

KOMPATIBILITAS DAN FORMULASI *PLANT GROWTH PROMOTING BACTERIA* SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)

KHOIRUNNISA PUTRI RIFIANA



**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

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 “Kompatibilitas dan formulasi *plant growth promoting bacteria* serta pengaruhnya terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.)” 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 2025

Khoirunnisa Putri Rifiana
A3401211023

- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.



ABSTRAK

KHOIRUNNISA PUTRI RIFIANA. Kompatibilitas dan formulasi *plant growth promoting bacteria* dan pengaruhnya terhadap perkecambahan serta pertumbuhan bibit tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Dibimbing oleh GIYANTO dan ABDJAD ASIH NAWANGSIH.

Plant Growth Promoting Bacteria (PGPB) telah banyak digunakan dalam bidang pertanian, baik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman maupun sebagai agen pengendalian hayati. Formulasi PGPB berperan penting dalam mempertahankan kepadatan populasi dan keefektifan saat aplikasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui kompatibilitas beberapa isolat PGPB dan pembuatan formulasi serta melihat pengaruhnya terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit tanaman cabai merah. Sebanyak 6 isolat PGPB yang telah berhasil diseleksi selanjutnya diuji kemampuan kompatibilitasnya secara *in vitro* terhadap satu sama lain dengan metode *dual culture* yang kemudian dilanjutkan dengan metode *volatile organic compound*. Uji konsentrasi bahan pembawa terhadap bakteri dan uji fitotoksisitas dilakukan dengan konsentrasi molase 0,5; 1; 2; 4; 6; dan 10%. Formulasi PGPB terdiri atas PVP 2%, suspensi PGPB 10%, molase 1%, dan aquades hingga 100%. Aplikasi formulasi PGPB dilakukan dengan metode perlakuan benih (*seed treatment*) yang dilanjutkan dengan perkecambahan benih menggunakan metode Uji Kertas Digulung dengan Plastik dan Didirikan (UKDdp). Parameter yang diukur adalah panjang akar, tinggi tajuk, daya berkecambah, indeks vigor, berat kecambah, dan berat kering kecambah. Hasil uji menunjukkan Isolat bakteri *Lysinibacillus fusiformis* Br14 bersifat kompatibel dengan *Pseudomonas fluorescens* Cb21, Aktinomiset DrK1T20, dan Aktinomiset RWK1R4, sedangkan *Bacillus subtilis* BR2 kompatibel dengan Aktinomiset DrK1T20. Molase dengan konsentrasi hingga 10% tidak bersifat toksik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan benih cabai merah. Konsentrasi 1% merupakan konsentrasi terbaik molase sebagai media pertumbuhan optimal bakteri *Plant Growth Promoting Bacteria*. Formulasi PGPB F3 (*P. fluorescens* Cb21) menunjukkan tinggi tajuk tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan kontrol pada pengamatan hari ke-7. Formulasi PGPB dengan kombinasi: Aktinomiset RWK1R4–*L. fusiformis* Br14 dan Aktinomiset DrK1T20–*L. fusiformis* Br14 memberikan pengaruh yang lebih rendah terhadap tinggi tajuk dibandingkan formulasi tunggal dan kontrol.

Kata kunci: bioformulasi, molase, perlakuan benih, polyvinylpyrrolidone (PVP), senyawa organik volatil



@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.



ABSTRACT

KHOIRUNNISA PUTRI RIFIANA. Compatibility and formulation of plant growth promoting bacteria and its effects on germination and growth of red chili (*Capsicum annuum* L.) seedlings. Supervised by GIYANTO and ABDJAD ASIH NAWANGSIH.

Plant Growth Promoting Bacteria (PGPB) have been widely used in agriculture, both to increase plant growth and as biological control agents. PGPB formulation plays an important role in maintaining population shelf life and effectiveness during application. This study aims to evaluate the compatibility of several PGPB isolates with formulation materials and their effects on the germination and growth of red chili seedlings. A total of 6 PGPB isolates that have been successfully selected were then tested for their compatibility capabilities in vitro with each other using the dual culture method, and followed by the volatile organic compound method. Carrier concentration tests on bacteria and phytotoxicity tests were carried out with molasses concentrations of 0,5; 1; 2; 4; 6; and 10%. The PGPB formulation consisted of 2% PVP, 10% microbial suspension, 1% molasses, and distilled water up to 100%. PGPB formulation application was carried out using the seed treatment method followed by germinating seeds using the Paper Rolled with Plastic and Established Test method. The parameters measured were root length, shoot height, germination percentage, seedling vigor index, fresh sprout weight, and dry sprout weight. The test results showed that *Lysinibacillus fusiformis* Br14 bacterial isolate is compatible with *Pseudomonas fluorescens* Cb21, Actinomycete DrK1T20, and Actinomycete RWK1R4, while *Bacillus subtilis* BR2 is compatible with Actinomycete DrK1T20. Molasses with a concentration of up to 10% is not toxic to the germination and growth of red chili seeds. A concentration of 1% is the best concentration of molasses as an optimal growth medium for Plant Growth Promoting Bacteria. PGPB F3 formulation (*P. fluorescens* Cb21) showed the highest shoot height and was significantly different compared to the control on the 7th day of observation. PGPB formulation with a combination of Actinomycete RwK1R4–*L. fusiformis* Br14 and Actinomycete DrK1T20–*L. fusiformis* Br14 had a lower effect on shoot height compared to the single formulation and the control.

Keywords: bioformulation, compatibility test, molasses, polyvinylpyrrolidone (PVP), volatile organic compound



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 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 apapun tanpa izin IPB



KOMPATIBILITAS DAN FORMULASI *PLANT GROWTH PROMOTING BACTERIA* SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)

KHOIRUNNISA PUTRI RIFIANA

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

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



@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 : Kompatibilitas dan formulasi *plant growth promoting bacteria* serta pengaruhnya terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.)

