



SKRIPSI

ISOLASI DAN KARAKTERISASI JAMUR AKAR TANAMAN NANAS (*Ananas comosus* L. Merr) LAHAN GAMBUT DESA KEMPAS JAYA KECAMATAN KEMPAS KABUPATEN INDRAGIRI HILIR



Oleh:

NUR FAKHRI
11482104505

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
PEKANBARU
2020

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.

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

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI JAMUR AKAR TANAMAN
NANAS (*Ananas comosus* L. Merr) LAHAN GAMBUT
DESA KEMPAS JAYA KECAMATAN KEMPAS
KABUPATEN INDRAGIRI HILIR**



Oleh:

**NUR FAKHRI
11482104505**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
PEKANBARU
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Isolasi dan Karakterisasi Jamur Akar Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L.Merr) Lahan Gambut Desa Kempas Jaya Kecamatan Kempas Kabupaten Indragiri Hilir

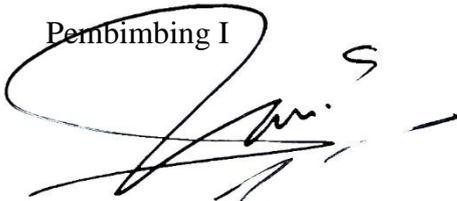
Nama : Nur Fakhri

NIM : 11482104505

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diujikan pada tanggal 4 Agustus 2020

Pembimbing I



Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc

NIK. 130 817 114

Pembimbing II



Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si

NIK. 130 710 014

Mengetahui:

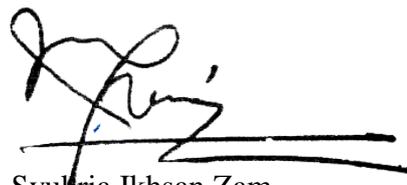
Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Edi Fawzan, S.Pt., M.Sc., Ph.D

NIP. 19730904 199903 1003

Ketua,
Program Studi Agroteknologi



Dr. Syultria Ikhsan Zam

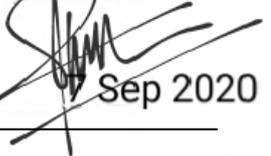
NIP. 19810107 200901 1 008

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 4 Agustus 2020

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.

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si	KETUA	
2.	Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc	SEKRETARIS	
3.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	ANGGOTA	
4.	Yusmar Mahmud, S.P., M.Si	ANGGOTA	 Sep 2020
5.	Oksana, S.P., M.P	ANGGOTA	

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 merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bantuan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
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 ketidak benaran 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, September 2020
Yang membuat pernyataan,



Nur Fakhri
11482104505

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 Rabb-mu.
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.
Bacalah dan Rabb-mulah yang Maha mulia.
Yang mengajarkan kalam (pena). Dia yang mengajarkan
manusia sesuatu yang tidak diketahui (QS: Al-'Alaq 1-5)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang beriman
diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat
(Q.S: Al-Mujadilah 11)*

Alhamdulillahirrabbi'l'amin...

*Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Allah Subhanahu Wa Ta'ala
yang Maha Agung yang Maha Tinggi yang Maha Pengasih lagi Maha
Penyayang atas takdirmu telah engkau jadikan aku manusia yang
senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar serta bersyukur
dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu
langkah awal yang baik bagiku meraih cita-cita besarku. Lantunan
Al-Fatihah beriringan Shalawat dan salam kuhanturkan kepada
Baginda Rasulullah Muhammad Shallaallahu'alaihi Wa Sallam.*

*Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayah dan Ibuku tercinta,
terkasih dan tersayang yang tiada pernah hentinya selama ini
memberiku semangat, do'a, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta
pengorbanan baik dari segi materi maupun moral yang tak tergantikan
hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.
Ayah... Ibu... terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk
membalas semua pengorbananmu walaupun tak sebanding dengan
pengorbanan yang telah kalian lakukan untukku.*

*"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila
kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-
sungguh (urusan yang lain) dan hanya kepada Tuhan-mu lah
hendaknya kamu berharap". (Qs- Al Insyirah : 6-8)*

*Semoga ilmu yang telah diajarkan menuntunku menjadi manusia
yang berharga di dunia dan bernilai di akhirat nantinya.
Aamiin.*

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.



UCAPAN TERIMAKASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga panulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam kita ucapkan untuk junjungan kita Rasulullah Muhammad Shallaallahu'alaihi Wa Sallam yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam penulisan dan penyusunan penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orangtua saya, Ayahanda H. Buyadi dan Ibunda Salbiah serta keluarga besar yang merupakan motivasi terbesar bagi penulis yang telah mendo'akan dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan memberikan semangat, do'a dan kasih sayang yang tak ada habisnya yang merupakan kekuatan bagi penulis.
2. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc., selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelia, S.Pt., M.P. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.,Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
5. Bapak Ir. Mokhammad Irfan, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, dan motivasi yang luar biasa dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si selaku dosen penguji I, dan Ibu Oksana, S.P., M.P. selaku penguji II yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis sehingga skripsi ini selesai dengan baik dan lancar.

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.

Seluruh Dosen Karyawan dan Civitas Akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.

8. Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc. selaku dosen pembimbing Praktek Kerja Lapangan (PKL), teman-teman PT. Asam Jawa Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhan Batu Selatan dan teman-teman Kuliah Kerja Nyata (KKN) Desa Pasiran Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis

9. Tim Penelitian : Yelti Gustira, S.P., Frihantiwi, S.P., Rizki, S.P., Ummi Muntamah, S.P., Eka Pranadini Wijayati, S.P., Dewi Suntari, S.P., Nurleni Kartika, S.P., Reva Yolanda, S.P., Abdul Ghoni, S.P., Bakti Syuhada Purba, S.P., Bobby Rahman, S.P., Surya Nanda, S.P., dan Eri Permadi, S.P., yang selalu memberikan motivasi dalam segala hal selama penyelesaian tugas akhir.

10. Sahabat satu kos Blok A No. 11, Abrory Aly, S.P., Amri Setiawan, S.P., Ari Manda Susila, S.P., Abdul Mukholiq, Agung Prastya, Luthfi Ansori, Nugroho Budi Santoso, Bobby Rahman, S.P., dan Wahyudi yang selalu memberikan doa, semangat dan persahabatan yang luar biasa untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

11. Keluarga besar lokal E Agroteknologi dan Agroteknologi angkatan 2014 serta senior dan junior yang tidak dapat disebutkan yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis baik pada saat perkuliahan maupun pada saat penyusunan skripsi ini.

Semua yang telah membantu dalam bentuk apapun dan sebesar apapun itu penulis hanya dapat mendoakan semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanannya. Amiin.

Wassalamu 'alaikumwarahmatullahiwabarakatuh

Pekanbaru, September 2020

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Nur Fakhri dilahirkan di Desa Wonosari Barat, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis pada tanggal 10 November 1995. Lahir dari pasangan Bapak H. Buyadi dan Ibu Salbiah, dan merupakan anak ke tiga dari empat bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah SD Negeri 026 Bengkalis dan tamat pada tahun 2008.



Tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Bengkalis dan tamat pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Bengkalis dan tamat pada tahun 2014.

Tahun 2014 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) penulis diterima menjadi mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai Agustus 2016 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di PT. Asam Jawa Kec. Torgamba Kab. Labuhan Batu Selatan. Bulan Juli sampai Agustus 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pasiran Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau.

Bulan Februari sampai Maret tahun 2019 penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Isolasi dan Karakterisasi Jamur Akar Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Lahan Gambut Desa Kempas Jaya Kecamatan Kempas Kabupaten Indragiri Hilir” di bawah bimbingan Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc. dan Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si.

Tanggal 4 Agustus 2020 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 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.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diimpahkan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **Isolasi dan Karakterisasi Jamur Akar Tanaman Nanas (*Annanas comosus* L. Merr) Lahan Gambut Desa Kempas Jaya Kecamatan Kempas Kabupaten Indragiri Hilir**. Shalawat dan Salam tak lupa pula penulis haturkan kepada Nabi Muhammad Shalallaahu 'Alaihi Wassallam yang membawa umatnya menuju zaman yang terang dengan ilmu pengetahuan.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc, dan Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt. M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk berkonsultasi dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi yang penulis buat ini dapat menjadi referensi dan memberi manfaat untuk semua orang yang membutuhkan. Selamat membaca.

Pekanbaru, September 2020

Penulis

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.

ISOLASI DAN KARAKTERISASI JAMUR AKAR TANAMAN NANAS (*Ananas comosus* L. Merr) LAHAN GAMBUT DESA KEMPAS JAYA KECAMATAN KEMPAS KABUPATEN INDRAGIRI HILIR

Nur Fakhri (11482104505)

Di bawah bimbingan Mokhammad Irfan dan Anwar Efendi Harahap

INTISARI

Peranan jamur pada akar tanaman nanas telah dibuktikan oleh beberapa peneliti. Keberadaan jamur sangat penting bagi tanaman inang karena dapat melindungi tanaman inang dari patogen, membantu pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan hormon IAA, membantu pelarutan fosfat, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat jamur di perakaran tanaman nanas di lahan gambut serta mengkarakterisasi jamur dan aktivitas biologi jamur yang terdiri dari uji *Indole Acetic Acid* (IAA), kemampuan sebagai pelarut fosfat dan kemampuan sebagai agen biokontrol. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2019 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Metode yang digunakan merupakan metode observasi yaitu dengan mengambil sampel akar tanaman nanas di lahan gambut Desa Kempas Jaya. Data yang diamati meliputi jumlah populasi jamur, pH tanah gambut, karakterisasi makroskopis dan mikroskopis, dan uji aktivitas biologi jamur (*Indole Acetic Acid*, Jamur Pelarut Fosfat, dan Agen Biokontrol). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH tanah gambut pada kedalaman 0-10 cm yaitu 3,36 dan pada kedalaman 11-20 cm yaitu 3,07 dengan jumlah populasi $2,19 \times 10^4$ CFU/g akar. Diperoleh 6 isolat jamur akar tanaman nanas yaitu *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp.1., *Penicillium* sp.1., *Paecilomyces* sp.2., *Penicillium* sp.2., dan *Mucor* sp. Isolat yang menghasilkan hormone IAA yaitu *Trichoderma* sp. Isolat yang mampu melarutkan fosfat yaitu *Penicillium* sp.1., *Penicillium* sp.2., *Paecilomyces* sp.2., dan *Mucor* sp. Isolat yang mampu menjadi agen biokontrol yaitu *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp.1., *Penicillium* sp.1., *Paecilomyces* sp.2., *Penicillium* sp.2., dan *Mucor* sp.

