

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



**OLEH :  
ROZA YOLANDA  
NIM. 19032094/ 2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

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

**SKRIPSI**

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



**OLEH :  
ROZA YOLANDA  
NIM. 19032094/ 2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI**

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

Nama : Roza Yolanda  
NIM : 19032094  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, April 2023

Mengetahui:  
Ketua 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 20064 2 002

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Roza Yolanda  
NIM/TM : 19032094/2019  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### ISOLASI CENDAWAN PELARUT FOSFAT DARI TANAH HUTAN AKA BARAYUN LEMBAH HARAU

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

Padang, 10 Mei 2023

Tim Penguji

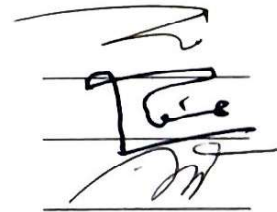
Nama

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

Anggota : Prof. Azwir Anhar, M. Si

Anggota : Dr. Irdawati, M, Si

Tanda tangan



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Roza Yolanda  
NIM/TM : 19032030/2019  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Isolasi Cendawan Pelarut Fosfat dari Tanah Hutan Aka Barayun Lembah Harau ” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat 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, 10 Mei 2023

Mengetahui:  
Kepala Departemen Biologi



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

Saya yang menyatakan,



Roza Yolanda  
NIM.19032094

# ISOLASI CENDAWAN PELARUT FOSFAT DARI TANAH HUTAN AKA BARAYUN LEMBAH HARAU

**Roza Yolanda**

## ABSTRAK

Mikroba pelarut fosfat (bakteri dan jamur) mampu menghasilkan asam organik dan enzim fosfatase, sehingga dapat menggantikan pupuk fosfat sintetis. Kemampuan jamur melarutkan fosfat lebih tinggi daripada bakteri. Jamur pelarut fosfat dapat diisolasi dari tanah, serasah daun, dan rizosfer tanaman. Pelarutan fosfat oleh mikroba dipengaruhi oleh pH. Proses pelarutan fosfat oleh mikroba lebih optimal pada pH asam. Tanah Hutan Aka Barayun Lembah Harau merupakan salah satu hutan dengan pH tanah asam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah isolat, genus, dan aktivitas pelarutan fosfat dari isolat cendawan dari tanah Hutan Aka Barayun Lembah Harau.

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode *Purposive Sampling*. Lokasi pengambilan sampel berada di sepanjang sisi Hutan Aka Barayun, Lembah Harau. Teknik pengenceran serial digunakan untuk mengisolasi cendawan. *Potato Dextrose Agar* (PDA) digunakan untuk media isolasi dan media *Pikovskaya* untuk uji pelarutan fosfat. Indeks Kelarutan Fosfat (IKF) diukur setiap hari hingga indeks kelarutan fosfat menurun atau stabil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa enam isolat cendawan (T1, T2, T3, T4, T5, dan T6) diperoleh dari tanah Hutan Aka Barayun di Lembah Harau. Isolat T1, T2, dan T6 adalah khamir; isolat T3 adalah *Penicillium*; T4 adalah *Aspergillus*; dan T5 adalah *Trichoderma*. Sebagian isolat cendawan dari tanah hutan Aka Barayun Lembah Harau memiliki aktivitas pelarut fosfat. Isolat tersebut adalah isolat T1, T2, dan T6 (khamir). Indeks kelarutan fosfat ketiga isolat tersebut berkisar 0,1-1. Isolat khamir memiliki aktivitas pelarutan fosfat yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar koloni cendawan. Isolat dengan aktivitas tertinggi adalah T1, dengan IKF 1,0 pada hari kelima dan keenam inkubasi. Aktivitas pelarutan fosfat cendawan dikategorikan rendah. Cendawan yang didapatkan dari tanah Hutan Aka Barayun Lembah Harau berjumlah 6 isolat. Tiga isolat tergolong khamir, 3 isolat lainnya tergolong kedalam genus *Penicillium*, *Aspergillus*, dan *Trichoderma*, sehingga didapatkan 3 genus dalam penelitian ini. Isolat khamir memiliki aktivitas pelarut fosfat yang tergolong rendah, sedangkan 3 isolat lainnya tidak memiliki aktivitas pelarut fosfat.