Nama : Khoirunnisa Putri Rifiana

NIM : A3401211023

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Giyanto, M.Si.



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



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 8 Desember 2025

Tanggal Lulus: 23 DEC 2025



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

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Kompatibilitas dan formulasi *plant growth promoting bacteria* serta pengaruhnya terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak sehingga penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih, khususnya kepada Dr. Ir. Giyanto, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si. sebagai dosen pembimbing skripsi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Nina Maryana, M.Si. selaku dosen penguji tamu atas koreksi, saran, dan masukan pada skripsi ini. Terima kasih kepada Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak nasihat dan arahan selama penulis menjalani perkuliahan di IPB. Terima kasih juga kepada Mbak Indri yang telah banyak membantu dan memfasilitasi penulis selama masa penelitian.

Penyelesaian tugas akhir ini juga tidak lepas dari doa dan dukungan orangtua, Ibu Novi Fatmawati dan Bapak Arief Khosani yang selalu memberikan kepercayaan, motivasi, dan kasih sayang penuh kepada penulis untuk menggapai cita-cita, Khoreul dan Azzam selaku adik penulis yang selalu kebersamai penulis, Om Ade yang telah membantu penulis di masa penelitian dan memberikan banyak motivasi terkait pertanian, serta Mbah Ayo yang selalu memberikan nasihat dan kasih sayang kepada penulis.

Rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman dan kakak-kakak Laboratorium Bakteriologi (Bang Adi, Kak Tiara, Bang Fauzan, Bang Calvin, Mas Solihin, Kak Lala, Bu Astri, Kak Adel, Kak Halida, Pak Malik, dan Indiv) yang telah banyak membantu dan memberikan banyak bimbingan selama penulis melakukan penelitian. Terima kasih kepada Dewi, Tasya, Dinda, Hanifah, Wibiyan, Mba Husna, Mba Hilda yang telah menjadi teman baik penulis selama berkulia di IPB. Terima kasih kepada ESELLA Team yang telah kebersamai penulis mendapatkan pengalaman berwirausaha di kampus. Terima kasih kepada Chae Joo Yeon yang telah menjadi teman baik penulis selama menjalani *student exchange* di Korea.

Demikian rasa syukur dan ucapan terima kasih ini disampaikan. Penulis mengetahui masih banyak terdapat kekurangan dalam skripsi ini, sehingga kritik dan saran diharapkan oleh penulis agar dapat menjadi koreksi untuk menjadi lebih baik lagi.

Bogor, Desember 2025

Khoirunnisa Putri Rifiana
A3401211023



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

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	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	3
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Cabai	3
2.1.2 Syarat Tumbuh dan Budidaya Tanaman Cabai	3
2.2 Peran Mikroorganisme Bermanfaat pada Tanaman	4
2.3 Formulasi <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> (PGPB)	5
III BAHAN DAN METODE	7
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Metode Penelitian	7
3.3.1 Peremajaan Isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	7
3.3.2 Uji Kompatibilitas Isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	8
3.3.3 Uji Fitotoksisitas Konsentrasi Molase terhadap Benih Cabai	8
3.3.4 Pengujian Konsentrasi Molase sebagai Media Pertumbuhan <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	9
3.3.5 Formulasi <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	9
3.3.6 Pengujian Formulasi <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Cabai	10
3.4 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> (PGPB)	11
4.2 Kompatibilitas Antar Isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	12
4.3 Fitotoksisitas Molase terhadap Benih Cabai	14
4.4 Pertumbuhan <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> pada Berbagai Konsentrasi Molase	15
4.4.1 Pertumbuhan <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> (PGPB) <i>Bacillus subtilis</i> BR2 pada Berbagai Konsentrasi Molase	15
4.4.2 Pertumbuhan <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> pada Konsentrasi Molase 1 dan 2%	16
4.5 Formulasi <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	17
4.6 Pengaruh Formulasi <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Cabai Merah	17
	21



V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21

DAFTAR PUSTAKA	22
----------------	----

LAMPIRAN	28
----------	----

RIWAYAT HIDUP	33
---------------	----

DAFTAR TABEL

3.1 Sumber isolat bakteri untuk penelitian	7
4.1 Karakter morfologi koloni isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	12
4.2 Kompatibilitas isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	13
4.3 Pengaruh perlakuan perendaman media molase terhadap parameter agronomi tanaman cabai pada fase pembibitan hari ke-7	14
4.4 Pengaruh perlakuan perendaman media molase terhadap parameter agronomi tanaman cabai pada fase pembibitan hari ke-14	14
4.5 Pengaruh perlakuan formulasi <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> terhadap parameter agronomi tanaman cabai pada fase pembibitan hari ke-7	18
4.6 Pengaruh perlakuan formulasi <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> terhadap parameter agronomi tanaman cabai pada fase pembibitan hari ke-14	19

DAFTAR GAMBAR

4.1 Isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> yang digunakan dalam penelitian	11
4.2 Kompatibilitas isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> metode <i>Dual Culture</i>	12
4.3 Pertumbuhan <i>Bacillus subtilis</i> BR2 pada berbagai konsentrasi molase	15
4.4 Pertumbuhan <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> pada konsentrasi 1 dan 2%	16

DAFTAR LAMPIRAN

1. Kompatibilitas isolat <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i> metode <i>volatile organic compound</i>	28
2. Formulasi <i>Plant Growth Promoting Bacteria</i>	29
3. Perkecambahan dan pertumbuhan benih cabai umur 14 hari pada uji formulasi	30