

SKRIPSI

**PENAPISAN BAKTERI YANG BERPOTENSI SEBAGAI
PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA ISOLAT
RIZOSFER NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr)
DI LAHAN GAMBUT DARATAN**



Oleh:

**ROSMI
11582200775**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

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

**PENAPISAN BAKTERI YANG BERPOTENSI SEBAGAI
PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA ISOLAT
RIZOSFER NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr)
DI LAHAN GAMBUT DARATAN**



Oleh:

**ROSMI
11582200775**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

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.

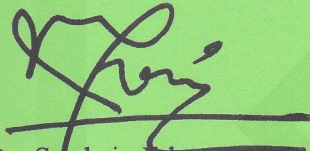


HALAMAN PENGESAHAN


Judul : Penapisan Bakteri yang Berpotensi sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Isolat Rizosfer Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) di Lahan Gambut Daratan
 Nama : Rosmi
 NIM : 11582200775
 Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
 Setelah diuji pada tanggal 06 April 2021

Pembimbing I

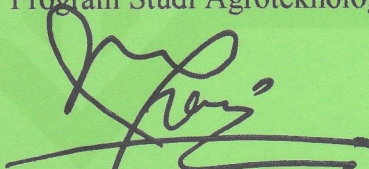

Dr. Syukria Ikhsan Zam
 NIP: 19810107 200901 1 008

Pembimbing II


Dr. Rosmaina, S.P., M.Si.
 NIP: 19790712 200504 2 002

Mengetahui:


Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D.
 NIP: 19730904 199903 1 003

Ketua,
 Program Studi Agroteknologi

Dr. Syukria Ikhsan Zam
 NIP: 19810107 200901 1 008

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 milik UIN Suska Riau

University of Sultan Syarif Kasim 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 06 April 2021

NO.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	KETUA	
2.	Dr. Syukria Ikhsan Zam, S.Pd., M.Si	SEKRETARIS	
3.	Dr. Rosmaina, S.P., M.Si	ANGGOTA	
4.	Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc	ANGGOTA	

© 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.

UIN SUSKA RIAU



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi, dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing 1 dan pembimbing 2.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Juli 2021
Yang membuat pernyataan,

Materai

Rosmi
11582200775

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 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.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang menciptakan.
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.
Bacalah dan Tuhanmulah Yang Maha mulia.
Yang mengajar manusia dengan pena. Dia mengajarkan
manusia apa yang tidak diketahuinya.
(QS: Al-'Alaq 1-5)**

**Niscaya Allah akan mengangkat derajat orang - orang beriman diantaramu dan
orang - orang yang diberi ilmu beberapa derajat
(QS: Al-Mujadilah 11)**

Yang utama dari segalanya
Tak ada kata pertama yang bisa ku ucapkan selain "Alhamdulillah"
Atas kasih dan karunia Mu ya Allah
Yang telah memeberikan kekuatan membekaliku dengan ilmu
Serta memberikanku jalan dalam penulisan Skripsi sederhana ini.

Terimakasih Ayahanda dan Ibunda tersayang...
Tak ada kata yang bisa mewakili rasa terimakasihku
Kecuali berbakti dan mengabdikan kepada ayah dan ibu
Do'a ayah dan ibu menjadikan ku bersemangat, kasih sayang ayah dan ibu yang
Membuatku menjadi kuat
Melalui ragam cobaan, menghadapi halangan dan rintangan.

Terimakasih kepada ayundaku tersayang...
Do'a dan semangat mu membuat ku kuat dan semangat dalam menghadapi rintangan.

Terimakasih kepada yang terkasih dan tersayang...
Atas do'a dan dampungannya selama perkuliahan dan sampai selesai.

Dan terimakasih untuk semua yang pernah mengenalku yang dekat maupun yang jauh
Semoga ilmu yang telah diajarkan menuntunku menjadi manusia yang berharga di dunia
dan di akhirat.

Semoga ini menjadi awal sebagai persembahan dan kebanggaan ayah dan ibu dari
anakmu.



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam diucapkan untuk junjungan alam baginda kita Rasulullah Muhammad Shallallahu'alaihi wasallam, karena beliau telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah sampai ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tuaku Ayahanda M. Rasyid dan Ibunda Zainab tercinta yang merupakan dua insan yang paling berharga dalam hidup saya serta pahlawan bagi saya. Semangat, do'a dan restu di setiap sujudnya merupakan kekuatan terbesarku, yang telah banyak memberikan motivasi dan telah membesarkan dengan penuh kasih sayang dan cinta yang tulus kepada saya. Ayahanda dan Ibunda merupakan tempat curhat terbaik setelah Allah, selalu senantiasa mendengarku bercerita dan saya selalu berpesan " jangan lupa do'akan saya" dan Ayahanda dan Ibunda juga sering mengatakan "kami tidak pernah berhenti mendo'akanmu nak".
2. Ayundaku Raudatul Jannah, merupakan kakak, saudara, teman berantam satu-satunya, terimakasih untuk setiap do'a, semangat, motivasi dan bantuannya yang tak ada habisnya terhenti kepada saya. Terimakasih juga untuk abangku tercinta dan terkasih Azhar Affandi, untuk setiap do'a, cinta, semangat dan bantuan yang tak ada habisnya yang merupakan sebuah kekuatan bagi penulis.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Syukria Ihsan Zam selaku ketua Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan selaku pembimbing I yang senantiasa memberikan nasehat, arahan,

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 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.

masuk, semangat serta motivasinya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

5. Ibu Penti Suryani, S.P., M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan nasehat, arahan serta motivasi dan semangatnya selama penulis menjalani studi S1 sampai selesai.
6. Ibu Dr. Rosmaina, S.P., M.Si. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan, arahan, bantuan dan semangat kepada penulis sehingga skripsi ini selesai dengan baik dan lancar.
7. Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc. selaku penguji I, dan Ibu Novita Hera, S.P., M.P. selaku penguji II yang telah banyak memberikan masukan, kritikan dan saran yang sangat membantu kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
8. Seluruh Dosen, karyawan dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam melakukan aktivitas perkuliahan.
9. Keluarga besar saudara Ibunda; Yakkub (Atuk Uwo), Dahlia (Mak Oncu), Ramli Mulia (Atuk Ocu), Mardisa (Etek) dan kakak/adik sepupu; Nuraisyah, Nurwida, Nurhaslina, Rani Junimar, M. Plato dan M. Laden, yang telah memberikan do'a, semangat dan bantuannya selama penulis menyelesaikan skripsi.
10. Tim Penelitian, Firsty Desy Saputri dan Elfika yang telah memberikan semangat, dukungan serta bantuan mulai dari awal proposal sampai selesai.

Terimakasih kepada semua yang telah membantu penulis dalam bentuk apapun dan sebesar apapun itu, penulis hanya bisa mendo'akan semoga Allah Subbhanu Wata'ala selalu melindungi, serta membalas segala ketulusan dan pengorbanan kalian semua. Aamiin.

Wassalamu 'alaikumwarahmatullahiwabarakatuh

Pekanbaru, Juli 2021

Penulis



RIWAYAT HIDUP



Rosmi dilahirkan di Desa Ranah, Kecamatan Kampar, Kabupaten Kampar, pada tanggal 10 November 1996. Lahir dari pasangan ayahanda M. Rasyid dan Ibunda Zainab, yang merupakan anak kedua dari berdua bersaudara. Masuk sekolah dasar di SD Negeri 020 Bukit Ranah dan tamat pada tahun 2009.

Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan pertama di SMP Negeri 01 Kampar dan tamat pada tahun 2012 di SMPN 01 Kampar. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 01 Kampar dan tamat pada tahun 2015. Pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli 2017 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kebun Durian, Kecamatan Gunung Sahilan, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau.

Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Agustus sampai September 2020 dengan judul "**Penapisan Bakteri yang Berpotensi sebagai Plant Growth Promoting Rhizobacteria Isolat Rizosfer Nanas (*Ananas comosus* L.(Merr.)) di Lahan Gambut Daratan**" di bawah bimbingan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam dan Ibu Dr. Rosmaina, S.P., M.Si.

Pada tanggal 06 April 2021 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.

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.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Penapisan Bakteri yang Berpotensi sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Isolat Rizosfer Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) di Lahan Gambut Daratan”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam sebagai Dosen Pembimbing I dan Ibu Dr. Rosmaina, S.P., M.Si sebagai Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juli 2021

Penulis

- 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.



PENAPISAN BAKTERI YANG BERPOTENSI SEBAGAI *PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA* ISOLAT RIZOSFER NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.) DI LAHAN GAMBUT DARATAN

Rosmi (11582200775)

Di bawah bimbingan Syukria Ikhsan Zam dan Rosmaina

INTISARI

Daerah perakaran (rizosfer) merupakan habitat yang baik untuk pertumbuhan mikroba tanah. *Bacillus* banyak dilaporkan sebagai golongan dari *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR). Tanaman nenas tumbuh dan berkembang baik dilahan gambut, diduga terdapat hubungan beberapa mikroba tanah khususnya *Bacillus* terhadap pertumbuhan tanaman dilahan gambut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan bakteri yang berpotensi sebagai (PGPR) dari rizosfer nenas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) di lahan gambut daratan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental. Isolat yang digunakan adalah genus *Bacillus* koleksi Laboratorium PEMTA Fakultas Pertanian dan Peternakan hasil isolasi dari lahan gambut daratan. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu kemampuan sebagai penghasil urease, selulase dan kemampuan menambat nitrogen (N). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 isolat *Bacillus* dapat menghasilkan urease, selulase, dan memiliki kemampuan dalam menambat N bebas dari udara. Kesimpulannya adalah 6 isolat *Bacillus* berpotensi sebagai PGPR.

Kata Kunci: rizosfer, *Bacillus*, urease, selulase, penambat nitrogen

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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**POTENTIAL BACTERIA SCREENING AS PLANT GROWTH PROMOTING
RHIZOBACTERIA FROM *Ananas comosus* (L.) Merr.
RHIZOSPHERE MAINLAND PEAT ISOLATES**

Rosmi (11582200775)

Under the guidance of Syukria Ikhsan Zam and Rosmaina

ABSTRACT

*The rhizosphere is a good habitat for soil microbial growth. Bacillus is widely reported as the plant growth promoting rhizobacteria (PGPR). Pineapple plants grow and develop well in peatlands, it is suspected that there is a relationship between several soil microbes, especially bacillus, to plant growth on peatlands. The aim of this study was to get the potential bacteria as PGPR from *Ananas comosus* (L.) Merr. rhizosphere mainland peat isolates. This research used the the descriptive experimental method. The isolates used was Bacillus genus from Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Laboratory of the Faculty of Agriculture and Animal Science, isolation result from mainlad peat. The parameters observed in this study were the ability to produce urease, cellulose and the ability on nitrogen (N) fixation. The research results showed that 6 isolates of Bacillus be able to produced urease, cellulose, and had the ability to fixing N. The conclusion was that 6 Bacillus isolates have the potential as PGPR.*

Keywords: rhizosphere, bacillus, urease, cellulases, nitrogen fixers

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTI SARI	ii
ABSTRAK	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	3
1.3. Manfaat	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Taksonomi dan Morfologi Nanas	4
2.2. PGPR	7
2.3. Potensi Lahan Gambut dalam Pengembangan Pertanian	8
2.4. Penapisan Bakteri PGPR	9
III. MATERI DAN METODE	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Bahan dan Alat	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Pelaksanaan Penelitian	12
3.5. Parameter Pengamatan	15
3.5. Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Penghasil Urease	16
4.2. Penghasil Selulase	18
4.3. Kemampuan Menambat N	20
V. KESIMPULAN	23
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	29

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Hasil Uji Penghasil Urease	16
4.2. Hasil Uji Penghasil Selulase	18
4.3. Hasil Uji Kemampuan Menambat N	20

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
2.1. Nanas	4
4.1. Aktivitas Urease Isolat Uji	17
4.2. Aktivitas Selulase Isolat Uji.....	19
4.3. Pertumbuhan Isolat pada Media Tanpa N	21

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

CMC	<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>
DNS	Dinitrosalisilat
PGPR	<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>
ACC	<i>Aminocyclopropane Carboxylate</i>
KTK	Kapasitas Tukar Kation
OUT	<i>Operational Taxonomic Units</i>
RAPD-PCR	<i>Randomly Amplified Polymorphic DNA – Polymerase Chain Reaction</i>
AFLP	<i>Amplified Fragment Length Polymorphism</i>

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. Alur Kegiatan Penelitian	29
2. Penghasil Urease	30
3. Penghasil selulase	31
4. Kemampuan Menambat N	32

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.





1.1. Latar Belakang

Tanaman nenas banyak ditemukan di daerah tropis terutama di lahan gambut. Nenas sangat baik hidup di tanah gambut, walaupun tanah gambut memiliki keterbatasan yaitu antara lain tingkat keasaman yang tinggi (pH 3,5 sampai 5,5), kandungan abu yang rendah antara 0,5 sampai 2,5 %, bahan penyusun biasanya berserat dan berkayu serta KTK yang tinggi yaitu 109,95 me/100 gram, sehingga tanah gambut tergolong miskin hara (Syah dkk, 2015).

Sumarsih (2003) menyatakan bahwa daerah perakaran (rizosfer) merupakan habitat yang baik untuk pertumbuhan mikroba tanah, karena pada rizosfer tersebut terdapat eksudat akar yang diduga terdapat peran mikroorganisme yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Tanaman nenas mengeluarkan eksudat melalui akar yang dapat menjadi sumber makanan bagi mikroba tanah, salah satu mikroba tersebut adalah bakteri.

Bakteri pada rizosfer pada umumnya berasal dari tiga phylum, yaitu phylum Firmicutes, Proteobacteria dan Actinobacteria. Anggota kelompok Firmicutes di rizosfer umumnya dari dan anggota genus *Bacillus*. Bakteri ini memiliki kemampuan fiksasi nitrogen, pelarut fosfat, produksi hormon IAA, penghasil enzim selulase dan amylase, bersifat anaerob dan bersifat antagonis terhadap parasitik di tanaman seperti nematode dan berpotensi dikembangkan sebagai *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) (Amelia dan Aditiawati, 2016).

PGPR adalah bakteri yang dapat mendorong pertumbuhan tanaman melalui mekanisme langsung dan tidak langsung. Mekanisme langsung dalam memacu pertumbuhan tanaman seperti produksi auksin, ACC deaminase, sitokinin, giberelin, fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat dan penyerapan besi oleh bakteri siderofor. Mekanisme tidak langsung meliputi ACC deaminase, produksi antibiotik, enzim penghambat dinding sel, dan siderofor. Isolasi dan penapisan bakteri rhizosfer tanaman nanas pada tanah ultisol telah dilaporkan Ratnaningsih (2018) yang menghasilkan sejumlah isolat potensial penghasil IAA dan ACC deaminase, tetapi hal ini belum dilakukan pada tanah gambut.

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



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.

