

**ISOLASI PSEUDOMONAD FLUORESEN DARI RIZOSFIR
BERBAGAI JENIS TANAMAN DAN KEMAMPUANNYA
DALAM MENGHASILKAN SIDEROFOR**



**Oleh:
RAHMATUL HUDA ASRA
NIM. 20032145/2020**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

**ISOLASI PSEUDOMONAD FLUORESEN DARI RIZOSFIR
BERBAGAI JENIS TANAMAN DAN KEMAMPUANNYA
DALAM MENGHASILKAN SIDEROFOR**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
RAHMATUL HUDA ASRA
NIM. 20032145/2020**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

PERSETUJUAN SKRIPSI

ISOLASI PSEUDOMONAD FLUORESEN DARI RIZOSFIR BERBAGAI JENIS TANAMAN DAN KEMAMPUANNYA DALAM MENGHASILKAN SIDEROFOR

Nama : Rahmatul Huda Asra
Nim/TM : 20032145/2020
Program studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 16 Februari 2024

Mengetahui:
Kepala Departemen Biologi



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

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Prof. Dr. Linda Advinda, M. Kes.
NIP. 196109261989032003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

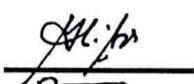
Nama : Rahmatul Huda Asra
NIM/TM : 20032145/2020
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ISOLASI PSEUDOMONAD FLUORESEN DARI RIZOSFIR BERBAGAI JENIS TANAMAN DAN KEMAMPUANNYA DALAM MENGHASILKAN SIDEROFOR

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

Padang, 21 Februari 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Prof. Dr. Linda Advinda, M.Kes	
2. Anggota	: Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si	
3. Anggota	: Dr. Irdawati, M. Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmatul Huda Asra
NIM/TM : 20032145/2020
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Isolasi Pseudomonad Fluoresen dari Rizosfir Berbagai Jenis Tanaman dan Kemampuannya dalam Menghasilkan Siderofor” 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, 21 Februari 2024

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Biologi



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

Saya yang menyatakan,



Rahmatul Huda Asra
NIM. 20032145

Isolasi Pseudomonad Fluoresen dari Rizosfir Berbagai Jenis Tanaman dan Kemampuannya dalam Menghasilkan Siderofor

Rahmatul Huda Asra

ABSTRAK

Produksi pertanian menurun akibat serangan hama dan infeksi patogen pada tanaman. Petani banyak menggunakan pestisida untuk mengatasi masalah tersebut. Pengelolaan pertanian perlu beralih menggunakan agen biokontrol sebagai pengganti pupuk kimia dan pestisida. Salah satu mikroorganisme yang umumnya digunakan untuk biokontrol adalah pseudomonad fluoresen yang merupakan kelompok bakteri yang dapat diisolasi di sekitar rizosfir dan menghasilkan senyawa antimikroba, seperti siderofor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah isolat pseudomonad fluoresen yang dapat diisolasi dari rizosfir berbagai jenis tanaman dan kemampuannya dalam menghasilkan siderofor.

Penelitian ini merupakan penelitian deksriptif yang dilakukan dengan 2 tahap. Tahap I. isolasi pseudomonad fluoresen dari rizosfir berbagai tanaman dan Tahap II. uji kemampuan pseudomonad fluoresen menghasilkan siderofor. Isolasi pseudomonad fluoresen berasal dari rizosfir tanaman pisang buai (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.), cabe (*Capsicum annuum* L.), kol (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), kembang kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), terung (*Solanum melongena* L.), dan bawang prei (*Allium fistulosum* L.). Deteksi kemampuan pseudomonad fluoresen menghasilkan siderofor dilakukan pada isolat pseudomonad fluoresen yang berhasil diisolasi.

Hasil penelitian ini memperlihatkan 7 isolat yang mencirikan pseudomonad fluoresen yaitu PSB1, PSB2, PSB3, PSB4, PSB5, CB, dan KO. Semua isolat pseudomonad fluoresen mampu menghasilkan siderofor dengan nilai absorbansi tertinggi dihasilkan oleh isolat PSB5 yaitu 1,336 dan yang terendah dihasilkan oleh isolat PSB2 yaitu 0,286.

Kata kunci: pseudomonad fluoresen, siderofor

Isolation of Fluorescent Pseudomonads from Rhizosphere of Various Plant Species and Their Ability to Produce Siderophores

Rahmatul Huda Asra

ABSTRACT

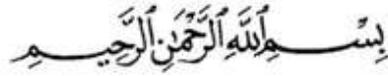
Agricultural production decreases due to pest attacks and pathogen infections in plants. Farmers often use pesticides to overcome this problem. Agricultural management needs to switch to using biocontrol agents as a substitute for chemical fertilizers and pesticides. One of the microorganisms that is generally used for biocontrol is fluorescent pseudomonads, which are a group of bacteria that can be isolated around the rhizosphere and produce antimicrobial compounds, such as siderophores. This research aims to determine the number of fluorescent pseudomonad isolates that can be isolated from the rhizosphere of various types of plants and their ability to produce siderophores.

