

SKRIPSI

**EKSPLORASI DAN UJI POTENSI JAMUR ENDOFIT
SEBAGAI AGENSIA HAYATI UNTUK MENGENDALIKAN
PENYAKIT GUGUR DAUN *Colletotrichum* PADA TANAMAN
KARET (*Hevea brasiliensis*)**

***EXPLORATION AND TESTING OF THE POTENTIAL OF
ENDOPHYTE FUNGI AS BIOLOGICAL AGENT TO CONTROL
Colletotrichum LEAF FALL DISEASE IN RUBBER PLANTS
(Hevea brasiliensis)***



**Resa Aprilia
05081282126036**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

RESA APRILIA: Exploration and Potential of Endophytic Fungi as Biological Agents to Control *Colletotrichum* Leaf Fall Disease on Rubber Plants (*Hevea brasiliensis*) (supervised by **NURHAYATI**)

Rubber plants are plantation commodities that are a source of income for farmers in Indonesia because they have an important impact on the domestic economy and are a source of income for millions of farmers. World rubber producers continue to experience a decline in various factors such as disease pathogens. Disease pathogens are able to attack almost all parts of the rubber plant such as leaf fall disease caused by *Colletotrichum*. This study aims to find out about endophytic fungi that are antagonistic to *Colletotrichum* pathogens that cause leaf fall disease. The research was conducted in Phytopathology Laboratory, Plant Protection Study Program, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The research consisted of two stages, the first stage was the exploration of endophytic fungi. The second stage of the antagonistic test of endophytic fungi used a completely randomized design (CRD) with 9 treatments of endophytic fungal isolates from rubber plant leaves and 1 control and 5 replicates so that there were 50 Petri dishes.

The observed variables were identification of pathogenic fungi and endophytic fungi, percentage of inhibition, dry weight of mycelium. The results obtained 9 isolates of endophytic fungi from rubber plant leaves. Shown in clones BPM 24 (*Aspergillus*), BPM 24 (*Penicillium*), BPM 24 (*Aureobasidium*), IRR 39 (*Nigrospora*), IRR 39 (*Penicillium*), IRR 39 (*Cephalotrichum*), PB 260 (*Penicillium*), PB 260 (*Penicillium*), PB 260 (*Cladosporium*) with morphology of endophytic fungi showed isolates of different colony colors and edges as well as hyphae and conidia shapes that vary. Based on the 9 isolates of endophytic fungi, there is one species that inhibits the highest, namely the fungus *Aureobasidium* sp. from clone BPM 24. The dry weight of mycelium in the fungus *Aureobasidium* sp. from clone BPM 24 has the lowest dry weight in accordance with the percentage of inhibition of endophytic fungi that have high inhibition. *Aureobasidium* fungus is effective to control the pathogen *Colletotrichum* sp.

Keywords: Rubber plants, endophytic fungi, *Colletotrichum* sp.

RINGKASAN

RESA APRILIA, Eksplorasi dan Uji Potensi Jamur Endofit Sebagai Agen Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) (dibimbing oleh **NURHAYATI**)

Tanaman karet adalah komoditas perkebunan yang menjadi sumber penghasilan petani di Indonesia karena memberikan dampak yang penting bagi perekonomian dalam negeri serta menjadi sumber penghasilan bagi jutaan petani. Penghasil karet dunia terus mengalami penurunan berbagai faktor seperti patogen penyakit. Patogen penyakit mampu menyerang hampir semua bagian tanaman karet seperti penyakit gugur daun yang disebabkan oleh *Colletotrichum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang jamur endofit yang bersifat antagonis terhadap patogen *Colletotrichum* penyebab penyakit gugur daun. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi, Program Studi Proteksi Tanaman, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian terdiri dua tahap yaitu tahap pertama eksplorasi jamur endofit. Tahap kedua uji antagonis jamur endofit menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan isolat jamur endofit asal daun tanaman karet dan 1 kontrol serta 5 ulangan sehingga ada 50 cawan petri.

Peubah yang diamati yaitu identifikasi jamur patogen dan jamur endofit, persentase hambatan, berat kering miselium. Hasil didapatkan 9 isolat jamur endofit asal daun tanaman karet. Ditunjukkan pada klon BPM 24 (*Aspergillus*), BPM 24 (*Penicillium*), BPM 24 (*Aureobasidium*), IRR 39 (*Nigrospora*), IRR 39 (*Penicillium*), IRR 39 (*Cephalotrichum*), PB 260 (*Penicillium*), PB 260 (*Penicillium*), PB 260 (*Cladosporium*) dengan morfologi jamur endofit menunjukkan isolat warna koloni dan tepi yang berbeda-beda serta hifa dan bentuk konidia yang bervariasi. Berdasarkan dari 9 isolat jamur endofit terdapat satu spesies yang menghambat tertinggi yaitu jamur *Aureobasidium* sp. asal klon BPM 24. Berat kering miselium pada jamur *Aureobasidium* sp. asal klon BPM 24 memiliki berat kering terendah sesuai dengan persentase hambatan jamur endofit yang memiliki daya hambat yang tinggi. Jamur *Aureobasidium* efektif untuk mengendalikan patogen *Colletotrichum* sp.

Kata kunci: Tanaman karet, jamur endofit, jamur *Colletotrichum* sp.

SKRIPSI

**EKSPLORASI DAN UJI POTENSI JAMUR ENDOFIT
SEBAGAI AGENSIA HAYATI UNTUK MENGENDALIKAN
PENYAKIT GUGUR DAUN *Colletotrichum* PADA TANAMAN
KARET (*Hevea brasiliensis*)**

***EXPLORATION AND TESTING OF THE POTENTIAL OF
ENDOPHYTE FUNGI AS BIOLOGICAL AGENT TO CONTROL
Colletotrichum LEAF FALL DISEASE IN RUBBER PLANTS
(Hevea brasiliensis)***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Resa Aprilia
05081282126036**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

EKSPLORASI DAN UJI POTENSI JAMUR ENDOFIT SEBAGAI AGENSIA HAYATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT GUGUR DAUN *Colletotrichum* PADA TANAMAN KARET (*Hevea brasiliensis*)

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian Pada Fakultas
Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Resa Aprilia
05081282126036

Indralaya, 18 Desember 2024
Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.
NIP 196202021991032001

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M, Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Eksplorasi dan Uji Potensi Jamur Endofit Sebagai Agen Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)” oleh Resa Aprilia telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 November 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan dari tim penguji.

Komisi penguji

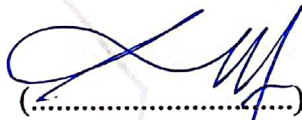
1. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.
NIP 196202021991032001

Ketua Panitia

()

2. Oktaviani, S.P., M.Si.
NIP 199810312023212005

Sekretaris Panitia

()

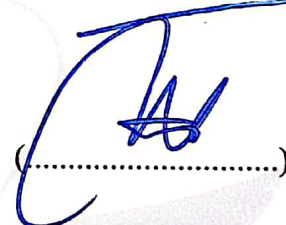
3. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP 196510201992032001

Ketua Penguji

()

4. Arsi, S.P., M.Si.
NIP 198510172015105101

Anggota Penguji

()

ILMU ALAT PENGABDIAN



Indralaya, 18 Desember 2024

Ketua Jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan


Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.

NIP 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Resa Aprilia

NIM : 05081282126036

Judul : Eksplorasi dan Uji Potensi Jamur Endofit Sebagai Agensia Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam laporan skripsi ini merupakan hasil saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2024



Resa Aprilia
05081282126036

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Desa Penangoan Duren, Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan pada tanggal 04 April 2003. Penulis bernama Resa Aprilia yang merupakan anak keempat dari 4 bersaudara. Nama orang tua penulis adalah Bapak Norman (Almarhum) dan Ibu Rusmawati. Pendidikan yang ditempuh penulis SDN 1 Penangoan Duren pada tahun 2009-2015, SMPN 2 Tulung Selapan pada tahun 2015-2018 dan di SMAN 1 Tulung Selapan pada tahun 2018-2021.

Saat ini penulis sedang menempuh Pendidikan di Universitas Sriwijaya di Program Studi Proteksi Tanaman melalui jalur SBMPTN 2021. Penulis beralamat di Desa Tulung Selapan Ulu, Kecamatan Tulung Selapan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Badan Pengurus Harian HIMAPRO sebagai anggota Departemen Kesekretariatan pada tahun 2022-2023. Penulis memiliki kemampuan dalam bidang hama maupun penyakit tanaman, penulis juga pernah menjadi Asisten praktikum Virologi 2023, Asisten Praktikum System Pertanian Organik dan Ilmu Penyakit Tanaman 2023 dan Asisten Identifikasi Penyakit Tanaman dan Hama Gudang 2024.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Esa, atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana yang berjudul "Eksplorasi dan Uji Potensi Jamur Endofit Sebagai Agenia Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)".

Perjalanan Panjang telah penulis lalui dalam rangka perampungan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M. Si. selaku pembimbing dalam melaksanakan skripsi penulis, atas kesabaran dan arahan serta motivasi yang diberikan kepada penulis dalam menyusun laporan skripsi ini hingga selesai.
2. Pak Arsi dan Pak Fadli yang sudah membantu menganalisis data serta memberi semangat dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Rusmawati merupakan ibunda penulis yang selalu memberikan doa, cinta, kasih sayang, nasihat serta dukungan yang tidak pernah henti kepada penulis dan salah satu orang yang membuat penulis masih bertahan sampai sekarang hingga bisa menyelesaikan masa studi ini sampai sarjana
4. Bapak Norman (alm) merupakan ayahanda penulis yang telah berpulang dari penulis sebelum menyelesaikan sekolah dasar. Namun, penulis tahu beliau selalu melihat dan mendoakan penulis dari syurga hingga penulis kuat menghadapi dunia.
5. Kepada bapak Kusnadi, ibu Ani, ibu Ermawati dan bapak Nursyah yaitu kakak dari ibu penulis yang menjadi orang tua kedua bagi penulis yang banyak kontribusi di kehidupan penulis dan selalu memberikan do'a, materi serta dukungan yang tidak henti-hentinya sehingga skripsi ini selesai.
6. Ketiga kakak kesayangan penulis Romi Pernandes, Ragil Rakasiwi dan Resi Oktalia yang memberikan semangat, motivasi, doa, moril, materil dan selalu siap menjadi garda terdepan untuk penulis dalam menyelesaikan masalah
7. Sahabat perkuliahan penulis yaitu Kessa Tri Rinanda, Putri Arista dan Nur Ainun Zakiah Ritonga yang banyak berpartisipasi dalam perkuliahan hingga

- penyusunan skripsi dengan memberi semangat, dukungan, pelukan, dan menemani penulis disaat menghadapi masalah serta tidak pernah bosan mendengarkan keluh kesah penulis hingga penulis bisa menyelesaikan skripsi
8. Kepada pemilik NIM 05031282227067 Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis hingga sekarang. Berperan banyak dalam penulisan skripsi ini, baik tenaga, waktu, semangat dan senantiasa sabar menghadapi sifat penulis. Sudah banyak yang diberikan kepada penulis hingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini sampai selesai.
 9. Terima kasih juga kepada teman-teman Proteksi Tanaman 21 yang sudah membantu menyelesaikan skripsi yang tentu saja tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
 10. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Resa Aprilia yaitu diri sendiri yang sudah bertahan sejauh ini. Terimakasih selalu berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai titik ini, walau sering kali merasa semuanya sudah berakhir atas apa yang diusahakan walaupun dan belum berhasil, namun tetap menjadi manusia yang ingin berusaha dan tidak lelah mencoba. Berbahagialah selalu dimanapun berada.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya

Indralaya, Desember 2024



Resa Aprilia

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Hipotesis.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Taksonomi dan Morfologi tanaman karet	5
2.2 Penyakit Gugur Daun.....	5
2.2.1 Gejala Serangan	6
2.2.2 Penyebaran Penyakit	6
2.3 Jamur Endofit dan Potensinya.....	7
2.3.1 Manfaat Jamur Endofit.....	7
2.3.2 Mekanisme Jamur Endofit	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
2.1 Tempat dan Waktu.....	8
2.2 Alat dan Bahan	8
2.3 Metode Penelitian.....	8
2.4 Cara Kerja	9
2.4.1 Eksplorasi Patogen <i>Colletotrichum</i>	9
2.4.2 Isolasi dan Identifikasi Patogen <i>Colletotrichum</i>	9
2.4.3 Eksplorasi Jamur Endofit	10
2.4.4 Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit	10

