

**PENGARUH SUMBER MINERAL TERHADAP PRODUKSI  
SIDEROFOR DARI PSEUDOMONAD FLUORESEN**

**SKRIPSI**

*Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains*



**THREO WANDA MARTEN**

**14032027/2014**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Pengaruh Sumber Mineral terhadap Produksi Siderofor  
dari Pseudomonad fluoresen

Nama : Threo Wanda Marten  
NIM/TM : 14032027/2014  
Jurusan : Biologi  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 26 Juli 2018

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Dr. Linda Advinda, M.Kes.

NIP. 19610926 198903 2 003

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

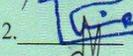
**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Biologi Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang**

**Judul : Pengaruhs Sumber Mineral terhadap Produksi  
Siderofor dari Pseudomonad fluoresen**

Nama : Threo Wanda Marten  
NIM/TM : 14032027/2014  
Jurusan : Biologi  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 2 Agustus 2018

**Tim Penguji**

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Linda Advinda, M.Kes.	1. 
2. Anggota	: Dr. Azwir Anhar, M.Si.	2. 
3. Anggota	: Drs. Mades Fifendy, M.Biomed.	3. 

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Threo Wanda Marten

NIM/TM : 14032027/2014

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Pengaruh Sumber Mineral terhadap Produksi Siderofor dari Pseudomonad fluoresen”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain.

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

Padang, 2 Juli 2018

 Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Azwir Anhar, M.Si.  
NIP. 19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan



Threo Wanda Marten  
NIM. 14032046

## **ABSTRAK**

### **Threo Wanda Marten. 2018. Pengaruh Sumber Mineral Terhadap Produksi Siderofor Dari Pseudomonad Fluoresen**

Pseudomonad fluoresen merupakan agen hayati yang dapat diisolasi dari daerah permukaan akar tanaman. Pseudomonad fluoresen merupakan kelompok bakteri yang dapat menghasilkan senyawa siderofor. Siderofor merupakan senyawa yang berperan dalam pengendalian hayati penyakit tumbuhan. Produksi siderofor tersebut tergantung pada nutrisi yang terdapat pada dalam media tumbuh.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sumber mineral terbaik untuk produksi siderofor dari isolat pseudomonad fluoresen. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor (jenis isolat dan sumber mineral) dan 3 kali ulangan. Isolat yang digunakan Pfpj1 dan PfkD7 sedangkan sumber mineral yaitu Zn dan Fe. Deteksi siderofor diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT dengan taraf nyata 0,05.

Hasil penelitian didapatkan penambahan sumber mineral pada medium tumbuh isolat pseudomonad fluoresen mempengaruhi produksi siderofor. Mineral yang ditambahkan kedalam medium tumbuh kedua isolat menghasilkan kandungan siderofor yang berbeda. Produksi siderofor tertinggi adalah pada isolat PfkD7 yang ditumbuhkan pada medium King's B

Kata Kunci : pseudomonad fluoresen, sumber mineral, siderofor

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji serta syukur hanya bagi Allah SWT, yang memberikan rahmat serta karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar, shalawat beserta salam teruntuk buat nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Jurusan Biologi FMIPA UNP. Dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes., sebagai Pembimbing yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Azwir Anhar, M.Si., sebagai pembimbing dan penguji, sehingga skripsi ini selesai dengan lancar dan baik..
3. Bapak Drs. Mades Fifendy, M.Biomed., sebagai Tim Penguji Skripsi.
4. Bapak Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA) yang telah banyak membantu dan memberikan masukan dan saran dalam perkuliahan.
5. Pimpinan Jurusan serta staf pengajar Jurusan Biologi FMIPA UNP yang sangat membantu kelancaran penulis.

6. Orang tua dan seluruh keluarga penulis yang senantiasa memberikan seluruh dukungan dan doa untuk penulis.

7. Teman - teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan masukan untuk penulis.

Semoga semua bantuan yang diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan dibalas oleh Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Hipotesis Penelitian .....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pseudomonad fluoresen.....	6
B. Faktor Pertumbuhan Mikroba.....	7
C. Siderofor .....	11
D. Sumber Mineral Sebagai Faktor Produksi Siderofor dari Bakteri Pseudomonad fluoresen .....	13
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	15
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
C. Alat dan Bahan Pnelitian .....	15
D. Rancangan Penelitian .....	15
E. Prosedur Penelitian .....	16
F. Teknik Analisis Data.....	19
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil.....	20
B. Pembahasan .....	21
<b>BAB V. PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	24
B. Saran .....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	25
<b>LAMPIRAN</b> .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran</b>	
Lampiran 1. Hasil Produksi Siderofor Isolat Pseudomonad Fluoresen PfPj1 dan PfKd7 Pada Tiap Perlakuan .....	28
Lampiran 2. Uji ANOVA Produksi Siderofor Isolat Pseudomonad Fluoresen.....	29
Lampiran 3. Uji Lanjut Duncan .....	30
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	32

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Akar tanaman merupakan habitat yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Interaksi antara mikroba dan akar tanaman akan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi keduanya. Permukaan akar tanaman disebut juga *rhizoplane*. Sedangkan selapis tanah yang menyelimuti permukaan akar tanaman yang masih dipengaruhi oleh aktivitas akar disebut rizosfir. Rizosfir merupakan habitat yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroba, hal itu karena akar tanaman menyediakan berbagai bahan organik yang umumnya menstimulasi pertumbuhan mikroba (Sari, 2015).

