baik dan terimakasih atas waktu-waktu indah kebersamaan kita selama ini.
9. Teman-teman Family Prasasti 6 a.k.a Geng Kos Gajah (Fahira, Watil, Intan dan Suci) yang telah menjadi pendengar dan tempat bertukar cerita selama masa perkuliahan yang sulit ini.
10. Seluruh Koloni Biologi 2019 a.k.a Biochentena 2019 yang telah memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap saran, masukan dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
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 Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Lembah Harau	5
B. Serasah	6
C. Fosfat.....	7
D. Mikroorganisme Pelarut Fosfat.....	9
E. Mekanisme Pelarutan Fosfat.....	9
BAB III METODE PENELITIAN	12
A. Jenis Penelitian.....	12
B. Waktu dan Tempat Penelitian	12
C. Alat dan Bahan.....	12
D. Prosedur Penelitian.....	13
E. Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Hasil Penelitian	20
B. Pembahasan.....	24
BAB V PENUTUP.....	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kategori Indeks Kelarutan Fosfat	19
2. Karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis.....	20
3. Indeks Kelarutan Fosfat (IKF) isolat cendawan.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta lokasi pengambilan sampel	12
2. Susunan peralatan slide culture	18
3. Zona bening.....	18
4. Uji aktivitas pelarut fosfat pada medium <i>Pikovskaya</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi uji aktivitas pelarut fosfat	39
2. Data uji aktivitas pelarut fosfat	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cagar Alam Lembah Harau merupakan kawasan konservasi yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Salah satu kawasan yang menjadi bagian dari Cagar Alam Lembah Harau adalah Hutan Aka Barayun. Hutan ini memiliki kelembaban 60-90%, rata-rata curah hujan dalam 30 tahun terakhir adalah 2.673,50 mm, temperatur minimum rata-rata 0°-17° C dan temperatur maksimum rata-rata 25°-33° C. Flora di kawasan ini didominasi oleh pohon-pohon berdiameter kecil sampai dengan menengah yang tumbuh secara alami sehingga menghasilkan serasah yang cukup beragam (BKSDA Sumbar, 2012).

Serasah adalah salah satu bahan organik yang dihasilkan oleh tanaman secara alami (Susanti & Halwany, 2017). Pohon merupakan penghasil serasah yang cukup besar yang berperan penting dalam menjaga dan mengembalikan kesuburan tanah (Salim & Budiadi, 2014). Serasah dari batang, cabang dan daun pohon yang gugur ke tanah menjadi substrat yang cocok untuk pertumbuhan cendawan (Pujiati, 2015). Kandungan bahan organik dari serasah tersebut terutama selulosa merupakan sumber nutrisi yang baik bagi pertumbuhan cendawan (Mardhiansyah, 2012; Miranti *et al.*, 2015).

Cendawan merupakan salah satu dekomposer yang berperan dalam menguraikan berbagai senyawa organik (Hanum & Kuswytasari, 2014). Selain itu, cendawan juga mempunyai peran penting dalam membantu tanaman mendapatkan unsur hara dari tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Suciatmih, 2008).

Salah satu unsur hara yang penting bagi tanaman dan penyediaannya dapat dibantu oleh cendawan adalah fosfat (PO_4^{3-}). Fosfat merupakan unsur hara esensial terpenting kedua setelah nitrogen yang berperan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sanjotha *et al.*, 2011). Fosfat termasuk bagian dari asam nukleat, fosfolipid dan senyawa fosfat berenergi tinggi, seperti ATP (Nelofer *et al.*, 2016). Fosfat mempunyai peran dalam aktivitas fisiologis dan biokimia tanaman seperti fotosintesis dan transformasi gula menjadi pati (Mehrvarz & Chaichi, 2008). Selain itu peran fosfat pada tanaman dalam merangsang pertumbuhan akar terutama pada awal pertumbuhan, mendorong pembelahan sel, mempercepat proses pematangan buah, meningkatkan kualitas tanaman, dan berperan sebagai pembawa energi untuk metabolisme tanaman (Mandalika, 2014).