Kata Kunci : Nanas, Jamur, Gambut dan Karakterisasi

- 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 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.

**ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF FUNGUS PLANT
PINEAPPLE (*Ananas comosus* L. Merr) PEATLAND VILLAGE
KEMPAS JAYA SUB-DISTRICT KEMPAS
INDRAGIRI HILIR REGENCY**

Nur Fakhri (11482104505)

Under the guidance of Mokhamad Irfan and Anwar Efendi Harahap

ABSTRACT

*The role of mushrooms in the roots of pineapple plants has been proven by several researchers. The presence of fungi is very important for host plants because it can protect host plants from pathogens, help plant growth by producing IAA hormones, help dissolve phosphate, and increase plant resistance to drought. This study aims to obtain fungal isolates on pineapple plants in peatlands and characterize fungi and fungal biological activities consisting of tests Indole Acetic Acid (IAA), ability as a phosphate solvent and ability as a biocontrol agent. This research was carried out from February to March 2019 in the Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim Riau Islamic University. The method used is an observation method that is by taking samples of pineapple plant roots in peatlands in Kempas Jaya Village. The data observed included the number of fungal populations, peat soil pH, macroscopic and microscopic characterization, and fungal biological activity tests (Indole Acetic Acid, Phosphate Solvent Fungi, and Biocontrol Agents). The results showed that the pH of peat soil at a depth of 0-10 cm was 3.36 and at a depth of 11-20 cm was 3.07 with a population of 2.19×10^4 CFU / g roots. 6 isolates obtained pineapple plant root fungus is *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp.1., *Penicillium* sp.1., *Paecilomyces* sp.2., *Penicillium* sp.2., And *Mucor* sp. The isolate that produces IAA hormone is *Trichoderma* sp. Isolates capable of dissolving phosphate is *Penicillium* sp.1., *Penicillium* sp.2., *Paecilomyces* sp.2., And *Mucor* sp. Isolates were able to be a biocontrol agent that is *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp.1., *Penicillium* sp.1., *Paecilomyces* sp.2., *Penicillium* sp.2., And *Mucor* sp.*

Key words: *Pineapple, Fungi, Peat and Characterization*

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR SINGKATAN	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN	viii
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	1
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Nanas (<i>Ananas comosus</i> L. Merr) Varietas Queen.....	4
2.2. Tanah Gambut.....	5
2.3. Jamur	6
2.4. Aktivitas Biologi Jamur	8
III. MATERI DAN METODE.....	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	22
4.2. Tanah Gambut.....	23
4.3. Populasi Jamur Akar Nanas	24
4.4. Karakter Jamur Akar Tanaman Nanas	26
4.5. Uji Aktifitas Biologi Jamur.....	34
V. PENUTUP	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	50

Hak Cipta Ditindungi 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 TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Titik Koordinat Pengambilan Sampel	23
4.2. Jumlah Populasi Jamur Per Gram Akar	24
4.3. Hasil Pengukuran IKF Jamur	38
4.4. Hasil Pengamatan Daya Hambat Isolat Jamur	40



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 GAMBAR

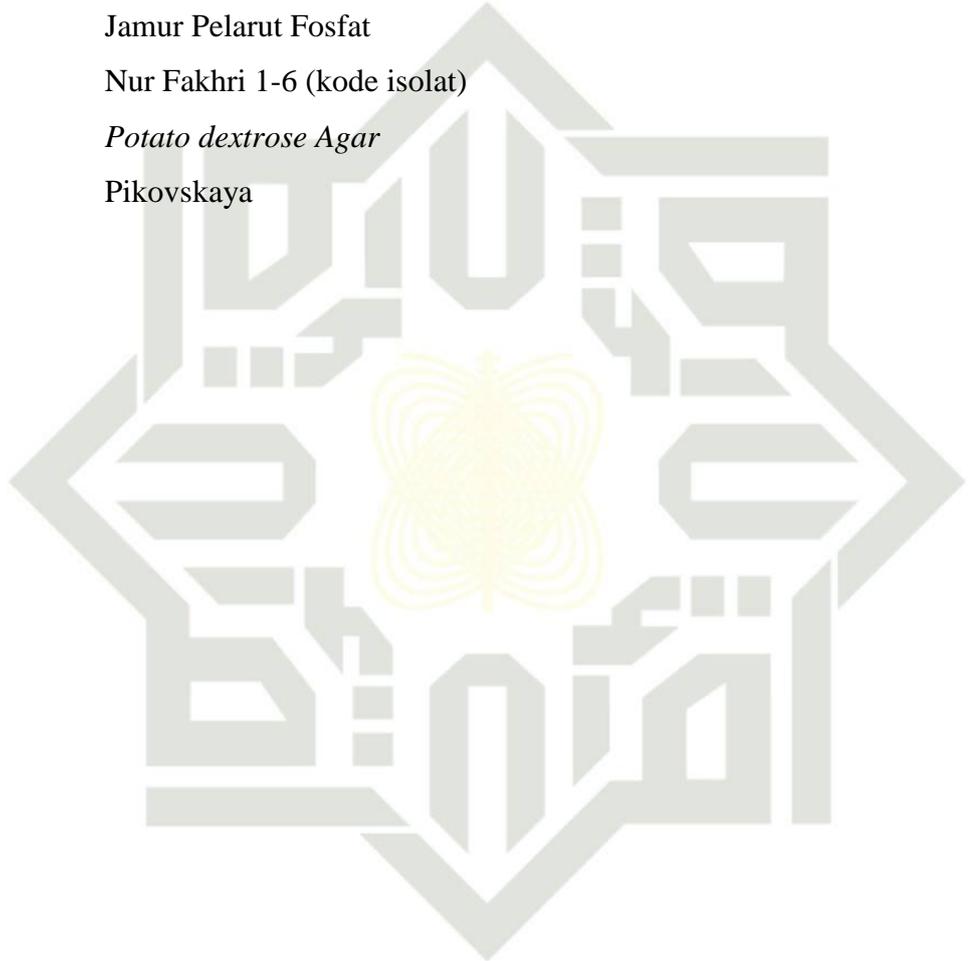
Gambar	Halaman
31. Titik Pengambilan Sampel	16
32. Metode Pengenceran	17
33. Teknik Goresan T.....	18
34. Pengukuran Diameter Koloni Jamur.....	19
35. Skema Penghambatan Jamur Terhadap Patogen.....	21
4.1. Lokasi Pengambilan Sampel	22
4.2. Hasil Enumerasi Jamur Akar Tanaman Nanas.....	25
4.3. Isolat Murni Jamur Akar Tanaman Nanas	26
4.4. Mikroskopis Jamur <i>Trichoderma</i> sp.	28
4.5. Mikroskopis Jamur <i>Paecilomyces</i> sp.1	29
4.6. Mikroskopis Jamur <i>Paecilomyces</i> sp.2.....	30
4.7. Mikroskopis Jamur <i>Penicillium</i> sp.1.....	31
4.8. Mikroskopis Jamur <i>Penicillium</i> sp.2.....	32
4.9. Mikroskopis Jamur <i>Mucor</i> sp.	33
4.10. Isolat Jamur Sebelum dan Sesudah Ditetesi Reagen <i>Salkowski</i>	35
4.11. Uji Jamur Pelarut Fosfat.....	37
4.12. Uji Agen Biokontrol.....	39

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

Colony Forming Unit
Diameter Koloni
Diameter Total
<i>Indole-3-Acetic Acid</i>
Indeks Kelarutan Fosfat
Jamur Pelarut Fosfat
Nur Fakhri 1-6 (kode isolat)
<i>Potato dextrose Agar</i>
Pikovskaya



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.

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel		Halaman
1	Alur Pelaksanaan Penelitian	50
2	Wawancara Pemilik Kebun Nanas.....	51
3	Kegiatan Penelitian	52



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.

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.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Provinsi Riau memiliki lahan gambut terluas di Sumatera, yakni mencapai 56,1 %. Total penyebaran lahan gambut di Provinsi Riau mencapai luasan 4.360.740 hektar dan terdapat hampir di semua wilayah kabupaten di Provinsi Riau. Indragiri Hilir merupakan kabupaten yang mempunyai luasan gambut terbesar, yaitu 998.610 hektar (Mubekti, 2011). Sebagian besar lahan gambut di daerah Indragiri Hilir merupakan daerah gambut dengan kondisi air pasang dan surut.

Indragiri Hilir merupakan salah satu Kabupaten yang memiliki potensi untuk pengembangan perkebunan nanas. Kabupaten Indragiri Hilir telah memproduksi sebanyak 6.527,76 ton buah nanas dengan luas lahan 28,27 Ha sebagai produksi nanas untuk Propinsi Riau (Badan Pusat Statistik Riau, 2018). Kabupaten Indragiri Hilir merupakan salah satu daerah yang memiliki plasma nutfah nanas yang cukup besar di Provinsi Riau. Sebagian besar penanaman nanas di Kabupaten Indragiri Hilir dilakukan di tanah gambut.

Tanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan salah satu jenis tanaman yang sangat toleran terhadap tingkat keasaman yang tinggi yaitu pH antara 3-4. Penyebaran tanaman nanas di Indonesia hampir merata di seluruh daerah, dikarenakan wilayah Indonesia memiliki keragaman agroklimat yang memungkinkan untuk melakukan pengembangan berbagai jenis tanaman, termasuk salah satunya komoditi nanas (Budianingsih dkk, 2017).

Akar pada tanaman nanas memiliki dua jenis akar yang dapat dibedakan, yaitu akar tanah dan akar samping. Akar tanaman nanas termasuk ke dalam akar serabut. Akar tanaman nanas tumbuh dari batang yang kemudian masuk lebih dalam di ruang antara batang dan daun. Sehingga, bentuk akar tanaman nanas akan menjadi pipih dan melingkar karena akar dalam keadaan terjepit. Kekuatan akar untuk menembus tanah tidaklah begitu dalam. Kedalaman yang dapat dicapai hanyalah sekitar 30-50 cm, sedangkan batang tanaman nanas, tempat tumbuhnya akar, memiliki ukuran yang cukup panjang yaitu sekitar 20-25 cm. Batang tersebut memiliki ketebalan 2-3,5 cm dengan ruas-ruas pendek (Setiawan, 2002).

