

POTENSI BAKTERI FILOPLAN ASAL SULUR BUAH NAGA UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT KANKER BATANG (*Neoscytalidium dimidiatum* Penz.)

NUR ARAFAH BATUBARA



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “Potensi Bakteri *Filoplan* asal Sultur Buah Naga antuk Pengendalian Penyakit Kanker Batang (*Neoscytalidium dimidiatum* Penz).” adalah benar 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

Nur Arafah Batubara
A3401221074



ABSTRAK

NUR ARAFAH BATUBARA. Potensi Bakteri Filoplan Asal Sultur Buah Naga Untuk Pengendalian penyakit Kanker Batang (*Neoscytalidium dimidiatum* Penz). Dibimbing oleh EFI TODING TONDOK dan ABDJAD ASIH NAWANGSIH.

Penyakit kanker batang yang disebabkan oleh *Neoscytalidium dimidiatum* merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya buah naga. Pengendalian yang masih bergantung pada fungisida sintesis mendorong perlunya alternatif yang lebih ramah lingkungan, salah satunya melalui pemanfaatan bakteri filoplan sebagai agens pengendalian hayati. Penelitian ini bertujuan mendapatkan bakteri filoplan asal sultur buah naga di Kabupaten Bogor yang berpotensi sebagai agens antagonis terhadap *N. dimidiatum*. Isolasi bakteri dilakukan dari sultur buah naga yang dikumpulkan dari 11 lokasi budidaya. Sebanyak 424 isolat didapatkan dari proses isolasi kemudian diseleksi berdasarkan kemampuan antagonisme melalui skrining pendahuluan dan didapatkan 43 isolat terpilih yang selanjutnya diuji keamanan hayati, uji *dual culture* dan senyawa volati dan kemampuan melarutkan fosfat. Isolat terbaik diseleksi menggunakan Proses Hierarki Analisis (PHA), dan diuji efektivitasnya secara *in vivo*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa isolat bakteri filoplan memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *N. dimidiatum*. Tiga isolat terbaik mampu menekan perkembangan penyakit pada pengujian *in vivo* dengan efektivitas yang tidak berbeda nyata dibandingkan fungisida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri filoplan asal buah naga berpotensi dikembangkan sebagai agens pengendalian hayati penyakit kanker batang buah naga.

Kata kunci: Agens antagonis, *Hylocereus polyrhizus*, VOC, pengendalian hayati

ABSTRACT

NUR ARAFAH BATUBARA. The Potential of Filoplan Bacteria from Dragon Fruit Vines for Controlling Stem Cancer (*Neoscytalidium dimidiatum* Penz). Supervised by EFI TODING TONDOK and ABDJAD ASIH NAWANGSIH.

Stem canker caused by *Neoscytalidium dimidiatum* is one of the major constraints in dragon fruit cultivation. The continued reliance on synthetic fungicides has increased the need for environmentally friendly alternatives, including the use of phylloplane bacteria as biological control agents. This study aimed to identify filoplan bacteria from dragon fruit vines in Bogor Regency that have the potential to act as antagonistic agents against *N. dimidiatum*. Bacterial isolation was carried out from dragon fruit vines collected from 11 cultivation locations. A total of 424 isolates were obtained from the isolation process, then selected based on their antagonistic ability through preliminary screening. 43 isolates were selected, which were then tested for biosafety, dual culture testing, volatile compounds, and phosphate solubilization. The best isolates were selected using Process Hierarchy Analysis (PHA) and their effectiveness was tested *in vivo*. The results showed that several filoplan bacterial isolates had the ability to inhibit the growth of *N. dimidiatum*. The three best isolates were able to suppress disease development *in vivo* testing with effectiveness not significantly different from fungicides. The results indicate that filoplan bacteria from dragon fruit have the potential to be developed as biological control agents for dragon fruit stem canker.

Keywords: Antagonistic agent, *Hylocereus polyrhizus*, VOC, biological control



@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.

POTENSI BAKTERI FILOPLAN ASAL SULUR BUAH NAGA UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT KANKER BATANG (*Neoscytalidium dimidiatum* Penz.)

NUR ARAFAH BATUBARA

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

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

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

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Potensi Bakteri Filoplan Asal Sultur Buah Naga untuk Pengendalian Penyakit Kanker Batang (*Neoscytalidium dimidiatum* Penz.)
Nama : Nur Arafah Batubara
NIM : A3401221074

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Efi Toding Tondok, S.P., M.Sc.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M. Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Proteksi Tanaman
Dr. Ir. Giyanto, M.Si.
NIP 196707091993031002



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian Potensi Bakteri Filoplan Asal Buah Naga di Kabupaten Bogor Untuk Pengendalian Kanker Batang Buah Naga (*Neoscytalidium dimidiatum* Penz.)”.

Dengan terselesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Efi Toding Tondok, SP. M.Sc. sebagai dosen pembimbing pertama yang selalu memberikan bimbingan, pengetahuan, saran, arahan, dan masukan kepada penulis dari awal penelitian hingga selesai. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada Prof. Dr. Ir Abdjad Asih Nawangsih, M.si. Sebagai dosen pembimbing kedua yang turut membantu dan membimbing banyak hal dalam penelitian ini dan menerima segala kekurangan dari penulis. Terimakasih juga diucapkan kepada Dr. Ir. Dadan Hindayana, M.si. dan Bapak Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si. sebagai dosen pembimbing akademik yang memberikan dukungan dan arahan selama masa studi penulis. Terimakasih penulis ucapkan untuk Bapak Bonjok Istiaji, S.P. M.Si. selaku dosen penguji yang banyak membimbing penulis dalam berbagai kegiatan.

Terima kasih kepada Ayah, Ibu, Kakak Dayah sekeluarga dan Fitri selaku keluarga yang selalu mengasihi dan mendoakan penulis selama melaksanakan tugas akhir maupun selama kuliah di IPB. Terimakasih untuk keluarga besar MAGODANG dan pemilik kebun dan tanaman buah naga yang sudah memberikan bahan untuk penelitian dan tim nakes RS Medika Dramaga yang turut serta membersamai perjuangan penulis. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh dosen, tenaga pendidik dept Proteksi tanaman, teman-teman penulis tim “konsrang kansreng”, sahabat Mikologi, Tim KKN Timor Leste, Tim KKN Wonosari, teman teman yang membantu skripsi Proteksi Tanaman angkatan 59 selalu menemani dari awal kuliah hingga saat ini banyak membantu penulis selama melaksanakan tugas akhir penulis. Tidak lupa terimakasih juga diucapkan kepada manusia baik lainnya yang membantu penulis dengan doa maupun uluran tangannya selama masa studi penulis serta tidak lupa terimakasih kepada kucing penulis Labubu, Cacing dan Oyen yang setia menunggu di rumah.

Pada penulisan tugas akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap ada masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun dan memotivasi penulis agar dapat menuliskan karya tulis yang lebih baik. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Nur Arafah Batubara



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Buah Naga	3
2.2 Morfologi Tanaman Buah Naga	4
2.3 Faktor Pembatas Produksi Buah Naga	4
2.4 Penyakit Kanker Batang Buah Naga	6
2.5 Mikroba Filoplan	9
METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Survei Pendahuluan	11
3.4 Isolasi Bakteri Filoplan	11
3.5 Uji Keamanan Hayati Bakteri Filoplan Asal Buah Naga	12
3.6 Uji Kemampuan Antagonis Bakteri Filoplan	12
3.7 Uji Kemampaun Pelarut Fosfat	13
3.8 Proses Hierarki Analitik (PHA)	13
3.9 Potensi Penghambatan <i>in vivo</i> Miroba asal Filoplan Buah Naga	14
3.10 Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Terbaik Hasil PHA	15
3.11 Analisis Data	15
HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Karakteristik Lokasi Pengambilan Sampel Bakteri Filoplan dan Gejala Kanker Batang Buah Naga	16
4.2 Hasil Eksplorasi Bakteri Calon Agens Antagonis	17
4.3 Hasil Seleksi Pendahuluan Calon Isolat Bakteri Antagonis	19
4.4 Hasil Uji Keamanan Hayati	20
4.5 Kemampuan Penghambatan Bakteri dengan <i>Dual culture</i> Antibiosis	22
4.6 Kemampuan Bakteri Antagonis memproduksi Senyawa <i>Volatil Organik Compounds</i> (VOC)	27
4.7 Kemampuan Isolat Bakteri Melarutkan Fosfat	31
4.8 Pemilihan Isolat Bakteri Terbaik dengan PHA	32
4.9 Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Filoplan Terbaik	33
4.12 Hasil Pengujian <i>In Vivo</i> Pada Sulur Buah Naga	34
SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37



DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

1	Rata rata tingkat hambatan relatif isolat bakteri filoplan dalam menghambat <i>Neoscytalidium dimidatum</i>	26
2	Penghambatan pertumbuhan <i>Neoscytalidium dimidatum</i> pada uji <i>volatil organic compound</i>	30
3	Morfologi koloni bakteri asal filoplan buah naga pada media <i>nutrient agar</i>	34
4	Rata- rata diameter lesio kanker batang sulur buah buah naga dengann perlakuan bakteri filoplan.	35

DAFTAR GAMBAR

4.1	Peta titik lokasi pengambilan sampel tanaman buah naga merah di Bogor	16
4.2	Perkembangan gejala penyakit kanker batang pada sulur buah naga di daerah Cijeruk: (a) sulur sehat; (b) muncul bercak kecil berwarna oranye; (c) bercak mulai meluas dan membentuk kerak pada permukaan sulur; (d) kerak mengelupas sehingga permukaan sulur menjadi kasar; (e) perkembangan kerak pada bagian sulur yang terinfeksi; (f) perluasan gejala pada permukaan sulur; dan (g) bagian buah terinfeksi	16
4.3	Morfologi mikroskopis <i>Neoscytalidium dimidatum</i> : (a) konidia; (b) artrokonidia; (c) pembentukan artrokonidia; dan (d) hifa bersekat berwarna hialin	16
4.4	Hasil Isolasi bakteri antagonis asal filoplan buah naga di Bogor	17
4.5	Penghambatan pertumbuhan <i>Neoscytalidium dimidatum</i> pada pengujian antagonisme secara <i>dual culture</i> : (a) isolat 2.5.3; (b) isolat 3.8; (c) isolat 9.2; (d) isolat 20.7; (e) isolat 45.12; (f) isolat 48.5; (g) isolat 45.13; (h) isolat 50.1; (i) isolat 1.33; d isolat 20.7; (e) isolat 45.12; (f) isolat 48.5; (g) isolat 45.13; (h) isolat 50.1; (i) isolat 1.33; dan (j) kontrol.	23
4.6	Abnormalitas hifa berupa (a) lisis (b) hifa melilit; (c) pembengkakan hifa; (d) hifa mengeriting; (e) pembengkakan hifa; (f) hifa mengerut; (g) pembengkakan pada percabangan hifa; (h) hilangnya inti sel; (i) pembengkakan dan pengeritingan hifa; (j) hifa mengeriting dan saling melilit; (k) hilang sekat (septa); (l) lisis hifa dan percabangan abnormal; (m) pembengkakan hifa seperti balon ; (n) hifa melengkung dan berpilin ; (o) kontrol.	25



4.7	Penghambatan pertumbuhan <i>N. dimidatum</i> dengan senyawa <i>Volatil organic compound</i> dari bakteri. (a), isolat bakteri 45.5, (b) isolate 50, (c) isolat 13.3, (d) isolat bakteri 34.4, (e) isolat 35.6, (f) isolat 47.11 (g) isolat 1.2 dan (h) kontrol.	27
4.8	Perubahan morfologi mikroskopis <i>Neoscytalidium dimidatum</i> pada pengujian <i>volatile organic compounds</i> (VOC): (a) vakuolisasi hifa; (b) pelisisan hifa; (c) hilangnya sekat pada hifa; (d) hifa mengeriting dan saling melilit; (e) pengeritingan hifa; (f) pembe pembengkakan hifa disertai lisis inti sel; (g) pembengkakan hifa; dan (h) kontrol.	29
4.9	Boxplot distribusi densitas dan fluktuasi rata-rata senyawa volatil antara perlakuan	31
4.10	Uji keamanan hayati pada mamalia menggunakan media agar darah: (a) hemolisis alfa; (b) hemolisis beta; serta (c) dan (d) tidak menunjukkan aktivitas hemolisis (nonhemolitik).	
4.11	Karakteristik morfologi koloni bakteri : (a) isolat 45.5; (b) isolat 20.6; (c) isolat 34.4; dan (d) isolat 9.2	34
4.12	Uji <i>in vivo</i> pada sulur buah naga a) isolat 9.22; (b) fungisida; (c) isolat 34.4; (d) isolat 45.5; (e) isolat 20.6; dan (f) kontrol	36

DAFTAR LAMPIRAN

5	Lampiran 1 Gambar lokasi pengambilan sampel sulur buah naga	46
6	Lampiran 2 Lokasi pengambilan sampel dan penomoran isolat bakteri	47
7	Lampiran 3 Tabel data mentah pengamatan tingkat hambatan relatif <i>dual culture</i> antibiosis	48
8	Lampiran 4 Hasil Uji Kruskal Wallis dan Dunn test	49
9	Lampiran 5 Nilai pembobotan dalam Proses Hierarki Analitik (PHA)	50