**Kata kunci:** *Cendawan, Fosfat, Indeks Kelarutan Fosfat*

# ISOLATION OF PHOSPHATE SOLUBILIZING FUNGI FROM FOREST SOIL OF AKA BARAYUN LEMBAH HARAU

**Roza Yolanda**

## **ABSTRACT**

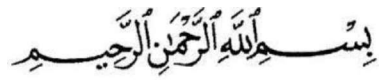
*Phosphate-solubilizing microbes (bacteria and fungi) are capable of producing organic acids and phosphatase enzymes, so they can replace sintetic phosphate fertilizer. The ability of fungi to dissolve phosphate is higher than bacteria. Phosphate-solubilizing fungi can be isolated from soil, leaf litter, and plant rhizosphere. The soil of the Aka Barayun Forest in the Harau Valley is one of the forests with a soil pH that acidic. Therefore, this study aims to determine the number of isolates, genus, and phosphate solubilizing activity of fungi isolates from the soil of Aka Barayun Forest, Harau Valley.*

*Soil sampling was done by the Purposive Sampling method. The sampling area was along side the Aka Barayun Forest in the Harau Valley. Serial dilution technique was used to isolated the fungus. Potato Dextrose Agar (PDA) was use for medium isolation and Pikovskaya medium for phosphate solubilizing assay. The Phosphate Solubility Index (IKF) was measured every day until the phosphate solubility index decreased or stabilized*

*The result showed that six isolates of fungi (T1, T2, T3, T4, T5, and T6) were obtained from the soil of the Aka Barayun Forest in the Harau Valley. Isolates T1, T2, and T6 are yeasts; isolate T3 is Penicillium; T4 is Aspergillus; and T5 is Trichoderma. Some of the fungi isolates from obtained from the soil of the Aka Barayun Forest in the Harau Valley have phosphate solubilizing activity. These isolates are T1, T2, and T6 (yeast). The phosphate solubility index of the three isolates ranged from 0.1-1. The yeast isolates had phosphate solubilizing activity indicated by the formation of a clear zone around the fungus colony. The isolate with the highest activity was T1, with an IKF of 1.0 on the fifth and sixth days of incubation. The phosphate dissolving activity of the fungus was categorised as low. The fungi obtained from the soil of the Aka Barayun Forest in the Harau Valley totalled 6 isolates. Three isolates are classified as yeast, 3 other isolates belong to the genus Penicillium, Aspergillus, and Trichoderma, so that 3 genus are obtained in this study. The yeast isolates had low phosphate solubilizing activity, while the other 3 isolates did not have phosphate solubilizing activity.*

**Keywords:** *Fungi, Phosphate, Phosphate Solubility Index.*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukkur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Isolasi Cendawan Pelarut Fosfat dari Tanah Hutan Aka Barayun Lembah Harau**”. Shalawat beriring 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.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dezi Handayani, S.Si, M.Si., dosen pembimbing yang telah banyak memberikan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Azwir Anhar, M.Si dan Ibu Dr. Irdawati, M.Si sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan arahan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes sebagai pembimbing akademik yang selalu memberikan nasehat dan saran selama masa perkuliahan.
4. Pimpinan Departemen Biologi, Bapak/Ibu Dosen dan Staff Departemen Biologi yang telah membantu untuk kelancaran skripsi ini.
5. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Suhardi dan Ibu Rita Wati, atas segala kasih sayang yang diberikan dan dukungan yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.