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

Di dalam tanah, keberadaan mikroba sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah. Menurut Wagner dan Wolf (1997) *cit.* Husen (2007) tanah dengan kandungan C-organik terbesar di alam, yakni $1,2-1,6 \times 10^{15}$ kg C menyokong kehidupan berbagai jenis mikroba dari beragam tipe morfologi dan fisiologi, baik yang menguntungkan maupun yang merugikan. Berbagai atribut mikroba seperti keberagaman jenis, kepadatan populasi, dan laju respirasi menjadi indikator yang potensial untuk menilai kualitas dan kesehatan tanah.

Mikoriza merupakan organisme yang berasal dari golongan jamur yang menggambarkan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara fungsi dengan akar tanaman tingkat tinggi. Adapun manfaat mikoriza bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sebagai inangnya, adalah meningkatkan penyerapan unsur hara dari tanah, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan meningkatkan hormon pemacu tumbuh (I Wayan dkk, 2015).

Peranan jamur pada akar tanaman nanas telah dibuktikan oleh beberapa peneliti. Jamur *Trichoderma* sp. dan *Botrytis* sp. sangat berpotensi sebagai agen antagonis dalam mengendalikan serangan patogen *Fusarium* sp. pada tanaman, mekanisme jamur sebagai agen antagonis ditunjukkan dari pertumbuhan jamur yang tumbuh menutupi seluruh permukaan media sehingga jamur *Fusarium* sp. tidak mampu untuk tumbuh dan warna hifa berubah (Gustira, 2019). Menurut Yolanda (2020) jamur *Penicillium* sp. *Aspergillus* sp. *Trichoderma* sp. *Mucor* sp. mampu menekan pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. Jamur *Trichoderma* sp. *Mortierella* sp. dan *Humicola* sp. juga dapat menekan pertumbuhan jamur patogen (Choni, 2020). Menurut Saragih (2009), jamur yang dapat melarutkan fosfat adalah *Penicillium* sp. dan *Aspergillus* sp. keberadaan jamur tersebut pada tanah gambut sangat berpengaruh dalam membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman dengan cara mendekomposisikan sisa-sisa bahan organik, kemudian diolah menjadi unsur P yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Keberadaan jamur sangat penting bagi tanaman inang karena dapat melindungi tanaman inang dari patogen, membantu pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan hormon IAA, membantu pelarutan fosfat, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Dari uraian di atas penulis melakukan

penelitian tentang “**Isolasi dan Karakterisasi Jamur Akar Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) Lahan Gambut Desa Kempas Jaya Kecamatan Kempas Kabupaten Indragiri Hilir**”.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat jamur di perakaran tanaman nanas serta mengkarakterisasi jamur dan aktifitas biologi jamur yang terdapat pada akar tanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr) pada lahan gambut.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah untuk mengetahui keberagaman jamur yang berperan aktif pada akar tanaman nanas.

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah adanya keberagaman jamur pada akar tanaman nanas yang ada di lahan gambut.

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.

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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Varietas Queen

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan salah satu buah komoditas perdagangan Indonesia. Permintaan buah nanas dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, baik dipasarkan dalam negeri maupun luar negeri. Permintaan dalam negeri (domestik) semakin meningkat dikarenakan pertumbuhan jumlah penduduk dan sadarnya nilai vitamin pada buah. Negara tujuan utama ekspor nanas Indonesia adalah Amerika Serikat sebesar US\$ 56,32 juta lalu diikuti dengan beberapa negara lainnya (Gustina dkk, 2016).

Tanaman nanas dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: *Plantae* (tumbuhan); Divisi: *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji); Kelas: *Angiospermae* (berbiji tertutup); Ordo: *Farinosae* (Bromeliales); Famili: *Bromeliaceae*; Genus: *Ananas*; Spesies: *Ananas comosus* (L.) Merr (Setiawan, 2002). Tanaman nanas merupakan pohon yang batangnya pendek sekali. Daunnya berurat sejajar dan pada tepinya tumbuh duri yang menghadap ke atas (ke arah ujung daun). Tanaman nanas berbunga pada ujung batang dan hanya sekali berbunga yang arah tegaknya ke atas. Nanas merupakan tanaman monokotil, bersifat merumpun (bertunas anakan), dan pada batangnya atau tangkai bunga sering tumbuh tunas pula (Sunarjono, 2015).

Tanaman nanas banyak jenisnya, namun jenis yang biasa dibudidayakan yaitu varietas queen. Varietas queen merupakan jenis lama yang pada umumnya ditanam di dataran rendah. Jenis ini banyak ditanam di Australia dan Afrika Selatan. Buahnya lebih kecil daripada cayenne. Ukuran buahnya 0,9-1,3 kg. Daunnya berduri tajam, warna buah matang kuning sampai kemerahan dan rasanya manis.

Budidaya tanaman nanas secara konvensional biasanya menggunakan bibit dari tunas batang, tunas tangkai buah, tunas pucuk mahkota nanas, tunas anakan dan stek batang. Tunas pucuk mahkota nanas jarang digunakan sebagai bibit karena pertumbuhannya lambat dibanding dengan tunas lainnya. Kendala yang dihadapi selama pembudidayaan nanas adalah terbatasnya penyediaan bibit dalam jumlah banyak, seragam dan cepat (Oktaviana dkk, 2015). Menurut Silvina dan Muniarti (2007), perbanyak nanas secara konvensional menggunakan satu

tanaman induk dapat menghasilkan 5 bakal bibit namun pertumbuhannya tidak seragam dan menghasilkan buah yang kurang banyak.

Tanaman nanas dalam pertumbuhannya memerlukan syarat tumbuh yang ideal untuk memperoleh produktivitas yang maksimal, sangat tergantung pada syarat tumbuh yaitu, tanaman nanas ini toleran terhadap kekeringan serta memiliki kisaran curah hujan yang luas sekitar 1000-1500 mm/tahun. Tanaman nanas dapat tumbuh dengan baik dengan cahaya matahari 33-71 % dari kelangsungan maksimumnya, dengan angka tahunan rata-rata 2000 /jam dengan suhu yang sesuai 23-32 °C. Pada umumnya hampir semua 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, dan tanaman nanas juga cocok ditanam di ketinggian 800-1200 m dpl. Pertumbuhan optimum tanaman nanas antara 100-700 m dpl (Rusman, 2016).

Pengembangan nanas di lahan gambut merupakan upaya untuk membantu suatu daerah dalam memanfaatkan potensi lahan yang belum dimanfaatkan dan sebagai usaha untuk memberdayakan petani. Selama ini lahan gambut lebih dianggap sebagai lahan tidur yang tidak tergarap dan sering dianggap sebagai salah satu penyebab terjadinya kabut asap di saat musim kemarau akibat kebakaran lahan. Pemanfaatan lahan gambut merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pendapatan petani dan mencegah terjadinya pengrusakan lahan (Cahyono dkk, 2014).

2.2 Tanah Gambut

Gambut adalah tanah yang mengandung bahan organik lebih dari 30 %. Gambut terbentuk dari hasil dekomposisi bahan-bahan organik seperti daun, ranting, dan semak belukar, yang berlangsung dalam kecepatan lambat dan dalam suasana anaerob. Tanah gambut umumnya memiliki pH rendah, kapasitas tukar kation (KTK) tinggi, kejenuhan basa rendah, kandungan K, Ca, Mg, P rendah dan kandungan unsur mikro (Cu, Zn, Mn, dan B) rendah. Secara umum pH tanah gambut di Indonesia berkisar dari pH 3-5 dan biasanya menurun sesuai dengan kedalaman. Ada kecenderungan bahwa pH gambut pantai lebih tinggi dari gambut

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.

pedalaman. Tanah-tanah yang sangat masam menyebabkan kekahatan N, P, K, C, Mg, Mo dan Bo (Wiratama, 2010). Menurut Noor (2001), berdasarkan sifat kematangannya gambut hemik merupakan bahan tanah gambut yang sudah mengalami perombakan dan bersifat separuh matang.

Gambut di kebun nanas Desa Kempas Jaya berdasarkan tingkat kematangan tergolong ke dalam gambut hemik. Gambut hemik adalah gambut yang mempunyai tingkat pelapukan sedang (setengah matang), sebagian bahan telah mengalami pelapukan dan sebagian lagi berupa serat. Tingkat kematangan gambut ditentukan dengan metode perasan yang dapat ditunjukkan dengan melihat hasil cairan dan sisa bahan perasan dengan tangan (Suswati dkk, 2011)

Bahan organik penyusun tanah gambut terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna karena kondisi lingkungan jenuh air dan miskin hara. Oleh karenanya lahan gambut banyak dijumpai di daerah rawa belakang atau daerah cekungan yang drainasenya buruk. Proses pembentukan gambut dimulai dari adanya danau dangkal yang secara perlahan ditumbuhi oleh tanaman air dan vegetasi lahan basah. Tanaman yang mati dan melapuk secara bertahap membentuk lapisan yang kemudian menjadi lapisan transisi antara lapisan gambut dengan substratum (lapisan di bawahnya) berupa tanah mineral. Tanaman berikutnya tumbuh pada bagian yang lebih tengah dari danau dangkal ini dan secara membentuk lapisan-lapisan gambut sehingga danau tersebut menjadi penuh (Agus dan Subiksa, 2008).

2.3 Jamur

Jamur adalah mikroorganisme eukariotik yang berbentuk filamen. Jamur biasanya terdapat pada tempat-tempat yang banyak mengandung substrat organik. Peran jamur dalam suatu ekosistem biasanya sebagai perombak bahan organik, agen penyakit, simbiosis yang menguntungkan, dan agen agregasi tanah (Saraswati dkk, 2007).

Keuntungan dengan adanya jamur pada tanaman inang adalah meningkatnya toleransi terhadap logam berat, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, menekan serangan hama/penyakit, resistensi sistemik terhadap patogen. Salah satu hipotesis yang dikemukakan menyebutkan bahwa hubungan tersebut mampu melindungi tanaman dari serangan jamur patogen. Maka jamur

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.

berpeluang besar sebagai agen biokontrol untuk mengendalikan patogen tumbuhan (Sriwati dkk, 2011). Jamur dapat membantu proses penyerapan unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis serta melindungi tumbuhan inang dari serangan penyakit, dan hasil dari fotosintesis dapat digunakan oleh jamur untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Worang, 2003). Beberapa jenis jamur yang memiliki sifat menguntungkan bagi tanaman inang yaitu :

a. *Trichoderma* sp.

