



## **PEMANFAATAN BAKTERI *Serratia surfactantfaciens* DAN *Brucella intermedia* SEBAGAI AGENS PENGENDALI HAYATI PENYAKIT BUSUK CABAI (*Phytophthora capsici*)**

**DANIELLA ELVA TALITA**



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- 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

## 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 “Pemanfaatan Bakteri *Serratia surfactantfaciens* dan *Brucella intermedia* sebagai Agens Pengendali Hayati Penyakit Busuk Cabai (*Phytophthora capsici*)” 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, November 2025

Daniella Elva Talita  
A3401201081

- 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 titik 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

## 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.



## **ABSTRAK**

DANIELLA ELVA TALITA. Pemanfaatan Bakteri *Serratia surfactantfaciens* dan *Brucella intermedia* sebagai Agens Pengendali Hayati Penyakit Busuk Cabai (*Phytophthora capsici*). Dibimbing oleh WIDODO dan GIYANTO.

Tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas hortikultura unggulan yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Produktivitas cabai seringkali dibatasi oleh infeksi patogen *Phytophthora capsici* terutama pada musim penghujan dengan kerugian ekonomi yang tinggi. Pengendalian secara hayati dengan pemanfaatan agens antagonis bakteri *Serratia surfactantfaciens* dan *Brucella intermedia* dapat digunakan sebagai alternatif tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi keefektifan *S. surfactantfaciens* dan *B. intermedia* sebagai agens pengendali hayati penyakit busuk pangkal batang pada tanaman cabai. Metode penelitian meliputi uji mekanisme penghambatan empat isolat *S. surfactantfaciens* (SK018, SK909, S108, S085) dan satu isolat *B. intermedia* (S018) dilakukan dengan uji *in vitro*, yaitu metode *dual culture* dan *volatile organic compound* (VOC) dengan menghitung tingkat hambatan relatif (THR) yang kemudian diaplikasikan pada uji *in planta*. Hasil penelitian menunjukkan persentase THR pada uji *dual culture* berkisar 64,18-69,14% dan pada uji VOC dengan THR yang relatif rendah berkisar antara 1,79-4,44%. Uji *in planta* memperoleh tingkat efikasi tertinggi pada isolat *S. surfactantfaciens* S085 dengan persentase sebesar 66% yang mampu menekan perkembangan penyakit busuk pada tanaman cabai.

Kata kunci: agens hayati, mekanisme antibiosis, penghambatan, senyawa volatil

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 titik tidak mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.



## @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.



DANIELLA ELVA TALITA. The Utilization of *Serratia surfactantfaciens* and *Brucella intermedia* Bacteria as Biological Control Agents for Chili Rot Disease (*Phytophthora capsici*). Supervised by WIDODO and GIYANTO.

Red chili pepper (*Capsicum annuum* L.) is a high-value horticultural commodity highly sought after in Indonesia. Chili pepper productivity is often limited by infection with the pathogen *Phytophthora capsici*, especially during the rainy season, resulting in significant economic losses. Biological control utilizing the antagonistic bacteria *Serratia surfactantfaciens* and *Brucella intermedia* presents a sustainable alternative without negative environmental impacts. The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of *S. surfactantfaciens* and *B. intermedia* as biological control agents against basal stem rot disease in chili plants. The research methods included testing the inhibition mechanisms of four *S. surfactantfaciens* isolates (SK018, SK909, S108, S085) and one *B. intermedia* isolate (S018) through *in vitro* assays, specifically using the dual culture method and the volatile organic compound (VOC) method. The relative inhibition rate (RIR) was calculated and subsequently applied in *in planta* tests. The research results indicated that the percentage of RIR in the dual culture test ranged from 64.18 to 69.14%, and in the VOC test with a relatively low RIR, it ranged from 1.79 to 4.44%. The *in planta* test obtained the highest efficacy level with isolate *S. surfactantfaciens* S085, with a percentage of 66%, which was able to suppress the development of rot disease in chili plants.

**Keywords:** antibiosis mechanisms, biological agents, inhibition, volatile compounds



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
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 2025  
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*



**PEMANFAATAN BAKTERI *Serratia surfactantfaciens* DAN  
*Brucella intermedia* SEBAGAI AGENS PENGENDALI HAYATI  
PENYAKIT BUSUK CABAI (*Phytophthora capsici*)**

**DANIELLA ELVA TALITA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian pada  
Departemen Proteksi Tanaman

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

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



Judul Skripsi : Pemanfaatan Bakteri *Serratia surfactantfaciens* dan *Brucella intermedia* sebagai Agens Pengendali Hayati Penyakit Busuk Cabai (*Phytophthora capsici*)  
Nama : Daniella Elva Talita  
NIM : A3401201081

Disetujui oleh

---

---

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Widodo, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Proteksi Tanaman:  
Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.  
NIP. 196302121990021001

