



# **POTENSI PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH INDUSTRI MINYAK NYAMPLUNG SEBAGAI BIOFUNGISIDA CENDAWAN *Pestalotiopsis* sp. DAN PUPUK KOMPOS**

**AMANAH HIDAYATUL KHASANAH**



**DEPARTEMEN SILVIKULTUR  
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 “Potensi Pupuk Organik Cair dari Limbah Industri Minyak Nyamplung sebagai Biofungisida Cendawan *Pestalotiopsis* sp. dan Pupuk Kompos” 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 2026

Amanah Hidayatul Khasanah  
E4401221042

- 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.

## ABSTRAK

AMANA H Hidayatul Khasanah. Potensi Pupuk Organik Cair dari Limbah Industri Minyak Nyamplung sebagai Biofungisida Cendawan *Pestalotiopsis* sp. dan Pupuk Kompos. Dibimbing oleh ELIS NINA Herliyana dan Ika Amalia Kartika.

*Pestalotiopsis* sp. merupakan cendawan patogen penurun produktivitas tanaman yang dapat dikendalikan menggunakan pupuk organik cair (POC) berbasis limbah nyamplung yang kaya senyawa bioaktif, antimikroba, dan antifungi. Penelitian ini menganalisis pengaruh jenis bahan dan bioaktivator dalam pembuatan POC, daya hambat terhadap *Pestalotiopsis* sp. (*in vitro* media *potato dextrose agar* (PDA) dan *potato dextrose broth* (PDB)), serta efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*in vivo*). Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncan taraf kepercayaan 95%. Bioaktivator EM4 menghasilkan rendemen POC tertinggi (66,15%), diikuti biohara (64,62%) dan tanpa bioaktivator (57,12%). Perlakuan cangkang nyamplung tanpa bioaktivator (C.K) paling efektif menghambat *Pestalotiopsis* sp. (penghambatan diameter koloni miselium 18,89% dan biomassa 37,90%), serta menjadi perlakuan terbaik berdasarkan metode De Garmo (skor 0,79). Uji *in vivo*, buah nyamplung bioaktivator biohara (B.BHP) menghasilkan tinggi tanaman 16,67 cm mendekati kontrol (18,20 cm), sementara C.K dan buah nyamplung tanpa bioaktivator (B.K) menghambat pertumbuhan diduga akibat senyawa fitotoksik yang belum terdegradasi sempurna. C.K direkomendasikan sebagai formula biofungisida, sedangkan perlakuan berbioaktivator lebih sesuai sebagai biofungisida sekaligus pupuk pendukung pertumbuhan.

Kata kunci : bioaktivator, biofungisida, limbah nyamplung, *Pestalotiopsis* sp., pupuk organik cair.

## ABSTRACT

AMANA H Hidayatul Khasanah. Potential of Liquid Organic Fertilizer from *Calophyllum inophyllum* Oil Industry Waste as a Biofungicide against *Pestalotiopsis* sp. Fungus and Compost Fertilizer. Supervised by ELIS NINA Herliyana and Ika Amalia Kartika.

*Pestalotiopsis* sp. is a pathogenic fungus that reduces plant productivity and can be controlled using liquid organic fertilizer (LOF) derived from *Calophyllum inophyllum* waste, which is rich in bioactive, antimicrobial, and antifungal compounds. This study analyzed the effects of material type and bioactivator on LOF production, its inhibitory activity against *Pestalotiopsis* sp. (*in vitro*, using potato dextrose agar (PDA) and potato dextrose broth (PDB) media), and its effectiveness on the growth of mustard greens (*Brassica juncea*) (*in vivo*). Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan's multiple range test at a 95% confidence level. The EM4 bioactivator produced the highest LOF yield (66.15%), followed by Biohara (64.62%) and the treatment without bioactivator (57.12%). The nyamplung shell treatment without bioactivator (C.K) was the most effective

in inhibiting *Pestalotiopsis* sp., with 18.89% inhibition of mycelial colony diameter and 37.90% inhibition of biomass, and was identified as the best treatment based on the De Garmo method (score of 0.79). In the in vivo assay, the nyamplung fruit treatment with Biohara bioactivator (B.BHP) produced a plant height of 16.67 cm, close to the control (18.20 cm), whereas C.K and the nyamplung fruit treatment without bioactivator (B.K) inhibited plant growth, presumably due to incompletely degraded phytotoxic compounds. C.K is recommended as the optimal biofungicide formula, while the bioactivator-treated formulations are more suitable for dual application as biofungicide and plant growth-supporting fertilizer.