Trichoderma sp. adalah jamur yang paling umum dijumpai dalam tanah khususnya tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Pemanfaatan *Trichoderma* sp. menguntungkan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam membantu pertumbuhan tanaman merupakan peluang yang sangat besar dalam melestarikan kesuburan dan produktivitas tanah (Berliance, 2016). Jamur ini mempunyai sifat antagonistik yang tinggi terhadap jamur patogen tanah. Daya antagonistik yang dimiliki ini disebabkan oleh kemampuan jamur dalam menghasilkan berbagai macam metabolik litik toksik seperti antibiotik atau enzim yang bersifat serta kemampuan kompetisi dengan patogen dalam memperebutkan nutrisi, oksigen dan ruang tumbuh (Jami'a, 2014).

b. *Paecilomyces* sp.

Paecilomyces sp. adalah jamur yang diisolasi dari bahan tanah tanaman membusuk dan sering dikaitkan dalam pembusukan produk makanan dan kosmetik. Menurut Ahmad (2013), Jamur *Paecilomyces* telah digunakan sebagai agen biokontrol untuk cacing, perusak akar tanaman (nematofagus), hama serangga (entomopatogenik), dan menginfeksi cendawan lain atau mikoparasitik. Menurut Andriastini dkk (2018), dalam penelitiannya *Paecilomyces* dapat menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum* dalam *bioassay in vitro* walaupun pertumbuhannya relatif lebih lambat dalam medium uji.

c. *Penicillium* sp.

Menurut Utomo (2008), secara umum habitat *Penicillium* sp. terdapat pada tanah hutan dan juga terdapat pada benih. Pada tanah gambut jamur ini berperan dalam membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman dengan cara mendekomposisikan sisa-sisa bahan organik, kemudian diubah menjadi unsur

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.

yang dimanfaatkan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Jamur *Penicillium* sp. dapat berperan sebagai *biopesticide* maupun *biofertilizer* karena mengeluarkan zat sejenis antibiotik tertentu atau metabolic sekunder untuk menekan perkembangan patogen. Selain itu juga dapat berperan sebagai decomposer untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga memicu pertumbuhan tanaman (Amaria dkk, 2013).

d. *Mucor* sp.

Menurut Utomo (2008), jamur *Mucor* sp. merupakan spesies yang memiliki daerah penyebarannya sangat luas. Hasil identifikasi yang diperoleh menunjukkan bahwa jamur *Mucor* sp. terdapat pada tingkat kematangan fibrik dan hemik. Jamur ini menunjukkan kemampuan bersaing memperoleh nutrisi lebih baik dari jamur lainnya.

2.4 Aktifitas Biologi Jamur

Pemanfaatan hara dalam tanah tidak hanya tergantung dari kemampuan akar menyerap hara, tetapi juga adanya interaksi dengan Mikoriza yang berada di dalam tanah. Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dapat menjadi perantara untuk penyerapan hara serta ketersediaan hara bagi tanaman. Fungi Mikoriza Arbuskular merupakan organisme yang berasal dari golongan fungi yang menggambarkan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara fungi dengan akar tanaman. Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) mempunyai peranan yang cukup besar dalam meningkatkan produktivitas tanaman, salah satunya pada lahan marginal khususnya pada lahan gambut (Ghofar, 2017). Penelitian tentang keberadaan jenis-jenis FMA pada rhizosfer berbagai jenis tanaman telah banyak dilaporkan, salah satunya pada tanaman nanas ditemukan tiga genus yaitu *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora* (Nurhandayani dkk, 2013).

Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) sangat tergantung pada kesesuaian antara faktor-faktor jenis FMA, tanaman dan tanah serta interaksi ketiga faktor tersebut. Jenis tanaman berpengaruh dalam hal perbedaan tingkat ketergantungan pada mikoriza karena terdapat tanaman tertentu yang sangat membutuhkan keberadaan mikoriza. Mikoriza merupakan struktur yang terbentuk karena asosiasi simbiosis mutualisme antara jamur tanah dengan akar tanaman tingkat tinggi. Sedikitnya terdapat lima manfaat mikoriza bagi perkembangan

tanaman yang menjadi inangnya, yaitu meningkatkan absorpsi hara dari dalam tanah, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketahanan inang terhadap kekeringan, meningkatkan hormon pemacu tumbuh, dan menjamin terselenggaranya siklus biogeokimia (Purba dkk, 2014).

Tanaman yang bermikoriza tumbuh lebih baik dari tanaman tanpa mikoriza. Penyebab utama adalah mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara baik unsur hara makro maupun mikro. Selain itu, akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak tersedia bagi tanaman. Tanaman yang bermikoriza lebih tahan terhadap kekeringan dari pada yang tidak bermikoriza. Rusaknya jaringan korteks akibat kekeringan dan matinya akar tidak akan permanen pengaruhnya pada akar yang bermikoriza. Setelah periode kekurangan air (*water stress*), akar yang bermikoriza akan cepat kembali normal. Hal ini disebabkan Karena hifa fungi mampu menyerap air yang ada pada pori-pori tanah saat akar tanaman tidak mampu lagi menyerap air. Penyebaran hifa yang sangat luas di dalam tanah menyebabkan jumlah air yang diambil meningkat (Selly, 2017).

Mekanisme hubungan antara FMA dengan akar tanaman dimulai dengan perkecambahan spora di dalam tanah. Tanaman akan mengeluarkan daya tarik berupa eksudat akar yang berfungsi sebagai makanan dan seleksi terhadap FMA. Eksudat yang berupa gula, asam organik, dan asam amino banyak terdapat pada jaringan apikal akar. Selanjutnya, FMA akan masuk ke dalam akar dengan cara menembus atau melalui celah antar sel epidermis, kemudian hifa akan tersebar baik secara interseluler maupun intraseluler di dalam jaringan korteks sepanjang akar (Simanungkalit, 2004).

2.4.1 Jamur Penghasil Zat Pengatur Tumbuh Tanaman

Pengaruh mikroorganisme terhadap pertumbuhan tanaman sangat penting untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan mempertahankan kesuburan tanah karena mikroorganisme dapat membawa perubahan pada pertumbuhan tanaman. Pengaruh penting mikroorganisme tanah dalam membantu pertumbuhan tanaman adalah kemampuannya dalam menghasilkan fitohormon. Fitohormon merupakan senyawa yang dalam jumlah sedikit tetapi dapat berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Fitohormon pendorong terdiri dari IAA

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.

(auksin), Gibberelin, Zeatin (sitokinin), sedangkan fitohormon penghambat terdiri dari ABA (Abscisic Acid), etilen dan senyawa fenolit (Agustian dkk, 2010). Auksin merupakan salah satu hormon yang dapat berpengaruh terhadap pembentukan akar, perkembangan tunas, kegiatan sel-sel meristem, pembentukan bunga, pembentukan buah dan terhadap gugurnya daun dan buah (Dwidjoseputro, 1994).

Fungsi IAA adalah untuk mendorong pemanjangan sel serta menambah kemampuan sel dalam menyerap air, sehingga dapat meningkatkan potensial air jaringan akibatnya sel akan mengalami pemanjangan. Kemampuan IAA dalam proses pengembangan sel terkait dengan kehadiran zat lain, dimana interaksi antara IAA dan sitokinin yang terbentuk secara alami dapat mendorong pembelahan sel (Agustian dkk, 2010).

Beberapa kelompok mikroorganisme baik bakteri, fungi maupun alga sangat aktif dalam menghasilkan fitohormon. Hanafiah dkk (2005) menyatakan bahwa *Agrobacterium tumefaciens*, *Ustilago maydis*, *Synchytrium endobioticum*, *Gymnosporangium juniper virginianae* merupakan mikroorganisme yang mampu menghasilkan fitohormon, baik pada kultur murni maupun pada asosiasinya dengan tanaman. Frankenberger dan Arshad (1995), menambahkan bahwa produksi IAA sangat bervariasi antar spesies dan strain dalam genera yang sama dan juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, tingkat pertumbuhan dan ketersediaan substrat seperti asam amino. Mikroorganisme yang dapat menghasilkan IAA salah satunya adalah jamur. Jamur yang dapat menghasilkan auksin antara lain *Phanerochaete chrysosporium*, *Colletotrichum gloeosporioides* dan *Aeschynomene* (Astriani dkk, 2014).

2.4.2 Jamur Pelarut Fosfat (JPF)

Jamur pelarut fosfat merupakan kelompok jamur yang mempunyai kemampuan melarutkan fosfat-anorganik tak larut dengan mensekresikan asam-asam organik. Fosfat merupakan salah satu unsur makro esensial, tidak hanya bagi kehidupan tumbuhan tetapi juga bagi biota tanah. Aktivitas mikroba tanah berpengaruh langsung terhadap ketersediaan fosfat di dalam larutan tanah. Sebagian aktivitas mikroba tanah dapat melarutkan fosfat dari ikatan fosfat tak

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.

larut (melalui sekresi asam-asam organik) atau mineralisasi fosfat dari bentuk ikatan fosfat-organik menjadi fosfat-anorganik. Selain oleh tanaman, fosfat anorganik terlarut juga digunakan oleh mikroba untuk aktivitas dan pembentukan sel-sel baru, sehingga terjadi pengikatan (*immobilisasi*) fosfat (Afrianti, 2017).

Fosfor (P) merupakan makronutrien yang berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Beberapa mikroba mampu mengubah P yang tidak terlarut dalam tanah menjadi bentuk yang terlarut sehingga dapat digunakan secara langsung oleh tanaman. Penggunaan mikroba pelarut fosfat sebagai inokulan dapat meningkatkan penyerapan P oleh tanaman. Beberapa contoh mikroba menghasilkan pelarut fosfat antara lain *Aspergillus* dan *Penicillium*. Fosfor (P) tanah baru dapat tersedia oleh perakaran tanaman atau mikroba tanah melalui sekresi asam organik oleh akar atau mikroba. Mikroba yang dapat melarutkan P memegang peranan penting dalam sistem pertanian. Semua P berasal dari bahan induk, dan kebanyakan tidak larut kecuali pada kondisi tertentu. Enzim fosfatase digunakan mikroba dan tanaman untuk memperoleh P dari bentuk organik (Hanafiah dkk, 2009).

Hasil penelitian Fatmala (2015), diperoleh 4 genus JPF yang ditemukan pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung Sinabung yaitu *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp.1 dan *Penicillium* sp.2 dan JPF yang mampu bertahan hidup hingga ketebalan abu >8cm adalah *Aspergillus* sp. Berdasarkan hasil uji potensi media padat dan tanah Andisol *Penicillium* sp.2 memiliki kemampuan paling baik dalam melarutkan fosfat.

2.4.3 Agen Biokontrol

Agen biokontrol ialah suatu mikroorganisme yang digunakan untuk menekan populasi serangga hama serendah mungkin hingga dapat mencegah kerugian yang ditimbulkan tanpa mengganggu keseimbangan ekologis yang ada. Biokontrol dapat bersifat antagonis atau bahkan sebagai parasit. Ditemukannya penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. Patogen ini menyerang dari fase vegetatif sampai pada fase generatif dan menyebabkan tanaman menjadi layu dan kemudian tanaman mati. Kerugian yang di alami akibat patogen ini dapat semakin meningkat pada tanaman yang di tanam di lahan yang

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.

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.

kering, dan pada umumnya patogen ini dapat bertahan hidup meskipun ketersediaan air dalam tanah sangat kurang (Khaerani dan Gusnawati, 2012).

Salah satu agen hayati yang sudah ditemukan dan banyak digunakan adalah jamur antagonis. Jamur antagonis adalah jamur non patogen dan sebagian besar merupakan jamur endofit yang berasosiasi dengan jaringan tanaman tanpa menimbulkan penyakit bagi tanaman. Salah satu hipotesis yang dikemukakan menyebutkan bahwa hubungan tersebut mampu melindungi tanaman dari serangan jamur patogen. Maka jamur endofit berpeluang besar sebagai agen biokontrol untuk mengendalikan patogen tumbuhan (Sriwati dkk, 2011).

Agensia hayati meliputi organisme dan substansi yang dihasilkan yang dapat digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu yang merugikan. Salah satu jamur yang berfungsi sebagai agen biokontrol yaitu *Trichoderma spp.* Jamur antagonis tanah isolat lokal seperti *Trichoderma spp* mempunyai aktivitas antagonisme yang kuat terhadap jamur patogen dengan mekanisme hiperparasitismenya dan antibiosisnya sehingga efektif menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman dengan mendegradasi dinding selnya. Dinding sel kapang patogen yang telah terdegradasi menjadi rusak kemudian mati melalui aktivitas enzim kitinasenya. Beberapa enzim kitinolitiknya hanya toksis pada kapang patogen penyebab penyakit tanaman budidaya saja namun tidak pada mikroorganisme lain dalam tanah dan tumbuhan inang (Purwantisari dkk, 2008).

Mekanisme pengendalian dengan agen hayati terhadap jamur patogen tumbuhan secara umum dibagi menjadi tiga macam, yaitu kompetisi terhadap tempat tumbuh dan nutrisi, antibiosis, dan parasitisme. Umumnya kematian mikroorganisme disebabkan kekurangan nutrisi, oleh karena itu pengendalian dengan agen hayati salah satunya bertujuan untuk memenangkan kompetisi dalam mendapatkan nutrisi (Baker dan Cook, 1982).

III. MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2019. Sampel akar nanas di ambil dari kebun nanas Desa Kempas Jaya Kecamatan Kempas Kabupaten Indragiri Hilir. Isolasi dan karakterisasi jamur di lakukan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : meteran, cangkul, parang, pisau, penggaris, kamera, alat tulis, *autoclave*, cool box, *inkubator*, *erlenmeyer*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *laminar air flow*, *hot plate*, *colony counter*, oven, *magnetic stirrer*, *vorteks shaker*, timbangan elektrik, pipet volume, petridish, mikropipet, mikroskop, jarum ose, bunsen, batang kaca penyebar, spatula, gelas beker, pH meter, cawan petri, kaca objek, *shaker*, dan alat bor tanah.

Bahan yang digunakan adalah : sampel akar tanaman nanas varietas queen, sampel tanah, tali rafia, plastik elip, kertas label, kapas, tisu, sarung tangan, masker, plastik wrap, *aluminium foil*, jamur patogen *Fusarium* sp. aquades (*Bratako Chemika*), media *Pikovskaya* (*Himedia* grade analisis), media *Potato Dextrose Agar* (PDA) (*Merck* grade analisis), NaCl fisiologis (*Merck* grade analisis), alkohol teknis 70%, KOH, *L-Triptofan* (*Himedia* grade analisis), reagen *Salkowski*, *Klhoramfenikol* (*Indofarma*) dan $HClO_4$.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi di lapangan dengan cara mengambil sampel akar tanaman nanas pada lahan gambut di Desa Kempas Jaya, Indragiri Hilir. Penelitian ini menggunakan sampel akar tanaman nanas pada kebun nanas seluas 200 x 100 m. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 titik dan setiap titik dibuat plot. Penentuan titik atau plot dengan metode zig-zag dan pengambilan sampel di dalam plot dilakukan secara acak. Sampel akar tanaman nanas yang didapat kemudian dilakukan isolasi dan karakterisasi jamur yang dilakukan di Laboratorium Patologi, Entomologi dan

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.

Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pengamatan terhadap jamur meliputi pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis, dan uji aktifitas biologi (penghasil IAA, pelarut fosfat, dan agen biokontrol). Selain itu dikumpulkan data sekunder berupa peta lokasi dan data pendukung lainnya. Data yang didapat akan direpresentasikan dalam bentuk deskriptif kualitatif.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu : Pengambilan sampel, pengukuran pH, persiapan alat dan bahan, enumerasi jamur, isolasi, pemurnian isolat, karakterisasi secara makroskopis dan mikroskopis kemudian dilakukan uji aktifitas biologi dari isolat yang telah dikarakterkan yaitu uji IAA, uji jamur pelarut fosfat dan uji agen bikontrol. Alur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.1. Persiapan Alat dan Bahan

3.4.1.1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Pensterilan alat dilakukan dengan cara pengovenan alat selama 2 jam pada suhu 170 °C. Peralatan yang disterilkan dengan menggunakan oven adalah cawan petri yang digunakan sebagai tempat/wadah media, sedangkan alat seperti pinset, batang kaca, dan jarum ose disterilkan dengan cara pembakaran (*flaming*) menggunakan bunsen, sedangkan alat yang terbuat dari bahan plastik menggunakan sterilisasi panas lembab yaitu dengan *autoclave* atau *presto* dengan suhu 121 °C selama 15 menit. Aquades, PDA, NaCl, dan *Pikovskaya* disterilkan menggunakan *autoclave*.

3.4.1.2. Pembuatan Media PDA dan *Pikovskaya*

Larutkan media PDA menggunakan aquades dengan perbandingan 14,4 gram media PDA ditambah dengan 360 mL aquades. Kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer. Tutup tabung erlenmeyer yang berisi media dengan aluminium foil. Langkah selanjutnya media dipanaskan dan diaduk menggunakan alat *Hotplate* dan *Magnetic Stirrer* sampai larut. Kemudian media PDA disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit. Media yang telah

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.

disterilkan pada suhu $\pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, ditambahkan Antibiotik *Khloramfenikol* sebanyak 100 mg / 100 ml media PDA, kemudian dihomogenkan sampai rata, selanjutnya dituang ke dalam cawan petri steril sebanyak $\pm 15\text{ ml}$ di dalam *Laminar air flow*.

Pembuatan media *Pikovskaya* dengan cara mencampurkan bubuk media *Pikovskaya* dengan aquades. Media *Pikovskaya* yang sudah ditimbang sebanyak 31,3 g dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer dan kemudian ditambahkan aquades sebanyak 1 liter. Tabung erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil. Kemudian tabung erlenmeyer yang berisi media dimasukkan ke dalam plastik tahan panas dan di autoklaf pada suhu $121\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan dalam tekanan 1 atm selama 15 menit. Kemudian media dikeluarkan dari autoklaf ditunggu sampai agak dingin dan dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak $\pm 15\text{ ml}$ secara aseptik di dalam *laminar air flow*.

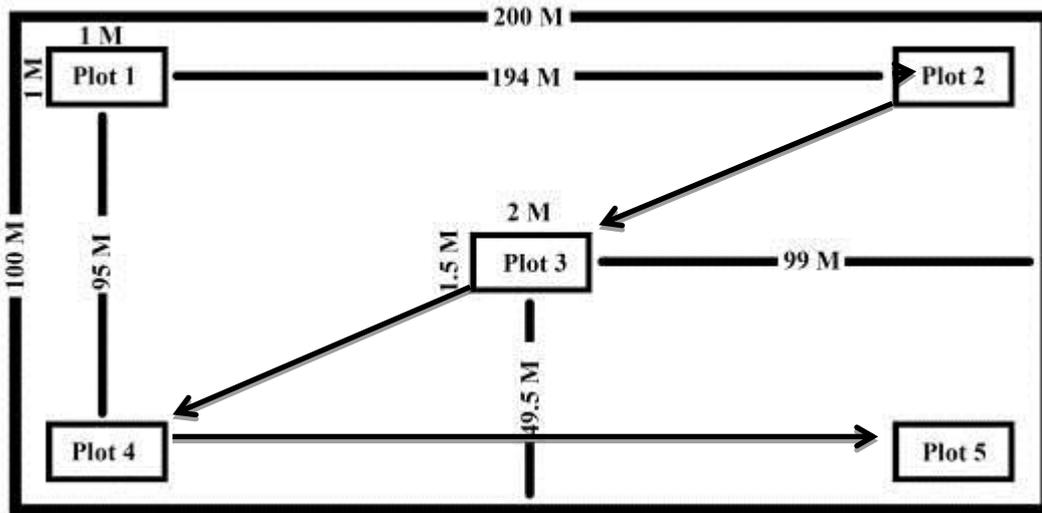
3.4.2. Pengambilan Sampel

Persiapan awal dalam pengambilan sampel akar tanaman nanas yaitu survey lokasi dan wawancara secara langsung dengan pemilik kebun tanaman nanas di Desa Kempas Jaya Kabupaten Indragiri Hilir. Pengambilan sampel telah dilakukan dengan menggunakan alat yang sudah steril. Sampel akar diambil dari kebun tanaman nanas seluas $200 \times 100\text{ m}$ dengan jarak tanam $50 \times 100\text{ cm}$ dan dengan metode zig-zag pada 5 titik sampel seperti Gambar 3.1.

