

IDENTIFIKASI CENDAWAN PENYERANG KAYU PINUS (*Pinus merkusii*)

SERINA PUTRI APSYA



PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Identifikasi Cendawan Penyerang Kayu Pinus (*Pinus merkusii*)” 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 tesis ini.

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

Bogor, Januari 2026

Serina Putri Apsya
E2501241004

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.



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



RINGKASAN

SERINA PUTRI APSYA. Identifikasi Cendawan Penyerang Kayu Pinus (*Pinus merkusii*). Dibimbing oleh IMAM WAHYUDI, TRISNA PRIADI, dan ARINANA.

Kayu pinus merupakan kayu yang berwarna cerah. Kelas awet yang rendah menyebabkan kayu mudah terserang oleh organisme perusak, salah satunya yaitu cendawan. Cendawan memanfaatkan kayu pinus sebagai sumber nutrisi melalui penguraian selulosa, hemiselulosa dan lignin. Kayu pinus sering diserang oleh cendawan pelapuk dan cendawan pewarna. Serangan cendawan pelapuk biasanya terjadi diluar ruangan yang menyebabkan kayu menjadi lapuk; sedangkan serangan cendawan pewarna dapat terjadi di berbagai lingkungan termasuk dalam ruangan yang mengakibatkan warna kayu menjadi kebiruan gelap. Karena jenis cendawan yang menyerang kayu tersebut masih belum diketahui, maka tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis cendawan yang menyerang kayu pinus (*P. merkusii*) di dalam ruangan berdasarkan laju pertumbuhan, morfologi dan molekuler serta mengevaluasi perubahan warna dan kondisi kayu yang terserang. Penelitian ini diharapkan dapat menunjang proses selanjutnya terkait dengan proses peningkatan mutu kayu pinus pasca serangan.

Penelitian ini menggunakan kayu pinus dari pohon yang berasal dari Kabupaten Sukabumi. Kayu dipotong menjadi ukuran 20 cm × 5 cm × 5 cm, kemudian disimpan di dalam ruangan selama 4 bulan hingga kayu terserang cendawan. Setelah terserang, kayu dijadikan sampel berukuran 2 cm × 2 cm × 0,5 cm untuk isolasi cendawan. Hasil isolasi selanjutnya diukur laju pertumbuhan dan diidentifikasi; sedangkan pada kayu yang terserang diamati perubahan warna dan kondisi struktur anatomi penyusunnya. Identifikasi jenis cendawan dilakukan berbasis morfologi (baik makro- dan mikroskopis) dan berbasis molekuler (pohon filogenetik) yang selanjutnya dicocokkan dengan rujukan. Perubahan warna kayu yang terserang dan kondisi struktur anatominya diamati secara langsung. Hasil yang diperoleh diolah menggunakan metode deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan ada dua jenis cendawan yang menyerang kayu pinus dalam ruangan, yaitu *Trichoderma atroviride* dan *Schizophyllum commune*. Keduanya dapat dengan jelas dibedakan. Cendawan *T. atroviride* memiliki laju pertumbuhan $31,13 \pm 0,18$ mm/hari, hifa berwarna putih, muncul warna hijau di permukaan setelah 30 hari, konidia berbentuk bulat bergelombol, dan terdapat tangkai fialid. Cendawan *S. commune* memiliki laju pertumbuhan $12,36 \pm 0,04$ mm/hari, hifa berwarna putih, terdapat *clamp connection*, hifa bersepat, dan tidak terdapat konidia. Warna kayu yang terserang cendawan berubah menjadi biru keabu-abuan. Pada kayu yang terserang ditemukan hifa pada sel parenkim dan jari-jari serta dalam saluran resinnya. Pada kayu yang terserang terdapat retakan pada dinding sel trakeidanya.

Kata kunci: Molekuler, morfologi, *Schizophyllum commune*, *Trichoderma atroviride*



SUMMARY

SERINA PUTRI APSYA. Identification of Fungi Attacking Pine Wood (*Pinus merkusii*). Supervised by IMAM WAHYUDI, TRISNA PRIADI, and ARINANA.

Pine wood is characterized by its light color. The low natural durability class of this wood makes it highly susceptible to attack by wood degrading organisms, one of which is fungi. Fungi utilize pine wood as a nutrient source through the degradation of cellulose, hemicellulose, and lignin. Pine wood is commonly attacked by decay fungi and staining fungi. Decay fungal attacks generally occur in outdoor environments, causing wood to deteriorate. In contrast, staining fungal attacks can occur in various environments, including indoor conditions, which causes the wood to become a dark bluish color. Since fungal species attacking the wood is still unknown, the objective of this study is to identify the fungal species attacking indoor pine wood (*P. merkusii*) based on growth rate, morphology, and molecular characteristics, as well as to evaluate the color changes and condition of the affected wood. This research is expected to support subsequent processes related to the improvement of pine wood quality after infestation.

This study used pine wood obtained from trees originating in Sukabumi Regency. The wood was cut into sizes of 20 cm × 5 cm × 5 cm, then stored indoors for 4 months until it was attacked by fungi. After being affected, the wood was made into samples measuring 2 cm x 2 cm x 0.5 cm for fungal isolation. Subsequently, the isolated fungi were measured for its growth rate and identified; meanwhile, in the infested wood, changes in color and the condition of its anatomical structure were observed. The identification is carried out based on morphology (both macro- and microscopic) and molecular methods (phylogenetic trees), which are then matched with references. The color changes in the affected wood and the condition of its anatomical structure were observed directly. The results obtained were analyzed using a descriptive method.