6. Kakak saya yaitu Utami Maulana dan Rizki Ananda untuk dukungan dan doanya .
7. Teman-teman tim penelitian Ibu Peri yaitu Windi Nopitsari, Nia Ramadhanti, Safira Nurul Fadila, Elsa Sri Handayani, Nurul Rahmi, Celsi Ananda dan Syifa Kamila Namidya terima kasih atas semua dukungan, bantuan dan kerjasamanya.
8. Teman-teman Biologi Sains 2019 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, 2023

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
A. Fosfat .....	5
B. Mikroba pelarut fosfat .....	7
C. Mekanisme pelarutan fosfat .....	8
D. Hutan Aka Barayun Lembah Harau .....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	11
A. Jenis Penelitian .....	11
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
C. Alat dan Bahan .....	11
D. Prosedur Penelitian.....	11
E. Analisis Data .....	16
F. Hasil Penelitian.....	17
G. Pembahasan .....	19
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	23
A. Kesimpulan.....	23
B. Saran .....	23
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	24
<b>LAMPIRAN</b> .....	28

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kategori Indeks Kelarutan Fosfat .....	16
2. Karakteristik morfologi cendawan .....	17
3. Indeks Kelarutan Fosfat (IKF) isolat cendawan.....	19

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Susunan metode slide culture.....	15
2. Zona bening .....	16
3. Uji aktivitas pelarut fosfat pada medium Pikovskaya.....	18

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
A. Dokumentasi uji aktivitas pelarut fosfat .....	28
B. Data Uji Aktivitas Pelarut Fosfat .....	35

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tanah mengandung berbagai unsur hara dan mineral yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Salah satu unsur yang dibutuhkan tanaman dan banyak terdapat pada tanah adalah fosfat. Fosfat terbentuk dari pelapukan batuan, mineral, sisa tanaman, hewan ataupun mikroba (Havlin *et al.*, 1999). Fosfat merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tanaman. Meskipun fosfat banyak terdapat dalam tanah, namun 95-99% merupakan fosfat tidak tersedia sehingga sulit digunakan oleh tanaman (Vassileva *et al.*, 1998). Fosfat tersedia adalah fosfat yang siap digunakan oleh tanaman (Anwar, *et al.*, 2009). Secara umum, tanaman dapat menyerap fosfat dalam bentuk dua anion yaitu  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (Jones, 1998). Salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfat dalam tanah adalah pH. Logam seperti Al dan Fe akan mengikat fosfat pada tanah dengan pH rendah (asam) sedangkan logam Ca akan mengikat fosfat pada tanah dengan pH tinggi (basa), (Ritonga, 2015).

Masalah ketersediaan fosfat biasanya diatasi petani dengan menambahkan pupuk fosfat. Namun, penggunaan pupuk fosfat yang terus menerus dapat mencemari lingkungan dan juga tidak efisien, karena sebagian pupuk fosfat yang diaplikasikan ke tanah dengan cepat akan menjadi bentuk terikat. Oleh karena itu dibutuhkan alternatif lain untuk meningkatkan ketersediaan fosfat tersedia dalam tanah.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan fosfat tersedia dalam tanah adalah dengan menggunakan mikroba pelarut fosfat. Nasution (2014) melaporkan bahwa kemajuan bioteknologi menghasilkan cara

lain untuk meningkatkan keberadaan fosfat tersedia dalam tanah yaitu dengan menggunakan cendawan pelarut fosfat dan mikoriza. Eksplorasi mikroba yang dapat melarutkan fosfat dalam tanah diperlukan untuk dimanfaatkan sebagai alternatif intensifikasi lahan pertanian (Raharjo, 2007). Secara umum, mikroba pelarut fosfat hidup di sekitar perakaran tanaman, pada permukaan tanah hingga kedalaman 25 cm dari permukaan tanah. Hal ini karena terdapat banyak bahan organik yang bisa mempengaruhi kehidupan dan aktivitas fisiologis mikroba. Sifat biologis tanah menyebabkan keberagaman mikroba pelarut fosfat di suatu tempat (Ginting, 2006).

Mikroba pelarut fosfat merupakan mikroba yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat. Mikroba pelarut fosfat diketahui menghasilkan enzim fosfatase yang mampu melarutkan fosfat (Ponmurugan dan Gopi, 2006). Salah satu mikroba pelarut fosfat adalah cendawan. Cendawan pelarut fosfat dapat menghasilkan asam-asam organik yang akan mengikat logam berat yang berada pada tanah (Marbun, 2015). Asam organik yang dihasilkan oleh cendawan pelarut fosfat di tanah sangat penting untuk mengurangi pengikatan fosfat dan toksisitas aluminium di tanah asam dengan mengkhelat (mengikat) logam berat pada tanah tersebut. Cendawan pelarut fosfat yang sering ditemukan di dalam tanah biasanya dari genus *Arpegillus* dan *Penicillium*.

Cendawan mampu tumbuh optimal pada pH yang rendah, namun mampu menyesuaikan diri pada berbagai kondisi lingkungan. Priyanta (2019) menyatakan tingkat adaptasi cendawan terhadap kondisi tanah dengan pH asam lebih baik dibandingkan dengan bakteri sehingga proses pelarutan fosfat lebih optimal. Cendawan pelarut fosfat dapat diisolasi dari tanah, serasah, rhizosfer ataupun dari

akar tanaman. Namun isolasi cendawan pelarut fosfat dari tanah lebih mudah dilakukan terutama pada tanah humus. Sudadi (2013) berhasil mengisolasi mikroba pelarut fosfat yaitu 1 bakteri (isolat P1) dengan rata-rata diameter dan 3 cendawan (*Aspergillus niger*, *Fusarium*, dan *Aspergillus tamari*) dari tanah andisol pegunungan Dieng. Utami *et al.*, (2021) berhasil mengisolasi 8 isolat cendawan pelarut fosfat yaitu isolat J1.1, J1.2, J2.1, J3.1, J4.1, J4.2, J5.1, J5.2 dari 5 jenis tanah. Zona bening terbesar dari delapan isolat tersebut ditunjukkan oleh isolat J5.1 sebesar 20 mm dan yang terkecil yaitu isolat J5.2 sebesar 11,5 mm.

Lubis (2016) menyatakan tanah yang bersifat asam tersebar luas di Indonesia termasuk di Provinsi Sumatera Barat. Hutan Aka Barayun, Lembah Harau menjadi salah satu daerah dengan tanah yang bersifat cenderung asam. Hutan Lembah Harau memiliki kelembaban yang tinggi, yaitu 60%-90%, curah hujan rata-rata dari 30 tahun terakhir yaitu 2.673,50 mm (tahunan), dengan temperatur rata-rata minimum yaitu 0°C-17°C dan rata-rata maksimum 25°C-33°C. Kemudian hutan lembah harau ditumbuhi oleh berbagai pohon yang tumbuh secara alami dan didominasi oleh pohon berdiameter kecil sampai menengah. Hutan ini memiliki kisaran pH substrat 6,2-7 (BKSDA Sumbar, 2012)

Penelitian mengenai cendawan pelarut fosfat yang berasal dari tanah sudah banyak dilakukan, tetapi jenis dan kemampuan cendawan pelarut fosfat setiap tanah berbeda-beda. Cendawan pelarut fosfat yang berasal dari tanah Hutan Aka Barayun, Lembah Harau belum pernah dipublikasikan, padahal kondisi tanah tersebut cocok sebagai habitat cendawan pelarut fosfat, sehingga peneliti ingin mengeksplorasi tanah di Hutan Aka Barayun, Lembah Harau untuk mendapatkan cendawan yang potensial. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian



dengan judul **“Isolasi Cendawan Pelarut Fosfat dari Tanah Hutan Aka Barayun, Lembah Harau”**.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah tanah Hutan Aka Barayun, Lembah Harau mengandung cendawan pelarut fosfat?
2. Bagaimana aktivitas pelarut fosfat cendawan hasil isolasi dari tanah Hutan Aka Barayun, Lembah Harau?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

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

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mendapatkan isolat cendawan pelarut fosfat potensial untuk dijadikan pupuk hayati.
2. Menambah informasi ilmu pengetahuan dalam bidang mikologi dan mikrobiologi
3. Menjadi pengalaman untuk penulis dalam melakukan penelitian.