POTENSI ANTAGONIS *Trichoderma sp.* (R3) TERHADAP JAMUR YANG DI ISOLASI DARI RIZOSFER PERKEBUNAN PEPAYA (*Carica papaya* L.) DI SIANTAN HULU, KECAMATAN PONTIANAK UTARA

GAYATRI KUMALA DEWI

H1041201076

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSTAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024


UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK

POTENSI ANTAGONIS *Trichoderma sp.* (R3) TERHADAP JAMUR YANG DI ISOLASI DARI RIZOSFER PERKEBUNAN PEPAYA (*Carica papaya* L.) DI SIANTAN HULU, KECAMATAN PONTIANAK UTARA

GAYATRI KUMALA DEWI

H1041201076

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSTAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

POTENSI ANTAGONIS *Trichoderma sp.* (R3) TERHADAP JAMUR YANG DI ISOLASI DARI RIZOSFER PERKEBUNAN PEPAYA (*Carica papaya* L.) DI SIANTAN HULU, KECAMATAN PONTIANAK UTARA

GAYATRI KUMALA DEWI

H1041201076

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSTAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Potensi Antagonis *Trichoderma* sp. (R3) terhadap Jamur yang di Isolasi dari Rizosfer Perkebunan Pepaya (*Carica papaya* L.) di Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara
Nama Mahasiswa	:	Gayatri Kumala Dewi
NIM	:	H1041201076
Jurusan/Program Studi	:	Biologi
Tanggal Lulus	:	14 November 2024
SK Pembimbing	:	No. 3667/UN22.8/TD.06/2023/Tanggal 25/09/2023
SK Penguji	:	No. 3491/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 04/11/2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si	Rahmawati, S.Si, M.Sc
NIP. 196702021997022001	NIP. 198404092008122002

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si M.Si	Mukarlina, S.Si, M.Si
NIP. 198903042023211018	NIP. 196804062000032001
Pimpinan Sidang	Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)	(merangkap anggota penguji)
Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si	Rahmawati, S.Si, M.Sc
NIP. 196702021997022001	NIP. 198404092008122002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Gayatri Kumala Dewi
NIM	: H1041201076
Program Studi/Jurusan	: Biologi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 24 Oktober 2024



Gayatri Kumala Dewi

H1041201076

POTENSI ANTAGONIS *Trichoderma sp*. (R3) TERHADAP JAMUR YANG DI ISOLASI DARI RIZOSFER PERKEBUNAN PEPAYA (*Carica papaya* L.) DI SIANTAN HULU, KECAMATAN PONTIANAK UTARA

Abstrak

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman holtikultura dengan nilai ekonomis tinggi yang mampu berbuah sepanjang tahun. Namun, produksi pepaya di Pontianak mengalami penurunan yang signifikan pada tahun 2020 menjadi 12.359,6 ton akibat serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur tular tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi jamur yang terdapat di rizofser kebun pepaya di Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara serta menguji potensi *Trichoderma* sp. (R3) sebagai agen pengendali jamur isolat. Metode penelitian menggunakan uji antagonis dengan teknik *dual culture* secara *in vitro* dan identifikasi dilakukan menggunakan metode *Riddell* dengan mengamati morfologi hifa jamur berdasarkan panduan dari buku *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma* sp. (R3) mempunyai kemampuan daya hambat tertinggi mencapai 100% terhadap *Aspergillus* sp. (GRP.1) dan *Pythium* sp. serta 78,08% terhadap *Geotrichum* sp. (GRP.2). Hifa jamur *Aspergillus* sp. (GRP.1), *Geotrichum* sp. (GRP.2), dan *Pythium* sp. mengalami perubahan karakteristik setelah pengujian antagonis dengan jamur *Trichoderma* sp. (R3) yang ditandai dengan hifa yang melilit dan membengkok. Hal ini mengindikasikan bahwa *Trichoderma* sp. (R3) memiliki potensi sebagai agen biokontrol yang efektif dalam mengendalikan jamur tular tanah.