The results show that there are two species of fungi that attack indoor pine wood, namely *Trichoderma atroviride* and *Schizophyllum commune*. Both can be clearly distinguished. *T. atroviride* exhibited a growth rate of 31.13 ± 0.18 mm/day, with white hyphae, the appearance of green pigmentation on the surface after 30 days, globose and clustered conidia, and the presence of phialide stalks. *S. commune* showed a growth rate of 12.36 ± 0.04 mm/day, with white hyphae, the presence of clamp connections, septate hyphae, and the absence of conidia. Pine wood attacked by fungi for four months exhibited a bluish-gray discoloration. In the affected wood, hyphae are found in the parenchyma cells and rays, as well as in its resin canals. Cracks are also present in the tracheid cell walls of the affected wood.

Keywords: *Molecular, morphological, Schizophyllum commune, Trichoderma atroviride*



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.



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.

IDENTIFIKASI CENDAWAN PENYERANG KAYU PINUS (*Pinus merkusii*)

SERINA PUTRI APSYA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.

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

Penyemang Penguji pada Ujian Tesis:
Prof. Dr. Ir. Dodi Nandika, MS

Judul Tesis : Identifikasi Cendawan Penyerang Kayu Pinus (*Pinus merkusii*)
Nama : Serina Putri Apsya
NIM : E2501241004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Imam Wahyudi, MS

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Trisna Priadi, M.Eng.Sc.

Pembimbing 3:
Dr. Arinana, S.Hut., MSi.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. I Wayan Darmawan, MSc.
NIP 196602121991031002

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc.F.Trop
NIP 197003291996081001



Tanggal Ujian: 23 Desember 2025

Tanggal Lulus: 14 JAN 2026



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak April sampai Oktober 2025 adalah cendawan penyerang kayu pinus dengan judul “Identifikasi Cendawan Penyerang Kayu Pinus (*Pinus merkusii*)”.

Rasa hormat dan terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Imam Wahyudi., MS, Bapak Prof. Dr. Ir. Trisna Priadi, M.Eng.Sc. dan Ibu Dr. Arinana, S.Hut., MSi. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan masukan serta bimbingan selama penyelesaian karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar dan tim penguji luar komisi pembimbing. Penulis juga menyadari bahwa banyak bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak dalam proses penyelesaian karya ilmiah ini. Dengan rasa hormat penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Nenek, Ayah, Ibu, Adik, dan keluarga besar Syarifuddin yang selalu memberikan doa dan dukungannya;
2. Kang Ikhwan selaku Laboratorium Patologi, Departemen Silvikultur, IPB dan Bapak Irus selaku teknisi Laboratorium Nano Imaging, Lab Terpadu IPB;
3. Teman-teman Departemen Hasil Hutan (DHH) 57 dan Program Magister menuju Doktor bagi Sarjana Unggul (PMDSU) *batch* 8;
4. Aisyah, Alpandy, Ermi, Susmel, dan seluruh kerabat dekat penulis yang telah membantu memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data.
5. Oksi Al Hadi yang telah menemani dan membantu memberikan dukungan selama studi S2 ini.

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

Bogor, Januari 2026

Serina Putri Apsya



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kayu Pinus	4
2.2 Cendawan Pewarna	4
2.3 Cendawan Pelapuk	5
2.4 Morfologi Cendawan	5
2.5 Molekuler Cendawan	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja	8
3.4 Analisis data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil	11
4.2 Pembahasan	17
V SIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Simpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
RIWAYAT HIDUP	31

DAFTAR TABEL

1 Klasifikasi perubahan warna	10
2 Perubahan warna kayu pinus oleh cendawan	14

DAFTAR GAMBAR

1 Suhu dan kelembapan ruang pengujian	9
2 Pertumbuhan isolat cendawan 1	11
3 Pertumbuhan isolat cendawan 2	11
4 Pertumbuhan isolat cendawan 3	12
5 Mikroskopis cendawan 1 (100×). Keterangan: Konidia (a), tangkai fialid (b), dan konidiofor (c)	12
6 Mikroskopis cendawan 2 (100×). Keterangan: septat (a) dan benjolan (b)	13
7 Mikroskopis cendawan 3 (100×). Keterangan: konidia (a) dan tangkai fialid (b)	13
8 Pohon filogenetik hasil identifikasi molekuler cendawan	14
9 Kayu pinus tidak terserang oleh cendawan (1) dan terserang oleh cendawan (2) selama 4 bulan. Keterangan: radial (a), tangensial (b), dan lintang (c)	15
10 Struktur anatomi kayu pinus yang tidak terserang oleh cendawan (1) dan telah terserang oleh cendawan (2) selama 4 bulan. Keterangan: radial (a), tangensial (b), dan lintang (c)	16
11 Hasil SEM kayu pinus tidak terserang oleh cendawan (1) dan telah terserang oleh cendawan (2) selama 4 bulan. Keterangan: radial (a), tangensial (b), dan lintang (c)	17
12 Mikroskopis isolat <i>T. atroviride</i> (a) perbesaran 100× (Wulandari <i>et al.</i> 2024) dan (b) ilustrasi konidiofor, fialid dan konidia <i>T. atroviride</i> (Harman dan Kubicek 2002)	18