Pengambilan sampel akar tanaman nanas pada setiap rumpun tanaman masing-masing diambil sebanyak 60 gram sampel akar nanas yang dibagi menjadi 3 bagian, terdiri dari pangkal, tengah, dan ujung dengan berat masing-masing 20 gram dengan panjang akar 10 cm. kemudian sampel akar nanas dimasukkan ke dalam kantong plastik klip dan diberi label menurut bagian akar masing-masing. kemudian sampel disimpan di dalam *cool box* dan dibawa ke laboratorium untuk isolasi dan karakterisasi.

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.



Gambar 3.1. Skema Titik Pengambilan Sampel Akar Tanaman Nanas

3.4.3. Pengukuran pH Tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan menggunakan pH meter. Sampel tanah ditimbang seberat 10 gram kemudian dimasukkan ke dalam enlenmeyer yang berisi air aquades 50 ml dan dihomogenkan menggunakan alat *shaker* selama 30 menit (Irfan, 2014). Setelah *dishaker* selama 30 menit kemudian tanah diukur dengan menggunakan pH meter selama 5 menit dengan 3 kali pengulangan, dan nilai pH yang didapat dibagi tiga.

3.4.4. Enumerasi Jamur

3.4.4.1. Pengenceran Sampel Akar Tanaman Nanas

Pengenceran suspensi jamur dari akar tanaman nanas dalam penelitian ini dilakukan dengan pengenceran secara berseri di dalam *laminar air flow*. Akar tanaman nanas dipotong menjadi 3 bagian dengan panjang masing-masing akar 10 cm pada bagian pangkal, tengah dan ujung, kemudian dikelompokkan masing-masing akar menurut kriteria bagian akar lalu ditimbang. Tambahkan dengan NaCl fisiologis steril 0.85% dengan perbandingan 10 gram akar : 90 mL NaCl fisiologis lalu dihomogenkan dengan alat *shaker* pada kecepatan 100 rpm selama 1 jam untuk pengenceran 10^{-1} . Siapkan 3 tabung reaksi dan isi tiap tabung reaksi dengan 9 mL NaCl fisiologis 0.85%, beri label 10^{-2} , 10^{-3} dan 10^{-4} . Kemudian dari tabung yang berisi sampel akar yang ditambahkan 90 ml NaCl fisiologis 0.85% yang telah dihomogenkan, diambil 1 mL menggunakan mikro pipet, masukkan ke

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.

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.

dalam tabung reaksi pertama yang berlabel 10^{-2} , begitu seterusnya sampai 10^{-4} seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Metode Pengenceran

3.4.4.2. Penanaman Isolat

Penanaman jamur diambil dari 4 pengenceran yaitu 10^{-1} sampai 10^{-4} , setiap pengenceran diambil 0.5 mL larutan menggunakan mikro pipet untuk ditanam ke media PDA dan setiap pengenceran diulang dua kali (duplo). Sebelum dilakukan penanaman sebaiknya divortex terlebih dahulu agar suspensi menjadi homogen selama satu menit, selanjutnya sebar dengan batang penyebar steril (celupkan batang penyebar dengan alkohol 70% dan bakar, setelah diperkirakan dingin lalu digunakan). Berikan label pada setiap cawan petridish. Inkubasi cawan petridish pada suhu ruang selama 5 hari. Lakukan semua proses pengenceran dan penyebaran secara aseptik.

3.4.4.3. Menghitung Jumlah Koloni

Penghitungan jumlah koloni jamur akar nanas dihitung dari cawan petri yang koloninya berjumlah 15 - 150 koloni. Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah koloni adalah metode *colony counter*. Jumlah koloni dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Populasi/g} = \frac{1}{\text{volume sampel}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \times \text{jumlah koloni dalam cawan}$$

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.

3.4.5. Pemurnian Jamur

Pemurnian dilakukan pada setiap koloni jamur yang dianggap berbeda berdasarkan morfologi makroskopis yang dapat dilihat dari penampakan bentuk, warna dan pola persebaran koloni. Satu koloni dari masing-masing koloni jamur yang tumbuh diambil menggunakan jarum ose dan digoreskan pada permukaan media PDA. Biakan yang telah murni diinkubasi pada suhu ruang selama 5 hari untuk mendapatkan isolat murni jamur (Posangi dan Bara, 2014).



Gambar 3.3. Teknik Goresan T

3.4.6. Karakterisasi Jamur Akar Tanaman Nanas

3.4.6.1. Karakter Makroskopis dan Mikroskopis Jamur

Jamur ektofit yang telah diinkubasi selama (2-7) x 24 jam pada suhu kamar di karakterisasi berdasarkan ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis dengan cara langsung melihat warna koloni, bentuk koloni dan permukaan koloni jamur. Pengamatan ciri-ciri mikroskopis meliputi ada tidaknya spora atau konidia, tipe hifa, bentuk spora dan konidia dengan menggunakan mikroskop elektron Nikon Phase Contrast 0.90 dengan pembesaran 400 x 100.

Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan mengambil jamur menggunakan jarum ose kemudian diletakkan pada kaca objek yang telah ditetesi KOH cair kemudian ditutup dengan *cover glass* dan dilakukan pengamatan jamur pada mikroskop. Jamur yang telah diisolasi dan dimurnikan kemudian di karakterisasi berdasarkan *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnett and

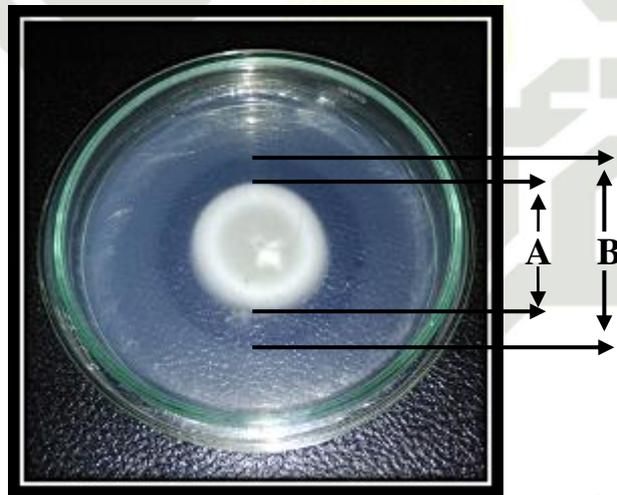
Hunter, 1998) dan buku panduan Pengenalan Kapang Tropik Umum (Gandjar dkk., 1999).

3.4.6.2. Uji Aktifitas Biologi

1. Kemampuan sebagai Pelarut Fosfat

Uji kemampuan isolat jamur sebagai pelarut fosfat dilakukan dengan menggunakan media *psikovkaya*. Isolat murni jamur diuji indeks pelarutan P pada media *Pikovskaya* yang ditandai dengan adanya pembentukan zona bening disekitar koloni. Satu titik isolat diletakkan di tengah cawan petri yang berisi media *pikovskaya*. Selanjutnya pertumbuhan koloni diamati dan diukur selama 7 hari. Pengukuran dilakukan terhadap diameter koloni dan diameter zona beningnya dengan penggaris dan dengan bantuan kaca pembesar pada koloni yang disertai zona bening. Pengukuran diameter koloni dan zona bening dilakukan sebanyak 2 kali pada posisi yang berbeda kemudian hasil pengukuran dirata-ratakan. Indeks pelarut fosfat dihitung menggunakan rumus menurut Premono

$$(1994): \text{Indeks Kelarutan Fosfat (IKF)} = \frac{\text{Diameter Total (B)}}{\text{Diameter Koloni (A)}}$$



Gambar 3.4. Pengukuran Diameter Koloni Jamur (A) dan Diameter Total (B)

2. Potensi Produksi IAA

Isolat jamur diinokulasikan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dengan penambahan L-Triptofan sebanyak (0,1 g). Triptofan digunakan sebagai precursor terbentuknya IAA. Kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 3 hari dalam kondisi gelap (Astriani dkk., 2014). Metode yang digunakan dalam metode

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.

ini adalah metode kolonimetri menggunakan reagen *Salkowski*. Pembuatan reagen *Salkowski* menurut Gordon dan Weber (1951) yaitu dengan mengambil 1 ml 0,5 M FeCl₃ ditambah 50 ml HClO₄ 50%, selanjutnya disimpan dalam botol yang tidak tembus cahaya atau tutup dengan aluminium foil. (FeCl₃ 0,5M = 1,35 g / 10 ml) (HClO₄ 50% = 25 ml HClO₄ + 25 mL Aquades).

Pereaksi *Salkowski* diteteskan pada isolat jamur yang telah tumbuh di medium PDA sampai merata. Selanjutnya isolat yang telah ditetesi pereaksi *Salkowski* disimpan di dalam ruang gelap pada suhu ruang selama 60 menit. Larutan akan berubah menjadi warna merah muda, hal ini merupakan indikasi adanya kandungan IAA dalam larutan tersebut (Astriani dkk., 2014).

3. Kemampuan sebagai Agen Biokontrol

Pengujian biokontrol dilakukan dengan metode biakan ganda (dual culture) dengan cara menumbuhkan isolat jamur antagonis dengan jamur patogen *Fusrium* sp. secara berhadapan dengan jarak 3 cm pada media PDA. Biakan uji diinkubasi pada suhu ruang, kemudian diamati zona penghambatan yang terbentuk di sekitar jamur patogen. Daya uji jamur sebagai agen biokontrol diketahui dengan menghitung persentase penghambatan dengan rumus yang dipakai Rohana (1998):

Persentase penghambatan dihitung dengan rumus :

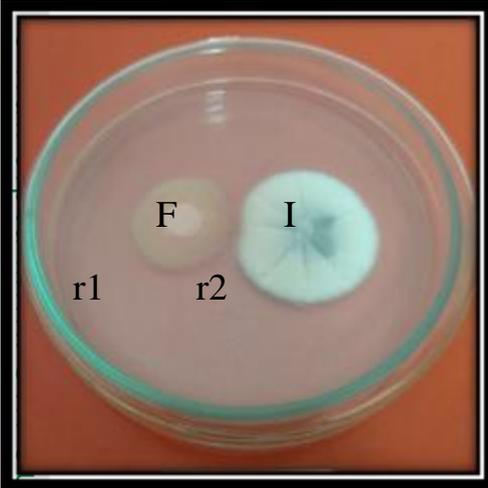
$$PP = \frac{r1 - r2}{r1} \times 100\%$$

Keterangan :

PP = Persentase Penghambatan

r1 = Jari-jari 1 isolat

r2 = Jari-jari 2 isolat



Keterangan :

F = Fusarium

I = Isolat

r1 = radius 1 pertumbuhan isolat F

r2 = radius 2 pertumbuhan isolat I

Gambar 3.5. Skema Penghambatan oleh Jamur Antagonis Terhadap Patogen

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.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini di dapat kesimpulan bahwa :

1. Jumlah populasi jamur sebanyak $2,63 \times 10^4$ CFU/g akar, dan diperoleh 6 isolat jamur yaitu *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp.1, *Penicillium* sp.1, *Penicillium* sp.2, *Paecilomyces* sp.2, dan *Mucor* sp.
2. Berdasarkan hasil uji aktifitas biologi yang telah dilakukan didapat 1 isolat jamur yang menghasilkan hormon IAA yaitu *Trichoderma* sp.; pada pengujian isolat jamur sebagai pelarut fosfat terdapat 4 isolat jamur yaitu *Penicillium* sp.1, *Penicillium* sp.2, *Paecilomyces* sp.2, dan *Mucor* sp. serta terdapat 6 isolat jamur sebagai agen biokontrol terhadap jamur patogen *Fusarium* sp. yaitu *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp.1, *Penicillium* sp.1, *Penicillium* sp.2, *Paecilomyces* sp.2, dan *Mucor* sp.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengaplikasikan isolat jamur akar tanaman nanas yang telah diperoleh untuk dimanfaatkan sebagai pupuk dan agen hayati bagi kepentingan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, A. L. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Malang: Bayu Media Publishing, 2003. 165 halaman.
- Achmad, E. N., Heriyana, O.A.F. Yurti dan A.P. Hidayat. 2009. Karakteristik Fisiologi Isolat *Pleurotus spp.* *Jurnal Litri*, 15(1); 46-51.
- Agus, F. dan I.G. M. Subiksa. 2008. Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah dan *World Agroforestry Centre (ICRAF)*, Bogor, Indonesia.
- Austian, Nuriyani, L. Maira, dan O. Emalinda. 2010. Rhizobakteria Penghasil Fitohormon IAA Pada Rhizosfir Tumbuhan Semak Karamunting, Titonia, dan Tanaman Pangan. *J. Solum*. 7(1) : 49-60.
- Ahmad, R. Z. 2013. Kapang *Paecilomyces lilacinus* dan *Verticillium chlamydosporium* sebagai Pengendali Hayati Fasciolosis. *Wartazoa*. 23(3): 135-141.
- Amaria, W., E. Taufiq. dan R. Harni. 2013. Seleksi dan Identifikasi Jamur Antagonis sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidoporus miroporus*) pada Tanaman Karet. *Buletin RISTI*. 4(1): 55-64.
- Amaria, W., Harni, R., dan Samsudin. 2015. Evaluasi Jamur Antagonis dalam Menghambat Pertumbuhan *Rigidiporus Microporus* Penyebab Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. *J. Tidp*, 2(1); 51-60.
- Adriastini, D. A., Ramona, Y. dan W. M. Proborini. 2018. Hambatan *in Vitro* Cendawan Antagonis pada *Fusarium sp.*, Penyebab Penyakit pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). *Jurnal Metamorfosa*. V(2): 224-233.
- Ardi, R. 2009. Kajian Aktivitas Mikroorganisme Tanah pada Berbagai Kelerengan dan Kedalaman Hutan Alam. *Skripsi*. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Alianto, C. I. 2008. Perubahan Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah pada Hutan Alam yang Diubah Menjadi Kebun Kelapa Sawit. *Skripsi*. Bogor : Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB.
- Astriani, F., L. B. Fibriarti, dan D. Zul. 2014. Seleksi Isolat Jamur dalam Menghasilkan Hormon IAA (*Indole Acetic Acid*) Asal Tanah Gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar. *JOM FMIPA*. 1(2) : 1-11.

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.

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2018. Jumlah Pohon Buah-buahan yang Menghasilkan Menurut Jenis dan Kabupaten/Kota (Pohon). https://riau.bps.go.id/statictable/2017/01/24/306/produksi-buah_buahan_Menurut-Jenis-Tanaman-ton-.html, diakses tanggal 17 Juni 2020.
- Baker, K. F. and R. J. Cook. 1982. *Biological Control of Plant Pathogens*. The American Phytopathology Society. Minnesota Fravel. 209 page.
- Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1998. *Illustrated Marga of Imperfect Fungi*. 4th ed. USA: *Prentice-Hall, Inc.* 218 page.
- Berliance, S. S. A. 2016. Aplikasi *Trichoderma* sp. untuk Mengendalikan Serangan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopercii* pada Tanaman Tomat Cung (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Buckham, O. H., & C. N., Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. PT Bhatara Karya Aksara. Jakarta. 694 page.
- Budianingsih, L., S. Hadi, dan S. Edwina. 2017. Agribisnis Nenas Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *JOM Faperta UR*. 4(1): 1-11.
- Cahyono, E.A., Ardian dan S. Fetmi. 2014. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Berbagai Sumber Tunas Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) yang di Tanam antara Tanaman Sawit belum Menghasilkan di Lahan Gambut. *Jom Faperta* 1(2). 1-13.
- Cendra. A. 2013. Perubahan Sifat Fisika Tanah Gambut Akibat Pemanfaatan Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Kampar. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Sultan Syarif Kasim Riau.
- Dewi, A. L., Oktivianingsih, L. dan Sudrajat. 2015. Identifikasi Cendawan Mikroskopis yang Berasosiasi dengan Penyakit Busuk Pangkal Batang Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) di Desa Batuah Kecamatan Loa Janan Kutai Kartanegara. *Skripsi*. FMIPA Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 200 hal.
- Fatmala, V. 2015. Eksplorasi dan Potensi Jamur Pelarut Fosfat pada Andisol Terkena Dampak Erupsi Gunung Sinabung dengan Beberapa Ketebalan Abu di Kecamatan Naman Teran Kabupaten Karo. *J. Agroteknologi* 3(3): 1164-1168.
- Frankenberger, Jr., W. T., and M. Arshad. 1995. *Phytohormones in Soil. Microbial Production and Function*. Marcel Dekker, Inc. New York. Pp.503.

- Frihantiwi. 2019. Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang Bersimbiosis pada Akar Gulma di Kebun Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Lahan Gambut Desa Mundam Kecamatan Medang Kampai Kota Dumai. *Skripsi*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim.
- Gandjar, I., R. A. Samson, K. van den Tweel-Vermeulen, A. Oetari, dan I. Santoso. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. 136 hal.
- Ghofar, A. 2017. Kelimpahan Fungi Mikoriza Arbuskular Asal Rhizosfer Nanas di Lahan Gambut. *Artikel Ilmiah*. Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Ghoeni, A. 2020. Isolasi dan Karakterisasi Jamur yang Bersimbiosis dengan Akar Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L.) di Lahan Gambut Desa Simpang Ayam Kabupaten Bengkalis. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ginting, R.C.B., R. Saraswati dan E. Husen. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Hal. 141-158.
- Gordon, S. A dan R. P. Weber. 1951. Colorimetric Estimation of Indoleacetic acid. *Jurnal Plant Physiol*. 26: 192-195.
- Gustina, M., S. Ratih, M. Nurdin, dan R. Suharjo. 2016. Inventarisasi Patogen di Pertanaman Nanas (*Ananas comosus* L.) Varietas Queen di Desa Astomulyo, Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika*. 4(3): 205-210.
- Gustira, Y. 2019. Isolasi dan Identifikasi Jamur yang Bersimbiosis dengan Akar Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) di Lahan Gambut Desa Kualu Nenas Kec. Tambang Kab. Kampar. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Hadioetomo, R. S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek : Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 163 hlm.
- Hanafiah, K. A., A. I. Anas, N. Napoleon, dan Ghoffar. 2005. Biologi Tanah (Ekologi dan Makrobiologi Tanah). Grafindo Persada. Jakarta. 165 hlm.
- Husen, E. 2007. Pengambilan Contoh Tanah untuk Analisis Mikroba, *In: Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 5-12 hal.

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.



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.

- Irfan, M. 2014. Isolasi dan Enumerasi Bakteri Tanah Gambut di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Tambang Hijau Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Jurnal Agrotologi*. 1. 5(1):1-8
- Iriawan, D.P., S. T. I Gede, dan W. P. I Gede. 2015. Isolasi dan Karakterisasi Cendawan Mikoriza Arbuskular pada Tanah dan Akar Tanaman Jagung di Desa Sanur Kaja. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4(1): 66-73.
- Jami'a, H. 2014. Enumerasi dan Identifikasi Jamur pada Tanah Gambut di Lahan Percobaan Pertanian UIN SUSKA RIAU. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Kartika, N. 2019. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri yang Bersimbiosis pada Akar Gulma di Kebun Nanas (*Ananas comosus* L.) Lahan Gambut Desa Tanjung Kuras Kabupaten Siak. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Khaerani, A. dan H.S. Gusnawaty. 2012. Penggunaan *Bacillus* spp. Sebagai Agens Biokontrol Untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Cabai. *Jurnal Agroteknos*. 2(3): 182-189.
- Konvacs, K.2009. Application of Mossbauer Spectroscopy in Plant Physiology. *Disertasi*. ELTE Institute of Chemistry. Budapest.
- Meinawati, S. Khotimah dan Mukarlina. 2014. Uji Antagonis *Pyricularia grisea* Sacc. Penyebab Blas pada Tanaman Padi Menggunakan *Radopholus similis* pada Pisang Barangan. *Jurnal Fitopologi Indonesia*, 9 (5) : 17-24.
- Mubekti. 2011. Studi Perwilayahan dalam Rangka Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan di Provinsi Riau. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 13(2):88-94.
- Noor, M. 2001. *Pertanian Lahan Gambut*. Yogyakarta. Kanisius. 174 hal.
- Nurhandayani, R., R, Linda. dan S. Khotimah. 2013. Inventarisasi Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular Dari Rhizosfer Tanah Gambut Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Jurnal Protobiont*. 2(3) : 146-151.
- Oetriani, L. 2011. Potensi Agen Hayati dalam Menghambat Pertumbuhan *Phytrium* sp. secara In Vitro. *Jurnal Buletin Plasma Nutfah*, 17 (12) : 138-142.
- Staviana, A.M., M. Linda, dan Mukarlina. 2015. Pertumbuhan Tunas Mahkota Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) Secara In Vitro dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dan Benzyl Amino Purin (BAP). *Jurnal Protobiont*. 4(3): 109-112.



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.

- Posangi, J. dan R. A. Bara. 2014. Analisis Aktivitas dari Jamur Endofit yang Terdapat dalam Tumbuhan Bakau *Avicennia Marina* di Tasik Ria Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(1): 30-38.
- Purba, P.R.O., N. Rahmawati, H. E. Kardhinata, dan A. Sahar. 2014. Efektifitas Beberapa Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg.) di Pembibitan. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(2): 919-932.
- Purwantisari, S., R. S. Ferniah, dan B. Raharjo. 2008. Pengendalian Hayati Penyakit Lodoh (Busuk Umbi Kentang) dengan Agens Hayati Jamur-Jamur Antagonis Isolat Lokal. *BIOMA*. 10(2): 13-19.
- Pemono, M. E. 1994. Jasad Renik Pelarut Fosfat Pengaruhnya terhadap P-Tanah dan Efisiensi Pemupukan P Tanaman Tebu. *Disertasi*. 223 hlm.
- Ramadhani, D. 2007. Formulasi Pupuk Bioorganik Campur *Trichoderma harzianum* dengan Kascing. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rejeki, S. S. S. 2007. Penentuan pH dan Potensial Air Optimum terhadap Pertumbuhan Miselium *Trichoderma viride* TNJ63 dalam Media Produksi Enzim Selulase dan Kitinase. *Skripsi*. FMIPA-UR, Pekanbaru.
- Rina, P. Y. 2018. Isolasi Cendawan Rhizosfer Penghasil IAA (*Indole Acetic Acid*) dari Tegakan Hutan Rakyat Suren. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin Makassar.
- Rizki. 2019. Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Akar Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L.) di Kebun Nanas Lahan Gambut Desa Kualu Nenas Kec. Tambang Kab. Kampar. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Rohana, I. 1998. Efektifitas Penggunaan *Trichoderma harzianum* dan Fungisida Mankozeb untuk Pengendalian *Rhizoctonia solani* Penyebab Penyakit Lodoh pada *Acacia mangium*. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Rasman, 2016. Pengaruh Cara Petik dan Cara Aplikasi Fungisida terhadap Kualitas Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro. Lampung.
- Sragih, S. D. 2009. Jenis-Jenis Fungi pada Beberapa Tingkat Kematangan Gambut. *Skripsi*. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Saraswati, R., E. Husen, dan R.D.M. Simanungkalit. 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Bogor. 270 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.

- Selly, N.S.S. (2017). Populasi dan Keragaman Fungi Mikoriza Arbuskular pada Rizosfer Ubi Kayu Klon Kasetart di Kabupaten Lampung Timur dan Tulang Bawang Barat. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Setiawan, D. 2002. *Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*. Jakarta: Agriwidya. 346 hal.
- Shivina, F., dan Muniarti. 2007. Pemberian Air Kelapa Muda pada Media *Murashige and Skoog* (MS) untuk Pertumbuhan Eksplan Nenas secara *In Vitro*, *Jurnal SAGU*. 6(1), hal 25-28.
- Simanungkalit, R. D. M., D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Styorini, dan W. Hartatik. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat. 312 hal.
- Siwati, R., T. Chamzurni, dan Sukarman. 2011. Deteksi dan Identifikasi Cendawan Endofit *Trichoderma* yang Berasosiasi pada Tanaman Kakao. *AgriSta*. 15(1): 15-20.
- Sunarjono, H. 2015. *Berkebun 26 Jenis Tanaman Buah*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 204 hal.
- Suntari, D. 2019. Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Akar Tanaman Nanas (*Ananas comosus*. L) di Kebun Nanas Lahan Gambut Kecamatan Medang Kampai Kota Dumai Provinsi Riau. *Skripsi*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim.
- Suswati, D., Bambang H., Dja'far S., dan I. Didik. 2011. Identifikasi Sifat Fisik Lahan Gambut Rasau Jaya III Kabupaten Kubu Raya Untuk Pengembangan Jagung. *Jurnal Perkebunan & Lahan Tropikal*. 1, hal 31-40.
- Swondo. 2002. *Komposisi dan Keanekaragaman Mikroarthopoda Tanah sebagai Bioindikator Karakteristik Biologi Pada Tanah Gambut*. PMIPA, FKIP: Universitas Riau.
- Uomo, B. 2008. Eksplorasi Fungi pada Tanah Gambut yang Berada pada Lapis Fibrik, Hemik, dan Saprik. *Media Unika* No. 73 edisi ke 4.
- Watanabe, T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. Secon Edition by CRC Press. America. 486 page.
- Wiratama, A. 2010. Eksplorasi Bakteri Potensial Sebagai Pupuk Hayati pada Lahan Gambut Bekas Terbakar dan Lahan Gambut tidak Terbakar dari Riau. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

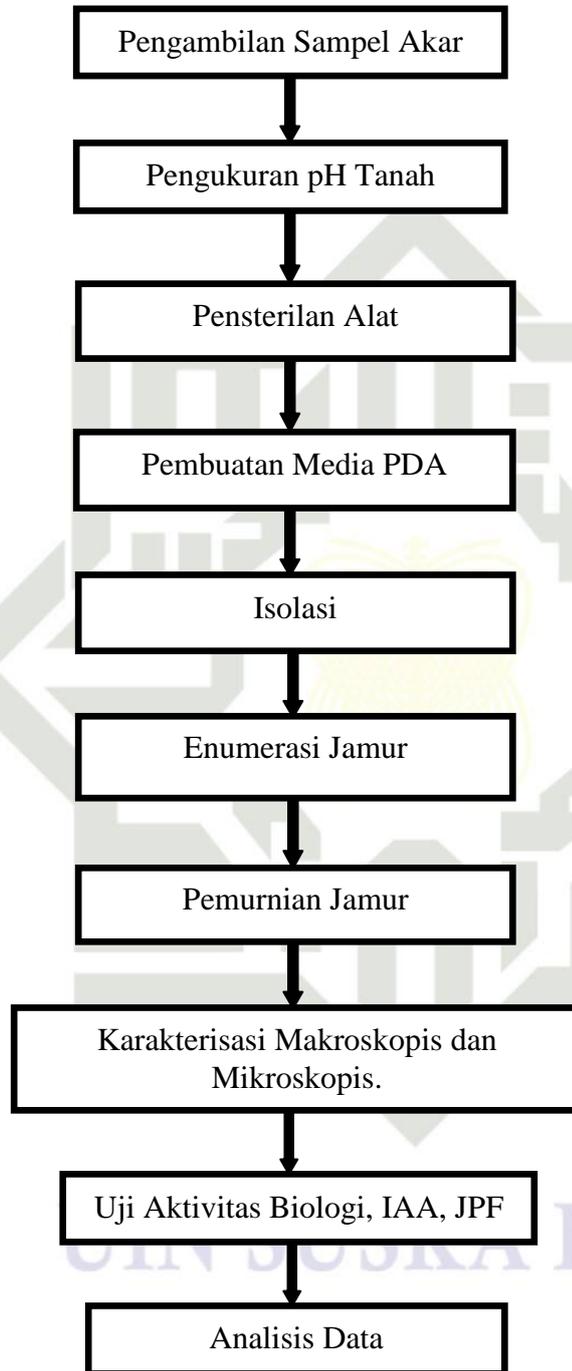
- Worang, R. L. 2003. *Fungsi Endofit Sebagai Penghasil Antibiotika*. Makalah Pengantar Falsafah Sains Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Yuleli. 2009. Penggunaan Beberapa Jenis Fungi untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensi*) di Tanah Gambut. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Yulianti, S. 2017. Enumerasi Fungi pada Lapisan Tanah Top Soil di Hutan Larangan Adat Rumbio. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Yulanda, R. 2020. Isolasi dan Karakterisasi Jamur yang Bersimbiosis pada Akar Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) di Lahan Gambut. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Zahara, N. 2017. Potensi Metabolit Mikroba Endofit untuk Mengendalikan *Aspergillus Flavus* Link. Terbawa Benih Kacang Tanah. *Tesis*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.

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

Lampiran 1. Alur Kegiatan Pelaksanaan Penelitian



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.



Lampiran 2. Wawancara Pemilik Kebun Nanas Kecamatan Kempas Jaya

1. Nama	: M. Yusuf Suhaimi
2. Umur	: 45 Tahun
3. Jenis Kelamin	: Laki – Laki
4. Status	: Menikah
5. Tingkat Pendidikan	: SMA Sederajat
6. Agama	: Islam
7. Alamat	: Desa Kempas Jaya, RT 001 RW 003
8. Kecamatan	: Kempas
9. Kabupaten	: Indragiri Hilir
10. Luas Lahan	: 2 Ha
11. Jenis lahan	: Gambut Hemik
12. Varietas Nanas	: Queen
13. Umur Tanaman	: 5 Tahun
14. Jarak Antar Tanam	: 50 cm x 100 cm
15. Jumlah Produksi	: ± 250 Buah/Minggu
16. Penyiangan Gulma	: 2 sampai 3 bulan sekali

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 3. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

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.



Bakal Buah Nanas



Buah Nanas Mentah



Buah Nanas Masak



Pengambilan Sampel Akar Nanas Bagian Ujung



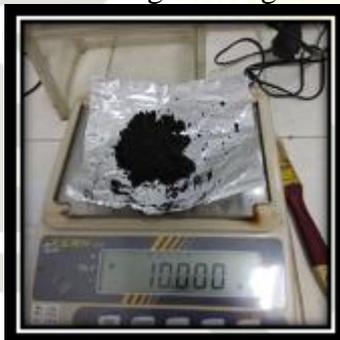
Pengambilan Sampel Akar Bagian Tengah



Pengambilan Sampel Akar Bagian Pangkal



Sampel Tanah



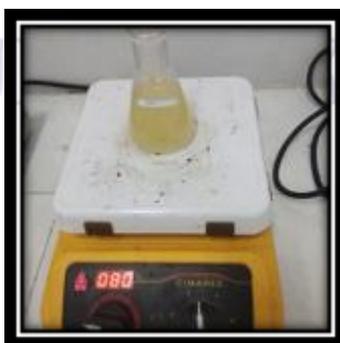
Penimbangan Sampel Tanah



Pengukuran pH Tanah



Penghomogenan Sampel



Pembuatan Media PDA



Pengenceran Sampel Akar



Penanaman Sampel



Penanaman Isolat



Pemberian Reagen
Salkowski

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.