

SKRIPSI

APLIKASI *Trichoderma harzianum* TERHADAP JAMUR
Rigidoporus microporus DI PEMBIBITAN
TANAMAN KARET

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Oleh:

MARLISA
11582202399

UIN SUSKA RIAU

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

APLIKASI *Trichoderma harzianum* TERHADAP JAMUR
Rigidoporus microporus DI PEMBIBITAN
TANAMAN KARET



Oleh:

MARLISA
11582202399

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



HALAMAN PENGESAHAN

: Aplikasi *Trichoderma harzianum* terhadap Jamur *Rigidoporus microporus* di Pembibitan Tanaman Karet

: Marlisa

: 11582202399

: Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 9 Juni 2020

Pembimbing I

Yusmar Mahmud, S.P., M.Si.
NIK. 130817065

Pembimbing II

Penti Suryani, S.P., M.Si.
NIK. 130208071

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D.
NIP. 1730904 199903 1 003

Ketua,
Program Studi Agroteknologi

Dr. Syukria Ikhsan Zam
NIP. 19810107 200901 1 008

© Hak cipta milik UIN Suska Riau


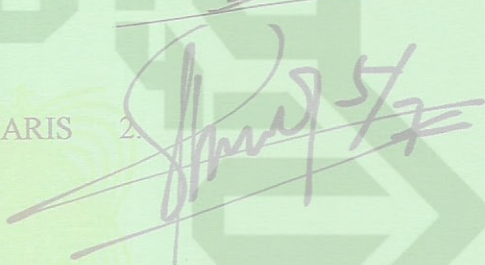


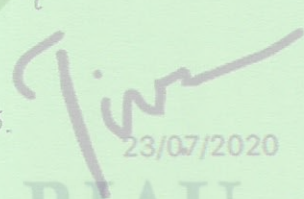
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 9 Juni 2020

| No. | Nama | Jabatan | Tanda Tangan |
|-----|-------------------------------|------------|---|
| 1. | Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc. | KETUA |  |
| 2. | Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. | SEKRETARIS |  |
| 3. | Penti Suryani, S.P., M.Si. | ANGGOTA |  |
| 4. | Dr. Syukria Ikhsan Zam | ANGGOTA |  |
| 5. | Tiara Septirosya, S.P., M.Si. | ANGGOTA |  23/07/2020 |

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini ada pada penulis, pembimbing 1 dan pembimbing 2.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan 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, Juli 2020
Yang membuat pernyataan,



Marlisa
11582202399

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.

PERSEMBAHAN



“Dan seandainya semua pohon yang ada di bumi dijadikan pena, dan lautan dijadikan tinta, ditambah lagi tujuh lautan sesudah itu, maka belum akanabislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan, sesungguhnya Allah maha Perkasa lagi Maha Bijaksana”

(QS. Lukman: 27)

Ya Allah,

Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberiku warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan-Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai di penghujung awal perjuanganku, Segala puji bagi-Mu ya Allah.

Ayah dan Ibu Tercinta

*Tiada cinta yang paling suci selain kasih sayang ayahanda dan ibundaku
Setulus hatimu bunda, searif arahanmu ayah*

*Do'amu hadirkan keridhaan untukku, Petuahmu tuntunkan jalanku
Pelukmu berkahi hidupku, diantara perjuangan dan tetesan do'a malammu*

Dan se bait do'a telah merangkul diriku, Menuju hari depan yang cerah

Kini diriku telah selesai dalam studiku

Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaan-Mu ya Allah,

Kupersembahkan karya tulis ini, semoga tulisan ini bisa menjadi kebanggaan untuk ayah dan ibu.



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, Puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi *Trichoderma harzianum* terhadap Jamur *Rigidoporus microporus* di Pembibitan Tanaman Karet”. Sebagai salah satu tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu berupa doa, tenaga dan pikiran atas tersusunnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua tercinta Ayahanda Burdiar dan Ibunda Kartina serta Kakak dan Abang yang tersayang Febrina, Septian Dwi Ardi, Tri Budi Arto dan Rudi yang telah memberikan dukungan moril dan materil serta senantiasa memberikan semangat yang tiada hentinya.
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. Syukria Ikhsan Zam selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
4. Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc. selaku ketua sidang yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. dan Ibu Penti Suryani, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan kritik sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam dan Ibu Tiara Septirosya, S.P., M.Si. selaku dosen penguji atas saran untuk perbaikan skripsi ini.
7. Ibu Penti Suryani, S.P., M.Si. selaku pembimbing akademik atas bimbingan dan motivasinya selama masa studi.
8. Keluarga besar Kakek Jana (Alm) dan Kakek Burhan (Alm) yang terdiri dari Paman, bibi, adik, kakak dan abang sepupu yang selalu membantu dan memberikan kasih sayang serta nasihat selama menjalani masa perkuliahan.

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.

9. Sahabat penulis Dea Mayang Sari, Liana Okvriani D, Sakinah Afrianti (Almh), Roza Nofrenty, Winda, Evi R, Siti Qomariah, Yuliani Manurung, Diana Manurung .

10. Sahabat penulis Astutiah Ningsih, S.P., Eriza Safitri, S.P., Cindy Romantis, S.P., Intan Lorenza, S.P., dan Rina Setiawati yang selalu memberikan motivasi dan semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi.

11. Sahabat Manunggal House Astutiah Ningsih, S.P., Amalia Rahma Br. Manurung dan Rada Guspita Wanda, S.P. yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.

12. Teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu penulis menyelesaikan skripsi ini Dea Asmi Delfia, Dewi Purritasari, dan Zen Molish Purba, S.P.

13. Teman-teman kelas D Agroteknologi 2015: Nur Azmi, Rani Julianti, Ela, Resi Pratiwi, Luthfiatul Fitriani, Fitri Mulyanis, Putri Rahayu, Romin Rafika, Vendi Siswanto, Mulyadi, Dwi Wiryo, Alfin Syahri Rahmat, S.P., Saryono, Zunaidi, Gusti Nadra, Ahmad Ihsan, Andika Ramadani, Wirgo Ananta, Syawaluddin, Idris, dan Adef Marta.

14. Teman-teman angkatan 2015 Zainal Pulungan, S.P., Endra Cahyono, Apriadi, Syandy, Dedi, Ismail, Rizki, Melda, Dwi Suntari, Elsa Amelia, Fitri Sundari, Rizky Batubara, Ratna, Ivhe Rianti, Eka Prana, Eka Azahari, Viona, dan teman seangkatan lainnya.

15. Senior-senior yang selalu memberikan motivasi Muhammad Hamzah, S.P., Darel Adly, S.P., Arif Maulana S, S.P., Nurhidayati, S.P., Kiki Herianto, S.P., Eko Friediansyah, S.P, dan Vanny Kurnia Budiman, S.P.

16. Teman-teman KKN Kampung Merangkai 2015: Aprilia, Clara, Dena, Ika, Putri, Rahma, Yogi, Aden, Siddiq, dan Eko.

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

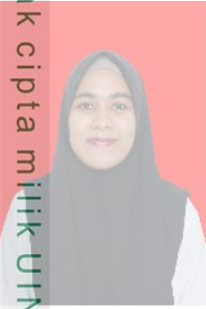
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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

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

RIWAYAT HIDUP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Marlisa dilahirkan pada tanggal 15 Maret 1997 di Desa Japura, Kecamatan Lirik, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Lahir dari pasangan Bapak Burdiar dan Ibu Kartina, yang merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah SD Negeri 001 Japura, lulus pada tahun 2009.

Pada tahun 2009-2012 melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah pertama di SMPN 1 Pasir Penyau kemudian melanjutkan pendidikan di sekolah Menengah Atas SMAN 4 Kisaran pada tahun 2012-2015.

Pada tahun 2015 melalui Ujian SBMPTN penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Tahun 2016-2017 diberi amanah menjadi Anggota Kesekretariatan Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGROTEK), kemudian pada Tahun 2017-2018 menjadi Wakil Sekretaris Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGROTEK). Penulis juga pernah menjadi Asisten Dosen mata kuliah Teknologi Aplikasi Pestisida pada tahun 2018.

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Pusat Alih Teknologi dan Pengembangan Kawasan Pertanian (PATPKP) Universitas Andalas Solok pada tahun 2017. Pada bulan Juli hingga Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kampung Merangkai, Dayun, Kabupaten Siak. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan April sampai Juli 2019 dengan judul “Aplikasi *Trichoderma harzianum* terhadap Jamur *Rigidoporus microporus* di Pembibitan Tanaman Karet” di bawah bimbingan Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. dan Ibu Penti Suryani, S.P., M.Si.

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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Aplikasi *Trichoderma harzianum* terhadap Jamur *Rigidoporus microporus* di Pembibitan Tanaman Karet**”. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Penti Suryani, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juli 2020

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

APLIKASI *Trichoderma harzianum* TERHADAP JAMUR *Rigidoporus microporus* DI PEMBIBITAN TANAMAN KARET

Marlisa (11582202399)

Dibawah bimbingan Yusmar Mahmud dan Penti Suryani

INTISARI

Jamur *Rigidoporus microporus* merupakan jamur yang menyebabkan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet sehingga mengakibatkan kematian pada tanaman karet. Upaya pengendalian penyakit yang aman adalah dengan menggunakan agen antagonis berupa jamur *Trichoderma harzianum* yang berpotensi dalam mengendalikan dan menekan pertumbuhan penyakit jamur akar putih dan bertujuan untuk mendapatkan dosis *T. harzianum* yang efektif dalam menghambat perkembangan jamur *R. microporus*. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah dan Laboratorium UIN Agriculture Research Development Station (UARDS) Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan dimana *T. harzianum* diaplikasikan 7 hari sebelum infeksi patogen, adapun perlakuannya yaitu 0 g, 30 g, 60 g, 90 g, dan 120 g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *T. harzianum* berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan patogen dan tinggi tanaman dan peningkatan dosis yang diberikan mampu meningkatkan kemampuan *T. harzianum* dalam menekan pertumbuhan patogen.

Kata kunci: jamur akar putih, karet, *Trichoderma harzianum*

THE APPLICATION OF Trichoderma harzianum ON Rigidoporus microporus IN Hevea brasiliensis Muell. Arg SEEDLINGS

Marlisa (11582202399)

Under guidance by Yusmar Mahmud and Penti Suryani

ABSTRACT

Rigidoporus microporus is a fungus that causes white root fungus in H. brasiliensis Muell. Arg, causing death in H. brasiliensis Muell. Arg. Efforts to control disease safely is by using antagonistic agents in the form of the Trichoderma harzianum which has the potential to control and suppress the growth of white root fungus disease and aims to obtain a dose of T. harzianum which is effective in inhibiting the development of the R. microporus. This research was conducted from April to July at the Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science Laboratory and the UIN Agriculture Research Development Station Laboratory (UARDS) of the Faculty of Agriculture and Animal Science, State Islamic University Of Sultan Syarif Kasim Riau. The experiment used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 5 replications in which T. harzianum was applied 7 days before the pathogen infection, while the treatments were 0 g, 30 g, 60 g, 90 g, and 120 g. The results showed that T. harzianum significantly affected the intensity of the pathogen attack and plant height and the increase in the dose given was able to increase the ability of T. harzianum to suppress the growth of pathogens.

Keywords: Hevea brasiliensis, Rigidoporus microporus, Trichoderma harzianum

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 ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| INTISARI | ii |
| ABSTRACT | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR SINGKATAN | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan | 3 |
| 1.3. Manfaat | 3 |
| 1.4. Hipotesis | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Tanaman Karet | 4 |
| 2.2. Jamur <i>Rigidoporus microporus</i> | 6 |
| 2.3. Jamur <i>Trichoderma harzianum</i> | 11 |
| III. MATERI DAN METODE | 13 |
| 3.1. Tempat dan Waktu | 13 |
| 3.2. Bahan dan Alat | 13 |
| 3.3. Metode Penelitian | 13 |
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian | 14 |
| 3.5. Parameter Pengamatan | 16 |
| 3.6. Analisis Data | 18 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 20 |
| 4.1. Makroskopis Jamur <i>T. harzianum</i> dan <i>R. microporus</i> | 20 |
| 4.2. Mikroskopis <i>T. harzianum</i> | 22 |
| 4.3. Uji Antagonis <i>T. harzianum</i> x <i>R. microporus</i> secara <i>In-Vitro</i> | 23 |
| 4.4. Intensitas Serangan Patogen | 25 |
| 4.5. Tinggi Tanaman Karet | 27 |
| 4.6. Diameter Batang Tanaman Karet | 29 |
| V. PENUTUP | 31 |
| 5.1. Kesimpulan | 31 |
| 5.2. Saran | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA | 32 |
| LAMPIRAN | 37 |
| | iv |

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 TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 3. Nilai Skala Kategori Serangan Patogen | 16 |
| 3. Kriteria/Tingkat Serangan Patogen | 17 |
| 3. Kategori Persentase Daya Hambat | 17 |
| 4. Pertumbuhan Makroskopis <i>T. harzianum</i> | 21 |
| 4. Pertumbuhan Makroskopis <i>R. microporus</i> | 22 |
| 4. Persentase Daya Hambat <i>T. harzianum</i> terhadap <i>R. microporus</i> secara <i>In-Vitro</i> | 24 |
| 4. Rerata Tinggi Tanaman Karet terhadap Perlakuan Pemberian Dosis <i>T. harzianum</i> | 28 |
| 4. Rerata Diameter Batang Karet terhadap Perlakuan Pemberian Dosis <i>T. harzianum</i> | 29 |

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 GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Bentuk Tubuh Buah JAP..... | 6 |
| 2.2. Bentuk Jamur <i>R. microporus</i> pada Akar Tanaman Karet..... | 7 |
| 2.3. Morfologi <i>T. harzianum</i> secara Mikroskopis..... | 12 |
| 4.1. Pertumbuhan <i>T. harzianum</i> secara Makroskopis..... | 20 |
| 4.2. Pertumbuhan <i>R. microporus</i> secara Makroskopis..... | 21 |
| 4.3. Morfologi <i>T. harzianum</i> secara Mikroskopis..... | 22 |
| 4.4. Uji Antagonis <i>T. harzianum</i> x <i>R. microporus</i> | 23 |
| 4.5. Intensitas Serangan Jamur <i>R. microporus</i> pada Bibit Tanaman Karet..... | 25 |
| 4.6. Gejala JAP pada Akar Bibit Tanaman Karet..... | 26 |

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 SINGKATAN

© Hak Cipta dan Hak Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Agen Biokontrol | |
| Bulan Setelah Aplikasi | |
| Hari Setelah Infeksi | |
| Perang Besar | |
| <i>Trichoderma harzianum</i> | <i>Trichoderma harzianum</i> |
| <i>Rigidoporus microporus</i> | <i>Rigidoporus microporus</i> |
| <i>Indole Acetic Acid</i> | <i>Indole Acetic Acid</i> |
| <i>Giberellic Acid</i> | <i>Giberellic Acid</i> |
| <i>Potato Dextrose Agar</i> | <i>Potato Dextrose Agar</i> |
| Tanaman Belum Menghasilkan | |
| Tanaman Menghasilkan | |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Denah Peletakan <i>Polybag</i> Aplikasi <i>T. harzianum</i> | 37 |
| 2. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian Di Laboratorium | 38 |
| 3. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian Di Lapangan..... | 39 |
| 4. Deskripsi Klon PB 260 | 40 |
| 5. Reisolasi <i>T. harzaianum</i> | 42 |
| 6. Reisolasi <i>R. microporus</i> | 43 |
| 7. Perbanyak <i>R. microporus</i> | 44 |
| 8. Perbanyak <i>T. harzianum</i> | 45 |
| 9. Penampakan Naungan / Lahan Penelitian..... | 46 |
| 10. Persiapan Media Tanam dan Penanaman Bibit Karet..... | 47 |
| 11. Penanaman Jamur <i>T. harzianum</i> pada Tanaman..... | 48 |
| 12. Penanaman Jamur <i>R. microporus</i> pada Tanaman | 49 |
| 13. Pengamatan Intensitas Serangan Patogen | 50 |
| 14. Pengamatan Tinggi Tanaman..... | 51 |
| 15. Pengamatan Diameter Batang..... | 52 |
| 16. Pengamatan Suhu dan Kelembaban Udara | 53 |
| 1. Pertumbuhan <i>T. harzianum</i> | 54 |
| 1. Pertumbuhan <i>R. microporus</i> | 55 |
| 1. <i>T. harzianum</i> x <i>R. microporus</i> | 56 |
| 2. Gejala Akar Tanaman Karet yang Terkena Serangan <i>R. microporus</i> . | 57 |
| 2. Perkembangan Intensitas Serangan Patogen <i>R. microporus</i> | 58 |
| 2. Tinggi Tanaman | 59 |
| 2. Diameter Batang..... | 60 |
| 2. Rerata Suhu Tanah, Lokasi Penelitian dan Kelembaban Udara | 61 |

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) merupakan komoditas perkebunan yang penting bagi perekonomian masyarakat dan merupakan komoditas ekspor andalan dan unggulan bagi Indonesia. Selain berperan sebagai penyedia lapangan kerja bagi sekitar 1,4 juta kepala keluarga, komoditas karet juga berkontribusi sebagai salah satu sumber devisa non migas, pemasok bahan baku karet, dan mendorong pertumbuhan sentra ekonomi baru di wilayah-wilayah pengembangan karet (Pulungan dkk., 2014).

Indonesia memiliki luas areal perkebunan karet terluas di dunia yaitu 3,6 juta ha pada 2017 yang sebagian besar yaitu 3,1 juta ha merupakan perkebunan karet rakyat dan hanya 230.882 ha perkebunan besar milik negara serta 325.538 ha perkebunan besar milik swasta dan untuk luas lahan karet di Provinsi Riau yaitu 348.140 ha. Produksi karet di Indonesia sendiri masih berada pada peringkat kedua setelah Thailand yaitu 3,2 juta ton dan produksi karet di Provinsi Riau yaitu 322.517 ton. Berdasarkan data tersebut produktivitas di Riau masih tergolong rendah dibandingkan dengan produktivitas yang dihasilkan secara nasional. Produktivitas perkebunan karet di Provinsi Riau meningkat secara lambat sejak tahun 2015 hingga 2017 dengan produktivitas berturut-turut yaitu 926 kg/ha, 927 kg/ha, dan 932 kg/ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017).

Pengembangan industri karet sampai saat ini terus dilakukan. Usaha pengembangan budidaya karet terdapat banyak faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya produksi karet yang salah satunya adalah rendahnya manajemen hama dan penyakit pada tanaman karet (BPTP Riau, 2012). Dilaporkan bahwa keberadaan hama dan penyakit pada tanaman karet merupakan salah satu faktor utama penyebab menurunnya kualitas produksi tanaman karet termasuk infeksi jamur patogen *R. microporus* (Swartz: Fr.) var Ov yang merupakan penyebab penyakit jamur akar putih (Semangun, 2008).

Jamur *R. microporus* termasuk salah satu penyakit penting pada tanaman karet yang dapat menimbulkan lapuk pada akar dan leher akar sehingga menyebabkan kematian tanaman. *R. microporus* diperkirakan menyebabkan kehilangan hasil mencapai 3-5% pada perkebunan besar dan 5-15% pada

perkebunan rakyat. Selain mengakibatkan kehilangan produksi karena kerusakan tanaman, akibat lain dari infeksi patogen ini adalah secara ekonomis yaitu memerlukan biaya yang tinggi dalam pengendaliannya (Harni, 2014).

Upaya pengendalian penyakit jamur akar putih (JAP) yang banyak dilakukan adalah dengan menggunakan fungisida sintetis. Tetapi ini tidak efektif, karena penggunaan bahan kimia yang terlalu sering dapat menimbulkan residu pada lingkungan dan membunuh organisme bukan sasaran. Selain penggunaan fungisida sintetis, beberapa cara pengendalian jamur akar putih yang telah dilakukan, diantaranya dengan menghilangkan tunggul-tunggul atau organ tanaman berkayu secara tuntas sebagai sumber infeksi, menanam tanaman penutup tanah familia *leguminoscea*, serta pengendalian hayati dengan menggunakan agen hayati seperti *Trichoderma* sp. yang bersifat antagonis terhadap patogen tumbuhan. Pengendalian hayati dengan menggunakan agen hayati yang bersifat antagonis merupakan salah satu alternatif pengendalian patogen tular tanah yang lebih aman dan ramah lingkungan, serta dapat mengurangi penggunaan dari fungisida sintetis yang berdampak buruk terhadap organisme lain (Pawirosoemardjo, 2004).

Trichoderma sp. telah banyak digunakan oleh peneliti bidang pertanian untuk mengendalikan penyakit tanaman yang salah satunya adalah penyakit jamur akar putih karena berpotensi dalam mencegah maupun menekan perkembangan patogen, terutama patogen tular tanah, dan juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen. Agen antagonis pada rizosfer lebih mudah berkembang dan mempertahankan diri, serta tidak membutuhkan waktu lama dalam beradaptasi sehingga memiliki peluang besar dalam mengendalikan patogen tular tanah (Soesanto, 2008). Berdasarkan hasil penelitian Pulungan dkk. (2014), jamur antagonis *T. harzianum* dalam bentuk formulasi granular dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit jamur akar putih sampai 90%. Hasil penelitian Amaria *et al.* (2013), juga menyatakan bahwa jamur *T. harzianum* merupakan jamur antagonis potensial untuk mengendalikan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet. Hasil penelitian Yulia dkk. (2017), menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma* sp. mampu menekan jamur *R. microporus* pada pengujian *in-vitro* dengan penekanan mencapai 90,82% dan pemberian ABK

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.



Trichoderma sp. pada akar bibit tanaman karet pada perlakuan 100 g ABK/bibit tanaman karet mampu menghambat *R. microporus* dengan persentase penghambatan sebesar 100% dan hasil penelitian Ningsih (2019) juga menunjukkan bahwa pemberian perlakuan 75 g, 100 g dan 125 g *Trichoderma viridens* mampu menghambat pertumbuhan *R. microporus* dengan persentase penghambatan sebesar 100%.

1. Tujuan

Penelitian ini bertujuan mendapatkan dosis *T. harzianum* yang efektif dalam menghambat perkembangan jamur *R. microporus* penyebab penyakit jamur akar putih tanaman karet di pembibitan.

1. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memperoleh informasi tentang keefektifan jamur *T. harzianum* dalam menghambat perkembangan jamur *R. microporus*, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengendali penyakit jamur akar putih yang ramah lingkungan.

1.4. Hipotesis

Peningkatan dosis *T. harzianum* meningkatkan efektivitas dalam menghambat perkembangan jamur *R. microporus* penyebab penyakit jamur akar putih.

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. 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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Karet

Tanaman karet berasal dari negara Brazil. Tanaman ini merupakan sumber utama bahan tanaman karet alam dunia. Jauh sebelum tanaman karet ini dibudidayakan, penduduk asli diberbagai tempat seperti : Amerika Serikat, Asia dan Afrika Selatan menggunakan pohon lain yang juga menghasilkan getah. Getah yang mirip lateks juga dapat diperoleh dari tanaman *Castillaelastica* (familia moraceae). Sekarang tanaman tersebut kurang dimanfaatkan lagi karena tanaman karet telah dikenal secara luas dan banyak dibudidayakan. Sebagai penghasil lateks tanaman karet dapat dikatakan satu-satunya tanaman yang dikebunkan secara besar-besaran (Budiman, 2012).

Indonesia memiliki luas areal perkebunan karet terluas di dunia yaitu 3,6 juta ha pada tahun 2017, tetapi produksi karet di Indonesia sendiri masih berada pada peringkat kedua setelah Thailand yaitu 3,2 juta ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017). Untuk mendapatkan tanaman karet dengan produktivitas tinggi penggunaan bibit tidak boleh sembarangan. Bertanam karet menggunakan bibit sembarangan hanya akan menimbulkan penyesalan dikemudian hari. Setelah tanaman berproduksi dengan produktivitas rendah, peremajaan tanaman merupakan pemborosan. Produktivitas tinggi hanya bisa diperoleh dari bibit klon unggul yang telah melewati ujicoba di laboratorium. Karenanya dianjurkan memilih klon yang telah direkomendasikan sesuai dengan provinsi dan tipe iklimnya (Setyamidjaja, 1993).

Klon adalah bahan tanaman yang dikembangkan secara vegetatif. Okulasi merupakan cara perkembangbiakan vegetatif yang paling umum digunakan pada tanaman karet. Tanaman yang dikembangkan dengan okulasi memiliki sifat seragam (homogen) dan mempunyai karakter yaitu sama dengan asal pohon induk terpilih (Woelan, 2005).

Klon unggul yang paling terkenal saat ini adalah klon PB 260. Klon ini sangat dominan digunakan di Indonesia. Produksi lateksnya tinggi dengan rata-rata atas 2 ton per hektar per tahun. Selain produksi, keunggulan lainnya adalah ketahanan umum tanaman terhadap penyakit yang cukup baik. Hal yang perlu menjadi perhatian adalah klon PB 260 tidak cocok ditanam di daerah berangin

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 satu 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.

kencang, tidak cocok di daerah dengan kelembaban tinggi (timbul penyakit jamur udas), serta sensitif terhadap stimulan (panel sadap mudah kering). Klon PB 260 ini resisten terhadap penyakit gugur daun tetapi klon ini tidak mempunyai ketahanan khusus terhadap penyakit jamur akar putih.

Menurut Setiawan dan Andoko (2005) sistematika tanaman karet adalah: Regnum: Plantae; Divisio: Spermatophyta, Sub-divisio: Angiospermae, Classis: Dicotyledoneae, Ordo: Euphorbiales, Familia: Euphorbiaceae, Genus: *Hevea*, Species: *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Tanaman karet berupa pohon yang tinggi mencapai 25 m dengan diameter batang cukup besar. Umumnya, batang karet tumbuh lurus ke atas dengan percabangan dibagian atas. Di batang inilah terkandung getah yang lebih terkenal dengan nama lateks (Setiawan dan Andoko, 2005).

Daun tanaman karet berselang-seling, tangkai daun panjang, tiga anak daun yang licin berkilat. Petiola tipis, hijau dan panjang 3,5-30 cm. Helaian daun bertangkai pendek dan berbentuk lonjong-oblong atau oblong obovate, pangkal sempit dan tegang, ujung runcing, sisi atas daun hijau tua dan sisi bawah agak cerah (Sianturi, 2001).

Sesuai dengan sifat dikotilnya, akar tanaman karet merupakan akar tunggang. Akar ini mampu menopang batang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar (Nazarrudin dan Paimin, 2006). Tanaman karet memiliki sistem perakaran yang ekstensif menyebar cukup luas sehingga tanaman karet dapat tumbuh pada kondisi lahan yang kurang menguntungkan. Akar ini juga digunakan untuk menyeleksi klon-klon yang dapat digunakan sebagai batang bawah perbanyakan tanaman karet (Budiman, 2012).

Bunga tanaman karet berumah satu, bagian putik tampak lebih besar dibandingkan dengan bagian serbuk sari. Bunga terlihat berambut. Bunga yang mengalami penyerbukan akan menjadi buah sejati yang memiliki beberapa ruang. Tanaman karet berbunga pada Januari hingga September (Nurhakim dan Hani, 2014)

Buah karet berdiameter 3-5 cm, terbentuk dari penyerbukan bunga karet dan memiliki pembagian ruangan yang jelas, biasanya 3-6 ruang. Setiap ruangan berbentuk setengah bola. Jika sudah tua, buah karet akan pecah dengan sendirinya

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.

menurut ruang-ruangnya dan setiap pecahan akan tumbuh menjadi individu baru bila di tempat yang tepat (Setiawan dan Andoko, 2005). Biji karet besar, bulat bersegi empat, terletak pada satu atau dua yang berkilat, berwarna cokelat muda dengan noda-noda cokelat tua yang panjangnya 2-3,5 cm dan lebarnya antara 1,5-3 cm dan memiliki tebal antara 1,5-2,5 cm (Sianturi, 2001).

2.1. Jamur Akar Putih (*R. microporus*)

Penyakit akar putih disebabkan oleh jamur yang lazimnya disebut jamur akar putih (JAP). Penyakit jamur akar putih ini merupakan penyakit yang paling merugikan pada perkebunan karet dibandingkan jamur akar yang lainnya. Nama ilmiah jamur ini adalah *R. microporus* (Swartz: Fr.) van Ov (Semangun, 2000).

Menurut Jayasinghe (2011) penyakit jamur akar putih dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Regnum: Fungi; Classis: Basidiomycetes; Sub-Classis: Agaricomycetidae; Ordo: Polyporales; Familia: Meripilaceae; Genus: *Rigidoporus*; Species: *Rigidoporus microporus* (Swartz: Fr.) van Ov. Jamur Akar Putih membentuk tubuh buah berbentuk kipas tebal, agak berkayu, mempunyai zona-zona pertumbuhan, sering mempunyai struktur serat yang radier, mempunyai tepi yang tipis. Warna permukaan tubuh buah dapat berubah tergantung dari umur dan kandungan airnya. Permukaan tubuh buah benang-benang jamur berwarna kuning jingga, tebalnya 2,8-4,5 µm, mempunyai banyak sekat (septum) yang tebal. Bentuk tubuh buah jamur akar putih dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Bentuk Tubuh Buah JAP (Sumber: <http://nad.litbang.deptan.go.id>)

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

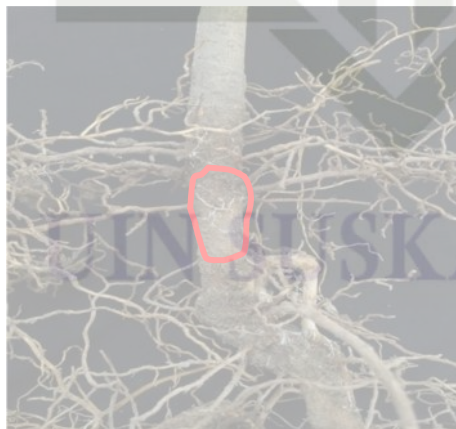
Pada waktu masih muda tubuh buah jamur akar putih berwarna jingga jernih sampai merah kecokelatan dengan zona gelap yang agak menonjol. Permukaan bawah berwarna jingga, tepinya berwarna kuning jernih atau putih kekuningan. Jika menjadi tua atau kering tubuh buah menjadi suram, permukaan atasnya coklat kekuningan pucat dan permukaan bawahnya coklat kemerahan (Semangun, 2000).

R. microporus memiliki karakteristik Basidiospora bulat, tidak berwarna, dengan garis tengah 2,8-5 μ m, banyak dibentuk pada tubuh buah yang masih muda. Basidium pendek, lebih kurang 5 μ m, tidak berwarna, mempunyai sterigma (Semangun, 2000).

2.1. Gejala Serangan *R. microporus*

Gejala serangan *R. microporus* pada tanaman karet ditandai dengan adanya perubahan pada warna daun. Daun berwarna hijau kusam, permukaan daun lebih tebal dari yang normal. Setelah itu daun- daun menguning dan rontok. Pada pohon dewasa gugurnya daun yang disertai dengan matinya ranting menyebabkan pohon mempunyai mahkota yang jarang. Ada kalanya tanaman membentuk bunga/buah lebih awal (Semangun, 2000 dan Rahayu dkk., 2006).

Apabila leher akar tanaman terserang dibuka, terlihat permukaan akar ditumbuhi miselium jamur atau rizomorf berwarna putih yang menempel kuat pada akar sehingga sulit dilepas (Jayasinghe, 2011). Akar tanaman karet yang terserang jamur akar putih dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Bentuk Jamur *R. microporus* pada Akar Tanaman Karet (Dokumentasi Hasil Penelitian, 2019)



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.

Serangan patogen *R. microporus* menyebabkan akar menjadi busuk dan ujungnya ditumbuhi rizomorf. Rizomorf adalah paduan kompak benang-benang condawan yang menyerupai akar tanaman. Rizomorf yang muda berwarna putih dan bentuknya pipih, semakin tua umur rizomorf warna putih tersebut berubah menjadi kuning gading, dan bentuknya menyerupai akar rambut (Pawirosoemardjo, 2004).

2.2.2. Penularan dan Perkembangan Penyakit

R. microporus merupakan jamur saprofit penghuni tanah, namun jika jamur ini bertemu dengan akar tanaman akan berubah menjadi parasit (parasit fakultatif) yang artinya jamur tidak dapat bertahan hidup apabila tidak ada sumber makanan. Bila belum ada inang jamur ini bertahan di sisa-sisa tunggul (Sugengun, 2000)

Hal ini menunjukkan timbulnya penyakit JAP sangat ditentukan oleh adanya sisa – sisa tunggul dan akar tanaman di lapangan. Sumber *R. microporus* lainnya yang tidak dapat dikesampingkan adalah penggunaan bibit sakit. Adakalanya seleksi bibit tidak dilakukan dengan ketat atau dilaksanakan oleh tenaga yang tidak terlatih. Disamping itu juga spora – spora yang dihasilkan oleh tubuh buah dapat menjadi sumber infeksi melalui media perantara berupa sisa – sisa tunggul di dalam kebun, namun penyebaran penyakit spora ini sangat terbatas. Spora jamur akan segera berkecambah apabila jatuh pada tunggul yang masih segar, selanjutnya miselium jamur menjalar ke perakaran di dalam tanah yang selanjutnya menjadi sumber infeksi bagi tanaman karet disampingnya (Sugengun dan Pawirosoemardjo, 2001).

Penyebaran *R. microporus* terutama terjadi melalui kontak akar. Apabila akar-akar dari tanaman sehat telah saling berhubungan dengan akar yang telah terinfeksi, rizomorf akan menjalar menuju leher akar dan selanjutnya ke akar samping lainnya. Hal ini menyebabkan pertanaman karet yang terserang oleh *R. microporus* cenderung mengelompok yang makin lama makin luas. Perkembangan penyakit juga dipengaruhi oleh kemasaman (pH) dan struktur tanah.

2.2.3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi *R. microporus*

Serangan *R. microporus* dapat terjadi mulai pada pembibitan, tanaman belum menghasilkan (TBM) sampai tanaman menghasilkan (TM). Penyakit jamur akar putih terutama timbul pada kebun-kebun muda. Pada umumnya gejala mulai tampak pada tahun-tahun ke-2. Sesudah tahun ke-5 atau ke-6 infeksi-infeksi baru mulai berkurang, meskipun dalam kebun-kebun tua penyakit dapat berkembang terus (Semangun, 2000).

Keberadaan patogen *R. microporus* penyebab JAP erat hubungannya dengan kebersihan lahan. Lamanya jamur bertahan hidup dalam tanah tergantung dari banyak sedikitnya sisa-sisa kayu yang tertinggal di dalam tanah dan berbagai faktor yang mempengaruhi pembusukan sisa kayu tersebut. Pada akar yang bergaris tengah 0,6 cm, 2,5 cm, dan 7,5 cm jamur dapat bertahan sampai 6, 20 dan 40 bulan (John, 1960). *R. microporus* dapat tumbuh pada suhu 10 °C – 40 °C, spora dapat berkecambah dengan baik pada suhu yang optimum 25 °C – 30 °C. *R. microporus* juga menyukai kondisi tanah yang berpori dan lembab serta menyukai pH tanah optimum antara 5,5 – 6,5 (Semangun, 1989).

Pada umumnya intensitas serangan *R. microporus* memuncak pada umur tanaman 3 – 4 tahun pada saat terjadi pertautan akar antar gawangan. Faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit, tanah yang gembur dengan pH > 6 dengan suhu lebih dari 20 °C sangat baik bagi perkembangan penyakit. Penyakit berkembang cepat pada awal musim hujan. Tunggul yang terbuka merupakan media untuk penularan JAP dan akar – akar yang terinfeksi merupakan sumber penularan lebih lanjut (Soepena, 1993).

2.2.4. Pengendalian Hayati *R. microporus*

Pengendalian hayati khususnya pada penyakit tumbuhan dengan menggunakan mikroorganisme telah dimulai sejak lebih dari 90 tahun yang lalu, tepatnya pada tahun 1920 sampai dengan 1930 ketika pertama kalinya diperkenalkan antibiotik yang dihasilkan mikroorganisme tanah, tetapi beberapa percobaan belum berhasil sampai penelitian pengendalian hayati terhenti selama kurang lebih 20 tahun. Perhatian pakar penyakit tumbuhan terhadap metode pengendalian hayati bangkit kembali ketika diadakan simposium internasional pengendalian hayati di Barkley pada tahun 1963. Sekarang ini

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 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.

sudah menjadi pengetahuan bahwa pengendalian hayati akan memainkan peranan penting dalam pertanian pada masa yang akan datang (Kasanudin, 2003).

Mekanisme pengendalian hayati patogen tanaman bisa terjadi melalui berbagai mekanisme, diantaranya adalah antagonisme dan ketahanan terimbas. Antagonisme dengan memanfaatkan mikroorganisme antagonis yang mempunyai pengaruh merugikan terhadap mikroorganisme lain yang hidup berasosiasi dengannya. Ketahanan terimbas adalah ketahanan yang berkembang setelah tanaman diinokulasi lebih awal dengan elisitor biotik yang berupa mikroorganisme avirulen, nonpatogenik maupun saprofit (Istikorini, 2002).

Pengendalian hayati dalam penelitian ini lebih mengarah pada mekanisme antagonisme terhadap patogen tanaman. Mekanisme antagonisme adalah pemanfaatan satu atau lebih organisme untuk mengurangi kepadatan inokulum, aktifitas patogen atau parasit dalam keadaan aktif atau dorman dengan cara mengintroduksi satu atau lebih antagonis pada lingkungan atau inang, baik secara langsung maupun tidak langsung. Aspek dari pengendalian hayati adalah memanipulasi mikroorganisme yang kompetitif atau yang bersifat antagonis terhadap patogen tanaman yang interaksinya di alam dapat menurunkan atau mencegah terjadinya penyakit tanaman. Keberhasilan pengendalian hayati sangat ditentukan oleh jenis dan jumlah inokulum antagonis yang diberikan, jenis patogen yang akan dikendalikan, dan faktor lingkungan yang memengaruhi, serta cara aplikasi ke dalam tanah (Cook & Baker, 1996).

Jamur antagonis yang telah banyak dimanfaatkan sebagai pengendali hayati patogen tumbuhan adalah *Trichoderma* sp. Genus *Trichoderma* umum dijumpai di tanah, kayu lapuk dan bahan tumbuh-tumbuhan lainnya. Jenis *Trichoderma* sp. dapat dijumpai sebagai mikroflora tanah yang dominan pada bermacam habitat yang luas. Kemampuan daya antagonisme *Trichoderma* sp. yang dapat ditemukan pada habitat tanah yang luas diduga terkait dengan kemampuan metabolisme *Trichoderma* sp. yang beragam dan berkompetisi secara aktif. Secara reproduksi, fase aseksual *Trichoderma* sp. berlangsung secara mitosis dan klonal, sedangkan fase seksualnya belum banyak diketahui. Ciri-ciri umum dari *Trichoderma* sp. (Widyastuti, 2007) sebagai berikut:

1. Jamur yang bersifat kosmopolitan pada tanah, kayu lapuk, dan aneka tanaman sayur.
2. Jamur ini merupakan komponen mikroflora dominan pada habitat yang luas.
3. Jamur ini dapat tumbuh optimum pada suhu 25 °C-30 °C.
4. Jamur ini tumbuh secara berkelompok dengan cepat di daerah pertanian, padang rumput, hutan, rawa, dan tanah gurun.
5. Jamur ini biasanya hidup di tanah sedikit masam.

2. Jamur *T. harzianum*

T. harzianum merupakan salah satu dari spesies *Trichoderma* sp. yang mampu berperan sebagai pengendali hayati karena mempunyai aktivitas antagonistik yang tinggi terhadap jamur patogen tular tanah. Jamur ini termasuk ke dalam jenis jamur tanah, sehingga sangat mudah didapatkan di berbagai macam tanah, di permukaan akar berbagai macam tumbuhan, dan juga dapat diisolasi dari kayu busuk atau serasah. *T. harzianum* sebagai agen pengendali patogen tumbuhan memiliki beberapa keunggulan diantaranya memiliki mekanisme pengendalian yang bersifat spesifik target, mampu mengkoloni rhizosfer dengan cepat dan melindungi akar dari serangan jamur patogen, mampu mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman. Selain itu, *T. harzianum* sebagai agen antagonis mudah dibiakkan secara massal, mudah disimpan dalam waktu lama dan dapat diaplikasikan sebagai *seed furrow* dalam bentuk tepung atau granular (Amin *et al.*, 2010). Sistematika *T. harzianum* menurut Semangun (2000) adalah sebagai berikut: Regnum: Fungi; Phylum: Ascomycota; Classis: Ascomycetes; Sub-classis: Hypocreomycetidae; Ordo: Hypocreales; Familia: Hypcreaceae; Genus: *Trichoderma*; Species: *Trichoderma harzianum*. Morfologi *T. harzianum* terdiri dari konidia yang terdapat pada struktur konidiofor. Konidiofor dapat bercabang menyerupai piramida berupa cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan ke arah ujung percabangan menjadi bertambah pendek. Phialid tampak langsing dan panjang terutama pada apeks dari cabang dan berukuran 18 x 2,5µm, konidia berbentuk semi bulat hingga oval pendek, berukuran 2,8 - 3,2 x 2,5 - 2,8 µm dan berdinding halus. *T. harzianum* mempunyai klamidospora (spora aseksual berdinding tebal dan mampu bertahan hidup dalam lingkungan yang kurang menguntungkan) 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 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.

umumnya ditemukan dalam miselia dari koloni yang sudah tua, terletak interkalar dan kadang-kadang terminal, umumnya berbentuk bulat, berwarna hialin dan ber dinding halus. Kemampuan *Trichoderma* dalam memproduksi klamidospora merupakan aspek penting dalam proses sporulasi sedangkan reproduksi aseksual *Trichoderma* menggunakan konidia (Gandjar *et al.*, 1999). Morfologi *T. harzianum* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Morfologi *T. harzianum* (Dokumentasi Hasil Penelitian, 2019)

Beberapa ciri morfologi jamur *T. harzianum* yang menonjol antara lain koloninya berwarna hijau muda sampai hijau tua yang memproduksi konidia aseksual berbentuk globus dengan konidia tersusun seperti buah anggur dan pertumbuhannya cepat (*fast grower*) (Harman *et al.*, 1998). *T. harzianum* adalah jamur non mikoriza yang dapat menghasilkan enzim kitinase, sehingga dapat berfungsi sebagai pengendali penyakit tanaman. Kitinase dihasilkan oleh mikroba, tanaman dan hewan termasuk manusia.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah; dan Laboratorium UIN *Agriculture Research Development Station (UARDS)* Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian telah dilaksanakan dari bulan April sampai Juli 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah *T. harzianum*, isolat *R. microporus* dari koleksi Laboratorium Balai Penelitian Sungei Putih, Bibit karet klon PB 260 umur 6 bulan (Lampiran 4), jagung giling, ranting karet, tisu gulung, alkohol 96%, *aquades*, *potato dextrose agar (PDA)*, *alluminium foil*, kapas dan tanah. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, kulkas, pinset, jarum ose, lampu bunsen, tabung reaksi, timbangan analitik, Cawan Petri, kamera, spatula, presto, *laminar air flow cabinet (L AFC)*, inkubator, *orbital shaker*, mikroskop, termohyrometer, gelas ukur 100 ml, ember, meteran, sarung tangan, *polybag* dan plastik tahan panas.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dosis *T. harzianum* dan 5 kali ulangan sehingga terdapat 25 tanaman yang diamati. Adapun perlakuannya sebagai berikut.

D₀ = 0 g *T. harzianum* + JAP/*polybag* (Kontrol)

D₁ = 30 g *T. harzianum* + JAP/*polybag*

D₂ = 60 g *T. harzianum* + JAP/*polybag*

D₃ = 90 g *T. harzianum* + JAP/*polybag*

D₄ = 120 g *T. harzianum* + JAP/*Polybag*

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 mengumumkannya 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.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dicuci terlebih dahulu dengan cairan detergen, dibilas dengan air bersih kemudian dikeringkan, selanjutnya alat-alat tersebut dibungkus dengan kertas padi dan disterilisasi dengan menggunakan oven. Sterilisasi alat dilakukan dengan menggunakan oven dengan temperature 170 °C selama 2 jam.

Ranting karet yang sudah direndam selama 24 jam dan dikeringanginkan kemudian dimasukkan ke dalam plastik tahan panas guna disterilasi dengan *autoclave* pada suhu 120 °C. Media jagung giling yang sudah dicuci bersih dan dimasak setengah matang, kemudian dimasukkan ke dalam plastik tahan panas sesuai perlakuan. Selanjutnya plastik diikat dan dimasukkan ke dalam pengukusan untuk disterilisasi selama minimal 15 menit.

3.4.2. Penyiapan Inokulum

Isolat jamur *R.microporus* dan isolat jamur *T. harzianum* yang tumbuh pada medium PDA miring dalam tabung reaksi, diinokulasikan pada Cawan Petri berdiameter 9 cm yang berisi medium PDA dengan menggunakan Jarum Ose steril, selanjutnya diinkubasi pada suhu 28 °C sampai pertumbuhan hifa memenuhi Cawan Petri (Lampiran 5-6).

3.4.3. Perbanyak Isolat Patogen dan Agen Hayati

Patogen *R. microporus* diperbanyak pada media ranting karet yang berdiameter 1 cm dengan ukuran panjang 5 cm, direndam selam 24 jam dan setelah itu dikeringanginkan, kemudian ranting karet di bungkus menggunakan plastik tahan panas dan disterililkan dengan presto selama 8 menit, setelah itu diinokulasi dengan biakan *R. microporus* yang berumur 7 hari dan diinkubasi pada suhu 25-28 °C selama 2 minggu (Suwandi, 2008).

T. harzianum diperbanyak pada media jagung dengan tahapan jagung giling dicuci bersih dan ditiriskan, selanjutnya jagung dikukus menggunakan presto selama ±8 menit guna proses pemasakan. Setelah setengah matang jagung diangkat dan didinginkan di dalam wadah. Jagung yang sudah dingin dimasukkan ke dalam plastik tahan panas dan ditimbang sesuai dengan perlakuan, kemudian dibungkus jagung tersebut disterilkan menggunakan presto selama minimal 15

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.

menit, setelah itu media jagung didiamkan hingga dingin. Selanjutnya inokulum *T. harzianum* diinokulasikan ke media jagung tersebut. Proses ini harus dilakukan secara aseptis. Setelah itu menutup rapat dan diinkubasi pada suhu 25-28 °C sampai jamur tumbuh (Lampiran 7-8).

3.4.4. Pembuatan Naungan

Naungan dibuat menggunakan paranet dengan ukuran 6 m x 6 m. Pembuatan naungan bertujuan untuk mengurangi pengaruh langsung sinar matahari terhadap bibit tanaman karet (Lampiran 9).

3.4.5. Persiapan Media Tanam dan Penanaman Bibit Karet

Media tanam yang digunakan dalam penelitian adalah tanah top soil sebanyak 10 kg/polybag. Bibit karet ditanam ke dalam polybag berukuran 30 cm x 40 cm dan disusun dalam naungan dengan jarak antar polybag 60 cm x 60 cm (Lampiran 10).

3.4.6. Penanaman Agen Hayati dan Patogen

Penanaman agen antagonis *T. harzianum* dilakukan dengan cara membuat lubang di sekeliling bibit karet dengan kedalaman ± 3 cm, selanjutnya ditanam media jagung sesuai dengan perlakuan yang berisi spora isolat antagonis disekeliling media tanam dengan jarak 3 cm dari batang karet (Lampiran 11-12). Penanaman patogen dilakukan dengan cara menanam potongan-potongan ranting yang telah dipenuhi oleh miselium patogen *R. microporus* pada media tanam dengan jarak 3 cm dari batang karet, dan masing-masing polybag diberikan 2 potong batang ranting (Suwandi, 2008). Penanaman patogen dilakukan seminggu (7 hari) setelah penanaman agen hayati *T. harzianum* (Amaria dkk., 2014).

3.4.7. Perawatan

Perawatan yang dilakukan adalah penyiraman 2 kali sehari di pagi dan sore hari sebanyak 1-2 L, kemudian dilakukan pembersihan gulma yang ada di dalam polybag dan area penelitian setiap dua minggu 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.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Parameter Utama

Parameter pengamatan utama yang dilakukan meliputi:

1. Karakteristik *T. harzianum* dan *R. microporus* secara makroskopis

Pengamatan makroskopis dilakukan dengan cara mengamati koloni jamur *T. harzianum* dan *R. microporus* secara visual yang dilakukan berdasarkan pengamatan warna, arah pertumbuhan dan profil koloni.

2. Intensitas serangan patogen

Pengamatan dilakukan terhadap intensitas serangan JAP pada 30, 60, dan 90 hari setelah infeksi (Lampiran 13). Untuk mengukur intensitas serangan JAP digunakan rumus (Boggie & Person, 1988):

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = Intensitas serangan penyakit
- n = Jumlah tanaman pada skala serangan v
- v = Nilai skala serangan
- Z = Nilai skala dari serangan tertinggi
- N = Jumlah tanaman yang diamati

Pengamatan yang dilakukan pada saat sebulan sekali adalah menentukan skala serangan patogen pada akar bibit tanaman karet, untuk menentukan skala serangan patogen dapat dilihat pada Tabel 3.1. Setelah diperoleh nilai intensitas serangan patogen, kemudian ditentukan kriteria/tingkat serangan pada setiap perlakuan untuk mengetahui seberapa berat serangan patogen pada setiap tanaman yang diteliti. Kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1. Nilai Skala Kategori Serangan Patogen

| Skala | Kondisi Permudaan |
|-------|---|
| 0 | Akar tanaman bebas dari serangan patogen <i>R. microporus</i> |
| 1 | Akar tanaman ditumbuhi miselium <i>R. microporus</i> tetapi terbatas pada permukaan kulit |
| 2 | Miselium telah melekat kuat pada kulit dan diperkirakan sudah masuk ke kayu |
| 3 | Bagian kulit dan kayu telah membusuk |
| 4 | Tanaman mati |

Fairuzah dkk. (2012)

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

Tabel 3.2. Kriteria/Tingkat Serangan Patogen

| Intensitas serangan (%) | Kriteria serangan |
|-------------------------|-------------------|
| 0-1 | Sehat |
| 1,1 – 25 | Ringan |
| 25,1 – 50 | Sedang |
| 50,1 – 75 | Berat |
| 75,1 – 100 | Sangat berat |

Setelah diperoleh kriteria serangan patogen, kemudian ditentukan kategori persentase daya hambat dari jamur antagonis terhadap patogen pada setiap perlakuan guna untuk mengetahui berapa persen daya hambat dari jamur *T.harzianum*. Kategori persentase daya hambat jamur antagonis dapat dilihat pada Tabel. 3.3.

Tabel 3.3. Kategori Persentase Daya Hambat

| Daya Hambat (%) | Kategori |
|-----------------|---------------|
| 1-25 | Rendah |
| 26-50 | Sedang |
| 51-75 | Tinggi |
| 76-100 | Sangat tinggi |

Zivkovic *et al.* (2010)

3. Tinggi tanaman

Pengukuran tinggi tanaman diawali pada pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan satu bulan sekali dimulai pada saat tanaman berumur 6 bulan dan belum diberi perlakuan hingga tanaman berumur 9 bulan yang sudah diberi perlakuan. Pengukuran tinggi tanaman karet menggunakan alat meteran (Lampiran 14).

4. Diameter batang

Pengukuran diameter batang dilakukan pada jarak 2 cm dari pertautan tumbuhnya stum. Pengukuran diameter batang dilakukan satu bulan sekali dimulai pada saat tanaman berumur 6 bulan dan belum diberi perlakuan hingga tanaman berumur 9 bulan yang sudah diberi perlakuan. Pengukuran diameter batang tanaman karet menggunakan jangka sorong (Lampiran 15).

