



# **POTENSI AGENS HAYATI DALAM PENGENDALIAN *Ganoderma* sp. PADA TEGAKAN SENGON DI LAHAN PASCATAMBANG, KALIMANTAN UTARA**

**KHARISMA AULIA AZAHRA**



**DEPARTEMEN SILVIKULTUR  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- 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 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.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Potensi Agens Hayati dalam Pengendalian *Ganoderma* sp. Pada Tegakan Sengon di Lahan Pascatambang, Kalimantan Utara” 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, Juli 2024

Kharisma Aulia Azahra  
E4401201045



## ABSTRAK

KHARISMA AULIA AZAHRA. Potensi Agens Hayati dalam Pengendalian *Ganoderma* sp. Pada Tegakan Sengon di Lahan Pascatambang, Kalimantan Utara (*Potential of Biological Agents in Controlling Ganoderma sp. in Sengon Stands on Post Mining Land, North Kalimantan*). Dibimbing oleh ELIS NINA HERLIYANA dan IRDIKA MANSUR.

Reklamasi menggunakan tanaman sengon pada lahan PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara masih rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Jenis penyakit yang umum ditemukan pada tanaman sengon adalah penyakit busuk akar merah yang disebabkan oleh cendawan patogen *Ganoderma* sp. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh agens hayati yaitu, cendawan *Trichoderma* sp. dan cendawan JakabaBHP01 dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Ganoderma* sp. serta menganalisis pengaruh waktu dalam proses penghambatannya. Uji antagonis dilakukan dengan menggunakan metode kultur ganda antara cendawan patogen dan cendawan antagonis pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Perlakuan pengaruh waktu dilakukan dengan dua cara : a) penumbuhan *Ganoderma* sp. dan cendawan antagonis secara bersamaan dan b) menumbuhkan terlebih dahulu *Ganoderma* sp. selama 7 hari sebelum diuji daya hambatnya terhadap cendawan antagonis. Hasil uji antagonis menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. dan JakabaBHP01 dapat menghambat pertumbuhan patogen dengan waktu peletakkan yang dilakukan bersamaan. Hasil penghambatan tertinggi pada *Ganoderma* sp. A1 adalah perlakuan dengan menggunakan *Trichoderma* sp. dengan persen penghambatan sebesar 95,63% dan pada *Ganoderma* sp. A2 perhambatan tertingginya juga dengan perlakuan *Trichoderma* sp. yaitu sebesar 98,74%. Mekanisme penghambatan pada *Trichoderma* sp. adalah mekanisme kompetisi dan pada JakabaBHP01 adalah mekanisme mikoparasitisme.

Kata kunci: JakabaBHP01, cendawan antagonis, mekanisme, *Trichoderma* sp.

## ABSTRAK

KHARISMA AULIA AZAHRA. Potential of Biological Agents in Controlling *Ganoderma* sp. in Sengon Stands on Post Mining Land, North Kalimantan. Supervised by ELIS NINA HERLIYANA and IRDIKA MANSUR.

Reclamation using sengon plants on PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara was still vulnerable to pest and disease attacks. The type of disease commonly found in sengon plants was red root rot disease caused by the pathogenic fungus *Ganoderma* sp. This research aims to analyze the influence of biological agents, namely, the fungus *Trichoderma* sp. and the JakabaBHP01 fungus in inhibiting the growth of the *Ganoderma* sp fungus. and analyze the influence of time in the inhibition process. The antagonist test was carried out using a double culture method between pathogenic fungi and antagonist fungi on *Potato Dextrose Agar* (PDA) media. The influence of time was treated in

two ways: a) growing *Ganoderma* sp. and antagonistic fungi simultaneously and b) grow *Ganoderma* sp. for 7 days before testing its inhibitory power against antagonistic fungi. Antagonist test results showed that *Trichoderma* sp. and JakabaBHP01 can inhibit the growth of pathogens with simultaneous laying times. The highest inhibition results on *Ganoderma* sp. A1 was a treatment using *Trichoderma* sp. with percent inhibition of 95.63% and in *Ganoderma* sp. A2 also had the highest inhibition with *Trichoderma* sp. namely 98.74%. Inhibitory mechanisms in *Trichoderma* sp. was a competition mechanism and in JakabaBHP01 it was a mycoparasitism mechanism.

Keywords : antagonistic fungi, JakabaBHP01, mechanism, *Trichoderma* sp.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@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 2024  
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.*

**POTENSI AGENS HAYATI DALAM PENGENDALIAN  
*Ganoderma* sp. PADA TEGAKAN SENGON DI LAHAN  
PASCATAMBANG, KALIMANTAN UTARA**

**KHARISMA AULIA AZAHRA**

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

**DEPARTEMEN SILVIKULTUR  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



*@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.

**Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
Prof. Dr. Ir. Hardjanto, MS**



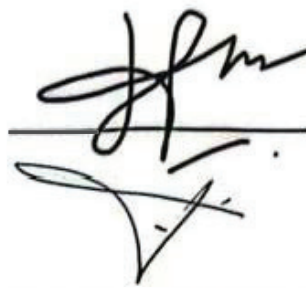
Judul Skripsi : Potensi Agens Hayati dalam Pengendalian *Ganoderma* sp.  
Pada Tegakan Sengon di Lahan Pascatambang, Kalimantan  
Utara

Nama : Kharisma Aulia Azahra  
NIM : E4401201045

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Elis Nina Herliyana, M.Si

Pembimbing 2:  
Dr. Ir. Irdika Mansur, M.For.Sc



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Dr. Ir. Omo Rusdiana, M.Sc.  
NIP 19630119 198903 1 003