Kata Kunci : *Antagonis*, *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp., *Geotrichum* sp., *Pythium* sp.,

THE ANTAGONISTIC POTENTIAL OF *Trichoderma* SP. (R3) AGAINST FUNGI ISOLATED FROM THE RHIZOSPHERE OF PAPAYA (*Carica papaya* L.) PLANTATIONS IN SIANTAN HULU, NORTH PONTIANAK DISTRICT

Abstract

Papaya (*Carica papaya* L.) is a horticultural plant with high economic value and the ability to bear fruit throughout the year. However, papaya production in Pontianak experienced a significant decline in 2020, dropping to 12,359.6 tons due to a disease caused by soil-borne fungi. This study aims to isolate fungi found in the rhizosphere of papaya plantations in Siantan Hulu, North Pontianak District, and to evaluate the potential of *Trichoderma* sp. (R3) as a biocontrol agent against the isolated fungi. The research utilized an antagonistic test using the dual culture technique in vitro, and identification was carried out using the *Riddell* method by observing the fungal hyphae morphology based on the guidelines from the book *Illustrated Genera of Imperfect Fungi.* The results showed that *Trichoderma* sp. (R3) exhibited the highest inhibitory capacity, reaching 100% against *Aspergillus* sp. (GRP.1) and *Pythium* sp., and 78.08% against *Geotrichum* sp. (GRP.2). The hyphae of *Aspergillus* sp. (GRP.1), *Geotrichum* sp. (GRP.2), and *Pythium* sp. showed morphological changes after antagonistic testing with *Trichoderma* sp. (R3), marked by twisting and bending hyphae. This indicates that *Trichoderma* sp. (R3) has potential as an effective biocontrol agent in managing soil-borne fungi.

Keywords: *Antagonistic*, *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp., *Geotrichum* sp., *Pythium* sp.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul " Potensi Antagonis *Trichoderma* sp. (R3) terhadap Jamur yang di Isolasi dari Rizosfer Perkebunan Pepaya (*Carica papaya* L.) di Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara". Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Penulisan dan Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada orang tua saya tercinta Zaldi Zulfiar dan Desi Rosanti yang telah memberikan dukungan dan pengorbanan baik secara moril maupun materil dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si dan Rahmawati, S.Si, M.Sc selaku pembimbing. Penulis juga berterima kasih kepada Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si M.Si dan Mukarlina, S.Si, M.Si selaku penguji. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Kustiati, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak
3. Dr. Zulfa Zakiah, S.Si, M.Si, selaku Pembimbing Akademik
4. Mukarlina, S.Si, M.Si selaku Kepala Laboratorium Biologi dan Dr. Junardi, S.Si., M.Si. selaku Kepala Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Untan.
5. Seluruh Dosen Jurusan Biologi FMIPA Untan
6. Emma Khairiah, S.Si, Sri Rahayu, S.Si, dan Margie Surahman, S.Si, selaku laboran
7. Teman-teman angkatan 2020, khususnya Dwi Raju Yanti yang telah banyak membantu selama riset di Laboratorium Mikrobiologi.
8. Sahabat saya Alma Putri Awalia, Aliya Syakira, dan Fadjrina Novianti.

Penulis memahami bahwa dalam penyusunan skripsi ini, tidak luput dari kesalahan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif, dengan tujuan meningkatkan kualitas skripsi ini agar dapat memberikan manfaat yang lebih signifikan bagi semua pihak yang membacanya.