3.2. Parameter Pendukung

Parameter pendukung yang dilakukan meliputi :

1. Pengukuran Suhu Tanah dalam *Polybag*

Pengukuran suhu tanah dilakukan pada media tanam masing-masing perlakuan. Pengukuran suhu ini dilakukan dengan cara menancapkan

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.

thermohygrometer ke dalam tanah. Thermohygrometer tersebut didiamkan selama 10 menit kemudian diamati suhunya. Pengukuran dilakukan setiap hari pada pagi pukul 07.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB dan sore pukul 17.00 WIB (Lampiran 16). Hasil pengukuran masing-masing waktunya kemudian dijumlahkan dan dicari suhu rata-rata harinya.

Rumus:

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{2 \times t \text{ pagi} \times t \text{ siang} \times t \text{ sore}}{4}$$

2. Pengukuran Kelembaban Udara

Pengukuran kelembaban dilakukan setiap hari pada pukul 07.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB dan sore pada pukul 17.00 WIB dengan menggunakan thermohygrometer. Thermohygrometer tersebut didiamkan selama 10 menit kemudian diamati kelembabannya (Lampiran 16). Hasil pengukuran masing-masing waktunya kemudian dijumlahkan dan dicari suhu rata-rata harinya.

Rumus :

$$\text{RH} (\%) = \frac{\text{RH pagi} + \text{RH siang} + \text{RH sore}}{3}$$

3. Pengukuran Suhu Lingkungan di Tempat Penelitian

Pengamatan suhu lingkungan tempat penelitian dilakukan dengan menggunakan thermohygrometer. Pengukuran suhu lingkungan dilakukan setiap hari, yaitu pada pukul 07.00 WIB, siang hari pada pukul 12.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB (Lampiran 16). Hasil pengukuran ditambahkan dan dirata-ratakan.

Rumus:

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{2 \times t \text{ pagi} \times t \text{ siang} \times t \text{ sore}}{4}$$

3.6. Analisis Data

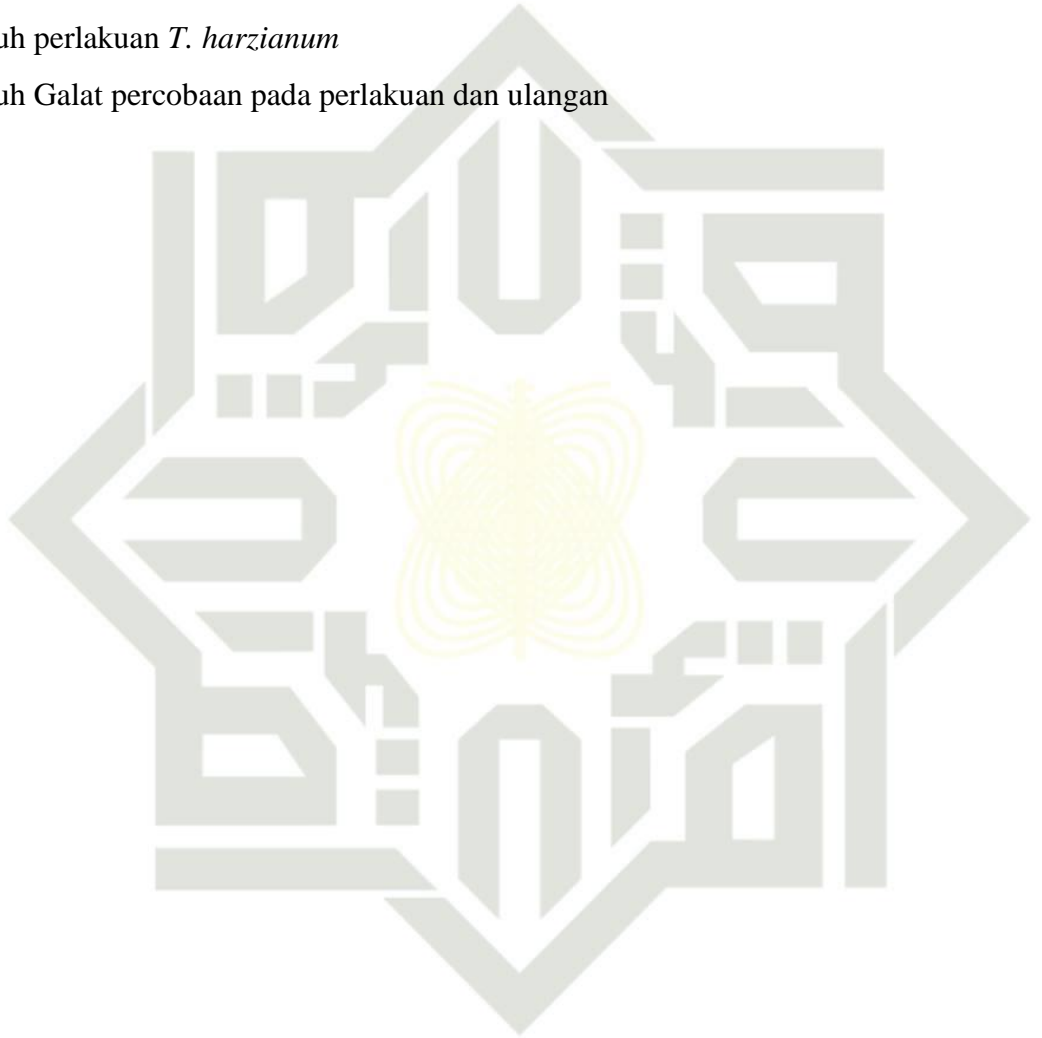
Data karakterisasi *T. harzianum*, *R. microporus* dan uji antagonistik dianalisis secara deskriptif, data intensitas serangan patogen disajikan dalam bentuk diagram dengan menggunakan program software *Microsoft Excel*, sedangkan data tinggi tanaman dan diameter batang dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam. Jika hasil sidik ragam menunjukkan perbedaan

nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Duncan pada taraf 5 %. Model Rancangan Acak Lengkap yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ik} = Hasil pengamatan pada *R. microporus* dan *T. harzianum*
- μ = Rataan umum
- t_i = Pengaruh perlakuan *T. harzianum*
- ε_{ij} = Pengaruh Galat percobaan pada perlakuan dan ulangan



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.

V. PENUTUP

Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pemberian *T. harzianum* dengan dosis 120 g/polybag efektif dalam mengendalikan patogen *R. microporus* dengan tingkat persentase penghambatan terhadap patogen sebesar 83,3%.

Saran

Perlu dilakukannya penggunaan *T. harzianum* secara luas dalam mencegah dan mengendalikan *R. microporus* pada tanaman karet.

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 PUSTAKA

- Amaria, W. dan E. Wardiana. 2014. Pengaruh Waktu Aplikasi dan Jenis *Trichoderma* terhadap Penyakit Jamur Akar Putih pada Bibit Tanaman Karet. *J. TIDP*, 1 (2): 79-86.
- Amaria, W., Taufik, E., dan Harni, R. 2013. Seleksi dan Identifikasi Jamur Antagonis sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidopuros microporus*) pada Tanaman Karet. *Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri*, 4 (1): 1- 8.
- Amin, F., Razdan, V.K., Mohiddin, F.A., Bhat, K.A. and Banday, S. 2010. Potential of *Trichoderma* Species As Biocontrol Agents of Soil Borne Fungal Propagules. *J. Phytol*, 2 (10): 38-41.
- Andi, F.D. 2018. Uji Antagonis *Trichoderma* Spp. terhadap Pengendalian Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Media Gambut. *Skripsi*. UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau. 2012. Pengendalian Jamur Akar Putih pada Budidaya Karet. Tersedia online pada <http://riau.litbang.pertanian.go.id>. Diakses 15 November 2018.
- Barbosa, M.A.G., K.G. Rehn., M. Menezes., R. de Lima, and R. Mariano. 2001. Antagonism of *Trichoderma* Species on *Cladosporium* Herbarum and Their Enzymatic Characterization. *Brazilian Journal of Microbiology*, 32:98-104.
- Belete, E., A. Ayalew, and S. Ahmed. 2015. Evaluation of Local Isolates of *Trichoderma* spp. Against Black Root Rot (*Fusarium solani*) on Faba Bean. *J. Plant Pathol Microb*, 6: 279.
- Beggie, L.M., & Person, H. 1988. *Plant Roots and Their Environment*. Development in agricultural and manage forest. Uppsala Sweden.
- Badiman, H.S.P. 2012. *Budi Daya Karet Unggul*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 240 hal.
- Cook, R.J. and Baker, K.F. 1996. *The Nature and Practice of Biological Control of Plant Patogens*. APS Press. Minnesota. 539 p.
- Daingra, O. D. and Sinclair, J. B. 1985. Basic plant pathology methods. CRC Press. USA. 355 p.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017*. Jakarta. 59 hal.
- Firuzah, Z., Dalimunthe, C.I., Karyudi., Suryaman, S., dan Widhayati, W. E. 2012. Efektivitas *Endohevea* dalam Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. *Konferensi Nasional Karet*. Yogyakarta.


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 satu 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.

- Gandjar, I., dan W. Sjamsuridzal. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. 238 hal.
- Gandjar, I., Robert, A.S., Karin, V.D., Ariyanti, O., dan Iman, S. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. 136 hal.
- Gusnawaty, H.S., M. Taufik., Triana, L., dan Asniah, 2014, Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Agroteknos*, 4 (2): 87- 93.
- Harjono dan Widyastuti, S.M. 2001. Pemurnian dan Karakteristik Enzim Endokitinase dari Agen Pengendali Hayati *Trichoderma reesei*. *J. Perlind. Tan. Indones*, 7 (1): 114-120.
- Harman, G. E. & C. P. Kubicek. 1998. *Trichoderma and Gliocladium, Vol. 2. Enzymes, Biological Control and Commercial Applications*. CRC Press. London. 393 p.
- Harni, R. 2014. Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih (JAP) pada Pembibitan Karet dengan *Trichoderma* spp. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. *Info Perkebunan*, 6 (1): 1-4.
- Hasanudin, 2003. Peningkatan Peranan Mikroorganisme dalam Sistem Pengendalian Penyakit Tumbuhan secara Terpadu. <http://library.usu.ac.id/download/fp/fp-hasanuddin.pdf>. Diakses 20 Desember 2018.
- Howell, C.R. 2003. Mechanisms Employed by *Trichoderma* Species in The Biological Control of Plant Diseases: The History and Evolution of Current Concepts. *Plant Disease*, 87 (1): 1-10.
- Iskorini, Y. 2002. Pengendalian Penyakit Tumbuhan secara Hayati yang Ekologis dan Berkelanjutan. Http://tumoutou.net/702_05123/. Diakses 20 Desember 2018.
- Jyasinghe, C.K. 2011. *White Root Disease The Most Devastating Root Disease of the Rubber Tree. 1st Ed.* Internasional Rubber Research & Development. Malaysia.
- Jhn, K.P. 1960. Loss of Viability of Three Root Parasites in Infected A Root Sections Buried in Soil. *J. Rubb. Res. Inst. Mal*, 16:173-177.
- Kaewchai, S., & Soyong, K. 2010. Application of Biofungicides Against *Rigidoporus microporus* Causing White Root Disease of Rubber Trees. *Brazilian Journal of Microbiology*, 297-305.
- Lestari P., D.N. Susilowati., dan E.I. Riyanti. 2007. Pengaruh Hormon Asam Indol Asetat yang Dihasilkan oleh *Azospirillum* sp. terhadap Perkembangan Akar Padi. *Jurnal Agro Biogen*, 3 (2): 66 – 71.
- Legga, P. 2010. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 hal.

- Lizawati. 2002. Analisis Interaksi Batang Bawah dan Batang Atas pada Okulasi Tanaman Karet. *Tesis*. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mariana, S. 2013. Total Populasi Mikroba dan Aktifitas Protase pada Tanah Gambut di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu Riau. *Skripsi*. FMIPA Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nizaruddin dan F. B. Paimin. 2006. *Strategi Pemasaran dan Pengolahan Karet*. Penebar Swadaya. Jakarta. 98 hal.
- Ningsih, A. 2019. Aplikasi *Trichoderma virens* terhadap Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus lignosus*) di Pembibitan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg). *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Nurhakim dan Hani. 2014. *Perkebunan Karet Skala Kecil Cepat Panen secara Otodidak*. Intra Pustaka. Depok. 124 hal.
- Omorusi, V.I., E.E. Omo-Ikerodah, and M.U.B. Mokwunye. 2011. Evaluation of Effect of Antagonistic Fungi, and Arbuscular Mychorhizal Fungi (AMF) on Incidences of Some Disease of *Hevea brasiliensis* (Muell, Arg.). *Nature and Science*, 9 (12): 151-154.
- Panji. 1998. *Pemaparan Sinar Ultra Violet terhadap Pertumbuhan T. harzianum dan Kemampuan Mikoparasitiknya terhadap Fusarium oxysporum*. Universitas Sriwijaya. Palembang. 22 hal.
- Pawirosoemardjo, S. 2004. Manajemen Pengendalian Penyakit Penting dalam Upaya Mengamankan Target Produksi Karet Nasional Tahun 2020. *Dalam: Situmorang et al.*, editor. *Prosiding Pertemuan Teknis*. Pusat Penelitian Karet. Palembang.
- Putungan, M.H., Lubis, L., Zahara, F., Fairuzah, Z. 2014. Uji Efektifitas *Trichoderma harzianum* dengan Formulasi Granular Ragi untuk Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus* (Swartz:fr) van Ov) pada Tanaman Karet di Pembibitan. *J. Online Agroekoteknologi*, 2 (2): 497 - 512.
- Prwantisari, S. dan R.B. Hastuti. 2009. Uji Antagonisme Fungi Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* sp. Isolat Lokal. *Jurnal Bioma*, 11 (1): 24-32.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2014. Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih (JAP) pada Pembibitan Karet dengan *Trichoderma* sp. Tersedia pada <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id>. Diakses 15 September 2019.
- Rahayu, S., Soekiman dan Sujatno. 2006. Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet Secara Biologi dengan Biofungisida

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.

Trichoderma spp. Pusat Penelitian Karet. Tersedia online pada <http://sitp.rpn.co.id/uploads/riset/karet>. Diakses 3 Oktober 2018.

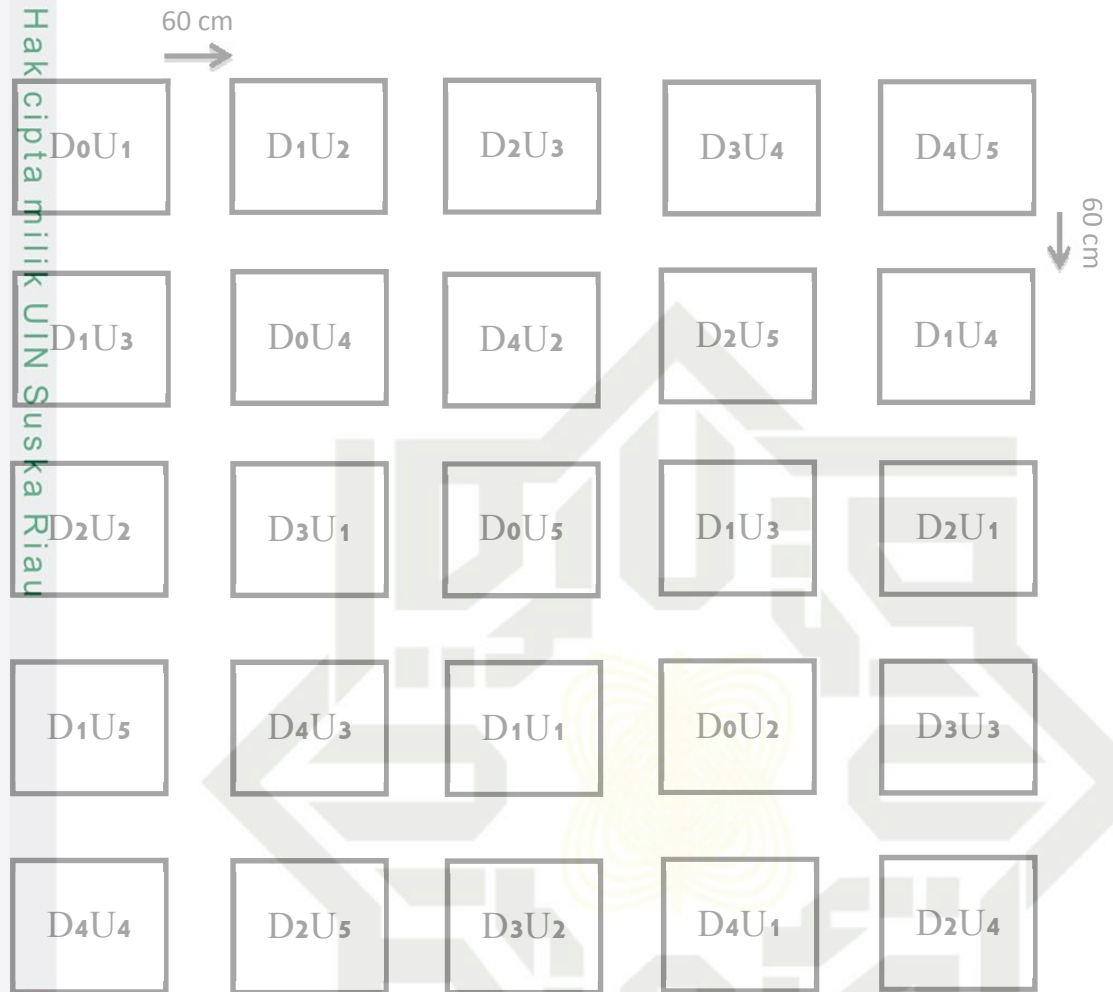
- Rahayuniati, R.F dan Mugiastuti, E. 2009. Pemanfaatan Jamur Antagonis dan Pupuk Organik untuk Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* Tomat. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 9 (1): 25-34.
- Salisbury, F.B. Dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan (Jilid 2)*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 173 hal.
- Semangun, H. 1989. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 808 hal.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-penyakit Karet Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 835 hal.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 853 hal.
- Septiyani, C. 2015. Potensi *Trichoderma harzianum* dan Mikoriza untuk Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus lignosus* (Klotzch) Imazeki) pada Karet. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiawan, D.H. dan Andoko, A. 2005. *Petunjuk Lengkap Budidaya Karet*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 164 hal.
- Setyamidjaja, D. 2008. *Karet Budidaya dan Pengolahan*. Kanisius. Yogyakarta. 208 hal.
- Sharma, Radheshyam, Joshi, A., and Dhaker, R.C. 2012. A Brief Review on Mechanism of *Trichoderma* Fungus Use As Biological Control Agents. *International Journal of Innovations in Bio-Sciences*, 2 (4): 200-210.
- Sofiana, R.H., L. Sulistyowati., A. Muhibuddin. 2015. Eksplorasi Jamur Endofit dan Khamir pada Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) serta Uji Potensi Antagonismenya terhadap Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*). *Jurnal HPT*, 3 (1): 75-83.
- Santuri, H.S.D. 2001. *Budidaya Tanaman Karet*. Universitas Sumaera Utara Press. Medan. 229 hal.
- Snulingga W. dan Eddy S. 1989. *Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet*. Pusat Penelitian Karet, Sungei Putih. Hal 8-13.
- Supena, H. 1993. Pemberantasan Jamur Akar Putih dengan *Trichoderma*. Pusat Penelitian Karet Sungei Putih. *Warta Perkebunan*, 12(1):17-22.
- Sesanto, L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 553 hal.
- Suwati, R. 2017. *Trichoderma Si Agen Antagonis*. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh. 74 hal.

- Suhardi. 2009. Ekobiologi Patogen: Persepektif dan Penerapannya Dalam Pengendalian Penyakit. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 2 (2): 111-130.
- Sujatno dan S. Pawirosoemardjo. 2001. Pengenalan dan Teknik Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet secara Terpadu. *Warta Pusat Penelitian Karet*, 20 (1-3): 64-75.
- Swandi. 2008. Evaluasi Kombinasi Isolat *Trichoderma* Mikoparasit dalam Mengendalikan Penyakit Akar Putih pada Bibit Karet. *J. HPT Tropika*, 8 (1): 55-62.
- Volk, W.A dan M.F Wheeler. 1993. *Mikrobiologi Dasar. Edisi kelima Jilid 2*. Penerbit Erlangga. Jakarta. 396 hal.
- Vatanabe, T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. CRC Press LLC. USA. 426 p.
- Widyastuti, S.M. 2007. *Peran Trichoderma spp. dalam Revitalisasi Kehutanan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 255 hal.
- Widyawati, A. 2008. *Bacillus* sp. Asal Rhiosfer Kedelai yang Berpotensi Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman dan Biokontrol Fungi Patogen Akar. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Woelan, S. 2005. Keragaan Klon IRR Seri 300 pada Saat Tanaman Belum Menghasilkan di Pengujian Plot Promosi. *Jurnal Penelitian Karet, Pusat Penelitian Karet*, 21-35.
- Yulia, E., N. Istifadah., F. Widiyanti., dan H.S. Utami. 2017. Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap Jamur *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki dan Penekanan Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. *Jurnal Agrikultura*, 28 (1): 47-55.
- Zakovic, S., Stojanovic, S., Ivanovic, Z., Gavrilovic, V., Popovic, T., & Balaz, J. 2010. Screening of Antagonistic Activity of Microorganism Against *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporoides*. *Archives Biological Sciences Belgrade*, 62 (3): 611-621.

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 1. Denah Peletakan Polybag Aplikasi *Trichoderma harzianum*



Keterangan:

- | | | | |
|----------------|--|------------------|-------------|
| D ₀ | = 0 g <i>T. harzianum</i> + JAP/polybag(kontrol) | D ₀₋₄ | : Perlakuan |
| D ₁ | = 30 g <i>T. harzianum</i> + JAP/polybag | U ₁₋₅ | : Ulangan |
| D ₂ | = 60 g <i>T. harzianum</i> + JAP/polybag | | |
| D ₃ | = 90 g <i>T. harzianum</i> + JAP/polybag | | |
| D ₄ | = 120 g <i>T. harzianum</i> + JAP/polybag | | |

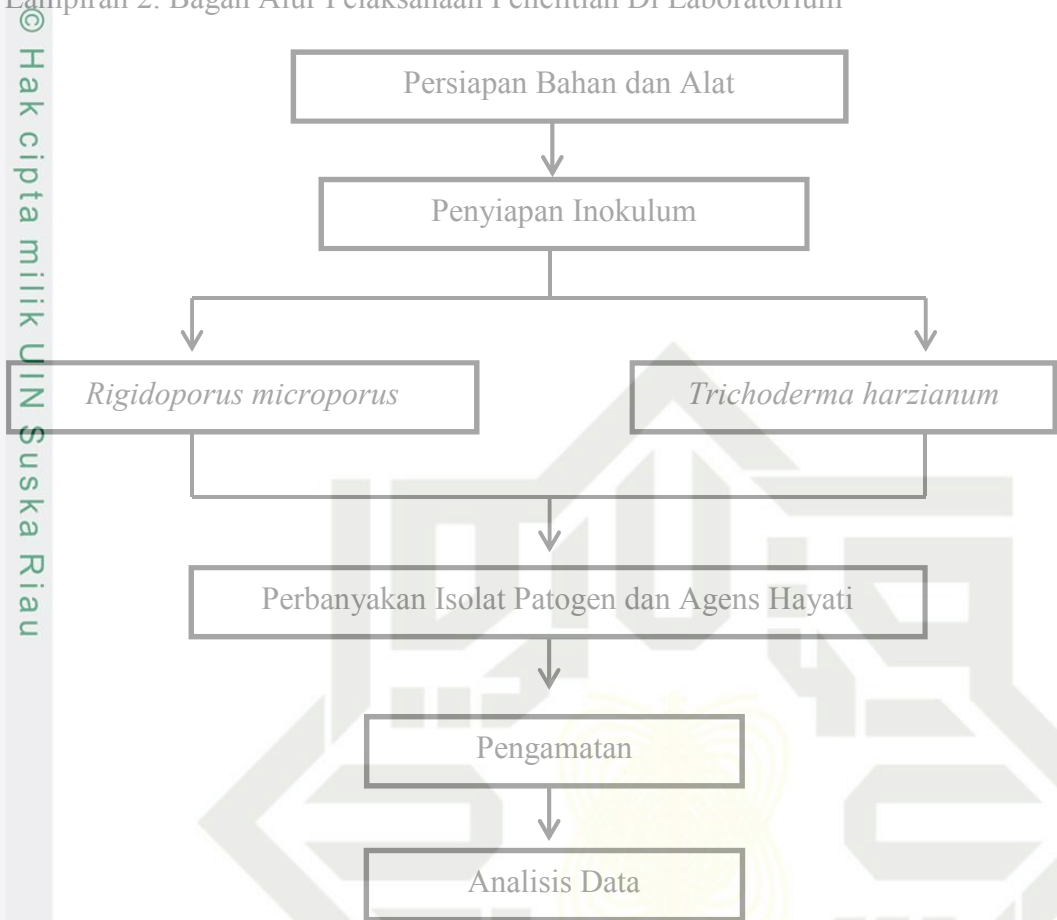
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

Lampiran 2. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian Di Laboratorium