Tanggal Ujian: 6 Juni 2024

Tanggal Lulus: 23 JUL 2024



@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.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan Desember 2023 ini ialah potensi agens hayati dalam mengendalikan cendawan penyebab penyakit, dengan judul “Potensi Agens Hayati dalam Pengendalian *Ganoderma* sp. Pada Tegakan Sengon di Lahan Pascatambang, Kalimantan Utara”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Elis Nina Herliyana, M.Si selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Ir. Irdika Mansur, M.For.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan banyak memberi saran untuk penulisan skripsi ini. Penghargaan juga penulis sampaikan kepada PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara yang telah memberi izin penelitian dan telah membantu selama pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar Dr. Ir. Istomo, M.Si, dan penguji luar komisi pembimbing Prof. Dr. Ir. Hardjanto, MS. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Atma Wijaya Sentana dan Ibu Yoyoh Fauziah sebagai orang tua penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada kakak, adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Penghargaan penulis sampaikan kepada staff Laboratorium Patologi Hutan, Ikhwan Shodiq Syifaudin, S.Hut., M.Si yang telah membantu menyediakan fasilitas pendukung penelitian. Ucapan terima kasih setinggi-tingginya kepada teman-teman seperjuangan yaitu Silvikultur angkatan 57 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah melewati banyak suka duka dan memberikan pengalaman menarik dalam menjalankan masa-masa perkuliahan. Ucapan terima kasih juga kepada Said Agil Ridhawi yang selalu memberikan bantuan, dukungan serta kasih sayangnya kepada penulis, serta pihak-pihak lain yang turut membantu dan memberikan dukungan selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2024

*Kharisma Aulia Azahra*



@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.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Potensi Agens Hayati	4
2.2 Mekanisme Antagonisme	4
2.3 Sengon ( <i>P. falcataria</i> )	4
2.4 <i>Ganoderma</i> sp.	5
2.5 <i>Trichoderma</i> sp. dan JakabaBPH01	6
III METODE PENELITIAN	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	7
3.4 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Isolasi dan Identifikasi Patogen	12
4.2 Isolasi dan Identifikasi Jenis Agens Hayati	14
4.3 Pertumbuhan Isolat <i>Ganoderma</i> sp.	15
4.4 Pertumbuhan Isolat <i>Trichoderma</i> sp.	16
4.5 Uji Antagonisme Agens Hayati terhadap <i>Ganoderma</i> sp. secara <i>in vitro</i>	17
4.6 Mekanisme Penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. dan JakabaBHP01 terhadap <i>Ganoderma</i> sp.	20
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25

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.



## DAFTAR TABEL

1	Daya hambat <i>Trichoderma</i> sp. dan JakabaBHP01 terhadap pertumbuhan patogen <i>Ganoderma</i> sp. A1 selama 14 hari	18
2	Daya hambat <i>Trichoderma</i> sp dan JakabaBHP01 terhadap pertumbuhan patogen <i>Ganoderma</i> sp. A2 selama 14 hari	19

## DAFTAR GAMBAR

1	Contoh parameter yang diamati	8
2	Contoh skema uji antagonis. (a) perlakuan kontrol, (b) perlakuan agens hayati dan <i>Ganoderma</i> sp.	10
3	Pengamatan makroskopis dan mikroskopis isolat <i>Ganoderma</i> sp. A1 (a) Karakteristik morfologi, (b) Karakteristik koloni, (c) Karakteristik hifa	12
4	Pengamatan makroskopis dan mikroskopis isolat <i>Ganoderma</i> sp. A2 (a) Karakteristik morfologi, (b) Karakteristik koloni, (c) Karakteristik hifa	13
5	Hasil eksplorasi <i>Trichoderma</i> sp. menggunakan perangkap nasi	14
6	Pengamatan makroskopis dan mikroskopis isolat <i>Trichoderma</i> sp. (a) Karakteristik koloni, (b) Karakteristik hifa	15
7	Grafik laju pertumbuhan <i>Ganoderma</i> sp. A1	15
8	Grafik laju pertumbuhan <i>Ganoderma</i> sp. A2	16
9	Grafik laju pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp.	16
10	Mekanisme penghambatan <i>Ganoderma</i> sp. oleh <i>Trichoderma</i> sp. secara makroskopis. (a) A1B1-0 ( <i>Ganoderma</i> sp. A1- <i>Trichoderma</i> sp.-0 hari), (b) A1B1-7 ( <i>Ganoderma</i> sp. A1- <i>Trichoderma</i> sp.-7 hari), (c) A2B1-0 ( <i>Ganoderma</i> sp. A2- <i>Trichoderma</i> sp.-0 hari), (d) A2B1-7 ( <i>Ganoderma</i> sp. A2- <i>Trichoderma</i> sp.-7 hari)	20
11	Mekanisme penghambatan <i>Ganoderma</i> sp. oleh <i>Trichoderma</i> sp. secara mikroskopis. (a) A1B1, (b) A2B1	20
12	Mekanisme penghambatan <i>Ganoderma</i> sp. oleh JakabaBHP01 secara makroskopis. (a) A1B2-0 ( <i>Ganoderma</i> sp. A1- JakabaBHP01-0 hari), (b) A1B2-7 ( <i>Ganoderma</i> sp. A1- JakabaBHP01.-7 hari), (c) A2B2-0 ( <i>Ganoderma</i> sp. A2- JakabaBHP01.-0 hari), (d) A2B2-7 ( <i>Ganoderma</i> sp. A2- JakabaBHP01.-7 hari)	21
13	Mekanisme penghambatan <i>Ganoderma</i> sp. oleh JakabaBHP01 (A2B2) secara mikroskopis. (a) Mekanisme melilit, (b) hifa dan spora	22