Di dalam tanah, pupuk urea yang ditambahkan akan mengalami perombakan melalui reaksi biokimia yang dikatalisis oleh enzim spesifik seperti urease. Urease (urea amidohidrolase) merupakan satu-satunya enzim katalisator dalam hidrolisis urea menjadi ammonium karbonat $[(NH_4)_2CO_3]$. Enzim ini dihasilkan oleh beberapa mikroba maupun sejumlah tanaman tingkat tinggi. Tanah yang memiliki populasi mikroba tinggi maka aktivitas ureasenya juga tinggi (Wandansari, 2006).

Mikroba juga dilaporkan oleh Gunam dkk (2011) mampu menghasilkan selulase sangat banyak tersebar di alam seperti bakteri. Bakteri yang bisa menghasilkan enzim selulase adalah *Pseudomonas*, *Cellulomonas* dan *Bacillus*. Bakteri ini diketahui mampu menghasilkan enzim selulase bila ditempatkan dalam lingkungan yang terdapat selulosa. Selulase bersumber dari enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme di luar sel. Produksi enzim dalam mikroorganisme dapat dikontrol untuk meningkatkan produktivitas enzim oleh mikroorganisme tersebut (Sholihati dkk, 2015).

Cahyani dkk (2018) menyatakan bahwa bakteri penambat nitrogen yaitu *Azotobacter* sp., dan *Azospirillum* sp. yang dapat mengikat N_2 diudara. N_2 diudara jumlahnya sangat besar, tetapi nitrogen tersebut belum dapat dimanfaatkan oleh tanaman kecuali telah menjadi bentuk yang tersedia. Nitrogen tersebut dapat tersedia dengan bantuan bakteri-bakteri penambat nitrogen. Bakteri penambat nitrogen akan melakukan perombakan bahan organik yang mengandung nitrogen. Sumber nitrogen dilaporkan Arista (2017) yaitu dari bahan organik, penambahan pupuk N, air hujan dan fiksasi N_2 . Pemberian PGPR mampu menambah jumlah populasi bakteri penambat nitrogen yang dapat menyediakan unsur hara N yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Kemampuan dari bakteri PGPR menurut Thakuria *et al.* (2004), dapat membantu meningkatkan persediaan fosfat yang akan digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu dapat memacu pertumbuhan tanaman salah satunya dengan mensekresikan zat pemacu tumbuh (ZPT) tanaman seperti *indole-3-acetic acid* (IAA). *Bacillus*, *Pseudomonas* dan *Paenibacillus* dilaporkan sebagai golongan dari PGPR. Bakteri tersebut tersebar luas terutama di tanah gambut (Frediansyah dkk, 2013).

Hasil penelitian Sulistyoningtyas dkk, (2017) menyatakan bahwa penggunaan PGPR dengan menggunakan bakteri *Pseudomonas* dan *Bacillus* dengan berbagai komposisi mampu meningkatkan pertumbuhan *bud chip* tebu varietas PS 882, tetapi respon PGPR ini belum diteliti pada tanaman nenas. Hasil penelitian Rizki (2019) menemukan bakteri pada akar tanaman nenas terdapat 6 isolat dari genus *Bacillus*. Akan tetapi isolat-isolat bakteri tersebut belum diketahui potensinya sebagai PGPR.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan isolat bakteri dari rizosfer tanaman nenas di lahan gambut daratan yang berpotensi sebagai PGPR.

1.3. Manfaat

Memberikan informasi tentang potensi bakteri isolat rizosfer tanaman nenas di lahan gambut daratan sebagai *plant growth promoting rhizobacteria*.

1.4. Hipotesis

Terdapat isolat bakteri dari rizosfer tanaman nenas di lahan gambut daratan yang berpotensi sebagai *plant growth promoting rhizobacteria*.

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. Taksonomi dan Morfologi Nanas

Klasifikasi tanaman nanas menurut Setiawan (2016) adalah sebagai berikut: Regnum: Plantae, Divisio: Spermatophyta, Classis: Angiospermae, Ordo: Bromeliales, Familia: Bromeliaceae, Genus: *Ananas*, Species: *Ananas comosus* (L.) Merr.

Nanas merupakan tanaman buah berupa semak, yang termasuk dalam familia Bromeliaceae. Di Indonesia pada mulanya nanas hanya sebagai tanaman pekarangan dan meluas dikebunkan di lahan kering di seluruh nusantara. Buah nanas telah menjadi buah ekspor unggulan Indonesia. Buah nanas juga banyak sekali disukai masyarakat Indonesia karena kandungan vitamin C-nya yang tinggi, namun buah nanas mempunyai kelemahan yaitu sifatnya yang mudah rusak dan busuk sehingga tidak tahan lama untuk disimpan (Setiawan, 2016).



Gambar 2.1: Nanas (Setiawan, 2016)

Menurut Anggita (2017), morfologi nanas terdiri dari:

1. Akar

Sistem perakaran pada tanaman nanas tergolong dangkal dan terbatas. Kedalaman tanah tidak lebih dari 30 cm. selain mempunyai akar tanah, tanaman nanas juga memiliki akar samping yang keluar dari ruas-ruas batang yang kemudian masuk kedalam tanah melalui sela-sela diantara daun.

2. Batang

Tanaman nanas mempunyai batang yang pendek, sehingga dapat ditutupi oleh daun-daunya. Bentuk batang seperti gada, beruas pendek $\pm 5-10$ mm. Ruas



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.

nya melekat pada daun dan tunas. Bagian bawah batang tanaman nanas dapat ditumbuhi tanaman baru karena dapat menghasilkan tunas baru.

3. Daun

Daun ini merupakan pertumbuhan vegetatif, sehingga pertumbuhan dan perpanjangan pada daun akan terus meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Daun ini mempunyai 70-85 helai dengan arah tumbuh dari batang keatas. Permukaan daun bagian atas mengkilap berwarna hijau tua atau cokelat kemerah-merahan. Pada permukaan daun berwarna keputih-putihan atau keperakan. Ada tidaknya duri pada tepi daun tergantung dengan varietasnya.

4. Bunga

Bunga nanas terdapat pada ujung tangkai yang panjang dan terdiri dari 100-200 kuntum bunga yang saling berhimpit di setiap tangkai. Ukuran bunga yang terbentuk sangat kecil dan tersembunyi di bawah daun pelindung, pembentukan bunga dimulai dasar menuju ke atas dengan lama waktu pembentukan kurang lebih 12-20 hari.

5. Buah

Nanas termasuk ke dalam buah majemuk karena terdiri dari kumpulan buah kecil berjumlah 100-200. Saat bunga mekar bakal biji pada buah nanas berguguran, sehingga yang menjadi biji pada buah yang telah masak sangatlah sedikit. Ciri-ciri yang dimiliki oleh biji buah nanas yaitu bentuknya yang bulat telur, berwarna cokelat, dan berukuran kecil.

2.2.1. Syarat Tumbuh

Tanaman nenas dapat tumbuh dan beradaptasi baik di daerah tropis yang terletak antara 25° Lintang Utara sampai 25° Lintang Selatan dengan ketinggian tempat 100 m – 800 m dari permukaan laut dan temperatur antara 21 °C – 27 °C. Curah hujan yang dibutuhkan oleh tanaman nenas adalah sebesar 1000 mm – 1500 mm per tahun dan kelembaban udara 70% - 80%. Nenas memerlukan tanah lempung berpasir sampai berpasir, cukup banyak mengandung bahan organik, drainase baik, dan sebaiknya pH di antara 4,5 – 6,5. Sinar matahari merupakan faktor iklim yang menentukan pertumbuhan dan kualitas buah nenas. Apabila persentase sinar matahari sangat rendah, maka pertumbuhan akan terhambat, buah kecil, kadar asam tinggi, dan kadar gula buah rendah. Sebaliknya, apabila terlalu



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.

banyak sinar matahari akan menyebabkan luka bakar pada buah yang hampir masak (Hadiati dan Indriyani, 2008).

