



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KARAKTERISASI BAKTERI FUNGSIONAL PADA TANAH
GAMPUT DI KELURAHAN TELUK BELITUNG
KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI**



Oleh :

**ANGGUN MARTA PUTRI
12180221491**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KARAKTERISASI BAKTERI FUNGSIONAL PADA TANAH
GAMBUS DI KELURAHAN TELUK BELITUNG
KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI**



Oleh :

ANGGUN MARTA PUTRI
12180221491

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



HALAMAN PENGESAHAN

© Hak cipta ini milik UIN Suska Riau

Judul

: Karakterisasi Bakteri Fungsional pada Tanah Gambut di Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti

Nama

: Anggun Marta Putri

NIM

: 12180221491

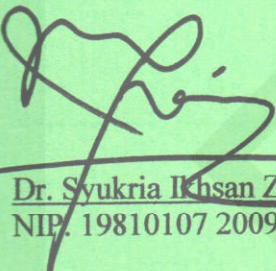
Program Studi

: Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 25 Maret 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

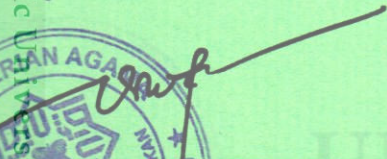

Dr. Syukria Ikhwan Zam, M.Si
NIP. 19810107 200901 1 008


Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc
NIP. 19770508 200912 1 001

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Agroteknologi


Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.
NIP. 19710706 200701 1 031


Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc
NIP. 19770508 200912 1 001



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

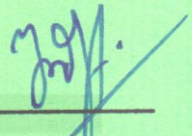
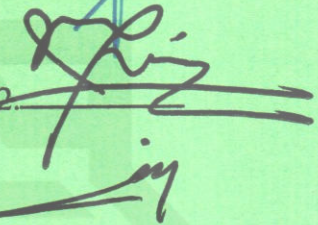
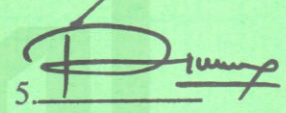
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 25 Maret 2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si.	KETUA	
2.	Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si.	SEKRETARIS	
3.	Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc.	ANGGOTA	
4.	Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc.	ANGGOTA	
5.	Rita Elfianis, S.P., M.Sc.	ANGGOTA	

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anggun Marta Putri
 Nim : 12180221491
 Tempat/Tgl.Lahir : Teluk Belitung, 26 Oktober 2001
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Agroteknologi
 Judul Skripsi : Karakterisasi Bakteri Fungsional pada Tanah Gambut di Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulis skripsi dengan judul "Karakterisasi Bakteri Fungsional pada Tanah Gambut di Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti" adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu, skripsi ini saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru , Maret 2025
 Yang membuat pernyataan



Anggun Marta Putri
 NIM. 12180221491

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah *Subbhanahu Wa ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam untuk junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Skripsi yang berjudul “Karakterisasi Bakteri Fungsional pada Tanah Gambut di Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti”. Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis ayahnda Marta Isnur dan ibunda Harbut Samsinar serta abang, atas segala pengorbanan yang telah dilakukan untuk penulis, atas doa dan restu yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga Allah *Subbhanahu Wa'taala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala pengorbanan yang telah diberi kepada penulis.
2. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agt.Sc Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. Selaku Wakil Dekan I. Bapak Prof Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si. Selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dan sekaligus sebagai pembimbing I yang memberikan arahan dalam penulisan skripsi dan motivasi dengan profesional dan penuh kesabaran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc. sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc. selaku penguji I yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis yang membuat skripsi ini menjadi lebih baik dari sebelumnya.
6. Ibu Rita Elfianis, S.P., M.Sc. selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis yang membuat skripsi ini menjadi lebih baik dari sebelumnya.
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan ilmu serta segala kemudahan yang penulis rasakan selama berkuliah di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau.
8. Kepada Muhammad Fajar Habibie Marpaung yang selalu memberikan motivasi dan arahan.
9. Sahabat terbaik penulis Anjar Ayudilla Kurnia. Arbi Darmawan, S.P dan Muhammad Hafid Dwi Cahyo yang telah memberikan semangat, dukungan serta bantuan mulai dari awal sampai selesai penelitian.
10. Sahabat dan teman-teman seperjuangan Program Studi Agroteknologi Angkatan 2021 terutama kelas C yang telah bersama dari awal perkuliahan sampai sekarang, semoga kita semua sukses dan ilmu yang kita dapatkan selama perkuliahan berkah dan bermanfaat didunia maupun akhirat.

Penulis berharap semoga segala hal yang telah diberikan kepada penulis ketika berkuliah akan dibalas Allah *Subhanahu Wata'ala*, dan dimudahkan segala urusan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, Maret 2025

Penulis



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Anggun Marta Putri lahir di Kelurahan Teluk Belitung, Kecamatan Merbau, Kabupaten Kepulauan Meranti, pada tanggal 26 Oktober 2001 lahir dari pasangan Ayahnda Marta Isnur dan Ibunda Harbut Samsinar merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN 01 Teluk Belitung, tamat tahun 2013.

Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 Merbau, tamat tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 2 Bengkalis dan tamat pada tahun 2019.

Pada tahun 2021 SBMPTN diterima menjadi mahasiswa pada program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis bergabung di organisasi HMI, HMJ.

Penulis melaksanakan PKL di PT Asam Jawa. Bulan Juni sampai dengan Agustus 2023. Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2024 melaksanakan Kuliah Kerja Nyara (KKN) di Petodaan, Kecamatan Teluk Meranti, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Bulan Oktober hingga Januari 2025 penulis melaksanakan penelitian dengan judul **“Karakterisasi Bakteri Fungsional pada Tanah Gambut di Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti”**. Di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dibawah bimbingan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si dan Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc

Pada tanggal 25 Maret dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Karakterisasi Bakteri Fungsional Pada Tanah Gambut Di Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si sebagai dosen pembimbing I dan bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc. Sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subahanahu wa Ta'ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Maret 2025

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KARAKTERISASI BAKTERI FUNGSIONAL PADA TANAH GAMBUT DI KELURAHAN TELUK BELITUNG KABUPATEN KEPULAUAN KEPULAUAN MERANTI

Anggun Marta Putri (12180221491)

Di bawah bimbingan Syukria Ikhsan Zam dan Ahmad Taufiq Arminudin

INTISARI

Bakteri tanah gambut berperan dalam fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, produksi hormon tanaman, penghambatan patogen, serta dekomposisi bahan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bakteri fungsional pada tanah gambut. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Oktober sampai Desember 2024 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Isolasi dilakukan pada tanah gambut dengan metode pengenceran berseri. Hasil penelitian menunjukan populasi bakteri tanah gambut berjumlah $7,55 \times 10^9$ CFU/mL dan didapat 5 isolat bakteri (IS1, IS2, IS3, IS4, dan IS5) yang berasal dari kelompok Gram negatif, dan memiliki aktivitas katalase. Seluruh isolat tidak memiliki kemampuan melarutkan fosfat. IS1, IS2, IS3 menghasilkan IBA sedangkan IS4 dan IS5 menghasilkan IAA. Aktivitas antagonis 5 isolat bakteri menghasilkan efektivitas daya hambat terhadap jamur *F. oxysporum* dengan rentang 18,75% sampai 77,5%. Berdasarkan uji aktivitas biologi, seluruh isolat bakteri tanah gambut berpotensi sebagai bakteri fungsional.