Jumlah fosfat di dalam tanah cukup melimpah, namun sekitar 95-99% berupa fosfat terikat sehingga tidak dapat digunakan langsung oleh tanaman (Vassileva *et al.*, 1998). Ketersediaan fosfat selalu berkurang karena terjadi reaksi fiksasi selama siklus biogeokimia (Mehta *et al.*, 2019). Fosfat diimobilisasi pada kondisi tanah masam oleh aluminium (Al) atau besi (Fe) dan pada kondisi tanah basa, oleh kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) (Krishnaraj & Dahale, 2014).

Tanaman yang kekurangan hara fosfat akan mengalami hambatan dalam pertumbuhan dan perkembangannya sehingga tanaman akan tumbuh rapuh dan kerdil (Sumarni *et al.*, 2012). Salah satu upaya mengatasi kekurangan fosfat pada tanaman adalah menggunakan cendawan pelarut fosfat. Cendawan ini dapat diisolasi dari tanah, rhizosfer, serasah maupun akar tanaman. Serasah hutan Aka Barayun Lembah Harau merupakan salah satu habitat yang cocok untuk cendawan pelarut fosfat karena terdapat berbagai jenis pohon dan tanaman.

Carlile *et al.*, (2001) menyatakan cendawan pelarut fosfat seperti *Aspergillus* dan *Penicillium* umumnya ditemukan pada serasah dan dapat diisolasi dengan kelimpahan yang tinggi. Imaningsih (2010) berhasil mengisolasi 3 isolat *Aspergillus* sp., 2 isolat *Penicillium* sp. dan 1 isolat *Trichoderma* sp. dari serasah hutan Dipterocarp asal Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur. Kemampuan isolat cendawan tersebut dalam melarutkan fosfat diuji lebih lanjut oleh Handayani (2011) dan didapatkan hasil *Penicillium* sp. dan *Aspergillus* sp. merupakan cendawan isolat terbaik dalam melarutkan fosfat.

Sanjotha *et al.*, (2011) menyatakan bahwa kemampuan cendawan dalam melarutkan fosfat lebih tinggi dari pada bakteri. Pernyataan ini didukung oleh Ritonga *et al.*, (2015) yaitu cendawan memiliki kemampuan lebih tinggi dalam melarutkan fosfat jika dibandingkan dengan bakteri pada tanah masam. Hal ini dikarenakan cendawan dapat menghasilkan lebih banyak asam seperti glukonat, sitrat, laktat, 2 -ketogluconic, oxalic dan tartarat (Sharma *et al.*, 2013). Namun, Kucey (1983) menyatakan pada tanah hanya terdapat 0,1-0,5% cendawan pelarut fosfat dari total populasi mikroba tanah. Walaupun sedikit tetapi dapat memberikan manfaat yang besar bagi tanaman. Oleh karena itu, keberadaannya perlu ditingkatkan dengan cara mengisolasi dan memurnikan cendawan tersebut untuk mendapatkan spesies yang unggul sehingga dapat digunakan sebagai pupuk hayati (Chang & Yang, 2009). Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Isolasi Cendawan Pelarut Fosfat dari Serasah Hutan Aka Barayun Lembah Harau”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa jumlah isolat dan jenis cendawan yang berhasil diisolasi dari serasah Hutan Aka Barayun Lembah Harau?
2. Bagaimana aktivitas pelarut fosfat isolat cendawan hasil isolasi dari serasah Hutan Aka Barayun Lembah Harau?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah

1. Mengetahui jumlah isolat dan jenis cendawan dari serasah hutan Aka Barayun, Lembah Harau.
2. Mengetahui aktivitas pelarut fosfat isolat cendawan dari serasah Hutan Aka Barayun, Lembah Harau.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan isolat cendawan pelarut fosfat potensial untuk dijadikan sebagai pupuk hayati dari serasah Hutan hutan Aka Barayun, Lembah Harau.
2. Memberikan informasi mengenai cendawan pelarut fosfat dari serasah Hutan hutan Aka Barayun, Lembah Harau.
3. Menjadi bahan acuan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan pupuk hayati pelarut fosfat yang efisien.
4. Menjadi pengalaman bagi penulis dalam melakukan penelitian.