This research is descriptive research carried out in 2 stages. Stage I. isolation of fluorescent pseudomonads from the rhizosphere of various plants and Stage II. assay of the ability of fluorescent pseudomonads to produce siderophores. Isolation of fluorescent pseudomonads came from the rhizomes of banana buai (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.), chili (*Capsicum annuum* L.), cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), cauliflower plants, eggplant (*Solanum melongena* L.), and leek (*Allium fistulosum* L.). Detection of the ability of fluorescent pseudomonads to produce siderophores was carried out on successfully isolated fluorescent pseudomonad isolates.

The results of this study show 7 isolates that characterize fluorescent pseudomonads, namely PSB1, PSB2, PSB3, PSB4, PSB5, CB, and KO. All fluorescent pseudomonad isolates were able to produce siderophores with the highest absorption value produced by isolate PSB5, namely 1.336 and the lowest produced by isolate PSB2, namely 0.286.

Key words: fluorescent pseudomonad, siderophore

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Isolasi Pseudomonad Fluoresen dari Rizosfir Berbagai Jenis Tanaman dan Kemampuannya dalam Menghasilkan Siderofor”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Linda Advinda, M. Kes. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M. Si. dan Ibu Dr. Irdawati, M. Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed. sebagai Ketua Departemen Biologi dan Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M. Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga sampai saat ini.

5. Bapak dan Ibu staf Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Orang tua tercinta Ayah Muhammad Asri dan Ibuk Irawati yang selalu menjadi sandaran terkuat yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan motivasi dengan keikhlasan yang tidak bisa dibayarkan maupun digantikan, terima kasih sudah menjadi orang tua hebat bagi penulis.
7. Adik tercinta Rahmatul Fitra Asra yang sudah memberikan doa, semangat, serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
8. Teruntuk diri sendiri terima kasih sudah berjuang dan bertahan sampai titik ini, sudah menjadi anak hebat dan mengalahkan ketakutanmu sendiri.
9. Manusia-manusia baik Alif, Aulia, Resti, dan Alifia. Terima kasih atas bantuan dan kebahagiaan yang diberikan selama perkuliahan.
10. Tim Pf23, terima kasih sudah berproses bersama dan semua dukungan serta bantuannya dalam penulisan skripsi ini hingga selesai.
11. Teman-teman mahasiswa Biologi 2020 yang telah memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan yang telah Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan menjadi amal ibadah dan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 16 Februari 2024

Penulis
Rahmatul Huda Asra

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Pseudomonad fluoresen	5
B. Siderofor	7
BAB III METODE PENELITIAN	10
A. Jenis Penelitian.....	10
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
C. Alat dan Bahan.....	10
D. Prosedur Penelitian	10
E. Teknik Analisis Data.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Hasil	15
B. Pembahasan.....	19
BAB V PENUTUP.....	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pendaran Pseudomonad fluoresen dari rizosfir berbagai jenis tanaman.....	15
2. Karakteristik morfologi koloni pseudomonad fluoresen.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Absorbansi Siderofor Isolat Pseudomonad Fluoresen	33
2. Dokumentasi Penelitian	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan paling besar yang dihadapi dunia saat ini adalah produksi bahan makanan untuk mengimbangi pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi. Produksi pertanian tanaman industri, pangan, dan hortikultura pada lima tahun terakhir mengalami penurunan, baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Baharuddin, 2015). Salah satu faktor yang dapat mengurangi hasil pertanian yaitu serangan hama dan infeksi patogen pada tanaman (Yulia *et al.*, 2018).

Pestisida merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari budidaya pertanian. Penggunaan pestisida khususnya yang bersifat sintesis berkembang luas di kalangan para petani karena dianggap paling cepat dan ampuh dalam mengatasi gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) (Yulia *et al.*, 2020). Para petani seringkali tidak bijaksana dalam memperhatikan aturan penggunaan pestisida, sehingga akan berdampak di berbagai aspek, misalnya pencemaran lingkungan, resistensi hama dan penyakit, bahkan resurgensi hama (Lestari *et al.*, 2023).

Dalam kondisi sekarang ini, pengelolaan pertanian harus dialihkan dengan metode ramah lingkungan menggunakan agen biokontrol sebagai pengendali penyakit tanaman (Gusnadi *et al.*, 2023). Salah satu kelompok mikroorganisme yang sering dimanfaatkan sebagai agen biokontrol adalah pseudomonad fluoresen. Disamping itu, pseudomonad fluoresen juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman dan merangsang pertumbuhan tanaman (Ramamoorthy *et al.*, 2002).

Pseudomonad fluoresen adalah kelompok bakteri yang dapat diisolasi di rizosfir tanaman dan efektif mengurangi penyakit tular tanah (Saravanan *et al.*, 2004). Advinda (2020) menyatakan beberapa bakteri yang termasuk dalam

kelompok pseudomonad fluoresen ini diantaranya: *Pseudomonas fluorescens*, *P. aeruginosa*, dan *P. putida*.

Rizosfir merupakan area di sekitar perakaran tanaman yang dipengaruhi oleh mikroba tanah dan eksudasi perakaran (Ghosh *et al.*, 2013). Pseudomonad fluoresen dapat hidup berkoloni dan berkembang biak di rizosfir karena tersedianya eksudat akar (Sarkar *et al.*, 2022). Pseudomonad fluoresen membentuk komunitas mikroba rizosfir yang menguntungkan dan dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman (Selvakumar *et al.*, 2011).

Hasil penelitian Fifendy dan Advinda (2007) mendapatkan 10 isolat pseudomonad fluoresen dari rizosfir berbagai tanaman dengan perbedaan kualitas pigmen fluoresen yang dihasilkan. Fonseca (2003) mendapatkan 80 isolat pseudomonad fluoresen yang berasal dari rizosfir wortel dan selada. Sedangkan Nurcahyanti *et al.*, (2013) menyatakan pseudomonad fluoresen yang berhasil diisolasi dari rizosfir tanaman tomat memperlihatkan ciri koloni berwarna kuning kehijauan jika ditumbuhkan pada media tumbuh King's B, dan berpendar di bawah sinar *ultraviolet*.

Penelitian Karnwal (2009) mendapatkan 30 isolat pseudomonad fluoresen dari rizosfir berbagai tanaman, dan mampu memacu pertumbuhan tanaman padi. Sedangkan Karmegham *et al.*, (2020) menyatakan 36 isolat pseudomonad fluoresen yang diisolasi dari rizosfir padi menunjukkan aktivitas antagonis terhadap *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria alternata*, dan *Sclerotium rolfsii*.

Pseudomonad fluoresen dapat digunakan sebagai agen biokontrol karena kemampuannya menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat antimikroba,

diantaranya siderofor (Sivasakthi *et al.*, 2014 dan Advinda, 2020). Siderofor yang dihasilkan pseudomonad fluoresen memiliki kemampuan afinitas besi yang tinggi, larut dalam air, dan cepat berdifusi (Habazar dan Yaherwandi, 2006). Keberadaan pseudomonad fluoresen di rizosfir dapat membatasi ketersediaan besi untuk patogen tanaman, sehingga memberikan manfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Shanmugaiah *et al.*, 2015).

Dari penelitian Sharma dan Johri (2003) dinyatakan pseudomonad fluoresen yang diisolasi dari rizosfir jagung dapat menghasilkan siderofor dengan afinitas tinggi terhadap ion Fe^{3+} . Deori *et al.*, (2018), mendapatkan enam isolat pseudomonad fluoresen yang berasal dari rizosfir jagung sangat baik dalam menghasilkan siderofor. Cody dan Gross (1987) menyatakan keberadaan siderofor dapat dilihat dengan nilai absorbansi suatu substansi yang terbaca pada spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm. Hasil penelitian Pratama *et al.*, (2018) memperlihatkan pseudomonad fluoresen isolat PfLAHp2 menghasilkan siderofor yang lebih tinggi dengan nilai absorbansi 0,936, sedangkan isolat PfCas3 nilai absorbansinya 0,801.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, pseudomonad fluoresen perlu dieksplorasi lebih lanjut. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian dengan judul **“Isolasi Pseudomonad Fluoresen dari Rizosfir Berbagai Jenis Tanaman dan Kemampuannya dalam Menghasilkan Siderofor”**

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapa jumlah isolat pseudomonad fluoresen yang dapat diisolasi dari rizosfir berbagai jenis tanaman?

2. Apakah isolat pseudomonad fluoresen dari rizosfir berbagai jenis tanaman dapat menghasilkan siderofor?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jumlah isolat pseudomonad fluoresen yang dapat diisolasi dari rizosfir berbagai jenis tanaman.
2. Mengetahui kemampuan isolat pseudomonad fluoresen dari rizosfir berbagai jenis tanaman dalam menghasilkan siderofor.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan isolat pseudomonad fluoresen dari rizosfir berbagai jenis tanaman yang mampu menghasilkan siderofor.
2. Menambah informasi dalam bidang fitopatologi.
3. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.