Menurut Rusman (2016), tanaman nanas dalam pertumbuhannya memerlukan syarat tumbuh yang ideal untuk memperoleh produktivitas yang maksimal, sangat tergantung pada syarat tumbuh yaitu :

1. Iklim

Tanaman nanas dapat tumbuh pada keadaan iklim basah maupun kering, baik tipe iklim A, B, C maupun D, E, F. Tipe iklim A terdapat di daerah yang sangat basah, B (daerah basah), C (daerah agak basah), D (daerah sedang), E (daerah agak kering) dan F (daerah kering). Pada umumnya tanaman nanas ini toleran terhadap kekeringan serta memiliki kisaran curah hujan yang luas sekitar 1000-1500 mm/tahun, akan tetapi tanaman nanas tidak toleran terhadap hujan salju karena rendahnya suhu. Tanaman nanas dapat tumbuh dengan baik dengan cahaya matahari rata-rata 33-71% dari kelangsungan maksimumnya, dengan angka tahunan rata-rata 2000 jam. Suhu yang sesuai untuk budidaya tanaman nanas adalah 23-32 °C, tetapi juga dapat hidup di lahan bersuhu rendah sampai 10 °C.

2. Tanah

Jenis tanah yang digunakan untuk pertanian cocok untuk tanaman nanas, meskipun demikian nanas lebih cocok ditanam pada jenis tanah yang mengandung pasir, subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik serta kandungan kapur rendah. Derajat keasaman yang cocok adalah dengan pH 4,5-6,5. Tanah yang banyak mengandung kapur (pH lebih dari 6,5) menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan klorosis, sedangkan tanah yang asam (pH 4,5 atau lebih rendah) mengakibatkan penurunan unsur Fosfor, Kalium, Belerang, Kalsium, Magnesium, dan Molibdinum dengan cepat.

Air sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman nanas untuk penyerapan unsur-unsur hara yang dapat larut di dalamnya, akan tetapi kandungan air dalam tanah jangan terlalu banyak, tidak becek (menggenang). Hal yang harus diperhatikan adalah aerasi dan drainagenya harus baik, sebab tanaman yang terendam akan sangat mudah terserang busuk akar. Kelerengan tanah tidak banyak berpengaruh dalam penanaman nanas, namun nanas sangat suka jika ditanam di



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.

tempat yg agak miring, sehingga begitu ada air yang melimpah, begitu cepat pula tanah tersebut menjadi kering.

3. Ketinggian Tempat

Nanas cocok ditanam di ketinggian 800-1200 m dpl. Pertumbuhan optimum tanaman nanas antara 100-700 m dpl.

2.2. PGPR

PGPR adalah bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman, hidupnya secara berkoloni menyelimuti akar tanaman pada lapisan tanah tipis antara 1 hingga 2 mm di sekitar zona perakaran (Nasib dkk, 2016). Fungsi PGPR bagi tanaman yaitu mampu memacu pertumbuhan dan fisiologi akar serta mampu mengurangi penyakit atau kerusakan oleh serangga. Selain itu, PGPR juga meningkatkan ketersediaan nutrisi lain seperti fosfat, belerang, besi dan tembaga (Rohmawati dkk, 2017).

Berbagai jenis bakteri telah diidentifikasi sebagai PGPR. Sebagian besar berasal dari kelompok gram-negatif dengan jumlah strain paling banyak dari genus *Pseudomonas* dan beberapa dari genus *Serratia*. Selain kedua genus tersebut, dilaporkan antara lain genus *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Rhizobium*, *Erwinia*, *Flavobacterium* dan *Bacillus* (Widyaningrum, 2017).

Bakteri diketahui aktif mengkolonisasi di daerah akar tanaman dan memiliki 3 peran utama bagi tanaman yaitu: 1) sebagai biofertilizer, PGPR mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman melalui percepatan penyerapan unsur hara, 2) sebagai biostimulan, PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon dan 3) sebagai bioprotektan, PGPR melindungi tanaman dari patogen (Rai *et al*, 2006).

Kemampuan dari bakteri PGPR menurut Thakuria *et al*. (2004), dapat membantu meningkatkan persediaan fosfat yang akan digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu dapat memacu pertumbuhan tanaman salah satunya dengan mensekresikan zat pemacu tumbuh (ZPT) tanaman seperti *indole-3-acetic acid* (IAA). *Bacillus*, *Pseudomonas* dan *Paenibacillus* dilaporkan sebagai



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.

golongan dari PGPR. Bakteri tersebut tersebar luas terutama di tanah gambut (Frediansyah dkk, 2013).

2.3. Potensi Lahan Gambut dalam Pengembangan Pertanian

1. Potensi lahan gambut untuk tanaman pangan semusim

Lahan gambut yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman pangan disarankan pada gambut dangkal (< 100 cm). Dasar pertimbangannya adalah gambut dangkal memiliki tingkat kesuburan relatif lebih tinggi dan memiliki risiko lingkungan lebih rendah dibandingkan gambut dalam. Lahan gambut dengan kedalaman 1,4 - 2 m tergolong sesuai marjinal (kelas kesesuaian S3) untuk berbagai jenis tanaman pangan. Faktor pembatas utama adalah kondisi media perakaran dan unsur hara yang tidak mendukung pertumbuhan tanaman. Tanaman pangan yang mampu beradaptasi antara lain padi, jagung, kedelai, ubikayu, kacang panjang dan berbagai jenis sayuran lainnya.

2. Pengelolaan air

Budi daya tanaman pangan di lahan gambut harus menerapkan teknologi pengelolaan air, yang disesuaikan dengan karakteristik gambut dan jenis tanaman. Pembuatan saluran drainase mikro sedalam 10 - 50 cm diperlukan untuk pertumbuhan berbagai jenis tanaman pangan pada lahan gambut. Tanaman padi sawah pada lahan gambut hanya memerlukan parit sedalam 10-30 cm. Fungsi drainase adalah untuk membuang kelebihan air, menciptakan keadaan tidak jenuh untuk pernapasan akar tanaman, dan mencuci sebagian asam-asam organik. Semakin pendek interval/jarak antar parit drainase maka hasil tanaman semakin tinggi, walaupun drainase penting untuk pertumbuhan tanaman, namun semakin dalam saluran drainase akan semakin cepat laju subsiden dan dekomposisi gambut.

3. Pengelolaan kesuburan tanah

Tanah gambut bereaksi masam. Dengan demikian diperlukan upaya ameliorasi untuk meningkatkan pH sehingga memperbaiki media perakaran tanaman. Kapur, tanah mineral, pupuk kandang dan abu sisa pembakaran dapat diberikan sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan pH dan basa-basa tanah. Tidak seperti tanah mineral, pH tanah gambut cukup ditingkatkan sampai pH 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

saja karena gambut tidak memiliki potensi Al yang beracun. Peningkatan pH sampai tidak lebih dari 5 dapat memperlambat laju dekomposisi gambut. Pengaruh buruk asam-asam organik beracun juga dapat dikurangi dengan menambahkan bahan-bahan amelioran yang banyak mengandung kation polivalen seperti terak baja, tanah mineral laterit atau lumpur sungai. Pemberian tanah mineral berkadar besi tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

Pemupukan sangat dibutuhkan karena kandungan hara gambut sangat rendah. Jenis pupuk yang diperlukan adalah yang mengandung N, P, K, Ca dan Mg, walaupun KTK gambut tinggi, namun daya pegangnya rendah terhadap kation yang dapat dipertukarkan sehingga pemupukan harus dilakukan beberapa kali (*split application*) dengan dosis rendah agar hara tidak banyak tercuci. Penggunaan pupuk yang tersedianya lambat seperti fosfat alam akan lebih baik dibandingkan dengan SP36, karena akan lebih efisien, harganya murah dan dapat meningkatkan pH tanah.

4. Potensi lahan gambut untuk tanaman tahunan

Lahan gambut dengan ketebalan antara 1,4-2 m tergolong sesuai marginal (kelas kesesuaian S3) untuk beberapa tanaman tahunan seperti karet dan kelapa sawit, sedangkan gambut yang tipis termasuk agak sesuai (kelas kesesuaian S2). Gambut dengan ketebalan 2-3 m tidak sesuai untuk tanaman tahunan kecuali jika ada sisipan/pengkayaan lapisan tanah atau lumpur mineral. Gambut dengan ketebalan >3m diperuntukkan sebagai kawasan konservasi sesuai dengan Keputusan Presiden No. 32/1990. Hal ini disebabkan kondisi lingkungan lahan gambut dalam yang rapuh (*fragile*) apabila dikonversi menjadi lahan pertanian (Agus dan Subiksa, 2008).

2.4. Penapisan Bakteri PGPR

PGPR mendukung pertumbuhan tanaman secara langsung melalui mekanisme penambatan nitrogen dari atmosfer, pelarutan mineral pospat, produksi siderofor, dan sintesa hormon pertumbuhan seperti, IAA, asam giberelik, sitokinin dan etilen. PGPR mampu secara langsung menyuplai nutrisi pada perakaran dan/atau menstimulasi sistem transport ion di akar. Pelarutan fosfat merupakan satu efek kunci dari PGPR pada nutrisi tanaman. Tanah pada



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.

umumnya mengandung banyak fosfor, namun hanya sedikit yang tersedia bagi tanaman (Agustiyani, 2016).

Penapisan bertujuan untuk mengetahui apakah suatu mikroorganisme tertentu menghasilkan senyawa kimia tertentu seperti enzim. Penapisan dilakukan dengan cara menumbuhkan mikroorganisme pada medium selektif. Medium selektif mengandung substrat yang sesuai dengan enzim tertentu yang diinginkan. Penapisan dapat juga dilakukan dengan penambahan indikator warna pada medium. Warna indikator berubah jika mikroorganisme tersebut menghasilkan suatu enzim tertentu. Penapisan selulase dilakukan pada media agar CMC (*carboxy methyl cellulose*) menggunakan pewarnaan congo red dan pengujian aktivitas enzim menggunakan metode DNS (*asam dinitrosalisilat*) (Lutfi, 2012).

Di dalam penapisan bakteri terdapat penghasil enzim urease, penghasil selulase dan kemampuan menambat N. Penelitian Putri (2019), media yang digunakan dalam penapisan bakteri penghasil urease adalah medium urea cair. Isolat bakteri yang mempunyai aktivitas enzim urease akan mengubah warna pada medium dari merah menjadi merah muda keunguan. Perubahan warna pada medium merupakan dasar penapisan aktivitas enzim urease oleh bakteri. Perubahan warna medium tersebut disebabkan oleh perubahan pH dengan penambahan indikator phenol red. Kultur bakteri yang menghasilkan enzim urease mampu menghidrolisis urea dan menghasilkan amonium (NH_3). Amonium inilah yang menyebabkan pH medium menjadi basa dan mengubah warnanya menjadi merah muda. Beberapa mikroba yang mensintesis urease antara lain: *Bacillus magaterium*, *Bacillus pumilis*, *Bacillus sphaericus*, *Baccilus cereus*, *Staphylococcus sp.*, *Brevibacillus brevis*, *Pasteurella*.

Penelitian Sonia dan Kusnadi (2015) media yang digunakan dalam penapisan bakteri penghasil selulase adalah media CMC 1%. Koloni yang mampu memproduksi selulase akan terdeteksi dengan terbentuknya zona orange muda hingga bening setelah dibanjiri dengan congo red. Aktivitas enzim bergantung pada kandungan dan struktur setiap substrat yang berbeda-beda. Penggunaan CMC sebagai substrat, aktivitas enzim jauh berbeda dibandingkan dengan substrat lainnya dikarenakan CMC merupakan bahan yang mengandung selulosa murni

dan tidak mengandung lignin yang bisa menghambat aktivitas enzim dalam memecah substrat.

Media yang digunakan dalam penapisan bakteri menambat N adalah media tanpa N yang dimodifikasi. Bakteri yang memiliki kemampuan menambat N ditandai dengan isolat bakteri dapat tumbuh pada media tanpa N artinya bakteri berpotensi dalam menambat N.

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.





III. METODE PELAKSANAAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Tanah Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang beralamat di Jl. H. R Soebrantas No. 155 KM. 15 Simpang Baru Panam Pekanbaru, pada bulan Agustus – September 2020.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah botol kispray, gunting, spidol permanen, kamera, Cawan Petri, gelas ukur, Erlenmeyer, batang pengaduk, pipet tetes, *magnetic stirrer*, autoklaf, Bunsen, timbangan analitik, *laminar air flow*, hot plate, inkubator, kawat ose, spatula, sarung tangan dan alat penunjang lainnya. Bahan yang digunakan adalah sampel bakteri *Bacillus*, akuades, NA, alkohol 70%, aluminium foil, plastik klip, tisu, NaCl 0,85%, kapas, plastik wrap, kongo red, medium urea cair (4,59 gram pepton water; 0,18 gram D-glukosa; 0,002 gram *phenol red*; 3,6 gram urea; 240 ml akuades), medium CMC (1 gram CMC; 0,2 gram MgSO₄; 6,12 gram pepton water; 6 gram agar; 240 ml akuades), medium tanpa N (0,05 gram MgSO₄.7H₂O; 0,1 gram KH₂PO₄; 6 gram agar; 240 ml akuades).

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksperimental. Bakteri yang digunakan adalah genus *Bacillus* koleksi Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau hasil isolasi dari lahan gambut daratan.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Media NA

Pembuatan media NA dalam 120 ml akuades yaitu timbang media NA menggunakan timbangan analitik sebanyak 1,8 gram kemudian dimasukkan kedalam tabung *erlenmeyer*. Tambahkan akuades 120 ml kedalam Erlenmeyer lalu masukkan *magnetic stirrer*, setelah itu tutup tabung *erlenmeyer* dengan kapas

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



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.

dan *aluminium foil* kemudian di hot plate pada suhu 100°C pada kecepatan 7 rpm selama 8 menit. Setelah itu tuangkan media ke cawan petri secara aseptik di *laminar air flow* diamkan media hingga memadat dan dingin.

3.4.2. Pembuatan Media Urea Cair

Pembuatan media urea agar dalam 240 ml akuades yaitu timbang semua bahan media urea agar (4,59 gram pepton water; 0,18 gram D-glukosa; 0,002 gram *phenol red*; 3,6 gram urea) menggunakan timbangan analitik, kemudian dimasukkan kedalam tabung *Erlenmeyer*. Tambahkan akuades 240 ml ke dalam *Erlenmeyer* lalu masukkan *magnetic stirrer*, setelah itu tutup tabung *Erlenmeyer* dengan kapas dan *aluminium foil* kemudian di hot plate pada suhu 100°C pada kecepatan 7 rpm selama 8 menit. Setelah itu tuangkan media ke cawan petri secara aseptik di *laminar air flow* diamkan media hingga dingin.

3.4.3. Pembuatan Media CMC Agar

Pembuatan media CMC agar dalam 240 ml akuades yaitu timbang semua bahan media CMC agar (1 gram CMC; 0,2 gram MgSO_4 ; 6,12 gram pepton water; 6 gram agar) menggunakan timbangan analitik, kemudian dimasukkan kedalam tabung *Erlenmeyer*. Tambahkan akuades 240 ml ke dalam *Erlenmeyer* lalu masukkan *magnetic stirrer*, setelah itu tutup tabung *Erlenmeyer* dengan kapas dan *aluminium foil* kemudian di hot plate pada suhu 100°C pada kecepatan 7 rpm selama 8 menit. Setelah itu tuangkan media ke cawan petri secara aseptik di *laminar air flow* diamkan media hingga memadat dan dingin.

3.4.4. Pembuatan Media tanpa N

Pembuatan media tanpa N dalam 240 ml akuades yaitu timbang semua bahan media tanpa N (0,05 gram $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 0,1 gram KH_2PO_4 ; 6 gram agar) menggunakan timbangan analitik, kemudian dimasukkan kedalam tabung *Erlenmeyer*. Tambahkan akuades 240 ml ke dalam *Erlenmeyer* lalu masukkan *magnetic stirrer*, setelah itu tutup tabung *Erlenmeyer* dengan kapas dan *aluminium foil* kemudian di hot plate pada suhu 100°C pada kecepatan 7 rpm selama 8 menit. Setelah itu tuangkan media ke cawan petri secara aseptik di *laminar air flow* diamkan media hingga memadat dan dingin.



3.4.5. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dicuci hingga bersih kemudian dikeringkan. Cawan Petri yang digunakan dibungkus menggunakan aluminium foil dan disterilisasi menggunakan panci presto selama 20 menit. Berbagai macam medium untuk diuji diantaranya medium urease cair, CMC dan medium tanpa N disterilisasi menggunakan panci presto selama 10 menit.

3.4.6. Kultivasi Isolat

Isolat bakteri *Bacillus* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari stok bakteri di Laboratorium PEMTA Fakultas Pertanian dan Peternakan, di mana isolat berasal dari rizoafir nanas di Kab. Kampar yang telah teridentifikasi. Isolat ditumbuhkan secara aseptik di *laminar air flow*. Isolat ditanam pada media NA yang sudah memadat dan dingin. Metode yang digunakan metode satu titik jarum ose, setelah penanaman isolat pada media NA Cawan Petri diberi plastik *wrap*. Lalu diinkubasi pada suhu 37°C.

3.4.7. Penapisan PGPR

Penapisan PGPR meliputi:

1. Kemampuan dalam menghasilkan urease

Isolat bakteri diinokulasikan dengan menggunakan jarum ose pada cawan petri dengan metode titik dengan menggunakan media urease agar yang telah dimodifikasi. Isolat bakteri yang telah di inokulasikan lalu diinkubasikan selama 7 hari pada suhu 37°C (Putri, 2019).

2. Kemampuan dalam menghasilkan selulase

Isolat bakteri diinokulasikan dengan menggunakan jarum ose pada cawan petri dengan metode titik dengan menggunakan media CMC agar yang telah dimodifikasi. Isolat bakteri yang telah diinokulasikan lalu diinkubasikan selama 2x24 jam pada suhu 37°C. Pada akhir pengamatan dilakukan penetesan larutan *congo red* (Murtiyaningsih dan Hazmi, 2017).

3. Kemampuan menambat N

Isolat bakteri diinokulasikan dengan menggunakan jarum ose pada cawan petri dengan metode titik dengan menggunakan media tanpa N yang telah dimodifikasi. Isolat bakteri yang telah di inokulasikan lalu diinkubasikan selama 7 hari pada suhu ruang (Widyasari dkk, 2016).



3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Penghasil Urease

Kemampuan bakteri dalam menghasilkan urease ditandai dengan perubahan warna media urea agar dari merah menjadi merah muda keunguan (Putri, 2019).

3.5.2. Penghasil Selulase

Bakteri yang dapat menghasilkan selulase ditandai dengan adanya zona bening pada media CMC setelah ditetesi dengan *congo red* (Murtiyaningsih dan Hazmi, 2017).

3.5.3. Penambat N

Bakteri-bakteri yang memiliki kemampuan menambat N ditandai dengan adanya pertumbuhan isolat bakteri pada media tanpa N (Widyasari dkk, 2016).

3.6. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar dan tabel.

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

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa enam isolat *Bacillus* sp. yaitu *Bacillus* sp.1, *Bacillus* sp. 2, *Bacillus* sp. 3, *Bacillus* sp. 4, *Bacillus* sp. 5, *Bacillus* sp. 6 yang diujikan memiliki kemampuan dalam menghasilkan urease, selulase dan kemampuan menambat N dan berpotensi dikembangkan sebagai PGPR.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang:

1. Patogenisitas isolat *Bacillus* terhadap tanaman.
2. Kemampuan isolat *Bacillus* ini sebagai PGPR pada skala rumah kaca.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 PUSTAKA

- Agus, F dan I. G. M. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 41 hal.
- Agustiyani, D. 2016. Penapisan dan Karakterisasi Rhizobakteria serta Uji Aktivitasnya dalam Mendukung Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(2):241 – 248.
- Alam, M.Z., M.A. Manchur and M.N. Anwar. 2004. Isolation, Purification, Characterization of Cellulytic Enzymes Produced by the Isolate *Streptomyces omiyaensis*. *Journal of Biological Sciences*, 7(10):1647 – 1653.
- Amelia, R dan P. Aditiawati. 2016. Keanekaragaman Bakteri Rizosfer Pemacu Pertumbuhan Tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*/PGPR) selama Pertumbuhan Ubi Jalar Cilembu (*Ipomoea batatas* L var. *Rancing*). Prosiding Seminar Nasional Inovasi. PAU Bioteknologi ITB. Bandung, 21 – 22 Juli 2016.
- Anah, I. I. 2014. Isolasi dan Seleksi Bakteri Penambat Nitrogen dan Penghasil *Indole-3-Acetic Acid* Asal Sampel Tanah dari Jambi Indonesia. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Anggita, R. D. 2017. Studi Potensi Kulit Nanas Madu (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Sebagai Bahan Anti *Browning* Buah Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.
- Anand, Vennison, Sankar, Prabhu, Vasam, Raghuraman, Geoffrey, dan Vendan. 2009. Isolation and Characterization of Bacteria from the Gut Of *Bombyx Mori* that Degrade Cellulose, Xylan, Pectin and Starch and Their Impact on Digestion. *Journal of Insect Science*. 10(107): 1-20.
- Arista, R. W. 2017. Aplikasi Formula Pupuk Hayati dan Kompos pada Tanah Marjinal untuk Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Bharathi, N. 2012. Calcium Carbonate Precipitation By Different Bacterial Strains. *African Journal of Biotechnology*, 10(42): 8359 –8372.
- Butar, R., H. Marwan, dan S. Mulyati. 2018. Eksplorasi *Bacillus* sp dari Rizosfer Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Potensinya sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidoporus* sp). *Jurnal Agroecotania*, 2(1): 31 –41.
- Cahyani, C. N., Y. Nuraini dan A. G. Pratomo. 2018. Potensi Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Berbagai Media Tanam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Saifuddin Kasim Riau

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.



terhadap Populasi Mikroba Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Kentang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2): 887 – 899.

- Chernin, L., Z. Ismailov., S. Haran dan I. Chet. 1995. Chitinolytic Enterobacter Agglomerans Antagonistic to Fungal Plant Pathogens. *J Appl. Environ. Microbiol*, 61(5): 1720 – 1726.
- Eliza. A. Munif, I. Djatnika dan Widodo. 2007. Karakter Fisologis dan Peranan Antibiosis Bakteri Perakaran Graminae terhadap Fusarium dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Pisang. *Jurnal Hortikultura*, 17(2): 150 – 160.
- Febria, F. A., R. Saputra dan N. Nasir. 2015. Bakteri pada Ornamen Gua Baba Sumatera Barat yang Memiliki Aktivitas Urease sebagai Dasar Kajian Biogrouting. *Prosiding Semirata*, Pontianak: 2015. Hal. 504-510.
- Frediansyah, A dan I. M. Sudiana. 2013. Potensi *Paebacillus* sp. sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman pada Ekosistem Gambut Tropis. *Jurnal widyariset*, 16(2): 201 – 210.
- Gunam, I. B. W., W. R. Aryanta dan I. B. N. S. Darma. 2011. Produksi Selulase Kasar dari Kapang *Trichoderma viride* dengan Perlakuan Konsentrasi Substrat Ampas Tebu dan Lama Fermentasi. *Jurnal Biologi*, 15(2): 29 – 33.
- Hadiati, S dan N. L. P. Indriyani. 2008. *Budidaya Nanas*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Sumatera Barat. 32 hal.
- Hartono dan O. Jumadi. 2014. Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Penambat Nitrogen Non Simbiotik Pengekskresi Amonium pada Tanah Pertanaman Jagung (*Zea may* L.) dan Padi (*Oryza sativa* L.) Asal Kabupaten Baru, Sulawesi Selatan, Indonesia. *Jurnal Sainsmat*, 3(2): 143 –153.
- Lutfi, Z. 2012. Skrining Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Selulase dari Sumber Air Panas Panggo Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Murtianingsih, H, dan M. Hazmi. 2017. Isolasi dan Uji Aktivitas Enzim Selulase pada Bakteri Selulolitik Asal Tanah Sampah. *Jurnal Agritop*, 15(2): 293 – 308.
- Nasib, S. B., K. Suketi, dan W. D. Widodo. 2016. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* terhadap Bibit dan Pertumbuhan Awal Pepaya. *Jurnal Agrohorti*, 4(1): 62 –69.
- Ningsih, M. D. S., T. M. Linda dan B. L. Fibriarti. 2018. Isolasi dan Keragaman Bakteri Ureolitik Lokal Riau yang Berpotensi sebagai Campuran Beton. *Jurnal of Biology*, 11(1): 57 –63.

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.



- Nisa, M., F. Aini dan H. U. I. Maritsa. 2020. Aktivitas Antagonistik Bakteri Selulolitik Asal Rhizosfer Kelapa Sawit (*Elais guinensis* Jacq.) terhadap *Ganoderma boninense* Pat. *Jurnal Biologi*, 13(1): 9 – 19.
- Putri, D. A. 2019. Isolasi dan Pengukuran Produktivitas Enzim Urease Bakteri Ureolitik sebagai Agen *Biogrouting* dari Sampel Sedimen Sungai Citarum di Muara Gembong Bekasi. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Syarif Hidayatullah.
- Putrie, R. F. W., I. N. P. Aryantha., Iriawati, dan S. Antonius. 2020. Diversity of Endophytic and Rhizosphere Bacteria from Pineapple (*Ananas comosus*) Plant in Semi-Arid Ecosystem. *Biodiversitas*, 21(7): 3084 – 3093. DOI: 10.13057/biodiv/d210728.
- Rahayu, A. G., Y. Haryani, dan F. Puspita. 2014. Uji Aktivitas Selulolitik dari Tiga Isolat Bakteri *Bacillus sp* Galur Lokal Riau. *Jurnal FMIPA*, 2(1): 319 –327.
- Rahmansyah, M., H. J. D. Latupapua dan I. M. Sudiana. 2002. Ragam Aktivitas Urease dan Fosfomonoesterase serta Perannya dalam Ketersediaan Nutrisi N dan P pada Tanah Kebun Biologi Wamena. *Jurnal Biol. Indon*, 3(4): 309 – 319.
- R. A. I., A. Shanab., J. S. Angle dan R. L. Chaney. 2006. Bacterial inoculants affecting nickel uptake by *Alyssum murale* from low, moderate and high Ni soils. *Jurnal Soil Biology*, 3(8): 2882 –2889.
- Ratnaningsih, H. R. 2018. Rhizobakteria Penghasil IAA dan ACC Deaminase Asal Tanaman Nanas dan Perannya dalam Memacu Pertumbuhan Tanaman. *Tesis*. Fakultas Pertanian. Institut Peratanian Bogor.
- Rizki. 2019. Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang Bersimbiosis pada Akar Tanaman Nanas (*Ananas comosus* Merk. L) di Kebun Nanas Lahan Gambut Rimbo Panjang Kampar, Provinsi Riau. *Skripsi*. Jurusan Agroteknologi. Pekanbaru.
- Reanida, P. P. 2012. Eksplorasi Bakteri Selulolitik dari Tanah Mangrove Wonorejo Surabaya. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga.
- Rohmawati, F. A., R. Soelistyono., dan Koesriharti. 2017. Pengaruh Pemberian PGPR dan Kompos Kotoran Kelinci terhadap Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.), *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(8): 1294 –1300.
- Rusman. 2016. Pengaruh Cara Petik dan Cara Aplikasi Fungisida terhadap Kualitas Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana. Lampung.



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.

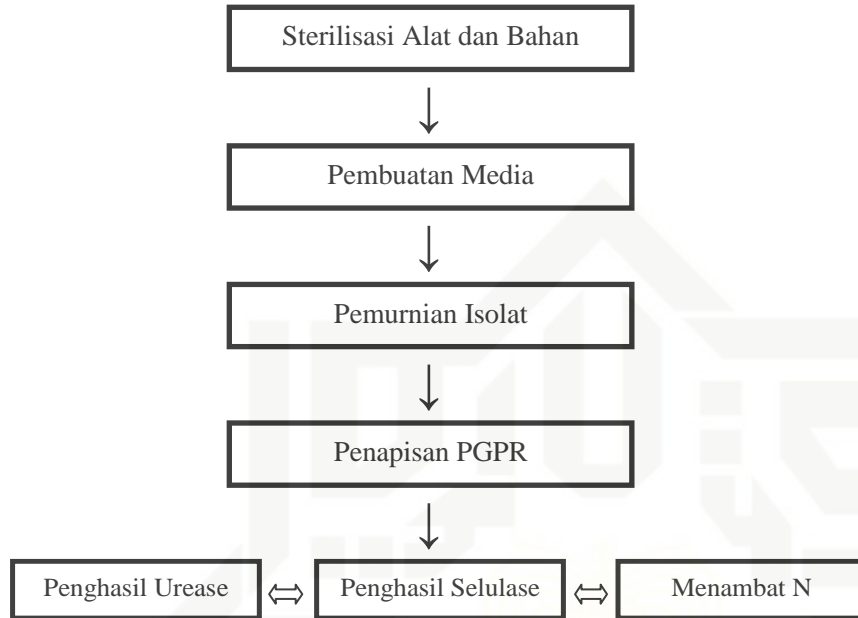
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Sari, R dan R. Prayudyaningsih. 2015. *Rhizobium* Pemanfaatannya sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. *Jurnal Teknis Eboni*, 2(1): 34 – 45.
- Sholihati, A. M., M. Baharuddin dan Santi. 2015. Produksi dan Uji Aktivitas Enzim Selulase dari Bakteri *Bacillus subtilis*. *Jurnal Kimia*, 3(2): 78 – 90.
- Simatupang, D. S. 2008. Berbagai Mikroorganisme Rizosfer pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) di Pusat Kajian Buah-Buahan Tropika (PBKT) IPB Desa Ciomas, Kecamatan Pasirkuda, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sulistyoningtyas, M. E., M. Roviq dan T. Wardiyati. 2017. Pengaruh Pemberian PGPR pada Pertumbuhan *Bud Chip* Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(3): 396 – 403.
- Sumarsih, S. 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Yogyakarta. 116 hal.
- Setiawan, B. 2016. Daya Hambat Konsentrasi Enzim Bromelin dari Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) terhadap *Streptococcus Sanguinis*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Sonia, N. M. O., dan J. Kusnadi. 2015. Isolasi dan Karakterisasi Parsial Enzim Selulase dari Isolat Bakteri Os-16 Asal Padang Pasir Tengger-Bromo. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(3): 11 – 19.
- Souza, C. R. D. S., A. C. D. O. Barbosa., C. F. Ferreira. F. V. D. Souza., L. D. S. Rocha., E. H. D. Souza dan S. A. S. D. Oliveira. 2018. Diversity of Micoorganisms Associated to *Ananas* spp. From Natural Enviroment, Cultivated and *ex situ* Conservation Areas. *Scientia Horticulturae*, 243: 544-551.
- Syah, M. I., E. Anom dan S. I. Saputra. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK Tablet terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) di Lahan Gambut. *Jurnal Faperta*, 1(2): 1 – 8.
- Thakuria, D.N, C. Talukdar, C. Goswami, S. Hazarika, R.C. Boro and M.R. Khan. 2015. Characterization dan Screening of Bacteria from Rhizosphere of Rice Grown In Acidic Soils Of Assam. *Cerrent Sci*, 86:978-985.
- Wafa, A. 2017. Sebaran Vertikal Mikroba Fungsional pada Perakaran Kelapa Sawit dan Potensinya sebagai Agens Pengendalian Hayati *Ganoderma boninense* Pat. *Tesis*. Prodi Fitopatologi. Institut Pertanian Bogor.
- Wandansari, N. R. 2006. Aktivitas Urease Pada Beberapa Tanah di Indonesia. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

- Widyaningrum, A. 2017. Pengaruh Aplikasi PGPR dan Kompos Azolla terhadap Mutu Bibit Asal Stek Kopi Robusta. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Widyasari, A., Wijanarka., B. Raharjo, dan M. Setyowati. 2016. Penapisan dan Pemanfaatan Rhizobakteri Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*) sebagai Inokulan Pemacu Tumbuh Tanaman. *Jurnal Biologi*, 5(4): 51 – 61.
- Weber, O.B., N. Raimundo., Lima., Lindbergue., A. Crisostomo. 2010. Effect of Diazotrophic Bacterium Inoculation and Organic Fertilization on Yield of Champaka Pineapple Intercropped with Irrigated Sapota. *Plant Soil*, 327:355-364. <https://doi.org/10.1007/s11104-009-0059-1>.
- Zuberer, D. A dan W. S. Silver. 1978. Biological Dinitrogen Fixation (Acetylene Reduction) Associated with Florida Mangroves. *Journal Microbiology*, 3(35): 567 – 575.

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.

Lampiran 1. Alur Kegiatan Penelitian



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.

Lampiran 2. Penghasil Urease

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

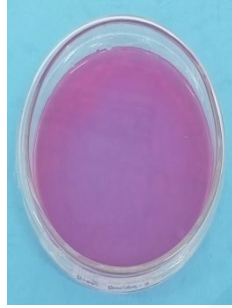
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

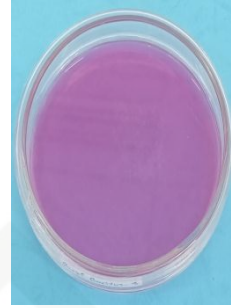
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Bacillus sp. 1



Bacillus sp. 2



Bacillus sp. 3



Bacillus sp. 4



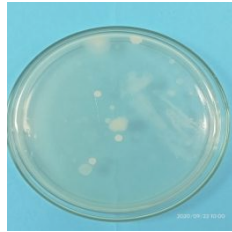
Bacillus sp. 5



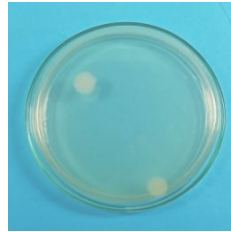
Bacillus sp. 6

Lampiran 3. Penghasil Selulase

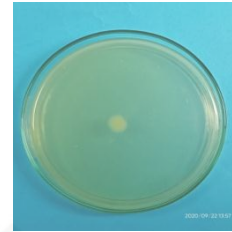
Sebelum ditetesi *congo red*



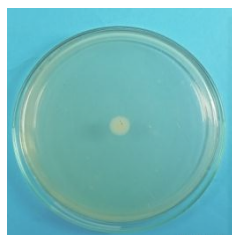
Bacillus sp. 1



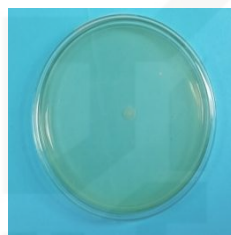
Bacillus sp. 2



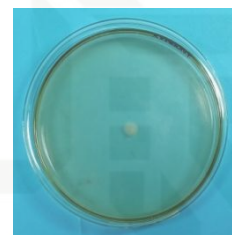
Bacillus sp. 3



Bacillus sp. 4



Bacillus sp. 5



Bacillus sp. 6

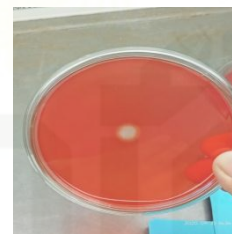
Setelah ditetesi *congo red*



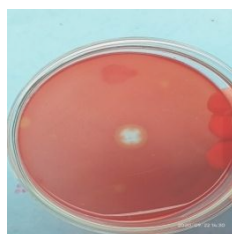
Bacillus sp. 1



Bacillus sp. 2



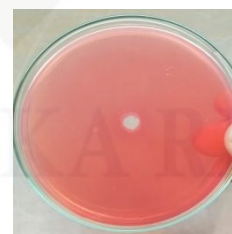
Bacillus sp. 3



Bacillus sp. 4



Bacillus sp. 5



Bacillus sp. 6

- 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.

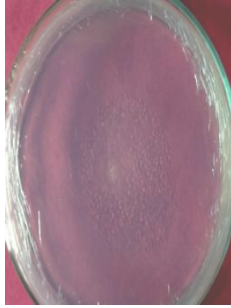
Lampiran 4. Kemampuan Menambat N

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

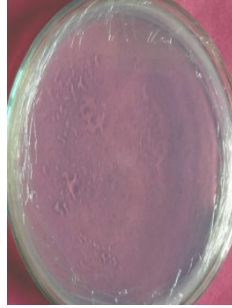
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

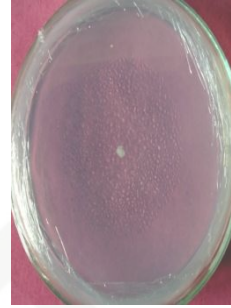
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Bacillus sp. 1



Bacillus sp. 2



Bacillus sp. 3