Kata Kunci : bakteri, aktivitas biologi, *F. oxysporum*



CHARACTERIZATION OF FUNCTIONAL BACTERIA IN PEAT SOIL IN TELUK BELITUNG DISTRICT MERANTI ISLANDS REGENCY

Anggun Marta Putri (12180221491)

Under the guidance of Syukria Ikhsan Zam and Ahmad Taufiq Arminudin

ABSTRACT

*Peat soil bacteria play a role in nitrogen fixation, phosphate solubilization, plant hormone production, pathogen inhibition, and organic matter decomposition. This study aims to obtain functional bacteria in peat soil. This study was conducted from October to December 2024 at the Laboratory of Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. This study used a qualitative descriptive method. Isolation was carried out on peat soil using the serial dilution method. The results showed that the peat soil bacterial population was $7,55 \times 10^9$ CFU/mL and 5 bacterial isolates were obtained (IS1, IS2, IS3, IS4, and IS5) from the Gram-negative group, and had catalase activity. All isolates did not have the ability to dissolve phosphate. IS1, IS2, IS3 produce IBA while IS4 and IS5 produce IAA. The antagonistic activity of the 5 bacterial isolates resulted in inhibitory effectiveness against the *F. oxysporum* fungus ranging from 18.75% to 77.5%. Based on biological activity tests, all peat soil bacterial isolates have the potential to be functional bacteria.*

Keywords : bacteria, biological activity, F. oxysporum

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. Hipotesis Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tanah Gambut.....	3
2.2. Bakteri Fungsional yang terdapat pada Gambut.....	3
2.3. Teknik Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Fungsional	5
III. MATERI DAN METODE.....	6
3.1. Tempat dan Waktu	6
3.2. Bahan dan Alat.....	6
3.3. Metode Penelitian	6
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	6
3.5. Parameter Pengamatan.....	9
3.5 Analisis Data	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Populasi Bakteri	14
4.2. Karakteristik Makroskopis Bakteri	14
4.3. Karakteristik Mikroskopis Bakteri dan Aktivitas Katalase	15
4.4. Aktivitas Biologi Isolat	17
V. PENUTUP.....	19
5.1. Kesimpulan	19
5.2. Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Parameter Pengamatan Morfologi Makroskopis	11
4.1. Populasi Bakteri	14
4.2. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri pada Tanah Gambut	15
4.3. Karakteristik Mikroskopis dan Aktivitas Katalase	15
4.4. Aktivitas Biologi Isolat	17

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Himpunan UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



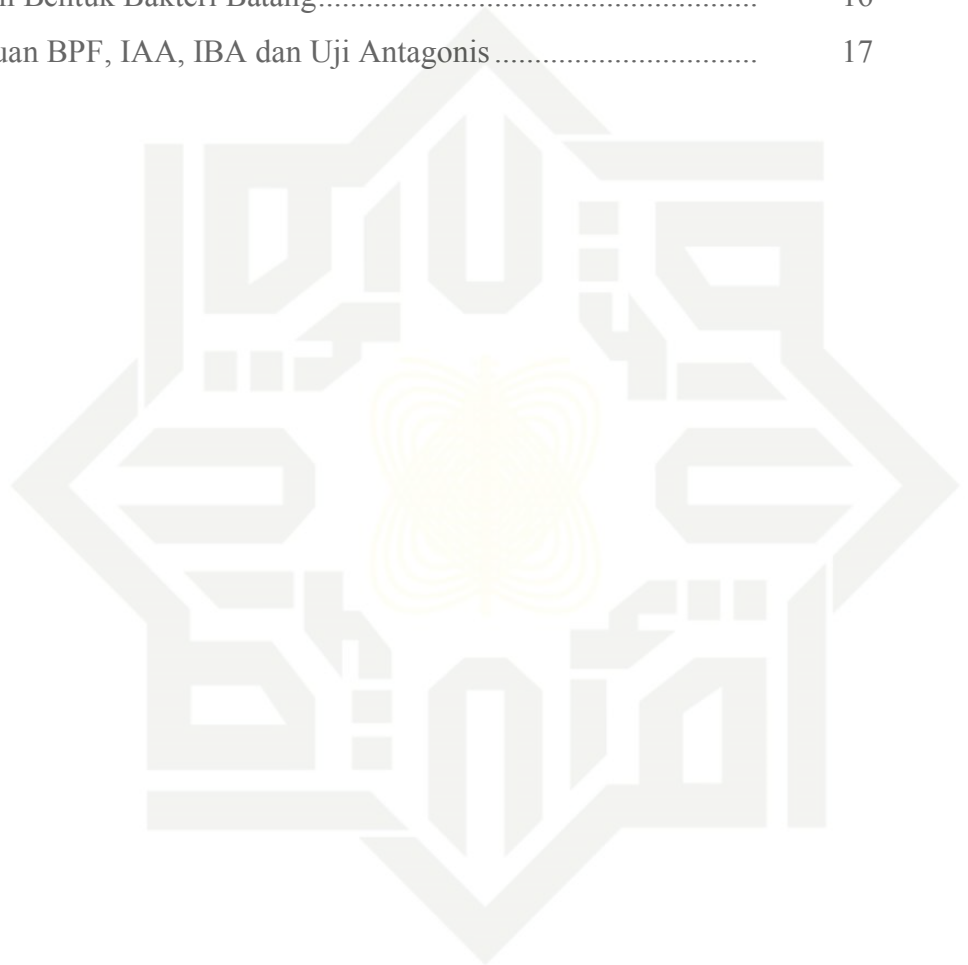


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	7
3.2. Pengenceran Berseri.....	8
3.3. Pemurnian Bakteri.....	9
4.1. Warna dan Bentuk Bakteri Batang.....	16
4.2. Kemampuan BPF, IAA, IBA dan Uji Antagonis.....	17



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

BPF	Bakteri Pelarut Fosfat
CFU	<i>Colony Forming Unit</i>
IKF	Indeks Kelarutan Fosfat
NA	<i>Nutrient Agar</i>
NaCl	<i>Sodium Chloride</i>
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
PEMTa	Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Tanah
UV	Ultraviolet



UIN SUSKA RIAU

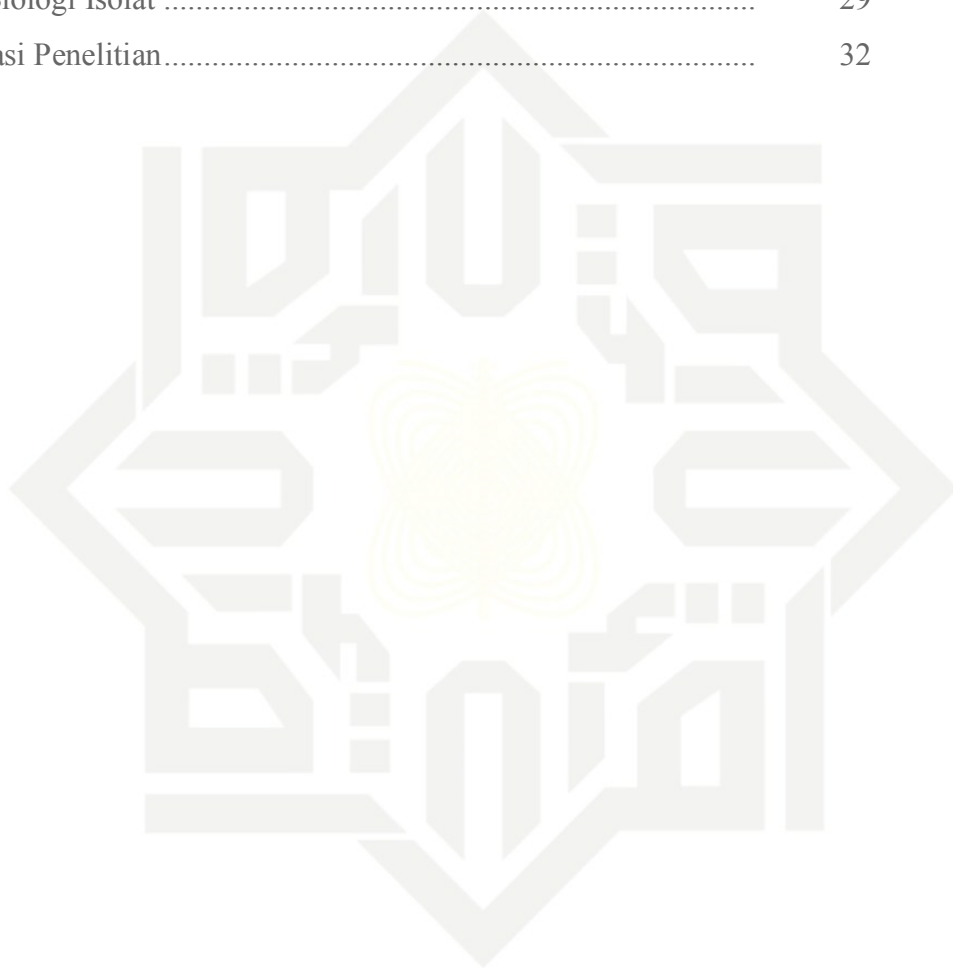


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Alur Pelaksanaan.....	25
2. Karakteristik Koloni Bakteri	26
3. Karakteristik Bakteri Tanah Gambut	27
4. Aktivitas Biologi Isolat	29
5. Dokumentasi Penelitian.....	32



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Riau merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan luas lahan gambut mencapai 2,2 juta ha (Weatlands International, 2019). Salah satu sebaran lahan gambut di Provinsi Riau yaitu di Kabupaten Kepulauan Meranti seluas 680,414 ha yang tersebar di masing-masing kecamatan (Fransiska dkk., 2022)

Tanah gambut menyimpan karbon dan mempunyai fungsi sebagai penyangga hidrologi. Gambut mengandung 90% air dalam setiap satuan volume yang memiliki fungsi sebagai penyimpan air untuk daerah disekitarnya. Lahan gambut di Indonesia membentuk sebuah kesatuan. hidrologi gambut dengan sistem perairan yang membatasi gambut tersebut, Lahan gambut mempunyai pH yang rendah, serta ketersediaan unsur makro dan mikro yang rendah, sehingga pertumbuhan mikroorganisme khususnya bakteri tanah kurang optimal (Susanto, 2019).

Bakteri fungsional memiliki kemampuan sebagai biostimulan dan agen biokontrol dengan cara mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh atau fitohormon mengatur pertumbuhan tanaman dan karakter fungsional sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Pratiwi dkk., 2020). Contoh aktivitas fungsional yang dimiliki oleh bakteri fungsional meliputi fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, produksi hormon tanaman, penghambatan patogen tanaman, dan dekomposisi bahan organik (Chen *et al.*, 2021).

Berdasarkan hal di atas tersebut isolasi bakteri yang berpotensi sebagai bakteri fungsional dalam bidang pertanian dari tanah gambut perlu dilakukan. Hal tersebut untuk mendapatkan bakteri indigen yang dapat dijadikan sebagai biofertilizer maupun biopestisida. Maka untuk itu perlu dilakukan karakterisasi bakteri yang diperoleh tanah gambut, berdasarkan pemaparan tersebut maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Karakterisasi Bakteri Fungsional pada Tanah Gambut di Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti”**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bakteri fungsional yang terdapat pada tanah gambut di Kelurahan Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai sumber informasi mengenai bakteri fungsional pada tanah gambut di Kelurahan Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat beberapa jenis bakteri fungsional dari hasil isolat tanah gambut di Kelurahan Teluk Belitung Kabupaten Kepulauan Meranti.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Gambut

Tanah gambut merupakan tanah yang mengandung bahan organik yang besar. Kandungan tersebut didapati dari sisa penimbunan dan pembusukan tumbuhan yang belum selesai, namun akan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Tanah gambut memiliki kadar air yang sangat tinggi (Arman dkk., 2021). Tanah gambut terbentuk dari bahan kayu-kayuan yang umumnya banyak mengandung senyawa organik lignoselulosa seperti lignin yang dalam proses degradasinya menghasilkan gugus reaktif karboksil dan fenol (Masni *et al.*, 2019).

Tanah gambut adalah tanah organik yang telah mengalami dekomposisi secara sempurna. Jika dilihat dari kematangannya gambut terbagi atas tiga jenis, yaitu: Gambut fibrik, memiliki kandungan bahan-bahan jaringan tanaman yang masih dapat dilihat keadaan aslinya dengan ukuran beragam, diameter 0,15 mm - 2 cm dengan tanah gambut masih tergolong merah. Gambut hemik, dicirikan dengan tanah gambut sudah separuh matang dan telah mengalami perombakan. Gambut saprik, gambut sudah matang serta telah mengalami perombakan sangat lanjut (Bintoro, 2019).

Tanah gambut menyimpan karbon dan mempunyai fungsi sebagai penyangga hidrologi. Gambut mengandung 90% air dalam setiap satuan volume yang memiliki fungsi sebagai penyimpan air untuk daerah disekitarnya. Lahan gambut di Indonesia membentuk sebuah kesatuan. Hidrologi gambut dengan sistem perairan yang membatasi gambut tersebut, lahan gambut mempunyai pH yang rendah, serta ketersediaan unsur makro dan mikro yang rendah, sehingga pertumbuhan mikroorganisme khususnya bakteri tanah kurang optimal (Susanto, 2019).

2.2. Bakteri Fungsional yang terdapat pada Gambut

Bakteri fungsional adalah mikroorganisme prokariotik yang memiliki peran khusus dalam ekosistem, terutama dalam meningkatkan kesehatan tanah, ketersediaan nutrisi, dan keseimbangan ekosistem. Mereka disebut "fungsional" karena memiliki aktivitas biologis tertentu yang memberikan manfaat bagi tanaman atau lingkungan disekitarnya (Wang *et al.*, 2019). Contoh aktivitas fungsional yang

dimiliki oleh bakteri fungsional meliputi fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, produksi hormon tanaman, penghambatan patogen tanaman, dan dekomposisi bahan organik (Chen *et al.*, 2021)

Bakteri penambat nitrogen bebas seperti *Azotobacter* dan *Azospirillum*, bakteri tersebut hidup bebas pada daerah perakaran dan jaringan tanaman. Bakteri penambat N sering disebut bakteri diazotrof yang mampu menggunakan N udara sebagai sumber N untuk pertumbuhannya. Peranan bakteri dalam memfiksasi nitrogen udara besar pengaruhnya terhadap nilai ekonomi tanah pertanian (Widiyawati dkk, 2014)

Bakteri pendegradasi selulosa yang terdapat pada tanah gambut dapat menjadi degradator bahan organik dan membantu ketersediaan hara tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah gambut tersebut (Khairiah dkk, 2013). Bakteri tanah gambut bisa menghasilkan enzim protease dan pendegradasi sebagai selulosa selain itu juga dapat menyuburkan. Bakteri tanah gambut mampu menghasilkan protease karena pengaruh media yang digunakan, pH media, dan suhu pertumbuhan optimum sebagai senyawa anti mikroba (Mahdiyah, 2015).

Bakteri pelarut fosfat merupakan bakteri yang berperan dalam penyuburan tanah karena bakteri tipe ini mampu melakukan mekanisme pelarutan fosfat dengan mengekskresikan sejumlah asam organik berbobot molekul rendah seperti oksalat, suksinat, fumarat, dan malat. Asam organik ini akan bereaksi dengan bahan pengikat fosfat seperti Al^{3+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , atau Mg^{2+} membentuk khelat organik yang stabil sehingga mampu membebaskan ion fosfat terikat dan dapat diserap oleh tanaman (Suriadikarta, 2012).

Hormon IAA merupakan zat pengatur tumbuh auksin yang memiliki IAA eksogen dan endogen. IAA eksogen merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel di luar sel tumbuhan, yaitu oleh bakteri, seperti *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas* sp., dan *Azotobacter* sp. Sedangkan IAA endogen merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel-sel tanaman itu sendiri. Kandungan bahan IAA rendah pada tanaman dapat menstimulasi pemanjangan akar utama, sedangkan bila kandungan bahan IAA tinggi dapat menstimulasi pembentukan akar lateral dan akar adventif (Mogea dkk., 2022)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3. Teknik Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Fungsional

Isolasi bakteri adalah memisahkan atau memindahkan bakteri tertentu dari lingkungan alamiahnya dan menumbuhkannya pada media buatan sehingga diperoleh kultur murni. Kultur murni adalah kultur yang sel-sel mikrobaanya berasal dari pembelahan dari satu sel tunggal. Kultur murni sangat berguna di dalam mikrobiologi yaitu untuk menelaah dan mengidentifikasi mikroorganisme dan menumbuhkannya sebagai biakan murni dalam media buatan. Adapun beberapa metode yang sering digunakan adalah, metode gores atau streak plate menggunakan loop ose dan menggoreskannya ke permukaan media agar dengan pola tertentu. Metode tuang atau pour plate yaitu mencampur suspensi bakteri dengan medium agar pada suhu 50°C dan menuangkannya pada cawan petri. Metode spread plate dilakukan dengan menuangkan suspensi bakteri ke atas medium agar kemudian menyebarkan secara merata menggunakan trigalski atau L glass (Wati, 2013)

Pada pemindahan bakteri dari media lama ke media baru diperlukan ketelitian dan kesterilan pada alat-alat yang digunakan supaya dapat dihindari terjadinya kontaminasi. Pada pemindahan bakteri ke media cawan petri yang baru, maka setelah itu, cawan petri tersebut harus dibalik, hal ini berfungsi untuk menghindari adanya tetesan air yang mungkin melekat pada dinding tutup cawan petri (Alam dkk., 2013). Dalam mempelajari sifat pertumbuhan dari masing-masing jenis mikroorganisme, maka mikroorganisme tersebut harus dipisahkan satu dengan yang lainnya sehingga didapatkan kultur murni yang disebut isolat. Kultur murni diperoleh dengan cara isolasi menggunakan metode tuang maupun gores (Efita, 2010).

Pseudomonas merupakan bakteri yang berbentuk batang, pada umumnya motil, memiliki flagella, termasuk ke dalam bakteri Gram negatif, dan beberapa di antaranya bersifat aerob fakultatif. *Pseudomonas* mampu menghasilkan zat tumbuh berupa indol asam asetat (IAA), sehingga dapat memacu pertumbuhan akar (Paramitha, 2011; Marista dkk., 2013).



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pengambilan sampel tanah dilakukan di lahan tanah gambut yang di tanamani Sagu di Kelurahan Teluk Belitung Kecamatan Merbau, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah, tanah gambut (Teluk Belitung), medium *nutrient agar* (NA) merck, *potato dextrose agar* (PDA), akuades, NaCl fisiologis (0,85%), Pikovskaya, set pewarnaan gram bakteri, alkohol 70%, *alumunium foil*, kapas, kertas label, plastik wrap. Alat yang digunakan adalah *laminar air flow*, timbangan analitik, cawan Petri, cover glass, bunsen, mikropipet, panci presto, vortex, *hot plate whit magnetic stirerr*, jarum Ose, erlenmeyer, gelas beaker, mikroskop, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, alat tulis, penggaris, dan alat dokumentasi (kamera).

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan penelitian ini merupakan deskriptif kualitatif. Isolasi dilakukan pada tanah gambut dengan pengenceran bertingkat. Sampel tanah gambut yang diteliti berasal dari lahan gambut yang ditanami sagu.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, karakteristik makrokopis dan mikrokopis, aktivitas biologi isolat dan uji antagonis pada tanah gambut. Pelaksaaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Media

Pembuatan media NA, PDA, *Pikovskaya* dibuat mengikuti anjuran pakan yang terdapat pada kemasan (NA: 20 g/L, PDA: 39 g/L, *Pikovskaya*: 36 g/L). Media dimasukkan dalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan akuades dan di homogenkan menggunakan *hot plate with magnetic stirrer*. Setelah homogen erlenmeyer ditutup dengan kapas dan *aluminium foil* kemudian disterilkan menggunakan panci presto.

3.4.2. Sterilisasi Alat dan Bahan

Dalam proses sterilisasi yaitu semua alat bahan yang tahan akan panas disterilisasikan menggunakan presto pada suhu 121°C selama 20 menit untuk alat, sedangkan untuk bahan dilakukan selama 15 menit setelah panci presto berbunyi. Setelah itu alat dan bahan yang telah selesai proses sterilisasi dilakukan pendinginan didalam *laminar air flow*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

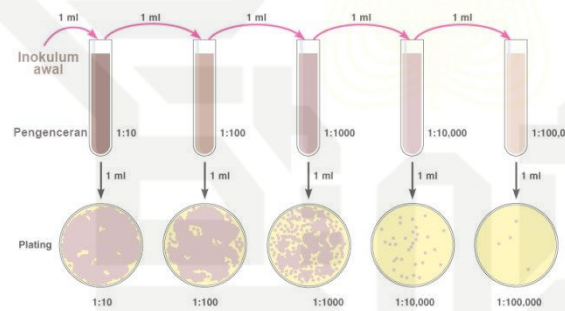
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.3. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel ini dilakukan secara aseptis. Sampel diambil sebanyak 500 g sebanyak 5 titik dengan memperhatikan vegetasi, tingkat kematangan Saprik dan kedalaman 50 cm kemudian disimpan pada patogen klip steril kemudian dibawa menggunakan *cool box*.

3.4.4. Isolasi Bakteri

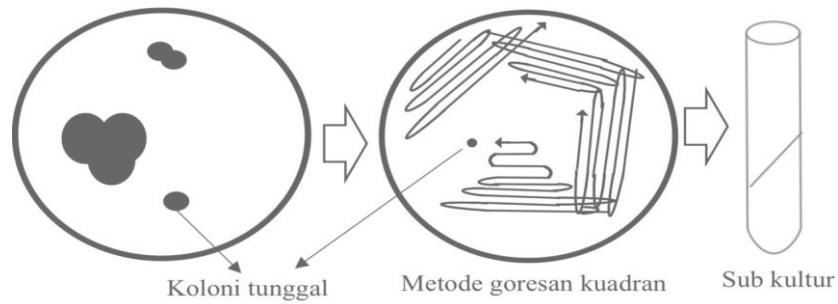
Sampel tanah gambut ditimbang sebanyak 10 g kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang sudah terisi dengan larutan NaCl steril 90 mL. Dari pengenceran 10^{-1} diambil 1 mL dimasukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 mL NaCl fisiologis steril menjadi 10^{-2} sampai dengan pengenceran ke- 10^{-8} . Sebelum melakukan pemurnian larutan tanah gambut dilakukan vortex terlebih dahulu selama satu menit untuk menghomogenkan suspensi (Hadieotomo, 1993). Pemurnian yang dilakukan diambil pada 3 seri pengenceran terakhir ($10^{-6} - 10^{-8}$) dengan teknik cawan sebar. Teknik ini merujuk pada (Cappucino dan Weish, 2018) Pengenceran berseri dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Pengenceran Berseri.

3.4.5. Pemurnian Bakteri

Pemurnian bakteri dilakukan dengan metode zig-zag. Metode zig-zag dilakukan dengan kawat ose yang telah distrilkan untuk mengambil koloni bakteri ke dalam media NA, diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C (Cappuccino dan Weish, 2018). Koloni tunggal yang terpisah dari goresan zig-zag sebagai koloni tunggal disimpan dalam botol spesimen untuk dilakukan uji selanjutnya. Masing-masing pathogen yang sudah dimurnikan akan diidentifikasi dan dikarakterisasi aktivitas biologinya. Pemurniaan bakteri dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Pemurnian Bakteri.

3.5. Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu morfologi koloni (makroskopis dan mikroskopis), populasi bakteri, jumlah isolat, pewarnaan gram dan bentuk sel bakteri, dan uji aktivitas biologi isolat.

3.5.1 Jumlah Sel Isolat

Perhitungan populasi bakteri dilakukan dengan cara menghitung jumlah koloni per isolat yang tumbuh pada media NA. Adapun metode yang digunakan adalah metode cawan hitung. Jumlah koloni yang dapat dijadikan acuan untuk penentuan jumlah koloni bakteri per mL sampel adalah jumlah koloni yang berkisaran antara 30-300 koloni/mL (Dwipayana, 2009). Prinsip dari metode ini adalah jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan dalam media, maka mikroba tersebut akan berkembang biak dengan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan kemudian dihitung tanpa menggunakan mikroskop (Harley dan Prescott, 2002). Rumus menghitung jumlah koloni adalah sebagai berikut:

$$(CFU) = \frac{1}{\text{vol sampel}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \times \text{jumlah koloni dalam petri}$$

3.5.2 Karakteristik Makroskopis

Bakteri hasil inkubasi diamati karakteristik makroskopisnya menggunakan mikroskop digital 500x-70s merek microscope. Pengamatan tentang karakteristik morfologi koloni bakteri dilakukan untuk mempermudah proses identifikasi genus maupun spesies bakteri (Sousa *et al.*, 2013). Bakteri yang tumbuh hasil inkubasi diamati secara langsung pada bentuk koloni, permukaan koloni, elevasi, warna koloni dan tepi koloni (Rizkina, 2022). Kriteria karakteristik makroskopis dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 3.1 Parameter Pengamatan Morfologi Makroskopis

Variabel	Kriteria
Bentuk koloni dari atas	Bulat, bulat dengan tepi bergelombang, bulat dengan tepi timbul, permukaan kusut, konsentrik, menyebar tidak teratur, filament, bentuk-L, bulat dengan tepi berserabut, rhizoid, kompleks
Tepi koloni	Halus, bergelombang, tidak teratur, sillat, bercabang, wool, benang, rambut
Elevasi	Datar, timbul, koveks, gunung, umbonat, berbukit, tumbuh ke dalam media, krateriform
Permukaan koloni	Mengkilat, tidak mengkilat
Warna koloni	Berwarna dan tidak berwarna

3.5.3 Karakteristik Mikroskopis dan Aktivitas Katalase

1. Bentuk sel dan kelompok Gram

Bentuk Sel dan kelompok Gram dilakukan melalui hasil pewarnaan gram yang diamati dibawah mikroskop. Isolat bakteri yang digunakan yaitu bakteri yang berumur $\pm$ 24 jam. Pewarnaan gram dilakukan dengan mengambil biakan bakteri sebanyak 1 Ose (secara terpisah) lalu dioleskan di atas gelas objek yang telah disterilkan dengan akuades. Setelah olesan kesing gelas objek beberapa kali ditakkan di atas nyala api sampai terasa agak panas bila ditempelkan dipunggung tangan. Gelas objek ditetesi pewarna Gram A (violet), diamkan selama 1 menit, selanjutnya bilas dengan akuades lalu dikeringkan, selanjutnya tetesi pewarna Gram B (lugol), dan didiamkan selama 1 menit. Setelah 1 menit, dibilas dan selanjutnya dikeringkan, Terakhir tetesi pewarna Gram C (safranin) selama 30 detik di cuci menggunakan akuades dengan botol semprot dan dikeringkan (Rizkina, 2022). Pengamatan dilakukan dengan mikroskop dengan pembesaran 1000x (Candra *et al.*, 2015).

2. Keberadaan endospora

Keberadaan endospora dapat dilihat di bawah mikroskop setelah isolat bakteri diwarnai dengan pewarnaan endospora. Pewarnaan endospora hanya dilakukan untuk bakteri Gram positif. Langkah awal yang akan dilakukan adalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dianggap mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan mengambil 1 Ose biakan bakteri terpilih umur 24 jam dari media lalu diletakkan di atas gelas benda yang telah ditetesi dengan akuades steril, selanjutnya fiksasi diatas lampu bunsen hingga sel isolat bakteri diperkirakan menempel dengan sempurna di atas gelas objek, hasil tersebut ditetesi dengan cat hijau malakit 2-3 tetes mungkin selama 30 detik lalu dicuci dengan air mengalir selama 30 detik lalu keringkan. Gelas objek diletakkan pada kawat yang sudah dipanaskan di atas air mendidih selama 10 menit. Gelas objek dicuci dengan hati-hati dengan air mengalir. Gelas objek ditetesi dengan menggunakan safranin sebanyak 3 tetes diamkan selama 30 detik, terakhir cuci menggunakan air mengalir dan keringkan. Gelas objek diamati dengan mikroskop, uji positif jika sel vegetatif bewarna merah dan spora bewarna hijau (Muthmainnah, 2018).

3.3. Aktivitas katalase

Uji katalase dilakukan dengan menggunakan H_2O_2 3%. Koloni diambil dari cawan Petri dan digoreskan pada kaca objek yang kering. Hasil goresan selanjutnya ditetaskan H_2O_2 3% sebanyak 2-3 tetes. Bila terbentuk gelembung udara, dinyatakan katalase positif (Situmorang, 2019).

3.5.4 Aktivitas Biologi Isolat

1. Kemampuan melarutkan fosfat

Untuk mengetahui kemampuan bakteri pelarut fosfat, maka terdapat uji kemampuan bakteri pelarut fosfat dengan menggunakan media pikovskaya dengan dititikan pada cawan Petri kemudian di letakkan di ruangan inkubasi selama 7 hari, dan apabila menunjukkan reaksi yang positif maka akan membentuk daerah berwarna putih bening (holozone) di sekeliling koloni dan dapat dikatakan bakteri tersebut tergolong bakteri yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat (Tarigan, 2023).

Luas holozone yang terbentuk di sekitar koloni secara kualitatif menentukan besar kecilnya kemampuan bakteri pelarut fosfat dalam melarutkan unsur P dari fosfat yang sukar larut. Aktivitas bakteri pelarut fosfat dipengaruhi pada temperatur, kelembaban, pH, suplai makanan kondisi lingkungan dan selama pertumbuhannya, Sementara itu luas diameter holozone kemungkinan dikarenakan tidak terjadinya hubungan asosiasi antara mikroba dengan vegetasi setempat, sehingga populasi bakteri pelarut fosfat kurang baik (Tarigan, 2023). Berdasarkan



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hasil pengukuran, selanjutnya dilakukan perhitungan Indeks Kelarutan Fosfat dengan menggunakan rumus (Sharon *et al.*, 2016).

$$IKF = \frac{DK + ZB}{DK}$$

Keterangan :

IKF = Indeks Kelarutan Fosfat

DK = Diameter Koloni

ZB = Zona Bening

2. Kemampuan bakteri menghasilkan ZPT (IAA dan IBA)

Salah satu dari zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan oleh tanaman adalah auksin. Ada beragam jenis auksin dan jenis auksin yang umum digunakan adalah IAA, dan IBA. Bakteri yang mampu menghasilkan IAA di uji secara kualitatif dengan metode kolorimetri menggunakan reagen Salkowski (Gordon dan Weber, 1951). Pembuatan reagen Salkowski yaitu dengan mengambil 1 mL 0,5 M FeCl₃ ditambah 50 mL HClO₄ 50% [v/v], selanjutnya disimpan dalam botol yang tidak tembus cahaya atau ditutup dengan *aluminium foil* (FeCl₃ 0.5M = 1.35 g/ 10 mL) (HClO₄ 50% = 25 mL HClO₄ + 25 mL Akuades).

Isolat diinokulasikan pada media NA datar yang disuplementasi triptofan dengan konsentrasi 100 ppm kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam. Pereaksi Salkowski ditetaskan pada isolat yang telah tumbuh di medium NA datar sampai merata. Selanjutnya isolat yang telah ditetesi pereaksi Salkowski disimpan dalam ruang gelap selama 30 menit. Hasil positif ditunjukkan adanya perubahan warna koloni isolat menjadi merah muda (Alfiansyah *et al.*, 2023). Menurut Meudt dan Gaines (1967) *Indole-3-butyric acid* (IBA) akan menghasilkan warna kuning, warna kuning mengindikasikan bahwa isolat mampu menghasilkan indol, skatol, asam indol butirat maupun asam indol propionat.

3. Aktivitas antagonis

Aktivitas antagonis dilakukan dengan menggunakan metode peracuan media tumbuh *F.oxysporum*. Media yang digunakan ialah PDA. Isolat bakteri diambil menggunakan kawat ose kemudian diinokulasikan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 mL NaCl fisiologis setelah itu di vortex. Larutan NaCl fisiologis yang telah mengandung biakan bakteri, diambil sebanyak 0,1 mL menggunakan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pipet mikro kemudian dituangkan dan disebarakan pada media PDA, selanjutnya diinokulasikan jamur *F.oxysporum*. Di tengah media PDA kemudian diinkubasi pada suhu ruangan. Parameter yang diamati yaitu presentase penghambatan bakteri dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen. Semakin tinggi tingkat penghambat pertumbuhan jamur maka semakin besar potensi bakteri yang berposisi sebagai antagonis. Adapun presentase hambatan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus (Rakesh *et al.*, 2013) sebagai berikut :

$$EDH = \frac{DK - DP}{DK} \times 100\%$$

Keterangan :

EDH : Efektivitas daya hambat (%)

DK : Diameter Kontrol

DP : Diameter Perlakuan

3.5 Analisis Data

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari parameter jumlah sel bakteri, uji makrokopis, uji mikrokopis dan aktivitas katalase, aktivitas biologi isolat, disajikan dalam bentuk gambar dan tabel.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP**5.1. Kesimpulan**

Didapatkan 5 isolat bakteri dengan jumlah sel $7,55 \times 10^9$ CFU/mL pada tanah gambut dengan pH 4. Seluruh isolat berpotensi sebagai bakteri fungsional untuk menghasilkan ZPT dan agen antagonis.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait identifikasi untuk menentukan spesies isolat.



DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M.S., P.R Sarjono dan A.L.N. Aminin. 2013. Isolasi Bakteri Selulolitik Termofilik Kompos Pertanian Desa Bayat, Klaten, Jawa Tengah. *Cheminfo*, 1(1): 190-193
- Alam, Y.E.H dan Z. Enny. 2020. Studi Literatur Potensi Bakteri Endogenik Lahan Gambut Sebagai Biofertilizer untuk Memperbaiki Nutrisi Lahan. *Jurnal sains dan seni*, 9(2): 2337-3520
- Alfiansyah, M.F., L. Zulkifli., D. Ayu dan C. Rasmi. 2023. The Effect of Phosphate-Solubilizing Bacteria and IAA Producers from Cactus Rhizosphere on the Germination of *Vigna sinensis* L. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3): 60-618
- Augustine, S.K., Bhavsar, S.P., M. Baserisalehi dan B.P Kapadnis. 2004. Isolation, Characterization and Optimization of Antifungal Activity of an Actinomycete of Soil Origin. *Indian J. Exp*, 42: 928-932.
- Agus, F dan I.G.M. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut : Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Arimbawa, I.M., Wirya, G.A.S., I.M. Sudana dan I.M. Winantara. 2019. Isolasi dan Seleksi Bakteri Antagonis untuk Pengendalian Penyakit Busuk Batang Panili (*Vanilla planifolia* Andrews) secara In Vitro. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(2): 182-191.
- Antriana, N. 2014. Isolasi Bakteri Asal Saluran Pencernaan Rayap Pekerja (*Macrotermes* spp.). *Jurnal Saintifika*, 1: 18-28.
- Anifin, Z., Gunam, I.B.W., N.S. Antara dan Y. Setiyo. 2019. Isolasi Bakteri Selulolitik Pendegradasi Selulosa dari Kompos. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroidustri*, 7(1): 30-37
- Barman, D., Saud, Z.A., Habib, M.R., Islam, M.F., K. Hossain and T. Yeasmin. 2011. Isolation of Celulolytic Bacterial Strains from Soil for Effective and Efficient Bioconversion of Solid Waste. *Life Sci. Med. Res*, 25: 1-6
- Barrow, G.I and R.K.A. Feltham. 1993. Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria. Cambridge University Press. Cambridge.
- Candra, A., L.M.E. Purwijatiningsih dan I.P. Yuda. 2015 Isolasi dan Screening Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai Antibakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Teknobiologi*, 3(2): 1-16.
- Cappuccino, J. G and C. Weish. 2018. *Microbiology a Laboratory Manual* (11th ed). Person Harlow. 83 hal.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Chen, Y., M. Zhang dan J. Wu. 2021. Exploring the Functional Potential of Soil Bacteria in Organic Farming: Insights from Metagenomic Analysis. *Applied and Environmental Microbiology*, 38(1): 45-58.
- Diarta, M., J. Cokorda dan I.K. Widnyana. 2016. Antagonistik Bakteri *Pseudomonas* spp. dan *Bacillus* spp. Terhadap Jamur *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Tomat. *Jurnal Bakti Saraswati*, 05(01): 2088-2149
- Daryono, H. 2009. Potensi, Permasalahan dan Kebijakan yang diperlukan dalam Pengelolaan Hutan dan Lahan Rawa Gambut secara Lestari. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 6(2).
- Dwipayana., H.D. Ariesyady dan Sukandar. 2009. Identifikasi Keberagaman Bakteri pada Lumpur Hasil Pengolahan Limbah Cat dengan Teknik Konvensional. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 15(1): 7-17.
- Efita, M., S. Munawar dan A. Oktasari. 2010. Senyawa Antimalaria dari Jamur Endofitik Tumbuhan Sambiloto (*Andographis paniculata* Nees). *Jurnal Natur Indonesia*, 13(2):123-129.
- Fauziah, I.S dan M. Ibrahim. 2020. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik pada Tanah Gambut di Desa Tagagiri Tama Jaya, Kecamatan Pelangiran, Kabupaten Inhil, Riau. *Journal Unesa*, 9(3):194-203
- Fifendy, M dan M. Biomed. 2017. *Mikrobiologi Edisi Pertama*. Perpustakaan Nasional. Depok. 266 hal.
- Hadietomo, R.S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek: Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. PT. Gramedia Pusaka umum. Jakarta. 160 hal.
- Harley and Prescott. 2002. *Laboratory Exercise in Microbiology, Fifth Edition*. The McGraw-Hill Companies. New York. 47 hal
- Haryono. 2013. *Lahan Rawa Penelitian dan Pengembangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta. 163 hal.
- Irfan, M. 2014. Isolasi dan Enumerasi Bakteri Tanah Gambut di Perkebunan Kelapa Sawit PT Tambang Hijau Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1):1-8
- Khairiah, E., S. Khotimah dan A. Mulyadi. 2013. Karakterisasi dan Kepadatan Bakteri Pendegradasi Selulosa pada Tanah Gambut di Desa Parit Banjar Kabupaten Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 2(2):87-95
- K M. and Y. Sohrabi. 2012. Bacterial Biofertilizers For Sustainable Crop Production: A Review. *ARPN J. Agric. Biol. Sci*, 7(5)
- Mahdiyah, D. 2015. Isolasi Bakteri dari Tanah Gambut Penghasil Enzim Protease. *Pharmascience*, 2(2):71-79.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Marista, E., S. Khotimah dan R. Linda. 2013. Bakteri Pelarut Fosfat Hasil Isolasi dari Tiga Jenis Tanah Rizosfer Tanaman Pisang Nipah (*Musa paradisiaca* var. *nipah*) di Kota Singkawang. *J. Protobiont*, 2(2):93-101
- Muthaimannah, M. 2018. Isolasi Bakteri Kitinolitik dari Lumpur Mangrove Beejay Bakau Resort dan Uji Aktivitas Enzim Kitinase dengan Variasi Suhu Inkubasi. *Skripsi*. Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Nareswari, D. 2008. Populasi Mikrob Fungsional pada Budidaya S.R.I (System of Rice Intensification) *skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nugroho, K. 2015. Penurunan Permukaan Lahan Gambut (Presentasi Power Point). IPN Toolbox Tema C Sun Tema C6. www.Cifor.org/ipn.toolbox. Diakses tanggal 30 Januari 2024
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah Dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor. 240 hal.
- Mogea, A.R., W.I.C.L. H. Putri dan H. Abubakar. 2022. Isolasi Bakteri Penghasil *Indole Acetic Acid* pada Tanaman Hortikultura di Perkebunan Prafi SP 1, Manokwari. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1):1-6
- Paramitha, A.P. 2011. Keanekaragaman Mikrob Fungsional pada Perakaran Tebu Transgenik IPB 1 di Lahan Percobaan PG Djatiroto PTPN XI, Lumajang, Jawa Timur. *skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pratiwi, E., D.T. Satwika dan A. Fahmuddin. 2018. Keanekaragaman Mikroba Tanah Gambut di Bawah Hutan dan di Bawah Perkebunan Sawit di Provinsi Jambi. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 42(1):69-78
- Pratiwi1, E.D., Taruna., Satwika, A., F. Akhdiya dan Agus. 2020. Karakteristasi Bakteri Asal Lahan Gambut Jambi dan Potensinya Sebagai Pupuk Hayati. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 44(1):1-10.
- Polczar dan Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia. Jakarta, 443 hal.
- Puluh, E.A., H.J. Edy dan J.P Siampa. 2019. Uji Antibakteri Sediaan Masker Peel Off Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea ameicana* Mill.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebagai Antijerawat. *Jurnal MIPA*, 8(3):101-104.
- Putri, N.N. 2018. Retrieved February 4, 2019, from detiknews:<https://news.detik.com/berita/d4327101/saat-tatakelolagambut-indonesia-jadi-rujukanpengetahuan-duni>. Diakses tanggal 2 Februari 2024.
- Rahayuniati, R.F dan E. Mugiastuti. 2012. Keefektifan *Bacillus* sp. Dan *Pseudomonas* Fluorescens Mengendalikan *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* dan *Meloidogyne* sp. Penyebab Penyakit Layu pada Tomat secara *in vitro*. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 12(1):65-70.

- Rakesh, K.N., Dileep, N., Nawaz, N.A.S., S. Junaid and P.T.R. Kekuda. 2013. Antifungal Activity of Cow Urine Against Fungal Pathogens Causing Rhizome Rot of Ginger. *Journal Environment and Ecology*, 31:1241-1244.
- Rizkina, S. 2022. Skrining Isolat Bakteri dari Pupuk Kandang Sapi yang Berpotensi dalam Menghambat Pertumbuhan *Alternaria porri* (Ellis) Cif secara *In Vitro*. *Skripsi*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Pekanbaru.
- Sagervansh, A., Kumari, P., A. N. dan A. Kumar. 2012. Media Optimization for Inorganic Phosphate Solubilizing Bacteria Isolatd from Anand Agriculture Soil. *International Journal of Life Science dan Pharma Research*, 2(3): 245-255
- Saragih, A.B. 2013. Skrining Bakteri Pelarut Fosfat Adaptif Vinasse dari Lahan Tebu Pabrik Gula Jatiroto Kabupaten Lumajang Jawa Timur. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Jember.
- Sukarman. 2015. Pembentukan, Sebaran dan Kesesuaian Lahan Gambut Indonesia. Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Susanto, D., G.M.P. Manikasari dan M. Putri. 2019. Implementasi Kebijakan 20 Restorasi Gambut di Kalimantan Selatan dari Persektif Komunikasi Kebijakan Studi Kasus di Kecamatan Candi Laras Utara Kabupaten Tapin. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 11(1): 1–12.
- Sharon, J.A., Hathwaik, L.T., Glenn, G.M, S.H Imam dan C.C. Lee. 2016. Isolation of Efficient Phosphate Solubilizing Bacteria Capable of Enhancing Tomato Plant Growth. *J Soil Sci Plant Nutr*, 16(2): 525–536.
- Smartryani, D. 2014. Kelimpahan Bakteri Selulolitik di Muara Sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bancaran Bangkalan. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya
- Susa, A.M., Idalina, M., N. Ana and O.P. Maria. 2013. Improvements on Colony Morphology Identification Towards Bacterial Profiling. *Journal of Microbiological Methods*, 95:327-335
- Subiksa, I.G.M dan Wahyunto. 2011. *Genesis Lahan Gambut di Indonesia*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 14 hal.
- Suriadikarta, D.A. 2012. *Teknologi Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Kementrian Pertanian Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 211 hal.
- Syafrina, S.L., Arif, S., H. Feizia dan L. Maria. 2020. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pengikat Nitrogen Tanah Gambut Hutan Dari Kecamatan Trumon Aceh Selatan. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 12(2):117-129

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

- Siti, I.F dan I. Muslimin. 2020. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik pada Tanah Gambut di Desa Tagagiri Tama Jaya, Kecamatan Pelangiran, Kabupaten Inhil, Riau. *Journal LenteraBio*, 9(3):194-203
- Tarigan, R.A. 2023. Kajian Aktivitas Bakteri Pelarut Fosfat Pada Perbedaan Penggunaan Lahan. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 2(1):2301-6442.
- Thormann, M.N. 2006. Diversity and Function of Fungi in Peatlands: a Carbon Cycling Perspective. *Can. J. Microbiol*, 86:281–293
- Utomo, B. 2008. Eksplorasi Fungi pada Tanah Gambut yang Berada Pada Lapis Fibrik, Hemik, dan Saprik. *Media Unika*, 73(4)
- Uffa, A, Khotimah S dan R. Linda. 2014. Kemampuan Degradasi Selulosa oleh Bakteri Selulolitik yang Diisolasi dari Tanah Gambut. *Jurnal Protobiont*, 3(2): 259-267
- Viza, R.Y dan A. Ratih. 2018. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan ZPT Air Kelapa terhadap Pertumbuhan setek pucuk Jeruk Kacang (*Citrus reticulata* Blanco). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 6(2): 2303–216
- Wahyuni, D., Tetty, M.L., Wahyu dan Lestari. 2016. Potensi Isolat Bakteri Pelarut Fosfat Asal Tanah Gambut Riau dalam Memproduksi Hormon *Indole Acetic Acid* (IAA) dan Pengaruhnya terhadap Perkecambahan Benih Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Bio-site*, 02(2):1-50
- Wahyunto, 2003. Peta Luas Sebaran Lahan Gambut dan Kandungan Karbon di Pulau Sumatera. 1990- 2002. Wetlands International Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada (WHC). Bogor.
- Wang, J., W. Chen dan Y. Li. 2019. Isolation and Characterization of Phosphate-Solubilizing Bacteria from The Rhizosphere of Wheat Cultivated in Acidic Soils. *Soil Science Society of America Journal*, 40(2): 178-191
- Wati, D.S dan Rukmanasari. 2013. Pembuatan Biogas dari Limbah Cair Industri Bioetanol melalui Proses Anaerob. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Widiyawati, I. Sugiyanta., A. Junaedi dan R. Widyastuti. 2014. Peran Bakteri Penambat Nitrogen untuk Mengurangi Dosis Pupuk Nitrogen Anorganik pada Padi Sawah. *Jurnal Agron Indonesia*, 42(2):96-102



Lampiran 1. Bagan Alur Pelaksanaan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

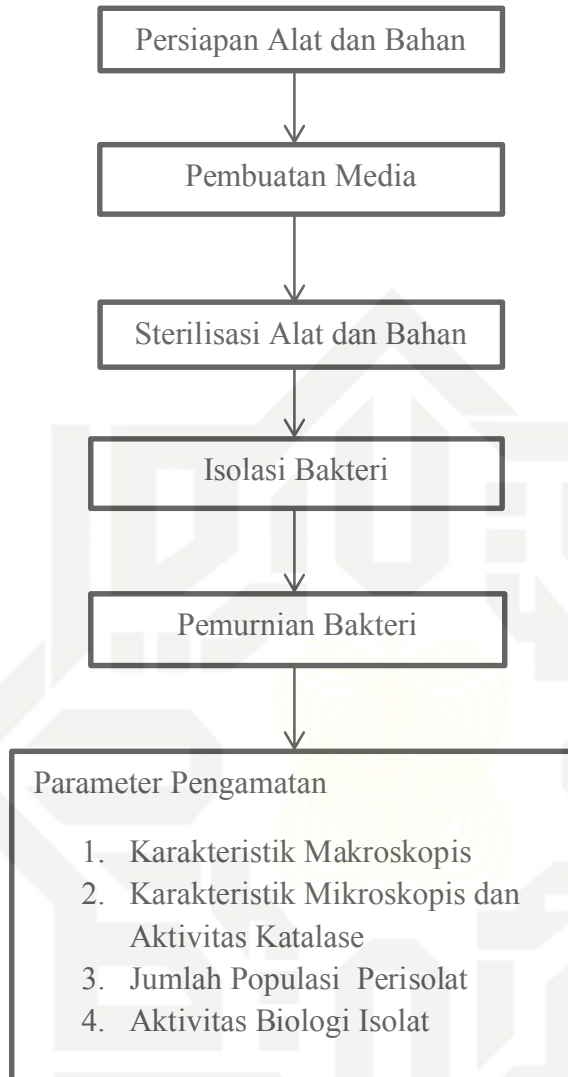
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



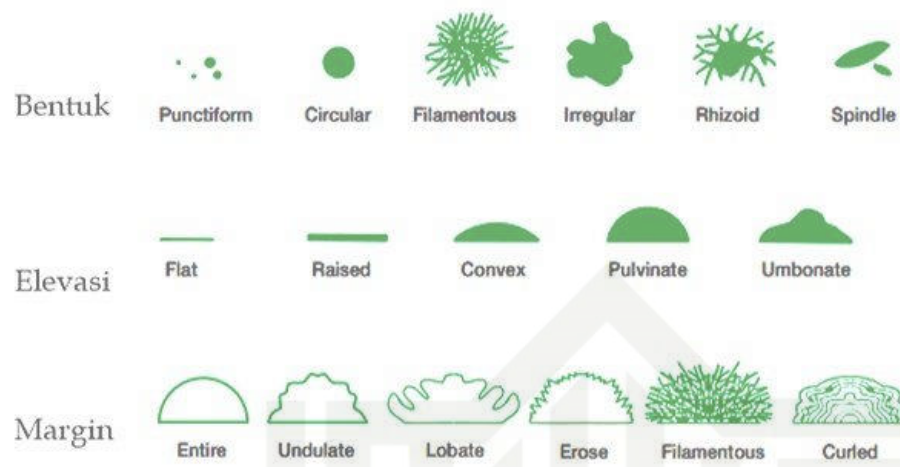
Lampiran 2. Karakteristik Koloni Bakteri

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

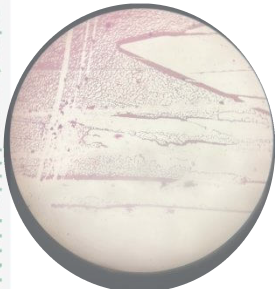


Karakteristik Koloni Bakteri

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 3 Karakteristik Bakteri Tanah Gambut

A. Pewarnaan Gram



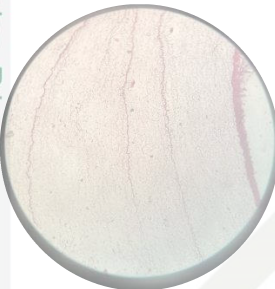
IS 1



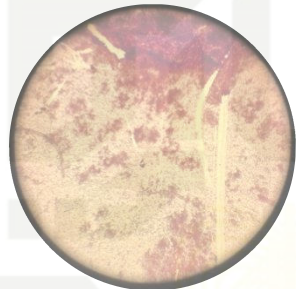
IS 2



IS 3



IS 4



IS 5

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B. Aktivitas Katalase

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



IS 1



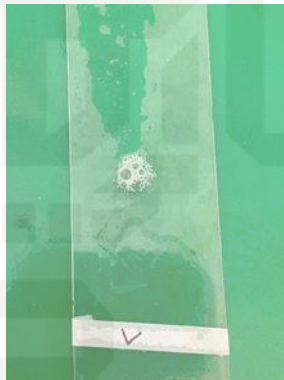
IS 2



IS 3



IS 4



IS 5

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

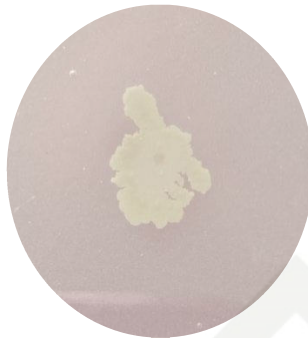


Lampiran 4. Aktivitas Biologi Isolat

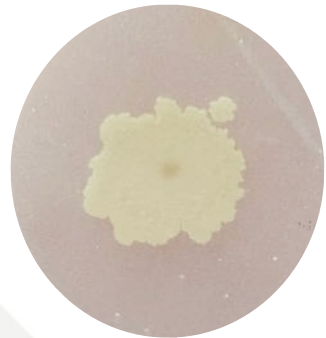
© Hak cipta milik UIN Suska Riau A Kemampuan Melarutkan Fosfat (BPF)



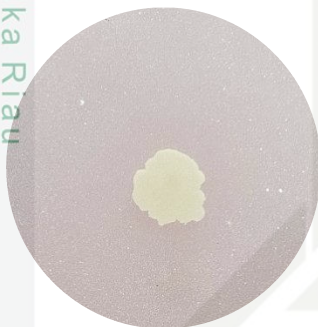
IS 1



IS 2



IS 3



IS 4



IS 5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

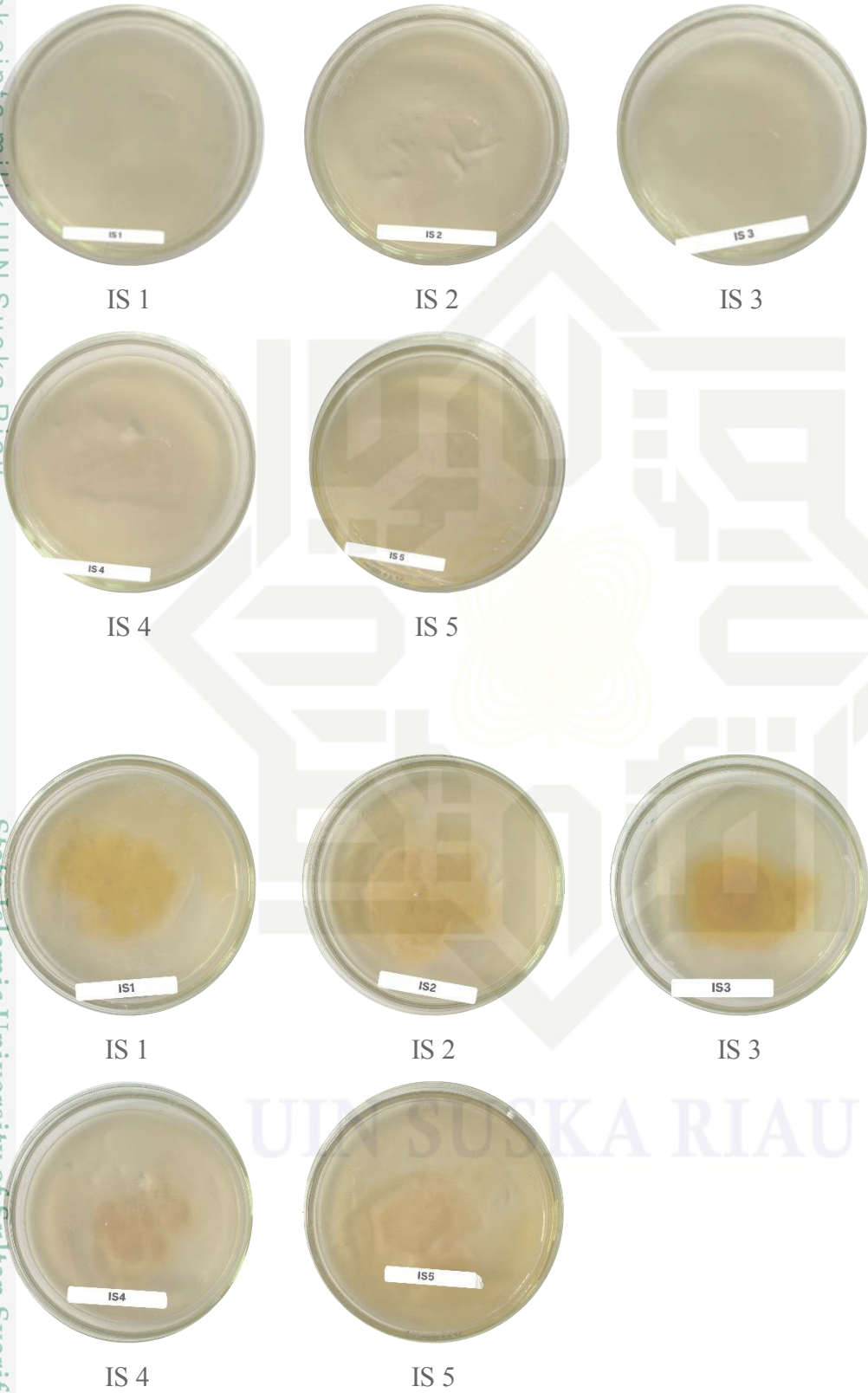
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B. Kemampuan Menghasilkan ZPT

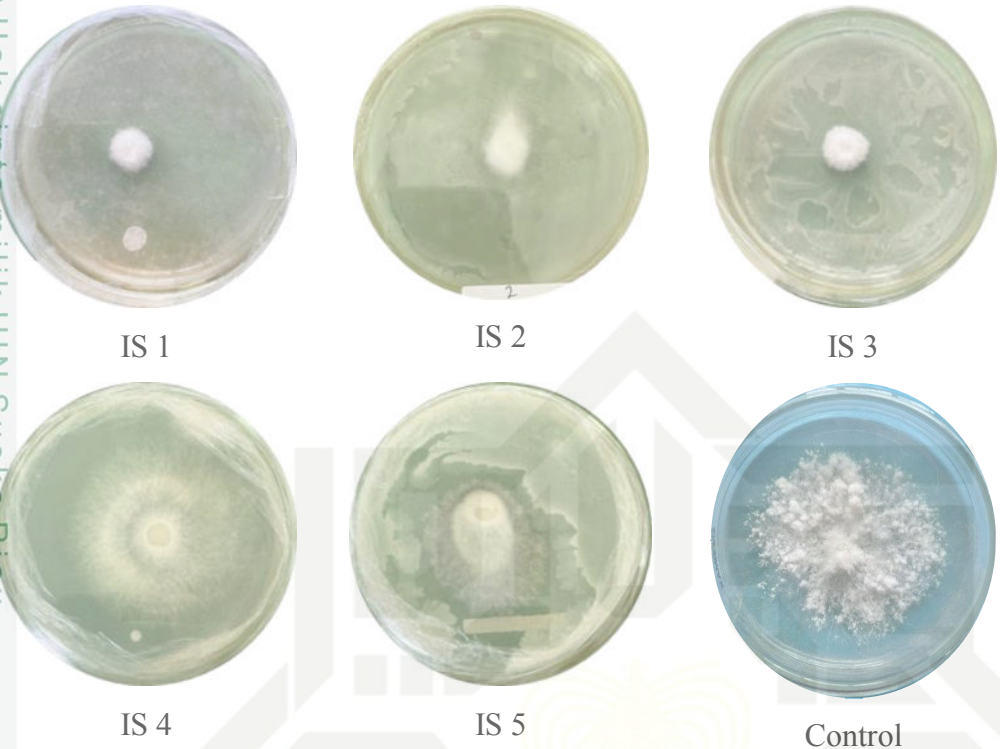


C Antagonis

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

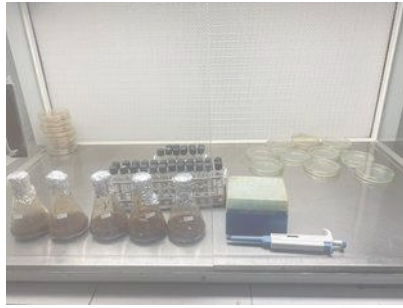
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengambilan Sampel



Pengenceran Bakteri



Isolasi Bakteri



Pewarnaan Gram



Pengamatan



Pengujian pH

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU