

POTENSI AKTINOMISET *PHYLLOPLANE* SEBAGAI AGENS PENGENDALI PENYAKIT BLAS (*Pyricularia oryzae*) PADA PADI

INDRA SUKMAWATI



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Potensi Aktinomiset *Phylloplane* sebagai Agens Pengendali Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Padi” 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, Desember 2024

Indra Sukmawati
A3401201055



(a) 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



ABSTRAK

INDRA SUKMAWATI. Potensi Aktinomiset *Phylloplane* sebagai Agens Pengendali Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Padi. Dibimbing oleh ABDJAD ASIH NAWANGSIH dan EFI TODING TONDOK.

Penyakit blas menyebabkan hasil produksi padi menurun. Penanaman varietas tahan dan penggunaan fungisida kimiawi sampai saat ini belum dapat mengatasi penyakit tersebut, oleh karena itu diperlukan alternatif pengendalian. Salah satu agens hayati yang dapat digunakan yaitu aktinomiset. Penelitian ini bertujuan menyeleksi isolat aktinomiset *phylloplane* asal tanaman Liliaceae yang berpotensi mengendalikan *P. oryzae* serta mengidentifikasi isolat aktinomiset potensial secara molekuler. Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi isolasi dan identifikasi cendawan *P. oryzae*, perbanyakan isolat aktinomiset, uji antagonis aktinomiset terhadap *P. oryzae*, uji VOC lima aktinomiset terbaik terhadap *P. oryzae*, karakterisasi morfologi aktinomiset terbaik, dan identifikasi aktinomiset secara molekuler. Sebanyak 22 isolat aktinomiset yang telah berhasil diseleksi berdasarkan uji keamanan hayati selanjutnya diuji kemampuan antagonismenya secara *in vitro* terhadap *P. oryzae* dengan metode *dual cultre* menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Isolat aktinomiset *phylloplane* Liliaceae dengan tingkat hambat relatif (THR) paling tinggi diuji *dual cultre* diidentifikasi secara molekuler dengan teknik PCR berdasarkan sekuen gen 16S rRNA menggunakan primer universal 27F dan 16Sact1114R. Persentase THR aktinomiset terhadap *P. oryzae* dengan uji *dual culture* berkisar antara 14,28-47,02%. THR dari uji senyawa volatil yang dihasilkan berkisar antara 20,35-58,92%. Isolat terbaik dengan persentase THR tertinggi pada uji *dual culture* yaitu AHW173. Isolat tersebut memiliki kemiripan dengan *Brevibacterium casei* sebesar 91,23%.

Kata kunci: *Brevibacterium casei*, *dual culture*, *Oryza sativa*, VOCs



ABSTRACT

INDRA SUKMAWATI. The Potential of *Phylloplane* Actinomycete Isolates as Biocontrol Agents for Blast Disease (*Pyricularia oryzae*) in Rice. Supervised by ABDJAD ASIH NAWANGSIH and EFI TODING TONDOK.

Blast disease causes a decrease in rice production. The planting of resistant varieties and the use of chemical fungicides have not been effective in addressing this disease, so alternative control methods are needed. One of potential biological agent that can be used is actinomycetes. This study aims to select actinomycete isolates from *pylloplane* of Liliaceae plants that have the potential to control *P. oryzae* and to identify these potential actinomycete isolates at the molecular level. The research stages include isolation and identification of the fungus *P. oryzae*, propagation of actinomycete isolates, antagonistic testing of actinomycetes against *P. oryzae*, testing of volatile organic compounds (VOCs) from the five best actinomycetes against *P. oryzae*, best morphological characterization of actinomycetes, and molecular identification of actinomycetes. A total of 22 actinomycete isolates were tested for their antagonistic ability in vitro against *P. oryzae* using the dual culture method in a completely randomized design. The actinomycete isolate with the highest relative inhibition rate was identified at the molecular level using PCR techniques based on the 16S rRNA gene sequence with universal primers 27F and 16Sact1114R. The percentage of relative inhibition rate of actinomycetes against *P. oryzae* in the dual culture test ranged from 14,28%-47,02%. The relative inhibition rate from the volatile compound tests ranged from 20,35%-58,92%. The most effective isolate with the highest relative inhibition rate percentage in the dual culture test is AHW173, which showed 91,23% similarity to *Brevibacterium casei*.

Keywords: *Brevibacterium casei*, dual culture, *Oryza sativa*, VOCs



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.



(a) 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.

POTENSI AKTINOMISET *PHYLLOPLANE* SEBAGAI AGENS PENGENDALI PENYAKIT BLAS (*Pyricularia oryzae*) PADA PADI

INDRA SUKMAWATI

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

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University

Dosen Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Bonjok Istiaji S.P., M.Si



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

Judul Skripsi : Potensi Aktinomiset *Phylloplane* sebagai Agens Pengendali
Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Padi

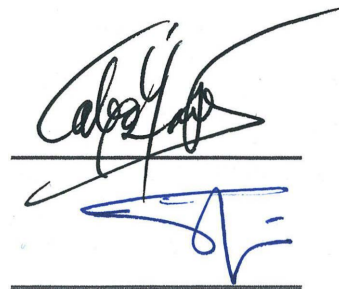
Nama : Indra Sukmawati

NIM : A3401201055

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si.



Pembimbing 2:

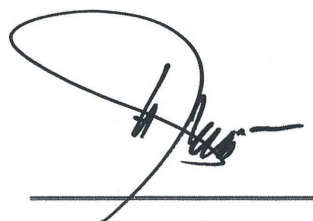
Dr. Efi Toding Tondok, S.P., M.Sc.Agr.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Proteksi Tanaman:

Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.

NIP. 196302121990021001



Tanggal Ujian: 3 Desember 2024

Tanggal Lulus: 20 DEC 2024



@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 kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Potensi Aktinomiset *Phylloplane* sebagai Agens Pengendali Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Padi”. Penelitian ini merupakan syarat untuk meraih gelar Sarjana Pertanian pada Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si dan Dr. Efi Toding Tondok, SP., M.Sc.Agr selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, saran, motivasi, dan bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan di IPB dan dalam menyelesaikan penelitian ini.
2. Bonjok Istiaji, SP., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk penyempurnaan skripsi.
3. Nadzirum Mubin, SP, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu dan mengarahkan rencana studi penulis selama masa perkuliahan.
4. Seluruh dosen, staf, dan sivitas akademika Departemen Proteksi Tanaman atas ilmu yang diberikan selama proses perkuliahan di Institut Pertanian Bogor.
5. Bapak Jariyah, Ibu Sri Rochayati, Kakak Eko Widiyo Laksono, dan Adik Diah Wahyu Palupi, beserta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan semangat, doa, dukungan, materi, dan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman Yoan, Wafik, Nilam, Puspa, Bunga, Lita, Meli, Amel, Dewi, Della, Resti, Inten, Farrah, Deva, Tika, Ina, Nopal, Bang Fanda, Kak Dinda, Kak Devina, Kak Risti, dan Cella yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan penyemangat selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
7. Kaka dan teman di Laboratorium Bakteriologi Kak Intan, Ibu Cheppy, Kak Tia, Kak Ummi, Bang Adi, Bang Farhan, Bang Sol, Bang Fauzan, Kak Halida, Kak Ica, Kak Reni, Nisa, Naim, Fira, Wawa, dan Sonia yang turut membantu selama kegiatan penelitian di lab.
8. Teman-teman Proteksi Tanaman 57 atas dukungan, semangat, dan doa yang telah diberikan.

Penulis memohon maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran terkait skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2024

Indra Sukmawati



(a) 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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Padi	3
2.1.1 Klasifikasi Padi	3
2.1.2 Syarat Tumbuh dan Budidaya Tanaman Padi	3
2.1.3 Varietas Padi	3
2.1.4 Organisme Pengganggu Tanaman Padi	4
2.2 Karakteristik Penyakit Blas Padi	5
2.3 Karakteristik Morfologi Cendawan Patogenik	6
2.4 Bakteri <i>Phylloplane</i>	7
2.5 Agens Biokontrol Aktinomiset	7
III BAHAN DAN METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode	9
3.3.1 Isolasi Cendawan Patogen	9
3.3.2 Karakterisasi Morfologi dan Identifikasi Cendawan <i>Pyricularia oryzae</i>	9
3.3.3 Peremajaan dan Perbanyakkan Isolat Aktinomiset	10
3.3.4 Uji Antagonisme Aktinomiset terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> secara <i>In Vitro</i>	10
3.3.5 Uji Produksi Senyawa Organik Volatil (VOC) oleh Aktinomiset	11
3.3.6 Identifikasi Aktinomiset Berdasarkan Karakter Morfologi	11
3.3.7 Identifikasi Aktinomiset Potensial secara Molekuler	12
3.4 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Karakteristik Gejala Penyakit Blas	14
4.2 Karakteristik Morfologi Cendawan Patogen	14
4.3 Aktivitas Antagonis Aktinomiset <i>Phylloplane</i> Asal Tanaman Liliaceae terhadap <i>Pyricularia oryzae</i>	16



4.4 Kemampuan Daya Hambat <i>Volatile Organic Compound</i> (VOC) Isolat Aktinomiset terhadap <i>Pyricularia oryzae</i>	20
4.5 Karakteristik Morfologi 10 Isolat Terbaik Aktinomiset <i>Phylloplane</i> Tanaman Liliaceae	22
4.6 Identifikasi Aktinomiset Agens Antagonis Secara Molekuler	26
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	39



DAFTAR TABEL

4.1	Persentase tingkat hambat relatif uji <i>dual culture</i> aktinomiset terhadap cendawan <i>Pyricularia oryzae</i> pada umur 7 HSI	16
4.2	Pengaruh isolat-isolat aktinomiset terhadap diameter cendawan <i>Pyricularia oryzae</i> pada 7 HSI	17
4.3	Hasil uji <i>volatile organic compound</i> aktinomiset terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada umur 10 HSI	20
4.4	Karakteristik morfologi aktinomiset <i>phylloplane</i>	23
4.5	Hasil analisis BLAST dan homologi isolat aktinomiset berdasarkan database nukleotida <i>GenBank</i>	27



DAFTAR GAMBAR

2.1	Gejala penyakit blas	5
2.2	Isolat <i>Pyricularia oryzae</i>	6
2.3	Konidiofor dan konidia <i>Pyricularia oryzae</i>	6
3.1	Skema uji antagonisme antara aktinomiset dengan <i>Pyricularia oryzae</i> pada media PDA	10
3.2	Skema uji VOC antara aktinomiset dengan <i>Pyricularia oryzae</i> pada media PDA	11
4.1	Gejala blas pada daun padi	14
4.2	Koloni <i>Pyricularia oryzae</i> umur 7 hari setelah inokulasi (HSI) pada media PDA	15
4.3	Bentuk dan ukuran konidia dan konidiofor <i>Pyricularia oryzae</i> (400x)	15
4.4	Penghambatan pertumbuhan miselium <i>Pyricularia oryzae</i> oleh aktinomiset pada 7 HSI	18
4.5	Pengaruh aplikasi aktinomiset terhadap pertumbuhan hifa <i>Pyricularia oryzae</i> pada perbesaran 400x	19
4.6	Uji produksi senyawa volatil isolat aktinomiset dan pengaruhnya terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada 10 HSI	21
4.7	Grafik persentase penghambatan cendawan <i>Pyricularia oryzae</i> dengan adanya produksi senyawa volatil dari isolat aktinomiset	21
4.8	Bentuk koloni sepuluh isolat terbaik dalam menghambat <i>Pyricularia oryzae</i> tampak atas (huruf kapital) dan tampak bawah (huruf kecil)	24
4.9	Bentuk rantai spora aktinomiset	25
4.10	Bentuk rantai spora aktinomiset: <i>Streptomyces</i>	25
4.11	Hasil amplifikasi DNA isolat aktinomiset potensial pada gel agarose 1% menunjukkan pita DNA berukuran ± 1080 bp	26
4.12	Posisi isolat AHW173 dalam pohon filogenetik berdasarkan urutan nukleotida menggunakan aplikasi MEGA 11.0	28



DAFTAR LAMPIRAN

1. Data analisis ragam diameter zona hambatan yang dihasilkan oleh aktinomiset terhadap <i>P. oryzae</i> dengan metode <i>dual culture</i>	37
2. Data analisis ragam diameter zona hambatan yang dihasilkan oleh aktinomiset terhadap <i>P. oryzae</i> dengan metode VOC	37
3. Urutan basa (nukleotida) gen 16S rRNA menggunakan primer 16Sact1114R untuk isolat AHW173 (asli)	37
4. Urutan basa (nukleotida) gen 16S rRNA menggunakan primer 16Sact1114R untuk isolat AHW173 (sudah diedit)	38



(a) 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.