



**EFEKTIVITAS CENDAWAN *DARK SEPTATE ENDOPHYTE*
SEBAGAI AGEN BOKONTROL RAYAP TANAH
(*Coptotermes curvignathus*)**

BOWIE FILBERT SATRIA FAKHRI



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Cendawan *Dark Septate Endophyte* sebagai Agen Biokontrol Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*)” 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, Maret 2026

Bowie Filbert Satria Fakhri
E2401211056



ABSTRAK

Bowie Filbert Satria Fakhri. Efektivitas Cendawan *Dark Septate Endophyte* sebagai Agen Biokontrol Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*). Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Trisna Priadi, M. Eng.Sc dan Surono, S.P., M. Agr., Ph.D.

Pengendalian rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) yang didominasi oleh penggunaan insektisida sintetik memicu masalah lingkungan, sehingga diperlukan alternatif hayati seperti cendawan *Dark Septate Endophyte* (DSE). Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas isolat *Cladophialophora nyingchiensis* (S51) dan *Diaporthe pandanicola* (TM) dalam mengendalikan rayap tanah serta menentukan konsentrasi konidia yang optimum. Pengujian dilakukan melalui metode kontak (7 hari) dan metode umpan kertas saring (7, 14, dan 21 hari) pada konsentrasi konidia 1×10^5 , 1×10^6 , dan 1×10^7 konidia/mL serta kontrol. Data dianalisis dengan uji ragam (ANOVA) melalui model RAL faktorial tiga faktor dan lima ulangan. Mortalitas, laju mortalitas, LT_{50} , kehilangan berat umpan, dan mikosis diamati. Mortalitas rayap pada kontrol adalah 12–26%, sedangkan mortalitas perlakuan lebih tinggi, mencapai 84–90% pada *Cladophialophora nyingchiensis* (S51) serta 94–100% pada *Diaporthe pandanicola* (TM) pada pengumpanan 21 hari. Nilai LT_{50} pada kontrol adalah sebesar 11,8 hari (uji kontak) dan 32,6 hari (uji umpan), sedangkan LT_{50} perlakuan tercepat terjadi pada 4,2–4,6 hari (uji kontak) dan 4,6–16,6 hari (uji umpan), disertai penurunan kehilangan berat umpan menjadi 5,3–8,6% pada perlakuan *Cladophialophora nyingchiensis* (S51) dan 5,3–6,1% pada perlakuan *Diaporthe pandanicola* (TM). Adanya interaksi yang nyata antara metode aplikasi dengan taraf konsentrasi, serta antara metode aplikasi dengan jenis cendawan terhadap tingkat mortalitas rayap. Tingkat efektivitas paling optimal pada pengujian kontak ditunjukkan oleh perlakuan cendawan *Cladophialophora nyingchiensis* (S51) pada taraf konsentrasi 1×10^5 konidia/mL, sementara kinerja pengendalian terbaik pada metode pengumpanan dicapai oleh aplikasi isolat *Diaporthe pandanicola* (TM) pada taraf konsentrasi 1×10^7 konidia/mL.

Kata kunci: *Cladophialophora nyingchiensis*, *Diaporthe pandanicola*, mortalitas, patogenitas,



ABSTRACT

Bowie Filbert Satria Fakhri. Efficacy of Dark Septate Endophyte Fungi as Biological Control Agents Against the Subterranean Termite (*Coptotermes curvignathus*). Supervised by Prof. Dr. Ir. Trisna Priadi, M. Eng.Sc and Surono, S.P., M. Agr., Ph.D.

The control of subterranean termites (Coptotermes curvignathus), which is predominantly reliant on synthetic insecticides, has raised environmental concerns, necessitating biological alternatives such as Dark Septate Endophyte (DSE) fungi. This study aimed to evaluate the efficacy of Cladophialophora nyingchiensis (S51) and Diaporthe pandanicola (TM) isolates in controlling subterranean termites and to determine the optimum conidial concentration. Bioassays were conducted using a contact assay (7 days) and a filter paper bait assay (7, 14, and 21 days) at conidial concentrations of 1×10^5 , 1×10^6 , and 1×10^7 conidia/mL, alongside a control. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) based on a three-factor completely randomized design (CRD) with five replications. Mortality, mortality rate, lethal time 50 (LT_{50}), bait weight loss, and mycosis were observed. Termite mortality in the control ranged from 12% to 26%, whereas treatment mortality was higher, reaching 84–90% for Cladophialophora nyingchiensis (S51) and 94–100% for Diaporthe pandanicola (TM) in the 21-day baiting period. The LT_{50} for the control was 11.8 days (contact assay) and 32.6 days (bait assay), whereas the shortest LT_{50} for the treatments occurred at 4.2–4.6 days (contact assay) and 4.6–16.6 days (bait assay), accompanied by a reduction in bait weight loss to 5.3–8.6% for the Cladophialophora nyingchiensis (S51) treatment and 5.3–6.1% for the Diaporthe pandanicola (TM) treatment. Significant interactions between the application method and concentration level, as well as between the application method and fungal species on termite mortality. The most optimal efficacy in the contact assay was exhibited by the Cladophialophora nyingchiensis (S51) treatment at a concentration of 1×10^5 conidia/mL, whereas the best control performance in the baiting method was achieved by the Diaporthe pandanicola (TM) isolate at a concentration of 1×10^7 conidia/mL.

Keywords: *Cladophialophora nyingchiensis, Diaporthe pandanicola, mortality, pathogenicity.*



@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 2026¹
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.



**EFEKTIVITAS CENDAWAN *DARK SEPTATE ENDOPHYTE*
SEBAGAI AGEN BIOKONTROL RAYAP TANAH
(*Coptotermes curvignathus*)**

@Hak cipta milik IPB University

BOWIE FILBERT SATRIA FAKHRI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kehutanan pada
Program Studi Teknologi Hasil Hutan

**DEPARTEMEN 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 :
 - 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Dede Aulia Rahman S.Hut., M.Si
- 2 Prof. Dr. Ir. Imam Wahyudi, MS



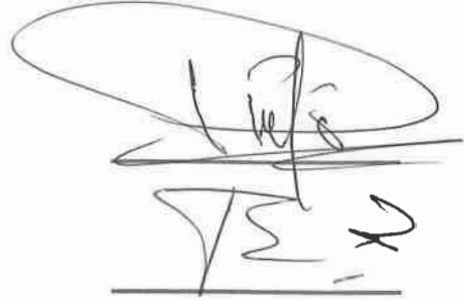
Judul Skripsi : Efektivitas Cendawan *Dark Septate Endophyte* sebagai Agen Biokontrol Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*)
Nama : Bowie Filbert Satria Fakhri
NIM : E2401211056

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Trisna Priadi, M.Eng.Sc

Pembimbing 2:
Surono, S.P., M. Agr., Ph.D



Diketahui oleh

Ketua Departemen Hasil Hutan
Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si
NIP 197404222005012001



Tanggal Ujian:
13 Maret 2026

Tanggal Lulus: 09 APR 2026

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Maret 2026 ini ialah efektivitas agen biokontrol, dengan judul "Efektivitas Cendawan *Dark Septate Endophyte* sebagai Agen Biokontrol Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*)".

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Ir. Trisna Priadi, M.Eng.Sc., selaku dosen pembimbing pertama, dan Surono, S.P., M.Agr., Ph.D., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan dukungan, arahan, bimbingan, dan saran yang sangat berharga selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Ungkapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada orang tua tercinta, Eyang putri Suprapti, Bapak Mulyawan Setiadi dan Ibu Dewi Pramono Sakti, yang selalu menjadi sumber kekuatan penulis dengan segala doa, kasih sayang, serta dukungan moral dan materi yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sarjana. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada adik penulis, Tasya Kharisma Bowi Lestari, yang selalu memberikan semangat dan bantuan yang senantiasa menguatkan penulis.

Penghargaan dan terima kasih turut penulis sampaikan kepada Rana Naurah sebagai rekan seperbimbingan yang telah berjuang bersama dan saling mendukung dalam menghadapi berbagai tantangan, mulai dari proses bimbingan, penelitian, hingga penyusunan skripsi. Terima kasih yang tulus juga ditujukan kepada Pruecylla Tavana Putri Wijayanti, Oktavian Nursetiaji, Nurhyati, Yulia Rahma, Ryza, Teh Lilih, Siti Mantiqiah, Hana Fadhillah, Gestiana Arsy Prastiwi, Siti Latifah Dewi Siviana, Vina Novianti, Putri Cahya Nurin, Asyura Zahra Lutffia Raadi, Yoshua William Pattinussa, Bang Ilo, Fauzan Ashari, Ghiyats Sauki, dan Muhammad Zidan Al Farizy atas presensi, waktu, tenaga, dan semangat yang tak ternilai selama masa perkuliahan.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman Laboratorium Jamur, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bantuan dan kerja samanya. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman program studi Teknologi Hasil Hutan angkatan 58 yang telah mendampingi dan mewarnai perjalanan penulis selama menjalani masa studi di Departemen Hasil Hutan.

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

Bogor, Maret 2026

Bowie Filbert Satria Fakhri



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Rayap Tanah	3
2.2 Metode Pengendalian Rayap	3
2.3 Dark Septate Endophytes	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Uji Patogenitas Cendawan	10
4.2 Pertumbuhan Infeksi pada Rayap	15
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	23

DAFTAR TABEL

1	Kombinasi perlakuan cendawan DSE dengan konsentrasi suspensi	8
2	Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam pada mortalitas rayap tanah	10
3	Hasil uji lanjut duncan interaksi antara metode aplikasi dan jenis cendawan terhadap mortalitas rayap <i>C. curvignathus</i> .	11
4	Hasil uji lanjut duncan interaksi antara metode aplikasi dan konsentrasi suspensi terhadap mortalitas rayap <i>C. curvignathus</i> .	11
5	Nilai <i>Lethal Time</i> 50 (LT ₅₀) rayap <i>C. curvignathus</i> oleh cendawan <i>C. nyingchiensis</i> (S51) dan <i>D. pandanicola</i> (TM) pada metode penularan kontak dan umpan.	13

DAFTAR GAMBAR

6	Alur prosedur kerja	7
7	Pengaruh cendawan <i>C. nyingchiensis</i> (S51) dan <i>D. pandanicola</i> (TM) terhadap mortalitas rayap <i>C. curvignathus</i> pada metode kontak dan umpan.	10
8	Laju mortalitas rayap <i>C. curvignathus</i> akibat perlakuan cendawan <i>C. nyingchiensis</i> (S51) dan <i>D. pandanicola</i> (TM) pada (X) metode kontak dan (Y) metode umpan.	12
9	Kehilangan berat kertas saring yang diberi cendawan <i>C. nyingchiensis</i> (S51) dan <i>D. pandanicola</i> (TM) akibat serangan rayap <i>C. curvignathus</i> pada metode umpan 21 hari.	14
10	Pertumbuhan infeksi cendawan pada rayap <i>C. curvignathus</i> pada perbesaran 1000×.	15

DAFTAR LAMPIRAN

11	Lampiran 1 Hasil uji ANOVA mortalitas	21
12	Lampiran 2 Hasil uji Duncan interaksi metode dan jenis cendawan	21
13	Lampiran 3 Hasil uji Duncan interaksi metode dan konsentrasi	22
14	Lampiran 4 Hasil uji ANOVA kehilangan berat	22
15	Lampiran 5 Hasil uji Duncan interaksi jenis dan konsentrasi	22

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.