	Halaman
2.4.5 Pemurnian	10
2.4.6 Uji Antagonis	10
2.5 Parameter Pengamatan	11
2.5.1 Persentase Hambatan	11
2.5.2 Berat Kering (Biomassa) Miselium <i>Colletotrichum</i>	11
2.6 Analisis Data	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil	13
4.1.1 Identifikasi Patogen <i>Colletotrichum</i> dan Jamur Endofit.....	13
4.1.2 Persentase Hambatan	19
4.1.3 Berat Kering (Biomassa) Miselium <i>Colletotrichum</i>	21
4.2 Pembahasan.....	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil identifikasi jamur endofit pada daun karet	13
4.2 Persentase daya hambat pengamatan hari ke-1 sampai 4.....	20
4.3 Persentase daya hambat pengamatan hari ke-5 sampai 7.....	21
4.4 Hasil analisis berat kering miselium <i>Colletotrichum</i> sp	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tanaman karet	4
2.2 Karakteristik mikroskopis jamur <i>Colletotrichum</i> spp	6
4.1 Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	13
4.2 Jamur <i>Aspergillus</i> sp.	14
4.3 Jamur <i>Penicillium</i> sp.	14
4.4 Jamur <i>Nigrospora</i> sp.	15
4.5 Jamur <i>Cladosporium</i> sp.	15
4.6 Jamur <i>Aureobasidium</i> sp	16
4.7 Jamur <i>Cephalotrichum</i> sp.	17
4.8 Interaksi antara jamur endofit dan patogen pada media PDA.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1.1 Pengamatan hari ke-1 dan ke-2 daya hambat setelah inokulasi.....	30
1.2 Pengamatan hari ke-3 dan ke-4 daya hambat setelah inokulasi.....	31
1.3 Pengamatan hari ke-5 dan ke-7 daya hambat setelah inokulasi.....	32
1.4 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-1 (sebelum ditransformasi)..	34
1.5 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-2 (sebelum ditransformasi)..	34
1.6 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-3 (sebelum ditransformasi)..	35
1.7 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-4 (sebelum ditransformasi)..	35
1.8 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-5 (sebelum ditransformasi)..	36
1.9 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-6 (sebelum ditransformasi)..	36
2.1 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-7 (sebelum ditransformasi)..	37
2.2 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-1 (setelah ditransformasi)....	37
2.3 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-2 (setelah ditransformasi)....	38
2.4 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-3 (setelah ditransformasi)....	38
2.5 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-4 (setelah ditransformasi)....	39
2.6 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-5 (setelah ditransformasi)....	39
2.7 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-6 (setelah ditransformasi)....	40
2.8 Rata-rata persentase daya hambat hari ke-7 (setelah ditransformasi)....	40
2.9 Analisis sidik ragam hari ke-1	40
3.1 Analisis sidik ragam hari ke-2.....	41
3.2 Analisis sidik ragam hari ke-3.....	41
3.3 Analisis sidik ragam hari ke-4.....	41
3.4 Analisis sidik ragam hari ke-5.....	41
3.5 Analisis sidik ragam hari ke-6.....	41
3.6 Analisis sidik ragam hari ke-7.....	41
3.7 Rata-rata berat biomassa jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	42
3.8 Analisis sidik ragam (ANOVA) berat kering miselium	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) pertama kali ditemukan di lembah Amazon Brazil (Husaini *et al.*, 2023). Tanaman karet adalah komoditas perkebunan yang menjadi sumber penghasilan petani di Indonesia karena memberikan dampak yang penting bagi perekonomian dalam negeri serta menjadi sumber penghasilan bagi jutaan petani (Lahjie *et al.*, 2018). Maka saat ini, Indonesia adalah negara urutan kedua penghasil karet alam terbesar yang menyumbang lebih dari 90% produksi karet alam dunia bersamaan dengan negara-negara lainnya di Asia Tenggara (Oktavia & Kusdiana, 2021).

