

**SKRINING MIKROB PELARUT FOSFAT YANG
BERPOTENSI SEBAGAI CALON PUPUK HAYATI PADA
LAHAN REVEGETASI PASCA TAMBANG TIMAH
DI PULAU BANGKA**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (Strata 1)
dari Universitas Bangka Belitung**



Oleh

**TIWI MANDASARI
2031511030**

**UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS PERTANIAN PERIKANAN DAN BIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
BALUNIJUK
2020**

**SKRINING MIKROB PELARUT FOSFAT YANG
BERPOTENSI SEBAGAI CALON PUPUK HAYATI PADA
LAHAN REVEGETASI PASCA TAMBANG TIMAH
DI PULAU BANGKA**

**TIWI MANDASARI
2031511030**

**Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (Strata 1)
dari Universitas Bangka Belitung**

**UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS PERTANIAN PERIKANAN DAN BIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
BALUNJUK
2020**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya, Tiwi Mandasari menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis adalah hasil karya sendiri dan skripsi ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan untuk memperoleh gelar atau derajat kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Bangka Belitung maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan telah penulis cantumkan nama sumber penulisnya secara benar dan semua isi skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Balunujuk, Januari 2020



Tiwi Mandasari



© Hak Cipta milik UBB, tahun 2020
Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah; pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UBB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa izin UBB

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Skrining Mikrob Pelarut Fosfat yang Berpotensi sebagai Calon Pupuk Hayati pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Timah di Pulau Bangka

Nama : Tiwi Mandasari

NIM : 2031511030

Skripsi ini, telah dipertahankan di hadapan majelis penguji pada hari Kamis, tanggal 19 Desember 2019 dan telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains.

Komisi Penguji

Ketua : Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc (.....)

Anggota 1 : Nur Annis Hidayati, S.Si., M.Sc (.....)

Anggota 2 : Dr. Suyatno, S.Pt., M.Si (.....)

Anggota 3 : Rahmad Lingga, S.Si., M.Si (.....)

15 JAN 2020

Balunijuk, Januari 2020

Mengetahui
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc. ✓

Telah Lulus :

**SKRINING MIKROB PELARUT FOSFAT YANG
BERPOTENSI SEBAGAI CALON PUPUK HAYATI PADA
LAHAN REVEGETASI PASCA TAMBANG TIMAH
DI PULAU BANGKA**

Oleh

**TIWI MANDASARI
2031511030**

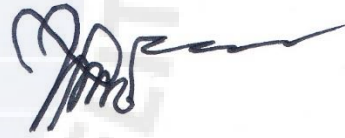
Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Sains**

Pembimbing Utama



Nur Annis Hidayati, S.Si., M.Sc

Pembimbing Pendamping



Dr. Suyatno, S.Pt., M.Si

Balunijuk, Januari 2020

Dekan

Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi
Universitas Bangka Belitung



Dr. Tri Lestari, S.P., M.Si

ABSTRAK

Tiwi Mandasari (NIM 2031511030). Skrining Mikrob Pelarut Fosfat yang Berpotensi sebagai Calon Pupuk Hayati pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Timah di Pulau Bangka. (Pembimbing : **Nur Annis Hidayati** dan **Suyatno**)

Kegiatan penambangan timah di Pulau Bangka dapat mempengaruhi tingkat produktivitas lahan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah yaitu menggunakan mikrob pelarut fosfat. Mikrob pelarut fosfat mampu mengubah fosfat tidak larut menjadi fosfat terlarut sehingga dapat diserap oleh tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung populasi, seleksi dan identifikasi mikrob pelarut fosfat sebagai calon agen hayati. Metode isolasi yang digunakan adalah metode pour plate. Total populasi mikrob dihitung dengan metode Standard Plate Count (SPC). Seleksi mikrob dilakukan melalui uji resistensi logam berat Pb dan uji patogenitas. Identifikasi mikrob dilakukan dengan uji fisiologis dan biokimia. Populasi rata-rata bakteri pelarut fosfat pada tiga jenis rizosfer tanah lebih tinggi ($1,2 \times 10^5$ CFU g^{-1}) dibandingkan jamur pelarut fosfat ($2,8 \times 10^3$ CFU g^{-1}). Hal ini diduga karena faktor lingkungan yang berbeda dimana ketiga tanah rizosfer yang pH-nya bersifat netral, lebih cocok untuk pertumbuhan bakteri daripada jamur. Tingkat kesuburan tanah rizosfer *Albizia falcata* dan *Acacia* memiliki karakteristik yang sangat rendah. Seleksi dari 53 isolat ditemukan bahwa hanya 8 isolat yang resisten terhadap logam berat Pb dan tidak patogen terhadap tanaman dan hewan. Isolat yang memiliki kemampuan melarutkan P tertinggi yaitu tiga bakteri (BS 15, BA 14, BS 7) dan satu jamur (FA 4). Isolat BS 15, BA 14, BS 7 dan FA 4 diduga secara berturut-turut memiliki kesamaan genus dengan *Chromobacterium*, *Azotobacter*, *Serratia* dan *Penicillium*. Keempat isolat tersebut berpotensi sebagai pupuk hayati untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Kata kunci : mikrob pelarut fosfat, pupuk hayati, rizosfer