Pontianak, Oktober 2024

Gayatri Kumala Dewi
H1041201076

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA..... v
DAFTAR ISI..... vi
DAFTAR TABEL..... vii
DAFTAR GAMBAR..... vii
DAFTAR LAMPIRAN..... vii
BAB 1 PENDAHULUAN..... 1
1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Rumusan masalah..... 2
1.3 Tujuan Penelitian..... 2
1.4 Manfaat Penelitian..... 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 4
2.1 Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.)..... 4
2.2 Jamur *Trichoderma* sp. (R3)..... 7
2.3 Jamur Rizosfer..... 9
BAB III METODE PENELITIAN..... 12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... 12
3.2 Alat dan Bahan..... 12
3.3 Rancangan Penelitian..... 12
3.4 Prosedur Kerja..... 13
3.4.1 Sterilisasi Alat dan Bahan..... 13
3.4.2 Pembuatan Media..... 13
3.4.3 Persiapan Jamur *Trichoderma* sp. (R3)..... 13
3.4.4 Isolasi Jamur dari Sampel Tanah Pepaya dengan Metode Pengenceran (*dilution platting*)..... 13
3.4.4.1 Pengambilan Sampel Rizosfer..... 13
3.4.4.2 Isolasi Sampel Rizosfer..... 14
3.4.4.3 Pemurnian..... 14
3.4.4.4 Preparat Jamur dengan Metode *Riddell*..... 14
3.4.4.5 Pewarnaan Jamur..... 15
3.4.4.6 Identifikasi Jamur Rizosfer..... 15
3.4.5 Uji Antagonis Isolat *Trichoderma* sp. (R3) terhadap Jamur *Aspergillus* sp. (GRP.1), *Geotrichum* sp.(GRP.2), dan *Pythium* sp. (GRP.3) Secara *In Vitro*..... 15
3.4.6 Pengamatan Visual dan Mikroskopis Miselium Jamur Setelah Uji Antagonis..... 17
3.5 Analisis Data 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 19
4.1 Hasil..... 19
4.1.1 Pengamatan Karakteristik Hasil Isolasi Jamur Rizosfer Pepaya..... 19
4.1.2 Uji Antagonis *Trichoderma* sp. (R3) terhadap Jamur *Aspergillus* sp. (GRP.1), *Geotrichum* sp. (GRP.2), dan *Pythium* sp. (GRP.3)..... 22
4.1.3 Mikroskopis Hifa Jamur yang abnormal setelah Uji Antagonis..... 24
4.1 Pembahasan..... 25
4.2.1 Karakteristik Morfologi Hasil Isolasi Jamur Rizosfer 25

4.2.2 Uji Antagonis Jamur *Trichoderma* sp. (R3) terhadap Jamur *Aspergillus* sp. (GRP.1), *Geotrichum* sp. (GRP.2), dan *Pythium* sp. (GRP.3) 28
4.2.3 Mikroskopis Hifa Jamur yang Abnormal Setelah Uji Antagonis 29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN..... 31
5.1 Simpulan..... 31
5.1 Saran 31
DAFTAR PUSTAKA 32
LAMPIRAN..... 39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kategori Diameter Daya Hambat..... 17
Tabel 4.1 Karakteristik Jamur Secara Makroskopis..... 20
Tabel 4.2 Karakteristik Jamur Secara Mikroskopis..... 20
Tabel 4.3 Rata Rata Diameter Daya Hambat Terhadap terhadap Jamur *Aspergillus* sp. (GRP.1), *Geotrichum* sp. (GRP.2), dan *Pythium* sp. (GRP.3) pada Hari Ketujuh 22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Pepaya.... 4
Gambar 2.2 Jamur *Trichoderma* sp..... 7
Gambar 3.1 Penempatan Jamur *Trichoderma* sp. (R3) terhadap masing masing jamur *Aspergillus* sp. (GRP.1), *Geotrichum* sp. (GRP.2), dan *Pythium* sp. (GRP.3) pada cawan petri 16
Gambar 3.2 Pengukuran Rata-Rata Diameter Pertumbuhan Jamur Patogen 16
Gambar 4.1 Koloni Permukaan Jamur 21
Gambar4.2 Perlakuan kontrol jamur *Aspergillus* sp. (GRP.1), *Geotrichum* sp, (GRP.2), dan *Pythium* sp. (GRP.3) Selama 7 Hari..... 22
Gambar 4.3 Hasil Uji Antagonis *Trichoderma* sp. vs *Aspergillus* sp.,*Trichoderma* sp. vs *Geotrichum* sp.*Trichoderma* sp. vs *Phytium* sp..... 24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Diameter Daya Hambat Selama 7 Hari..... 38
Lampiran 2. Dokumentasi Hasil Uji Antagonis Hari Ke-7..... 40
Lampiran 3. Pengukuran Faktor Fisik Kimia Lingkungan Lokasi Pengambilan Sampel 41
Lampiran 4. Hasil Analisis SPSS..... 42
Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan Penelitian 51

