

**APLIKASI BAKTERI ENDOFIT SECARA *IN VITRO* UNTUK
MENINGKATKAN KETAHANAN BAWANG MERAH
TERHADAP
PENYAKIT LAYU *FUSARIUM* DAN BERCAK UNGU**

CAHYANI ANGGORO PUTRI



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

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

Perpustakaan IPB University



@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.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aplikasi Bakteri Endofit Secara *In Vitro* untuk Meningkatkan Ketahanan Bawang Merah terhadap Penyakit Layu *Fusarium* dan Bercak Ungu” 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 laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2025

Cahyani Anggoro Putri
A2401201037



ABSTRAK

CAHYANI ANGGORO PUTRI. Aplikasi Bakteri Endofit Secara *In Vitro* untuk Meningkatkan Ketahanan Bawang Merah terhadap Penyakit Layu *Fusarium* dan Bercak Ungu. Dibimbing oleh AGUS PURWITO dan MIA KOSMIATIN

Penyakit utama yang menyebabkan permasalahan pada budi daya bawang merah disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* dan *Alternaria porri*. Alternatif lain untuk pengendalian penyakit layu *Fusarium* dan bercak ungu dapat dilakukan dengan teknik pengendalian biologis yang memanfaatkan bakteri endofit. Penelitian ini bertujuan mengetahui strain bakteri endofit yang dapat meningkatkan ketahanan bawang merah terhadap serangan penyakit bercak ungu yang disebabkan oleh *A. porri* dan penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh *F. oxysporum*. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Perlakuan yang diberikan adalah inokulasi kandidat bakteri endofit strain 35, 36, 37, 39, G053, 2, 16 dan 19.2. Uji ketahanan dilakukan pada media seleksi yaitu media kultur bawang merah yang diberi filtrat *F. oxysporum* 30% dan *A. porri* 20%. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tunas, daun, dan akar, gejala serangan pathogen dan jumlah umbi. Hasil penelitian menunjukkan bakteri strain 35 mampu menekan keparahan penyakit sebanyak 56% pada filtrat *A. porri* dan 69% pada filtrat *F. oxysporum*, bakteri strain 39 sebanyak 57% pada filtrat *A. porri* dan 66% pada filtrat *F. oxysporum*, dan bakteri strain G053 sebanyak 69% pada filtrat *A. porri* dan 36% pada filtrat *F. oxysporum*.

Kata kunci: *Fusarium oxysporum*, *Alternaria porri*, seleksi *in vitro*, filtrat patogen



ABSTRACT

CAHYANI ANGGORO PUTRI. *In Vitro* Application of Endophytic Bacteria to Enhance Shallot Resistance to *Fusarium* Wilt and Purple Spot Diseases. Supervised by AGUS PURWITO and MIA KOSMIATIN.

The main diseases that cause problems in shallot cultivation are caused by *Fusarium oxysporum* and *Alternaria porri*. Another alternative to control *Fusarium* wilt and purple spot disease can be done with biological control techniques that utilise endophytic bacteria. This study aims to determine the strain of endophytic bacteria that can increase shallot resistance to purple spot disease caused by *A. porri* and *Fusarium* wilt disease caused by *F. oxysporum*. The experimental design used in this study was a single-factor completely randomised design (CRD). The treatments given were inoculation of endophytic bacterial candidates strains 35, 36, 37, 39, G053, 2, 16 and 19.2. The resistance test was carried out on selection media, namely shallot culture media containing 30% *F. oxysporum* filtrate and 20% *A. porri*. Observations were made on the growth of shoots, leaves, and roots, symptoms of pathogen attack and the number of bulbs. The results showed that strain 35 bacteria were able to suppress disease severity by 56% in *A. porri* filtrate and 69% in *F. oxysporum* filtrate, strain 39 bacteria by 57% in *A. porri* filtrate and 66% in *F. oxysporum* filtrate, and strain G053 bacteria by 69% in *A. porri* filtrate and 36% in *F. oxysporum* filtrate.

Keywords: *Fusarium oxysporum*, *Alternaria porri*, *in vitro* selection, pathogen filtrate



@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.

© 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.

APLIKASI BAKTERI ENDOFIT SECARA *IN VITRO* UNTUK MENINGKATKAN KETAHANAN BAWANG MERAH TERHADAP PENYAKIT LAYU *FUSARIUM* DAN BERCAK UNGU

CAHYANI ANGGORO PUTRI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Darda Efendi, M. Si.

Judul Skripsi : Aplikasi Bakteri Endofit Secara *In Vitro* untuk Meningkatkan Ketahanan Bawang Merah terhadap Penyakit Layu *Fusarium* dan Bercak Ungu.

Nama : Cahyani Anggoro Putri
NIM : A2401201037

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Agus Purwito, MSc. Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Mia Kosmiatin, S.Si., M. Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si.
NIP. 197005201996011001



Tanggal Ujian:
22 Januari 2025

Tanggal Lulus: 05 JAN 2025



@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.

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 yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Mei 2024 ini adalah kultur jaringan bawang merah dengan judul “Aplikasi Bakteri Endofit secara *In Vitro* untuk Meningkatkan Ketahanan Bawang Merah terhadap Penyakit Layu *Fusarium* dan Bercak Ungu”. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Agus Purwito, MSc. Agr. selaku pembimbing pertama yang telah memberikan ilmu, arahan, dan motivasi selama penyusunan skripsi serta selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama perkuliahan.
2. Ibu Dr. Mia Kosmiatin, S.Si., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, arahan, dan motivasi selama penyusunan skripsi.
3. Ibu Juariah selaku staf laboratorium yang telah membantu selama penelitian.
4. Kedua orang tua (Bapak dan Mama), kedua kakak (Kak Amel dan Kak Lisa), Kak Dwi dan keluarga besar yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan kasih sayang serta memberikan bantuan finansial selama penulis menempuh perkuliahan.
5. Teman-teman penulis yaitu Talia, Fidella, Resti, Aulia, Nopal, Hono, Kak Tri, Kak Uli, Kak Indah, Fadhil, Raphael dan Ahya yang telah menemani dan membantu penulis selama penelitian.
6. Teman-teman “KKNT Buniwah” yang telah mendukung dan memberikan semangat kepada penulis.
7. Teman-teman AGH 57 yang membersamai, memberikan semangat, motivasi, dan menemani penulis selama menjalani perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan terutama bagi kemajuan ilmu pengetahuan pada bidang Bioteknologi.

Bogor, Januari 2025

Cahyani Anggoro Putri



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bawang Merah	3
2.2 Penyakit Tanaman Bawang Merah	4
2.3 Bakteri Endofit	6
2.4 Kultur Jaringan	7
III METODE	9
3.1 Tempat dan Waktu	9
3.2 Bahan dan Alat	9
3.3 Rancangan Percobaan	9
3.4 Prosedur Percobaan	10
3.5 Pengamatan Percobaan	13
3.6 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Inokulasi Bakteri	15
4.2 Uji Ketahanan Bawang Merah terhadap Penyakit Layu <i>Fusarium</i> dan Bercak Ungu	18
4.3 Panen Umbi	26
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
RIWAYAT HIDUP	34



DAFTAR TABEL

1	Asal dan manfaat bakteri endofit	6
2	Jenis dan asal bakteri endofit	12
3	Data pertumbuhan bawang merah 2 minggu setelah diinokulasi kandidat bakteri endofit	16
4	Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan bawang merah tahap inokulasi pada 2 MSI	16
5	Uji lanjut rata-rata jumlah daun 2 minggu setelah inokulasi	17
6	Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan bawang merah 21 hari setelah tanam pada media uji ketahanan terhadap <i>A. porri</i>	19
7	Uji lanjut pertumbuhan bawang merah 21 hari setelah tanam pada media <i>A. porri</i>	19
8	Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan bawang merah 2 bulan setelah tanam pada media pengumbian	21
9	Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan bawang merah 21 hari setelah tanam pada media uji ketahanan terhadap <i>F. oxysporum</i>	23
10	Uji lanjut pertumbuhan bawang merah 21 hari setelah tanam pada media uji ketahanan terhadap <i>F. oxysporum</i>	23
11	Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan bawang merah 2 bulan setelah tanam pada media pengumbian	24
12	Uji lanjut pertumbuhan bawang merah 2 bulan setelah tanam pada media pengumbian setelah uji ketahanan terhadap <i>F. oxysporum</i>	25
13	13 Bobot basah umbi bawang merah 3 bulan setelah aklimatisasi	26

DAFTAR GAMBAR

1	Umbi bawang Bima Brebes	4
2	Bercak ungu pada bawang merah	5
3	Layu <i>Fusarium</i> pada bawang merah	5
4	Urutan prosedur penelitian	10
5	Isolat bakteri	11
6	Pembuatan media uji ketahanan	12
7	Tunas pada media inokulasi	13
8	Tunas bawang merah 2 minggu setelah diberi perlakuan (a) bakteri mengalami <i>overgrowth</i> , (b) Tunas bawang merah steril dari bakteri	15
9	Grafik gejala penyakit pada media <i>A. porri</i> 21 hari setelah tanam	18
10	Performa bawang merah <i>in vitro</i> pada media uji ketahanan <i>A. porri</i> 21 hari setelah tanam (a) Strain 35, (b) Strain 39, (c) Strain G053, (d) Tanpa inokulasi bakteri endofit	19
11	Performa bawang merah <i>in vitro</i> 2 bulan setelah tanam pada media pengumbian (a) Inokulasi strain 35, (b) Inokulasi strain 39, (c) Inokulasi strain G053, (d) Tanpa inokulasi bakteri	20
12	Grafik gejala penyakit 21 hari setelah tanam pada media <i>F. oxysporum</i>	21

- | | | |
|----|---|----|
| 13 | Performa bawang merah <i>in vitro</i> 21 hari setelah tanam pada media uji ketahanan <i>F. oxysporum</i> (a) Strain 35, (b) Strain 39, (c) Strain G053, (d) Tanpa inokulasi bakteri | 22 |
| 14 | Performa bawang merah <i>in vitro</i> 2 bulan setelah tanam pada media pengumbian (a) Strain 35, (b) Strain 39, (c) Strain G053, (d) Tanpa inokulasi bakteri | 24 |
| 15 | Hasil panen bawang merah (a) strain 35, (b) strain 39, (c) strain G053, (d) tanpa inokulasi bakteri | 26 |

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