**Keywords:** bioactivator, biofungicide, *Calophyllum inophyllum* waste, liquid organic fertilizer, *Pestalotiopsis* sp.,

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 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.*

# **POTENSI PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH INDUSTRI MINYAK NYAMPLUNG SEBAGAI BIOFUNGISIDA CENDAWAN *Pestalotiopsis* sp. dan PUPUK KOMPOS**

**AMANAH HIDAYATUL KHASANAH**

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

**DEPARTEMEN SILVIKULTUR  
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Potensi Pupuk Organik Cair dari Limbah Industri Minyak  
Nyamplung sebagai Biofungisida Cendawan *Pestalotiopsis* sp.  
dan Pupuk Kompos

Nama : Amanah Hidayatul Khasanah  
NIM : E4401221042

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:  
Prof. Dr. Ir. Ika Amalia Kartika, S.T.P., M.T.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Silvikultur:  
Dr. Ati Dwi Nurhayati, S.Hut., M.Si.  
NIP 197706222007012001



Tanggal Ujian: 20 Juli 2026

Tanggal Lulus:

10 AUG 2026



## PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi Pupuk Organik Cair dari Limbah Industri Minyak Nyamplung sebagai Biofungisida Cendawan *Pestalotiopsis* sp. dan Pupuk Kompos” yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 hingga Juli 2026.

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena doa serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Elis Nina Herliyana, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Ika Amalia Kartika, S.T.P., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Dr. Ati Dwi Nurhayati, S.Hut., M.Si. selaku ketua komisi sidang dan Dr.nat.techn. Lukmanul Hakim Zaini, S.Hut., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Kang Ikhwan Shodiq Syifaudin, S.Hut., M.Si selaku laboran patologi hutan yang telah membantu dalam memberi saran dan menyediakan fasilitas pendukung penelitian.
4. Keluarga tercinta, Bapak Parmono, Ibu Siti Marlinah, Bunda Astri Nur Halimah, Mbak Inayah Kholifatul Khasanah, Mas Asep Maulana, Mas Anas Rulloh Budi, Adik, keluarga besar “Cicit Kertamiharja” yang telah memberikan dukungan moral material, doa, semangat, cinta, serta kasih sayang selama ini.
5. Keluarga patologi hutan, Intan Nur Ramadhanti, Dimas Abian, Salsabila Nuraeni, Fathinaya Eka, Teh Pradita, Teh Novia, Teh Wulan, Teh Hazna serta teman sebangkuan Atma Wijaya, Indah Valentina, Nadia Mahardika, Maulana Ridwan, Aisyah Fasya yang telah membantu dan mendukung selama proses penyusunan skripsi.
6. Sahabat, Qonitaton Ma'rifah, Citra Putri, Anggi Widiastuti, Rifka Sari, Ryandra Putri W, Adelia Imelda, Rizki Aulia Tirta, Valerina Devina, Ghaniyah Ayundari, Difla Ramadhanty, Aulya Zahra, Prinzaradea Sitha, Indhira Zaghita, Naira Putri, yang telah menemani setiap fase perjalanan perkuliahan. Terima kasih untuk setiap tawa yang menguatkan, cerita yang menemani, dan kebersamaan yang membuat semua terasa lebih ringan.
7. Akang Teteh Sigmor Scholarship yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi dan dukungan selama proses penelitian.
8. Teman-teman Silvikultur 59 “Gardasata”, FAHUTAN 59 “Akrantara Semardana”, KKNT Desa Mekarsakti atas kebersamaan, dukungan, dan menjadi tempat berbagi cerita serta pengalaman bagi penulis selama menjalani masa perkuliahan.

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

Bogor, Agustus 2026

Amanah Hidayatul Khasanah



## DAFTAR ISI

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                                    | xi |
| DAFTAR GAMBAR                                                   | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                 | xi |
| PENDAHULUAN                                                     | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                              | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                                             | 2  |
| 1.3 Tujuan                                                      | 2  |
| 1.4 Manfaat                                                     | 2  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                             | 3  |
| 2.1 Pupuk Organik Cair                                          | 3  |
| 2.2 Limbah Industri Minyak Nyamplung sebagai Bahan POC          | 4  |
| 2.3 Karakteristik <i>Pestalotiopsis</i> sp. sebagai Patogen     | 4  |
| III METODE PENELITIAN                                           | 6  |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                            | 6  |
| 3.2 Alat dan Bahan                                              | 6  |
| 3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data                       | 6  |
| 3.4 Prosedur Penelitian                                         | 8  |
| 3.5 Analisis Kandungan Padatan POC                              | 12 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                         | 14 |
| 4.1 Karakteristik Fisik POC                                     | 14 |
| 4.2 Rendemen dan Densitas POC                                   | 15 |
| 4.3 Penghambatan <i>Pestalotiopsis</i> sp. pada Media PDA       | 17 |
| 4.4 Penghambatan <i>Pestalotiopsis</i> sp. pada Media PDB       | 19 |
| 4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik POC berdasarkan Metode De Garmo | 21 |
| 4.6 Pengaruh Aplikasi POC terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi     | 22 |
| 4.7 Analisis Kandungan Unsur Hara pada Padatan POC              | 24 |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                            | 26 |
| 5.1 Simpulan                                                    | 26 |
| 5.2 Saran                                                       | 26 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                  | 27 |
| LAMPIRAN                                                        | 32 |
| RIWAYAT HIDUP                                                   | 35 |

## DAFTAR TABEL

|   |                                                                                    |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Rancangan percobaan pembuatan POC                                                  | 6  |
| 2 | Rancangan percobaan <i>in vivo</i>                                                 | 7  |
| 3 | Formulasi konsentrasi larutan POC                                                  | 10 |
| 4 | Hasil kualitas fisik POC setelah 30 hari                                           | 14 |
| 5 | Rekapitulasi perlakuan terbaik POC                                                 | 21 |
| 6 | Pengaruh jenis bahan dan bioaktivator terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun sawi | 22 |
| 7 | Hasil analisis kimia padatan POC                                                   | 24 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Bentuk makroskopis dan mikroskopis <i>Pestalotiopsis</i> sp. (a) Koloni biakan murni <i>Pestalotiopsis</i> sp. pada media PDA. (b) Bentuk mikroskopis <i>Pestalotiopsis</i> sp. (Herliyana <i>et al.</i> 2022)                                                             | 5  |
| 2  | Bagan alir penelitian uji daya hambat secara <i>in vitro</i>                                                                                                                                                                                                               | 8  |
| 3  | Pengamatan pertumbuhan diameter koloni miselium                                                                                                                                                                                                                            | 11 |
| 4  | Hasil fermentasi POC setelah 30 hari. (A) B.K = buah tanpa bioaktivator, (B) B.EM4 = buah bioaktivator EM4, (C) B.BHP = buah bioaktivator biohara, (D) C.K = cangkang tanpa bioaktivator, (E) C.EM4 = cangkang bioaktivator EM4, (F) C.BHP = cangkang bioaktivator biohara | 14 |
| 5  | Rendemen cairan dan padatan POC pada berbagai perlakuan                                                                                                                                                                                                                    | 15 |
| 6  | Densitas cairan POC pada berbagai perlakuan                                                                                                                                                                                                                                | 16 |
| 7  | Pertumbuhan diameter koloni miselium isolat <i>Pestalotiopsis</i> sp. pada hari ke-10 untuk berbagai perlakuan. (A) Tanpa POC (kontrol), (B) B.K, (C) C.K, (D) C.EM4, (E) B.EM4, (F) C.BHP, (G) B.BHP                                                                      | 17 |
| 8  | Pertumbuhan diameter koloni miselium isolat <i>Pestalotiopsis</i> sp. pada hari ke-0 hingga hari ke-10                                                                                                                                                                     | 17 |
| 9  | Penghambatan POC terhadap pertumbuhan diameter isolat <i>Pestalotiopsis</i> sp. berdasarkan jenis bahan dan bioaktivator                                                                                                                                                   |    |
| 10 | Pertumbuhan biomassa isolat <i>Pestalotiopsis</i> sp. pada hari ke-7                                                                                                                                                                                                       | 19 |
| 11 | Penghambatan POC terhadap pertumbuhan biomassa isolat <i>Pestalotiopsis</i> sp. berdasarkan jenis bahan dan bioaktivator                                                                                                                                                   | 20 |
| 12 | Pertumbuhan sawi hijau. (A) Kontrol, (B) B.BHP, (C) B.K, (D) C.K                                                                                                                                                                                                           | 22 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                                                           |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Hasil analisis ragam (ANOVA) dan uji Duncan <i>multiple range test</i> (DMRT) pada berbagai parameter POC | 33 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|