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman buah dari famili *Caricaceae* yang termasuk dalam salah satu jenis tanaman hortikultura yang mempunyai nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Pepaya juga dikenal sebagai tanaman tahunan yang mampu berbuah sepanjang tahun tanpa mengenal musim (Yani, 2019). Berdasarkan data BPS, produksi pepaya di kota Pontianak mengalami penurunan pada tahun 2020 menjadi 12.359,6 ton (Kurniawan & Deglas, 2023). Patogen tular tanah menjadi ancaman besar bagi tanaman budidaya termasuk tanaman pangan dan hortikultura yang menyebabkan kekhawatiran di kalangan petani dalam mengelola tanamannya. Patogen ini memiliki kisaran inang yang sangat luas, mulai dari tanaman pangan hingga hortikultura, sehingga teknik budidaya yang kurang optimal belum mampu mengendalikan patogen tersebut secara efektif (Agrios, 2005). Beberapa patogen yang menginfeksi tanaman adalah patogen tular tanah yang mampu hidup, menyebar, dan bertahan dalam waktu yang lama di dalam tanah (Soesanto *et al.*, 2011). Ciri utama dari patogen tular tanah adalah kemampuannya yang terbatas dalam menyebar dari satu lokasi ke lokasi lain. Namun, beberapa patogen tular tanah mampu menghasilkan spora udara yang memudahkan penyebarannya ke area yang lebih luas (Nurul dan Djajadi, 2009).

Penyakit pada tanaman pepaya yang disebabkan oleh beberapa jenis jamur diantaranya *Aspergillus niger*, *Phytophthora palmivora*, *Colletoterichum gloeosporioides*, dan *Pythium aphanidermatum*. Jamur ini dapat menyerang batang dan buah pepaya (Santoso, 2020). Genus Trichoderma mempunyai potensi sebagai agen pengendalian patogen tanah melalui berbagai mekanisme termasuk parasitisme, persaingan ruang dan nutrisi, pembentukan lingkungan yang mendukung, produksi zat pemacu pertumbuhan, antibiotik, serta induksi ketahanan pada tanaman (Kumar, 2013). Penelitian laboratorium yang dilakukan oleh Sriwati (2012) menunjukkan bahwa *Trichoderma virens* mampu menghambat perkembangan *Phytophthora palmivora* yang merupakan patogen tular tanah melalui mekanisme antibiosis.

Jamur tanah yang bersifat antagonis dan patogen hidup berdampingan di dalam tanah sehingga secara alami interaksi antara kedua jamur tersebut akan menciptakan keseimbangan dalam ekosistem tanah (Hastuti *et al.,* 2013). Berdasarkan hasil penelitian Hastuti *et al* (2013), beberapa jenis jamur yang ditemukan di rizosfer tanah pertanian kedelai adalah *Trichoderma viride, T. artroviride, T. harzianum, F. equeseti, F. avenaceum, F. verticilloides, Geotrichum candidum,* dan *Alternaria tenuis*. Berdasarkan hasil uji antagonis terhadap jamur yang berasal dari rizosfer tanah pertanian kedelai dilakukan yaitu *Trichoderma* spp. mampu menghambat pertumbuhan *Geotrichum candidum* dengan persentase daya hambat sebesar 36,27 - 63,22% (Hastuti *et al.,* 2013). Namun, untuk isolat *Trichoderma* sp. (R3) yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Tanjungpura, dan belum pernah dilakukan uji antagonis terhadap jamur rizosfer tanaman pepaya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi *Tricoderma* sp.(R3) sebagai agen pengendali terhadap jamur yang diisolasi dari rizosfer perkebunan pepaya (*Carica papaya* L,) di Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka diperoleh rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana mengisolasi dan identifikasi jamur yang terdapat pada rizosfer perkebunan pepaya *(Carica papaya* L.) di Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara, serta potensi tertinggi dari *Trichoderma* sp. (R3) dalam menghambat pertumbuhan jamur yang diisolasi tersebut?
2. Bagaimana perubahan karakteristik hifa yang muncul sebagai hasil dari uji antagonis jamur *Trichoderma* sp. (R3) terhadap jamur yang diisolasi dari rizosfer perkebunan Pepaya (*Carica papaya* L,) di Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi dan mengidentifikasi jamur yang terdapat pada rizosfer perkebunan pepaya (*Carica papaya* L.) di Siantan Hulu, Kecamatan

Pontianak Utara serta mengetahui potensi tertinggi dari *Trichoderma* sp. (R3) dalam menghambat pertumbuhan jamur yang diisolasi tersebut.

2. Mengetahui perubahan karakteristik hifa yang muncul sebagai hasil dari uji antagonis jamur *Trichoderma* sp. (R3) terhadap jamur yang diisolasi dari perkebunan Pepaya (*Carica papaya* L,) di Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat digunakan untuk mengembangkan strategi pengendalian hayati yang lebih efektif dan ramah lingkungan, serta mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia.