

KARAKTERISASI *Trichoderma* sp. KITINOLITIK SEBAGAI PENGENDALI CENDAWAN *Fusarium* sp. F1

RIKIYA IINUMA



DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakterisasi *Trichoderma* sp. Kitinolitik sebagai pengendali cendawan *Fusarium* sp. F1” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Rikiya Inuma
G3401211017



ABSTRAK

RIKIYA IINUMA. Karakterisasi *Trichoderma* sp. Kitinolitik sebagai Pengendali Cendawan *Fusarium* sp. F1. Dibimbing oleh NISA RACHMANIA MUBARIK dan SRI LISTIYOWATI.

Trichoderma sp. kitinolitik dapat dimanfaatkan sebagai agen hayati karena kemampuannya menghasilkan enzim kitinase yang berfungsi menghambat pertumbuhan cendawan lawan. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi *Trichoderma* sp. T2J dalam menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. F1 melalui uji antagonis dan melakukan karakterisasi enzim kitinase *Trichoderma* sp. T2J berdasarkan aktivitas spesifik, masa inkubasi, serta pH dan suhu optimum. Metode penelitian diawali dengan karakterisasi morfologi isolat cendawan, pembuatan koloidal kitin dan media produksi enzim, uji antagonis (ujiantang dan enzim ekstrak kasar), pembuatan kurva pertumbuhan dan aktivitas spesifik enzim, hingga karakterisasi pH dan suhu. Hasil menunjukkan bahwa ujiantang menghasilkan zona hambat tertinggi sebesar 52,9% dengan rata-rata 40%, sementara supernatan tidak memberikan efek penghambatan. Pertumbuhan maksimum *Trichoderma* sp. T2J berada pada hari ke-6 dengan nilai aktivitas spesifik enzim 2,426 U/mg, pH dan suhu optimum aktivitas enzim berada pada pH 6 dan 50°C. Kultur *Trichoderma* sp. T2J hanya menunjukkan potensi penghambatannya terhadap *Fusarium* sp. F1 melalui ujiantang dengan kategori sedang dan aktivitas enzim spesifiknya yang rendah.

Kata kunci: Aktivitas kitinase, enzim ekstrak kasar, koloidal kitin, pH dan suhu optimum, uji antagonis



ABSTRACT

RIKIYA IINUMA. Characterization of Chitinolytic *Trichoderma* sp. as A Biocontrol Agent Against *Fusarium* sp. F1. Supervised by NISA RACHMANIA MUBARIK and SRI LISTIYOWATI.

Chitinolytic *Trichoderma* sp. can be utilized as a biological control agent due to its ability to produce chitinase enzymes, which function to inhibit the growth of competing fungi. This study aimed to analyze the potential of *Trichoderma* sp. T2J in inhibiting the growth of *Fusarium* sp. F1 through antagonistic assays and to characterize the chitinase enzyme of *Trichoderma* sp. T2J based on specific activity, incubation period, and optimal pH and temperature. The research began with morphological characterization of fungal isolates, preparation of colloidal chitin and enzyme production media, antagonistic tests (dual culture assay and crude enzyme extract assay), determination of growth curves and specific enzyme activity, and characterization of pH and temperature optimal. Results showed that the dual culture assay produced the highest inhibition zone of 52.9% with an average of 40%, while the supernatant had no inhibitory effect. Maximum growth of *Trichoderma* sp. T2J occurred on day six, with a specific enzyme activity value of 2.426 U/mg. The enzyme exhibited optimal activity at a pH of 6 and a temperature of 50°C. *Trichoderma* sp. T2J culture demonstrated inhibitory potential against *Fusarium* sp. F1 only through the dual culture assay, classified as moderate, with relatively low specific enzyme activity.

Keywords: Antagonistic assay, chitinase activity, colloidal chitin, crude enzyme extract, optimum pH and temperature



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KARAKTERISASI *Trichoderma* sp. KITINOLITIK SEBAGAI PENGENDALI CENDAWAN *Fusarium* sp. F1

RIKIYA IINUMA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Karakterisasi *Trichoderma* sp. Kitinolitik sebagai Pengendali
Cendawan *Fusarium* sp. F1

Nama : Rikiya Inuma
NIM : G3401211017

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dra. Nisa Rachmania Mubarik, M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Dra. Sri Listiyowati, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
NIP.196507201991031002



Tanggal Ujian:
(28 Juli 2025)

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penelitian dilaksanakan sejak bulan Februari hingga Juni 2025 dengan judul “Karakterisasi *Trichoderma* sp. Kitinolitik sebagai Pengendali Cendawan *Fusarium* sp. F1”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Nisa Rachmania Mubarik, M.Si. dan Ibu Dr. Dra. Sri Listiyowati, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, nasihat, serta dukungan kepada penulis selama penyusunan naskah skripsi hingga terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari, M.Sc. selaku dosen penguji sekaligus modeator seminar hasil yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini, Bapak Dr. Ivan Permana Putra, Ph.D. selaku moderator seminar proposal, serta Bapak Windra Priawandiputra, S.Si., M.Si., Ph.D. dan Ibu Almh. Prof. Dr. dr. Sri Budiarti selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dalam penyelesaian permasalahan akademik penulis selama menempuh studi di Departemen Biologi.
3. Bapak Toshihiko Inuma, Ibu Nurhayati, dan Ibu Nurbaiti (Tito) selaku keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan serta doa yang tiada henti dalam menyertai setiap langkah perkembangan penulis.
4. Kak Wulan, Kak Rezka, Kak Rahil, Kak Sari, Kak Ega, Kak Mimi, Kak Arlan, Kak David, Azzah Arwanti, Jezila Amana, Hasna Qonita, dan Fatmila Amirah selaku kerabat yang membimbing, membantu, dan menemani selama berjalannya penelitian dan penulisan skripsi.
5. Fedora Ilahi, Sulaiman Hadi Permana, Odisa Fatimatuzzahra, Syarla Khanisa Anindya selaku sahabat yang telah kebersamai dan berbagi cerita selama penulis menempuhi studi sehingga perjalanan masa kuliah menjadi lebih bermakna dan tidak terasa berat.
6. Farel, Jasmine, Ashilah, Jessica, dan Zulfa yang telah menjadi sahabat setia penulis selama masa sekolah, selalu menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan canda tawa yang membuat perjalanan masa kuliah menjadi lebih bermakna dan tidak terasa berat.
7. Teman-teman organisasi Sosling BEM FMIPA IPB, PSDM IPB Mengajar, dan Student body Paragon Scholarship yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis selama menempuh masa studi.
8. Seluruh tenaga pendidik di Departemen Biologi dan keluarga besar Biologi 58 yang memberikan fasilitas serta dukungan kelancaran masa studi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Rikiya Iinuma



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
III HASIL	6
3.1 Morfologi cendawan <i>Trichoderma</i> sp. T2J dan <i>Fusarium</i> F1	6
3.2 Aktivitas Antagonis Penghambatan Pertumbuhan <i>Fusarium</i> sp. F1	7
3.3 Aktivitas Kuantitatif Enzim dan Pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. T2J	8
3.4 Karakterisasi Aktivitas Kitinase <i>Trichoderma</i> sp. T2J pada Berbagai pH dan Suhu	9
IV PEMBAHASAN	10
V SIMPULAN DAN SARAN	12
DAFTAR PUSTAKA	13
LAMPIRAN	16
RIWAYAT HIDUP	20

DAFTAR GAMBAR

1	Sketsa uji antagonisme terhadap pertumbuhan <i>Fusarium</i> sp. F1	4
2	Morfologi makroskopis dan mikroskopis <i>Trichoderma</i> sp. T2J	6
3	Morfologi makroskopis dan mikroskopis <i>Fusarium</i> sp. F1	7
4	Uji antagonis <i>Trichoderma</i> sp. T2J terhadap <i>Fusarium</i> sp. F1 melalui uji <i>dual culture</i>	7
5	Uji antagonis enzim ekstrak kasar terhadap <i>Fusarium</i> sp. F1 melalui <i>agar well diffusion</i>	8
6	Kurva tumbuh dan aktivitas spesifik enzim kitinase <i>Trichoderma</i> sp. T2J	8
7	Pengaruh pH terhadap aktivitas kitinase <i>Trichoderma</i> sp. T2J diukur pada suhu 30°C	9
8	Pengaruh suhu terhadap aktivitas kitinase <i>Trichoderma</i> sp. T2J diukur pada pH 6	9

DAFTAR LAMPIRAN

1	Metode pengujian aktivitas kitinase (Spindler 1997)	17
2	Komposisi reagen Schales	18
3	Kurva standar N-Asetil Glukosamin (NAG)	18
4	Persamaan perhitungan aktivitas kitinase	18
5	Metode pengujian kadar protein (Bradford 1979)	19
6	Komposisi reagen Bradford	19
7	Kurva standar <i>Bovine Serum Albumin</i> (BSA)	19

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 IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.