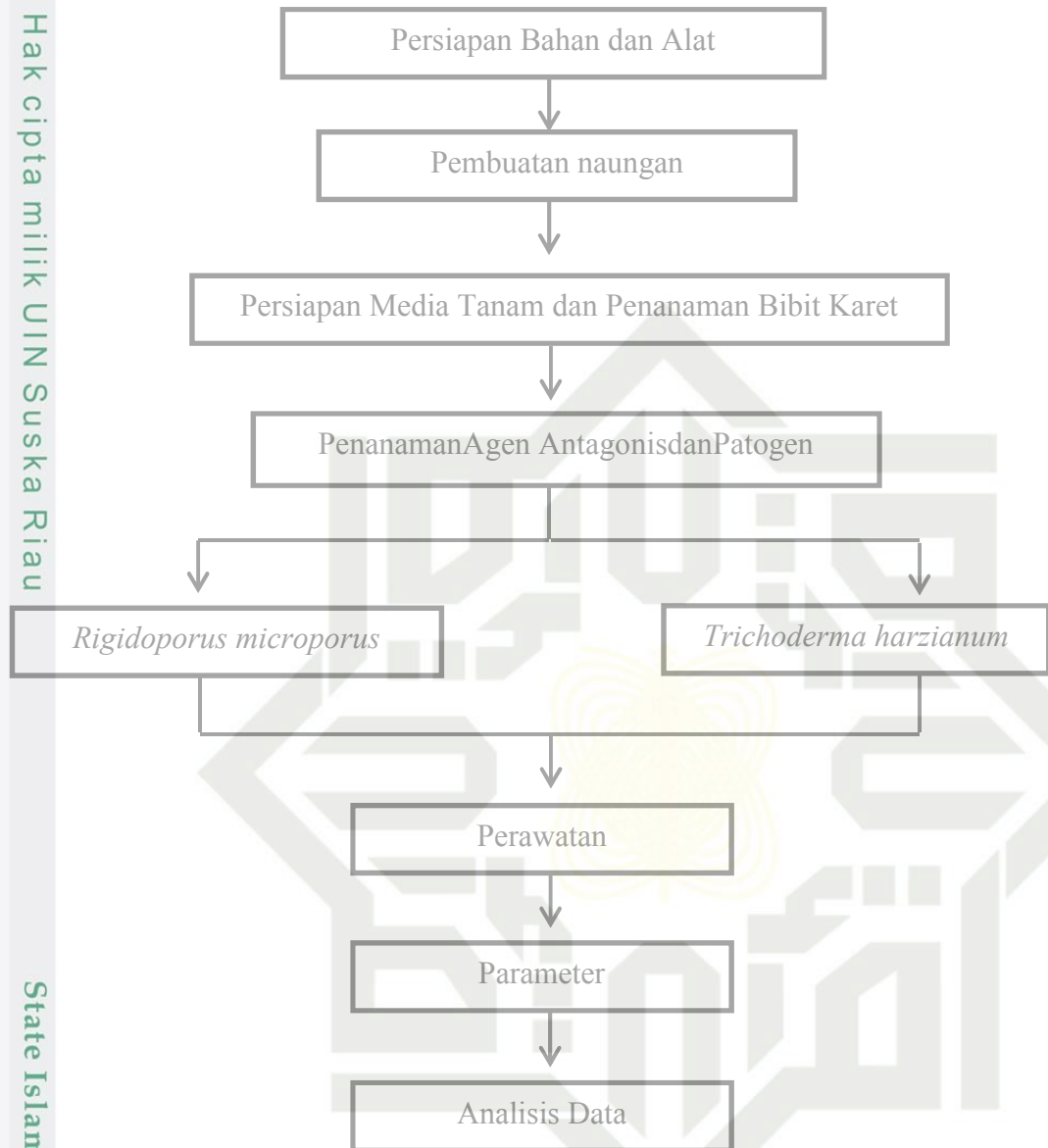
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 3. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian Di Lapangan



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 4. Deskripsi Klon PB 260

Persilangan : PB 5 / 51 X PB 49
Asal : Malaysia (Perang Besar)

DESKRIPSI

Batang

Pertumbuhan : Jagur
 Ketegakan : Tegak Lurus
 Bentuk lingkaran : Silindris

Kulit Batang

Crak : Alur sempit, putus- putus
 Warna : Cokelat tua

Mata

Letak/ bentuk mata : Rata
 Bekas pangkal tangkai : Kecil, agak menonjol

Payung Daun

Bentuk : Mendatar
 Ukuran : Lurus
 Kerapatan : Sedang - agak tertutup
 Jarak antar payung : Dekat - sedang

Tangkai Daun

Posisi : Mendatar
 Bentuk : Lurus
 Ukuran besar : Sedang- agak besar
 Ukuran panjang : Sedang- agak panjang
 Bentuk kaki : Rata - rata menonjol

Anak Tangkai

Posisi : Mendatar
 Bentuk : Lurus
 Ukuran besar : Sedang
 Ukuran panjang : Sedang
 Sudut anak tangkai : Sempit

Helaihan Daun

Warna : Hijau muda- hijau
 Klauan : Kusam
 Bentuk : Oval
 Tepi daun : Agak bergelombang
 Pemampang memanjang : Lurus

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.



| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Penampang melintang | : Rata - rata cekung |
| Letak helaian | : Terpisah - bersinggungan |
| Ukuran daun | : 2.3 |
| Epior daun | : Pendek, tumpul |
| Warna lateks | : Putih |
| <i>Ciri - ciri khusus</i> | : |

- Bentuk cemara, tidak perlu inisiasi percabangan
- Berisiko Kering Alur Sadap jika frekuensi penyadapan tinggi.

Sumber:

1. Pengelolaan Bahan Tanam Karet. 2003. Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa
2. Penot, E. dan R. Aswar. 1994. Rubber Clones Indexin Indonesia. CIRAD- IRRRI Sembawa dan Sungei Putih .

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 5. Reisolasi *T. harzianum*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

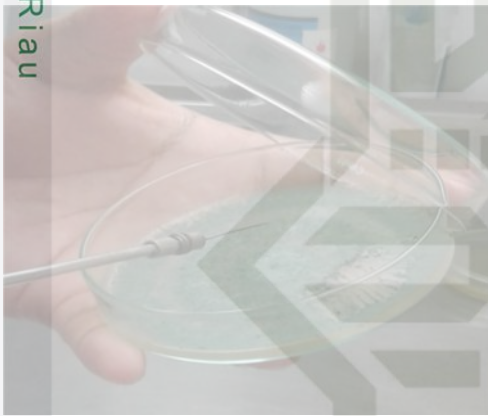
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Keterangan: (a) Penuangan PDA, (b) Pembakaran Jarum Ose, (c) Pengambilan hifa *T. harzianum*, (d) Penanaman hifa *T. harzianum*, (e) Pembakaran pinggiran Cawan Petri

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Lampiran 6. Reisolasi *R. microporus*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Keterangan: (a) Penuangan media PDA, (b) Pembakaran jarum ose, (c) Pengambilan hifa *R. microporus*, (d) Penanaman hifa *R. microporus*, (e) Pembakaran pinggiran Cawan Petri

- 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 7. Perbanyakkan *R. microporus*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Keterangan: (a) Persiapan ranting karet, (b) Perendaman ranting karet dengan air gula, (c) pencampuran isolat *R. microporus* dengan air gula, (d) Pengisolasian isolat *R. microporus* pada ranting, (e) Isolat *R. microporus* umur 2 minggu pada ranting

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 8. Perbanyakan *T. harzianum*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Keterangan: (a) Jagung yang telah dicuci bersih, (b) Jagung setelah dikukus $\frac{1}{2}$ matang, (c) Jagung setelah ditimbang, (d) Penanaman *T. harzianum* pada jagung, (e) *T. harzianum* umur 1 minggu pada jagung

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 9. Gambaran Naungan / Lahan Penelitian

© Hak cipta milik 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.



(a)



(b)

Keterangan: (a) Gambaran naungan dari depan, (b) Gambaran naungan dari samping

Lampiran 10. Persiapan Media Tanam dan Penanaman Bibit Karet

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



(a)



(b)



(c)



(d)

Keterangan: (a) Penimbangan media tanam, (b) Proses penanaman bibit karet, (c) penutupan perakaran bibit dengan tanah, (d) *Polybag* yang telah diberi label

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 11. Penanaman Jamur *T. harzianum* pada Tanaman



Keterangan: (a) pengukuran jarak penanaman *T. harzianum* dari batang, (b) Lubang yang akan ditanami *T.harzianum*, (c) *T.harzianum* yang akan ditanam pada tanaman, (d) Proses penanaman *T.harzianum*

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 12. Penanaman Jamur *R. microporus* pada Tanaman

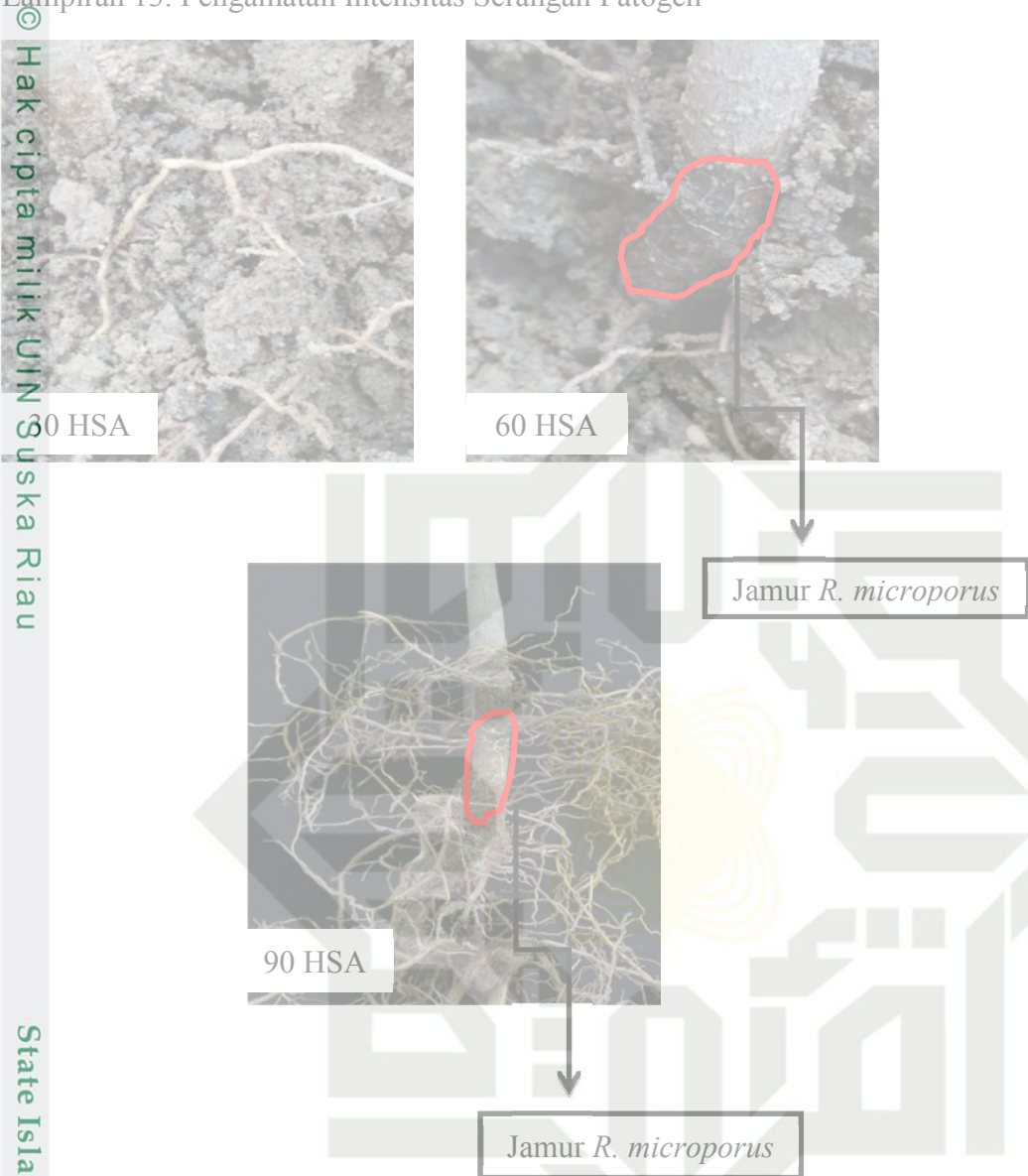


Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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.

Keterangan: (a) Pengukuran jarak penanaman ranting dengan batang , (b) Lubang yang akan ditanam ranting, (c) Ranting yang dipenuhi jamur *R. microporus*, (d) Penanaman ranting ke dalam tanah, (e) Proses penutupan lubang dengan tanah

Lampiran 13. Pengamatan Intensitas Serangan Patogen



Hak Cipta Diilindungi 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 14. Pengamatan Tinggi Tanaman

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Pengukuran Tinggi Tanaman

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 15. Pengamatan Diameter Batang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Pengukuran Diameter batang

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 16. Pengamatan Suhu dan Kelembaban Udara



Keterangan: (a) Pagi, (b) Siang, (c) Sore

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.

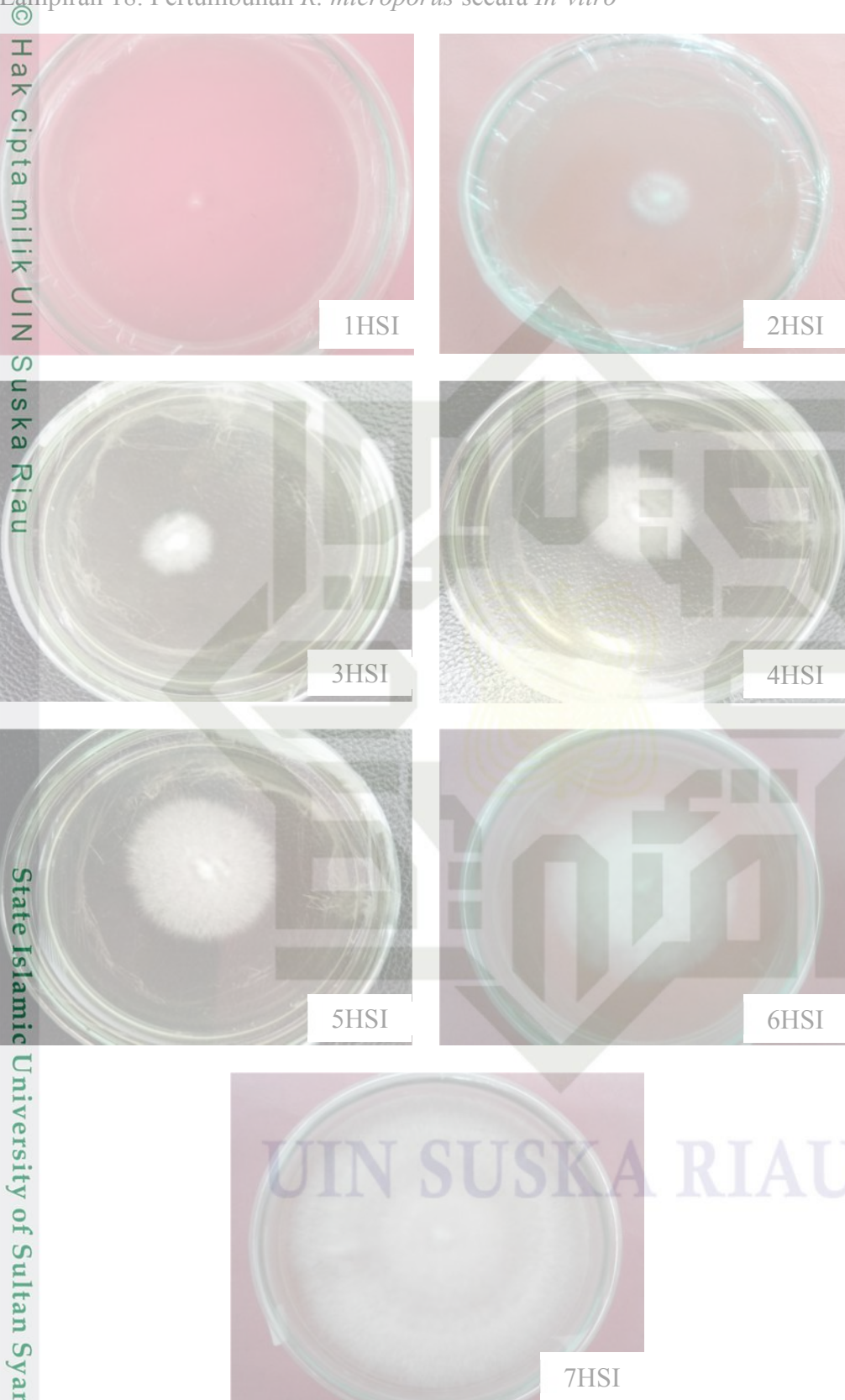
Lampiran 17. Pertumbuhan *T. harzianum* secara *In-vitro*



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 18. Pertumbuhan *R. microporus* secara *In-vitro*



Hak Cipta Diilindungi 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 19. Uji antagonis *T. harzianum* x *R. microporus* secara *In-vitro*



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

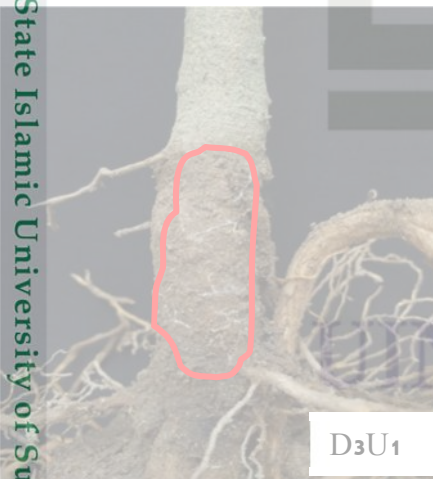
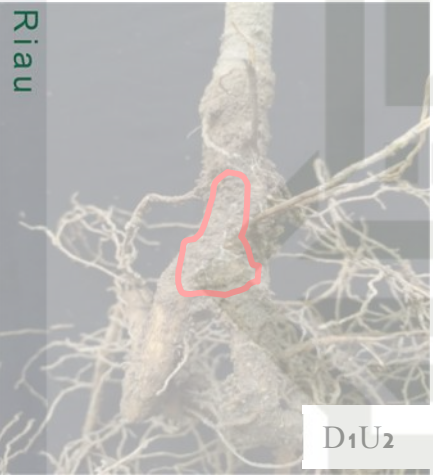
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 20. Gejala Akar Tanaman Karet yang Terkena Serangan *R. microporus*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



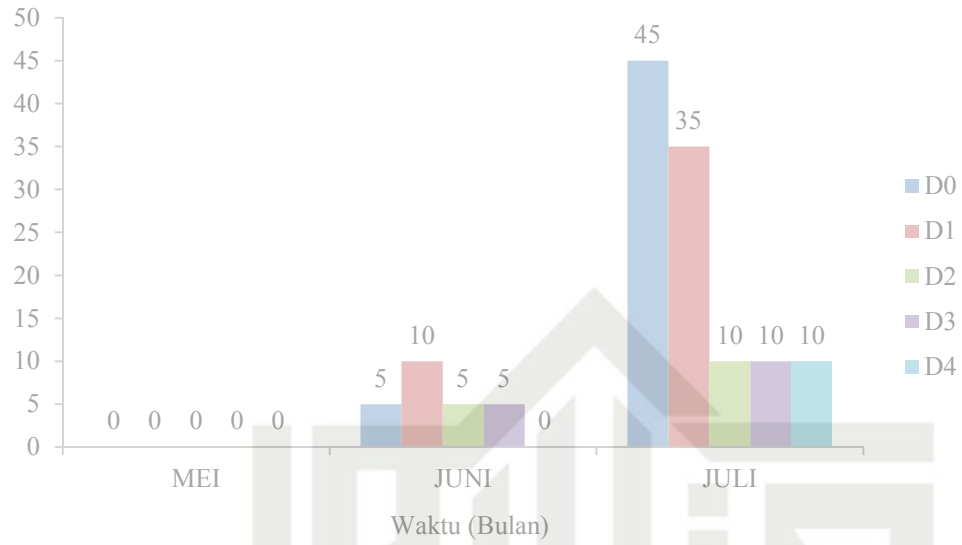
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diilindungi 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 21. Perkembangan Intensitas Serangan Patogen *R. microporus*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



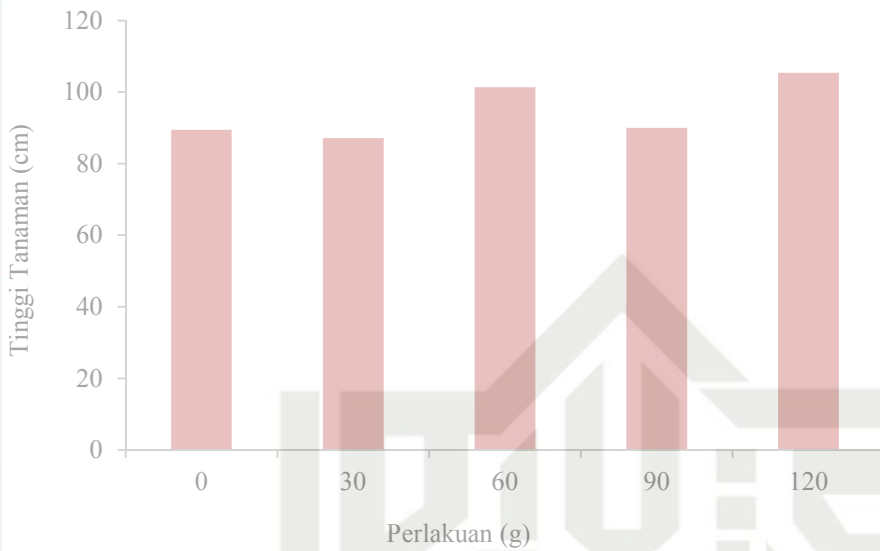
Intensitas Serangan *R. microporus*

| Perlakuan | Waktu | | | Rata-rata (%) |
|---------------------------|-------|------|------|---------------|
| | Mei | Juni | Juli | |
| 0 g <i>T. harzianum</i> | 0 | 5 | 45 | 16,7 |
| 30 g <i>T. harzianum</i> | 0 | 10 | 35 | 15 |
| 60 g <i>T. harzianum</i> | 0 | 5 | 10 | 5 |
| 90 g <i>T. harzianum</i> | 0 | 5 | 10 | 5 |
| 120 g <i>T. harzianum</i> | 0 | 0 | 10 | 3,3 |

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

Lampiran 22. Tinggi Bibit Tanaman Karet



Rerata Tinggi Bibit Tanaman Karet

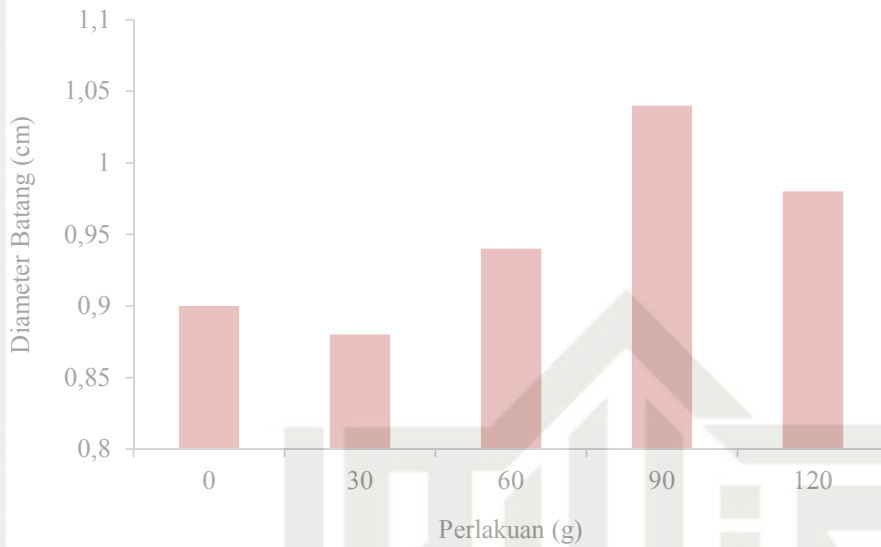
| Perlakuan | Ulangan (cm) | | | | | Rerata |
|---------------------------|--------------|------|-------|-------|-------|--------|
| | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | |
| 0 g <i>T. harzianum</i> | 81,1 | 94,4 | 94,3 | 85 | 92,7 | 89,5 |
| 30 g <i>T. harzianum</i> | 85,8 | 94,8 | 79,3 | 89,1 | 86,7 | 87,14 |
| 60 g <i>T. harzianum</i> | 97,6 | 96,4 | 106,9 | 96,3 | 109,8 | 101,4 |
| 90 g <i>T. harzianum</i> | 101,3 | 96,7 | 79,3 | 93,9 | 79 | 90,04 |
| 120 g <i>T. harzianum</i> | 93 | 115 | 99,7 | 112,3 | 107 | 105,4 |

Uji Statistik Ragam Tinggi Tanaman

| SK | DB | JK | KT | F value | Pr > F |
|-----------|----|-----------|----------|---------|--------|
| Perlakuan | 4 | 1326.4456 | 331.6114 | 5.56** | 0.0035 |
| Galat | 20 | 1192.1840 | 59.6092 | | |
| Total | 24 | 2518.6296 | | | |

- 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 23. Diameter Batang Bibit Tanaman Karet



Rerata Diameter Batang Tanaman Karet

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rerata |
|---------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|--------|
| | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | |
| 0 g <i>T. harzianum</i> | 0,8 | 0,9 | 1 | 0,9 | 0,9 | 0,90 |
| 30 g <i>T. harzianum</i> | 0,8 | 1 | 1 | 0,8 | 0,8 | 0,88 |
| 60 g <i>T. harzianum</i> | 0,8 | 1 | 1 | 1 | 0,9 | 0,94 |
| 90 g <i>T. harzianum</i> | 1,3 | 0,9 | 0,9 | 1,2 | 0,9 | 1,04 |
| 120 g <i>T. harzianum</i> | 1 | 1,1 | 0,8 | 1,1 | 0,9 | 0,98 |

Uji Ragam Diameter Batang

| SK | DB | JK | KT | F value | Pr > F |
|-----------|----|--------|--------|--------------------|--------|
| Perlakuan | 4 | 0,0824 | 0,0206 | 1,29 ^{tn} | 0,3082 |
| Galat | 20 | 0,3200 | 0,0160 | | |
| Total | 24 | 0,4024 | | | |

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**
- Diarang 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.
 - Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 24. Rerata Suhu Tanah, Lokasi Penelitian dan Kelembaban Udara

| Observasi Ke- | TR Tanah (°C) | TR Udara (°C) | RH (%) |
|---------------|---------------|---------------|--------|
| 1 | 26,1 | 28,1 | 76,3 |
| 2 | 26,4 | 28 | 77,9 |
| 3 | 26,5 | 27,9 | 76,6 |
| Rerata | 26,3 | 28 | 76,9 |

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.