ABSTRACT

Tiwi Mandasari (NIM 2031511030). Screening Phosphate Solubilizing Microbe Potential as Prospective Biofertilizer on Post-Tin Mining Revegetation Land in Bangka Island. (Supervised by : **Nur Annis Hidayati** and **Suyatno**)

Tin mining activity in Bangka island could decreased land productivity. An effort to improve soil fertility is using phosphate solubilizing microbe. Phosphate solubilizing microbe are able to convert insoluble phosphate into soluble phosphate so it can be absorbed by plant. The purposes of this study are to count population, selection and identification of phosphate solubilizing microbe as potential biological agents. The isolation of microbe was using pour plate method. The total microbes population were calculated by Standard Plate Count (SPC) method. Microbe selection was done by screening tests for Pb heavy metals and pathogenicity tests. Microbe identification was carried out by physiological and biochemical test. Average population of phosphate solubilizing bacteria in three kind of soil rhizosphere was higher ($1,2 \times 10^5$ CFU g^{-1}) than phosphate solubilizing fungi ($2,8 \times 10^3$ CFU g^{-1}). This is because of different in environmental factors where rhizosphere soils which had neutral pH are more suitable for bacterial growth than fungi. Soil in *Albizia falcata* and *Acacia* rhizosphere had low characteristic fertility levels. Selection from 53 isolates found that only 8 isolates were resistant to Pb heavy metals and not pathogenic to plants and animals. Isolates that have the highest P solubilizing ability were three bacteria (BS 15, BA 14, BS 7) and one fungi (FA 4). BS 15, BA 14, BS 7 and FA 4 isolates were suspected to has similarity genus with *Chromobacterium*, *Azotobacter*, *Serratia* and *Penicillium*. These four isolates were potential as biofertilizer to increase soil fertility.

Keywords : phosphate solubilizing microbe, biofertilizer, rhizosphere

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikannya penyusunan skripsi dengan judul *Skринing Mikrob Pelarut Fosfat yang Berpotensi sebagai Calon Pupuk Hayati pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Timah di Pulau Bangka*. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana (S1) di Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Nur Annis Hidayati, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 dan bapak Dr. Suyatno, S.Pt., M.Si. selaku dosen pembimbing 2 atas segala arahan dan bimbingan yang telah diberikan serta ibu Eka Sari, S.Si., M.Si. yang dahulu pernah membimbing hingga tahap akhir pengerjaan penelitian. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada bapak/ibu dosen penguji yang telah bersedia memberikan saran serta masukan terhadap skripsi penulis. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada PT. Timah Tbk karena telah memberi perizinan terkait lokasi penelitian sekaligus kepada bapak Tofan Randy Wijaya, S.Hut selaku pembimbing lapangan. Disamping itu penghargaan juga disampaikan penulis kepada Laboratorium Biologi Jurusan Biologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung, Laboratorium Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan Kepulauan Bangka Belitung serta Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung.

Ungkapan terima kasih disampaikan sebesar-besarnya kepada ayah, ibu, kakak beserta keluarga besar atas dukungan doanya. Kepada teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang turut membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, penulis haturkan terima kasih.

Kritik dan saran sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang membutuhkannya. Atas perhatian dan dukungannya, penulis menyampaikan terimakasih.

Balunijuk, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karakteristik Lahan Pasca Tambang Timah	4
2.2 Lahan Reklamasi dan Revegetasi Pasca Tambang Timah	5
2.3 Sifat Fosfor di Tanah dan Fungsinya bagi Organisme	7
2.4 Kemampuan Mikrob Pelarut Fosfat	9
2.5 Mikrob Pelarut Fosfat sebagai Pupuk Hayati	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	
3.3.1 Survei pendahuluan	15
3.3.2 Pengambilan sampel tanah	15
3.3.3 Isolasi dan purifikasi mikrob pelarut fosfat	16
3.3.3 Enumerasi mikrob pelarut fosfat	16
3.3.4 Seleksi mikrob pelarut fosfat yang berpotensi sebagai calon pupuk hayati	
3.3.4.1 Uji resistensi mikrob pelarut fosfat terhadap logam berat Timbal (Pb)	17
3.3.4.2 Uji patogenitas	17
3.3.4.3 Indeks pelarut fosfat pada media padat	18

3.3.4.4 Kemampuan mikroba pelarut fosfat untuk melarutkan fosfat dalam media cair	19
3.3.5 Identifikasi mikroba pelarut fosfat yang berpotensi sebagai calon pupuk hayati secara fisiologis dan biokimia	
3.3.5.1 Karakterisasi makroskopik dan mikroskopik mikroba pelarut fosfat	19
3.3.5.2 Karakterisasi fisiologis biokimia bakteri pelarut fosfat	20
3.3.6 preservasi mikroba pelarut fosfat	22
3.4 Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	
4.1.1 Deskripsi umum	23
4.1.2 Perhitungan mikroba yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat	23
4.1.3 Seleksi mikroba pelarut fosfat yang berpotensi sebagai calon pupuk hayati	26
4.1.4 Identifikasi mikroba pelarut fosfat yang berpotensi sebagai calon pupuk hayati secara fisiologis dan biokimia	30
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Seleksi mikroba pelarut fosfat yang berpotensi sebagai calon pupuk hayati	35
4.2.2 Identifikasi mikroba pelarut fosfat yang berpotensi sebagai calon pupuk hayati secara fisiologis dan biokimia	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
VI. DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Total populasi mikroba pelarut fosfat yang di isolasi dari sampel tanah rizosfer pada tiga jenis tumbuhan berbeda	24
Tabel 2	Keadaan mikroklimat dan sifat fisika kimia tanah rizosfer <i>Albizia falcata</i> dan <i>Acacia</i>	25
Tabel 3	Uji resistensi isolat mikroba pelarut fosfat terhadap logam berat Timbal (Pb) dan uji patogenitas	26
Tabel 4	Indeks pelarut fosfat serta kadar P terlarut dalam media cair pada isolat mikroba pelarut fosfat yang lolos uji	29
Tabel 5	Karakterisasi makroskopik dan mikroskopik serta identifikasi bakteri pelarut fosfat secara fisiologis biokimia	30
Tabel 6	Karakterisasi makroskopik dan mikroskopik fungi pelarut fosfat pada tanah rizosfer <i>Acacia auriculiformis</i>	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Peta lokasi penelitian di lahan reklamasi Air Jangkang, Pulau Bangka	14
Gambar 2	Hasil isolasi dan purifikasi mikrob pelarut fosfat	24
Gambar 3	Korelasi antara populasi mikrob pelarut fosfat, iklim lingkungan dan fisika kimia pada tanah rizosfer Sengon dan Akasia	25
Gambar 4	Uji resistensi logam berat Pb pada mikrob pelarut fosfat	27
Gambar 5	Uji hipersensitivitas Bakteri Pelarut Fosfat	28
Gambar 6	Uji hipersensitivitas Fungi Pelarut Fosfat	28
Gambar 7	Uji hemolisis mikrob pelarut fosfat pada agar darah	29
Gambar 8	Karakterisasi mikroskopik bakteri pelarut fosfat melalui pewarnaan gram dengan perbesaran 1000x	31
Gambar 9	Pengamatan mikroskopik isolat fungi pelarut fosfat (FA 4) perbesaran 1000x	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Diagram alir penelitian	50
Lampiran 2	Bagan identifikasi bakteri pelarut fosfat secara fisiologis biokimia	51
Lampiran 3	Hasil analisis sifat kimia tanah oleh <i>Environmental Biotechnology Laboratory ICBB (EBL-ICBB) Bogor</i>	52