Menurut International Rubber Study Group (IRSG) (2021); dan Association of Natural Rubber Producing Countries (ANRPC) (2021), penghasil karet dunia terus mengalami penurunan berbagai faktor seperti patogen penyakit. Patogen penyakit mampu menyerang hampir semua bagian tanaman karet seperti penyakit gugur daun yang di sebabkan oleh *Colletotrichum* (Kusdiana *et al.*, 2018). Penyakit ini merupakan penyakit penting pada tanaman karet karena mampu menurunkan hasil produksi 7% sampai 45% pertahun (Harni *et al.*, 2021). Gejala dari *Colletotrichum* dimulai dari ujung daun yang menyebar ke pangkal daun sehingga mengakibatkan nekrosis. Serangan berat daun menjadi bengkok, kering dan gugur. Daun muda yang terinfeksi terdapat bintik-bintik dengan lingkaran kuning di bagian tepi berwarna coklat (Mazlan *et al.*, 2019). Kemudian pada daun tua terdapat bercak berwarna coklat kekuningan, tepi daun dan ujung daun menjadi keriput, serta permukaan daun menjadi kasar (Nisaq *et al.*, 2023).

Upaya Pengendalian penyakit gugur daun karet oleh *Colletotrichum* yang sering dilakukan oleh para petani umumnya dengan menggunakan pestisida kimia (Wati *et al.*, 2020). Banyaknya penggunaan pestisida kimia yang berlebihan menunjukkan dampak negatif bagi ekosistem pertanian karena meninggalkan residu kimia (Sinambela, 2024). Penggunaan fungisida secara terus menerus akan menyebabkan berkembangnya resistensi fungisida terhadap populasi patogen karena tekanan seleksi yang tinggi dan mutasi yang cepat (Chakraborty *et al.*, 2021).

Pengendalian alternatif tanaman yang efektif dan ramah lingkungan dapat menggunakan jamur endofit sebagai agensia pengendali hayati (Alamsyah *et al.*, 2022).

Jamur endofit merupakan mikroorganisme yang hidup secara simbiosis pada bagian jaringan tanaman seperti akar, kulit kayu, daun dan batang (Barkodia *et al.*, 2018). Jamur endofit masuk ke dalam jaringan tanaman melalui lubang alami maupun luka dan bisa menghasilkan mikotoksin, enzim serta antibiotik (Hidayati *et al.*, 2014). Mekanisme penghambatan langsung terhadap patogen melalui kompetisi, tindakan antibiotik, dan parasitisme jamur serta bertindak melalui induksi resistensi untuk mengaktifkan sistem pertahanan tanaman untuk melawan penyakit (Ahmed *et al.*, 2020). Interaksi antara jamur endofit dan akar kemungkinan mampu mempengaruhi ketahanan tanaman terhadap patogen yang terletak pada bagian atas tanaman serta menyebabkan fisiologis tanaman seperti tahan terhadap kekeringan (Izzati *et al.*, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang jamur endofit yang bersifat antagonis terhadap patogen *Colletotrichum* penyebab penyakit gugur daun.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana potensi jamur endofit sebagai agens hayati untuk mengendalikan penyakit gugur daun *Colletotrichum* sp. pada tanaman karet.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mendapatkan jamur endofit sebagai agens hayati dalam mengendalikan penyakit gugur daun pada tanaman karet yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp.

1.4 Hipotesis

Diduga jamur endofit berpotensi sebagai agens hayati untuk mengendalikan penyakit gugur daun *Colletotrichum* sp. pada tanaman karet.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan informasi mengenai potensi jamur endofit sebagai agens hayati dalam mengendalikan penyakit gugur daun *Colletotrichum* pada tanaman karet

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A, Munir, S., He, P., Li, Y., He, P., Yixin, W., and He, Y. 2020. Biocontrol arsenals of bacterial endophyte: an imminent triumph against clubroot disease. *Microbiological research*, 241, 1–12.
- Alamsyah, A. Z., Ali, M., Arif, H., dan Ahmad, S. 2022. Peningkatan daya antagonis jamur endofit cabai merah dengan pengayaan media tumbuh untuk pengendalian *Colletotrichum capsici* secara in-vitro. *Jurnal agrotropika*, 21(1), 67–74.
- Amaria, W., Taufiq, E., dan Harni, R. 2013. Seleksi dan identifikasi jamur antagonis sebagai agens hayati jamur akar putih *Rigidoporus microporus* pada tanaman karet. *Jurnal tanaman industri dan penyegar*, 4(1), 55–64.
- Anwar, C. 2006. Manajemen dan teknologi budidaya karet. Medan: pusat penelitian karet
- Bailey, A. dan MJ Jager. 1992. *Colletotrichum*: Biologi, patologi dan pengendalian. Cabinternasional, wallingford, inggris, 388
- Bakri, M. 2009. Isolasi dan uji kemampuan antifungal fungi endofit dari tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap fungi perusak makanan. skripsi. USU. Medan
- Balai Penelitian Sembawa. 2009. Pengelolaan bahan tanam karet. Palembang (ID): pusat penelitian karet. Balai penelitian sembawa.
- Barkodia, M., Joshi, U., Wati, L., and Rami, N. V. 2018. Endophytes: a hidden treasure inside plant. *International journal of chemical studies*, 6(5), 1660–1665.
- Budiman Haryanto, S.P. budidaya karet unggul. Yogyakarta: pustaka baru press
- Burnett, H. L. and B. B. Hunter. 1998. Illustrated genera of imperfect fungi. prentice hall. U.S.A. 218.
- Chakraborty, M., Mahmud, N. U., Ullah, C., Rahman, M., and Islam, T. 2021. Biological and biorational management of blast diseases in cereals caused by *Magnaporthe oryzae*. *Critical reviews in Biotechnology*, 41(7), 994–1022.
- Cook RJ, Baker KF. 1989. The nature of practice of biological control of plant pathogens. The APS press, st. paul, minnesota. 53.
- Daslin, A. 2014. Perkembangan penelitian klon karet unggul irr seri 100 sebagai penghasil lateks dan kayu. *Warta perkaretan*, 33(1), 1.

- Dickman MW, 1993, The fungi, academic press, new york
- Domsch, K.H and W. Gams. 1980. Compendium of soil fungi volume 1. academic press, london
- Elbert W, Taylor PE, Andreae, MO, Pöschl U. 2007. Contribution of fungi to primary biogenic aerosols in the atmosphere: wet and dry discharged spores, carbohydrates and inorganic ions. *atmos. chem. phys.* 7:4569–4588.
- Halwiyah, N., Ferniah, R. S. F., Raharjo, B., dan Purwantisari, S. 2019. Uji antagonisme jamur patogen *Fusarium solani* penyebab penyakit layu pada tanaman cabai dengan menggunakan *Beauveria bassiana* secara in vitro. *Jurnal akademika biologi*, 8(2), 8–17.
- Harni, R. 2016. Penyakit gugur daun *Colletotrichum* pada tanaman karet. Media komunikasi (medkom) tanaman industri dan penyegar.
- Harni, R., Khaerati, K., dan Wardiana, E. 2021. Evaluasi cendawan endofit asal tanaman karet untuk mengendalikan *Colletotrichum gloeosporioides* patogen penyakit gugur daun *Colletotrichum*. *Jurnal tanaman industri dan penyegar*, 8(3), 129–140.
- Hidayati, U., Chaniago, I. A., Munif, A., Siswanto, S., dan Santosa, D. A. 2014. Potensi kultur campuran bakteri endofit sebagai pemacu pertumbuhan bibit tanaman karet. *Jurnal penelitian karet*, 32(2), 129–138.
- Husaini, A., Fahrezi, D. D., Arbavella, M. A., dan Sadewa, N. P. 2023. Analisis ekspor komoditi karet di indonesia terhadap perdagangan internasional 2016-2020. *Jurnal ekonomina*, 2(2), 439–445.
- Ippolito, A. El., Ghaouth, A., Wilson, C.L., Wisniewski, M. Control of postharvest decay of apple fruit by *Aureobasidium pullulans* and induction of defense responses. *Postharvest biol. Technol.* 2000, 19, 265–272
- Izzati, I., Lubis, L., dan Hasanuddin. 2019. Eksplorasi cendawan endofit pada akar tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) sebagai agens hayati jamur akar putih (*Rigidoporus microporus* (Swartz; Fr)) di kabupaten asahan. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 7(2), 347–355.
- Junita, R., Lubis, L., Pinem, M. I., dan Dalimunthe, C. I. 2017. Hubungan antara anatomi daun dengan ketahanan penyakit gugur daun pada tanaman karet (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg). *Jurnal agroekoteknologi*, 5(1), 160–166.
- Kusdiana, A. P. J., Syafaah, A., dan Ismawanto, S. 2018. Resistensi tanaman karet klon irr seri 300 terhadap penyakit gugur daun *Colletotrichum* di sumatera selatan. *Jurnal penelitian karet*, 36(2), 147–156.