Tanggal Ujian: 29 September 2025

Tanggal Lulus: 11 NOV 2025



## @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 Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “Pemanfaatan Bakteri *Serratia surfactantfaciens* dan *Brucella intermedia* sebagai Agens Pengendali Hayati Penyakit Busuk Cabai (*Phytophthora capsici*)” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini merupakan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih khususnya kepada Prof. Dr. Ir. Widodo, M.S. selaku dosen pembimbing pertama dan dosen pembimbing akademik, serta Dr. Ir. Giyanto, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing, membantu, dan memberi banyak arahan rencana studi penulis selama masa perkuliahan, serta selama proses penelitian dan penyusunan skripsi. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Nina Maryana, M.Si. sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk penyempurnaan skripsi. Ucapan terima kasih juga penulis tujuhan kepada seluruh dosen, staf, dan civitas akademik Departemen Proteksi Tanaman atas ilmu yang diberikan selama proses perkuliahan di Institut Pertanian Bogor.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis tujuhan kepada kedua orang tua tercinta, Ibu Siti Amalia DF dan alm. Bapak Radja Alvian Panjaitan, Kakak tersayang, Elisa Ravella Nadine beserta keluarga penulis yang selalu memberi doa dan dukungan dengan tulus. Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada sahabat dan teman penulis Naila, Najwa, Tarisa, Ghaza, Tsabita, Siwi, Demel, Ragil, Jihan, Astari, Amanda, Dyah, Annisa, Delia, Sheren, Ferdian, Galih, Rozin, dan Daffa yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan penyemangat selama perkuliahan dan penyusunan skripsi. Selain itu, terima kasih kepada teman seperbimbingan Suleha atas dukungan dan motivasi selama penulis menyelesaikan skripsi, serta teman-teman Proteksi Tanaman 57 yang telah bersama-sama selama penulis menempuh Pendidikan. Tidak lupa kepada Rekan Laboratorium Mikologi Tumbuhan Wartika, Rangga, Putri, Kak Ica, Kak Ega, Kak Vidya, Kak Reni, Kak Dinda, Bang Vidi, dan Bang Basri yang telah membantu penulis selama proses penelitian. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Hagia Sophia Khairani, S.P., M.Si. dan rekan efikasi, Kak Khansa, Santika, Kak Dian yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan saran kepada penulis selama proses penelitian serta penyusunan skripsi. Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu baik dalam bentuk diskusi, memberi dukungan, saran, semangat, serta doa yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian rasa syukur dan ucapan terima kasih ini disampaikan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan dapat berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, November 2025

*Daniella Elva Talita*



## @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 GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Cabai Merah ( <i>Capsicum annuum</i> L.)	3
2.2 Pengendalian Hayati	4
2.3 Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Tanaman Cabai	4
2.4 Pengendalian Penyakit Busuk Tanaman Cabai	5
2.5 <i>Serratia surfactantfaciens</i>	5
2.6 <i>Brucella intermedia</i>	6
III BAHAN DAN METODE	7
3.1 Tempat dan Waktu	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Penyiapan Persemaian Tanaman Cabai Uji	7
3.4 Penyiapan Isolat Patogen dan Bakteri Agens Hayati	7
3.5 Evaluasi Penghambatan <i>P. capsici</i> oleh Bakteri Agens Hayati <i>In Vitro</i>	7
3.6 Evaluasi Keefektifan Penekanan Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Tanaman Cabai <i>In Planta</i>	8
3.7 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Karakter Koloni Patogen dan Bakteri Agens Hayati	11
4.2 Penghambatan <i>Serratia surfactantfaciens</i> dan <i>Brucella intermedia</i> terhadap <i>Phytophthora capsici</i> Secara <i>In Vitro</i>	12
4.3 Keefektifan Isolat Bakteri Menekan Insidensi Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Tanaman Cabai secara <i>In Planta</i>	18
V SIMPULAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
RIWAYAT HIDUP	28

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

- 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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



3.1	Uji <i>dual culture</i> . (a) Isolat patogen <i>Phytophthora capsici</i> dan (b) isolat bakteri	8
4.1	Koloni <i>Phytophthora capsici</i>	11
4.2	Karakter mikroskopis <i>Phytophthora capsici</i>	11
4.3	Karakter isolat <i>Serratia surfactantfaciens</i> dan <i>Brucella intermedia</i>	12
4.4	Penghambatan miselium <i>Phytophthora capsici</i> oleh bakteri <i>Serratia surfactantfaciens</i> dan <i>Brucella intermedia</i> selama 10 hari setelah inokulasi	14
4.5	Pertumbuhan hifa <i>Phytophthora capsici</i> pada uji <i>dual culture</i>	15
4.6	Pengaruh senyawa volatil bakteri terhadap <i>Phytophthora capsici</i> selama 8 hari setelah inokulasi	16
4.7	Pertumbuhan hifa pada uji senyawa organik volatil	17
4.8	Perkembangan penyakit busuk pangkal batang selama 5 minggu setelah inokulasi	18
4.9	Gejala penyakit busuk pada tanaman cabai akibat infeksi <i>Phytophthora capsici</i>	19
4.10	Potensi bakteri <i>Serratia surfactantfaciens</i> dan <i>Brucella intermedia</i> dalam menekan pertumbuhan <i>Phytophthora capsici</i>	20

## DAFTAR TABEL

4.1	Peranan senyawa antibiosis dan lisis uji <i>dual culture</i> terhadap pertumbuhan koloni <i>Phytophthora capsici</i> dan zona hambat bakteri pada 10 hari setelah inokulasi	13
4.2	Peranan senyawa organik volatil terhadap pertumbuhan koloni <i>Phytophthora capsici</i> pada 8 hari setelah inokulasi	16
4.3	Pengaruh aplikasi bakteri <i>Serratia surfactantfaciens</i> dan <i>Brucella intermedia</i> terhadap insidensi penyakit busuk tanaman cabai	18
4.4	Nilai area di bawah kurva perkembangan penyakit ( <i>Area Under Disease Progress Curve</i> = AUDPC)	19
4.5	Tingkat efikasi aplikasi bakteri <i>Serratia surfactantfaciens</i> dan <i>Brucella intermedia</i> terhadap penyakit busuk tanaman cabai	20