Pada rizosfir tanaman terdapat berbagai mikroba yang memiliki berbagai fungsi dan kepentingan. Pentingnya populasi mikroba di sekitar rizosfir berguna untuk memelihara kesehatan akar, pengambilan nutrisi (unsur hara) dan toleran terhadap stress (cekaman lingkungan). Salah satu mikroba pada rizosfir adalah kelompok pseudomonad fluoresen. Pseudomonad fluoresen merupakan agen hayati yang dapat diisolasi dari daerah permukaan akar tanaman dan efektif mengurangi penyakit tular tanah (Ferfinia, 2010).

Kemampuan pseudomonad fluoresen menekan populasi patogen diasosiasikan dengan kemampuannya melindungi akar dari infeksi patogen tanah. Advinda (2004) melaporkan pseudomonad fluoresen isolat Pfpj1 mampu menghambat pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB), dan juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pisang. Selanjutnya Advinda dkk (2007)

melaporkan isolat-isolat pseudomonad fluoresen yang berasal dari rizosfir pisang jantan (isolat PfPj1, PfPj2, dan PfPj3) mampu menekan serangan BDB pada bibit pisang Barangan melalui peningkatan aktivitas enzim fenilalanina amonia liase (FAL) dan peroksidase (PO).

Usaha manusia dalam mengendalikan penyakit pada tanaman masih menggunakan cara pemberian pestisida kimiawi. Menurut Girsang (2009), pestisida merupakan senyawa beracun yang digunakan untuk mengendalikan penyebab penyakit tanaman. Namun penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif yang dikelompokkan atas 3 bagian yaitu: berdampak negatif terhadap kesehatan manusia, berdampak negatif terhadap kualitas lingkungan, dan meningkatkan perkembangan populasi jasad pengganggu tanaman. Hal ini terjadi karena belum ditemukannya cara yang efektif dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman.

Alternatif lain dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman adalah dengan cara pengendalian secara hayati. Pengendalian hayati adalah usaha untuk memanfaatkan dan menggunakan musuh alami sebagai pengendali populasi patogen. Mekanisme dari penggunaan agen hayati adalah dengan cara memanfaatkan hubungan antagonis antara patogen dan inang secara langsung (antibiosis, kompetisi, dan parasitisme) maupun secara tidak langsung (induksi ketahanan) (Yulianti, 2013). Bakteri yang banyak dikembangkan dalam pengendalian penyakit tanaman di antaranya *Pseudomonas flourescens* dan *Bacillus subtilis*. Hasil penelitian Netrina (2010) dilaporkan isolat pseudomonad

fluoresen mampu menghasilkan antibiotik dan siderofor terhadap bakteri penyebab penyakit darah yang disebabkan oleh BDB.

*Pseudomonas fluorescens* merupakan kelompok bakteri gram negatif aerobik yang sebagian anggotanya mengeluarkan fluoresen. Sebagai agen pengendali hayati, bakteri kelompok ini memiliki kemampuan dalam hal pengendalian patogen (Meyer, 1978). Salah satu keistimewaan yang dimiliki oleh kelompok bakteri ini adalah dapat menghasilkan senyawa siderofor. Siderofor merupakan senyawa yang berperan dalam pengendalian hayati penyakit tumbuhan yang memiliki afinitas besi yang sangat tinggi, larut dalam air dan cepat berdifusi (Habazar, 2006).

Produksi siderofor dari *Pseudomonas fluorescens* ditentukan oleh komposisi medium tumbuhnya. Produksi siderofor tersebut tergantung terutama pada konsentrasi sulfat, besi, dan magnesium yang ada didalam medium tersebut (Silva, 2006). Produksi antimikroba/antibiotik oleh agens biokontrol juga dipengaruhi oleh komposisi zat kimia atau garam-garam mineral yang menyusun suatu media tumbuh. Ababutain, *et al.*, (2013) melaporkan produksi antibiotik dari *Streptomyces* sp. MS-266 Dm4 dipengaruhi oleh berbagai konsentrasi garam-garam mineral yang diberikan seperti:  $K_2HPO_4$ ,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ , dan KCl. Konsentrasi antibiotik maksimum dihasilkan pada konsentrasi  $K_2HPO_4$  0,2 g/100mL,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0,15 g/100mL, dan KCl 0,05 g/100mL. Selanjutnya Duffy *et al.*, (2004) melaporkan produksi 2,4-diacetylphloroglucinol (DAPG) dari *Pseudomonas fluorescens* CHAO juga dirangsang oleh  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ , dan  $NH_4Mo_2^+$ .

Pada penelitian ini dilakukan uji kemampuan beberapa isolat untuk menghasilkan siderofor setelah ditambahkan sumber mineral  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ , dan  $Fe_2SO_4 \cdot 7H_2O$ . Isolat pseudomonad fluoresen yang digunakan adalah PFPj1 dan PFKd7 (Koleksi Advinda). Berdasarkan hal tersebut maka peneliti melakukan penelitian dengan judul: **“Pengaruh Sumber Mineral terhadap Produksi Siderofor dari Pseudomonad fluoresen”**.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan tersebut, maka rumusan permasalahannya adalah : Bagaimanakah pengaruh pemberian sumber mineral terhadap produksi siderofor dari isolat pseudomonad fluoresen.

### **C. Hipotesis Penelitian**

Sumber mineral berpengaruh terhadap produksi siderofor dari isolat pseudomonad fluoresen.

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh sumber mineral terhadap produksi siderofor dari isolat pseudomonad fluoresen.
2. Mengetahui sumber mineral yang terbaik untuk produksi siderofor dari isolat pseudomonad fluoresen.
3. Mengetahui jenis isolat pseudomonad fluoresen yang terbaik untuk produksi siderofor.

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Menginformasikan mengenai sumber mineral terbaik untuk produksi siderofor.
3. Menginformasikan mengenai jenis isolat pseudomonad fluoresen terbaik untuk produksi siderofor.
4. Sebagai data acuan untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian ini.