



## UJI KETAHANAN BAWANG MERAH YANG DIPERKAYA DENGAN BAKTERI ENDOFIT TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM

**MUHAMMAD HAIKAL ADZANI**



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
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 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 “Uji Ketahanan Bawang Merah yang Diperkaya dengan Bakteri Endofit Terhadap Penyakit Layu Fusarium” 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, Juli 2025

Muhammad Haikal Adzani  
A2401211117

- 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 mengikuti 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 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

MUHAMMAD HAIKAL ADZANI. Uji Ketahanan Bawang Merah yang Diperkaya dengan Bakteri Endofit Terhadap Penyakit Layu Fusarium. Dibimbing oleh AGUS PURWITO dan MIA KOSMIATIN.

Budidaya bawang merah memiliki permasalahan utama yaitu penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Pengendalian penyakit layu fusarium dapat menggunakan fungisida dan teknik pengendalian biologis menggunakan bakteri endofit. Penelitian ini bertujuan mengetahui strain bakteri endofit yang dapat meningkatkan ketahanan bawang merah terhadap serangan penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan *F. oxysporum* di Rumah Kaca dan mampu memproduksi umbi setelah pengujian. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 5 taraf perlakuan, yaitu umbi benih bawang merah varietas Bima (asal penangkar) yang ditanam di media tanam tanpa infeksi buatan (K\*) dan empat taraf perlakuan ditanam di media infeksi buatan cendawan *F. oxysporum*, yaitu umbi benih bawang merah varietas Bima (asal penangkar) (K), umbi G1 varietas Bima tanpa diperkaya bakteri endofit (asal kultur jaringan) (Ki), umbi G1 varietas Bima diperkaya bakteri endofit strain 35 (B35), dan umbi G1 varietas Bima diperkaya bakteri endofit 39 (B39). Uji ketahanan dilakukan dengan penambahan isolat *F. oxysporum* dalam kultur sorgum pada media tanam. Pengamatan dilakukan terhadap ketahanan, jumlah helai daun, tunas, akar, dan bobot umbi. Hasil penelitian menunjukkan bakteri strain 39 meningkatkan ketahanan terhadap layu fusarium sebesar 82% dan bakteri strain 35 meningkatkan sebesar 40% dibandingkan umbi G1 tanpa pengkayaan bakteri endofit. Secara umum bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan bawang merah seperti jumlah helai daun, jumlah tunas, dan bobot umbi. Bobot umbi bakteri endofit strain 35 dan 39 memiliki peningkatan bobot sebesar 61% dan 134% dari umbi tanpa bakteri endofit yang hanya memiliki peningkatan bobot sebesar 49%.

Kata kunci: Bakteri endofit, bawang merah, *Fusarium oxysporum*, uji ketahanan



## ABSTRACT

MUHAMMAD HAIKAL ADZANI. Resistance Test of Shallot Tubers Enriched with Endophytic Bacteria Against Fusarium Wilt. Supervised by AGUS PURWITO and MIA KOSMIATIN.

Shallot cultivation has a major problem, namely fusarium wilt disease caused by the fungus *Fusarium oxysporum*. Control of Fusarium wilt can be achieved using fungicides and biological control techniques utilizing endophytic bacteria. This research aims to identify endophytic bacterial strains that can increase shallot resistance to *F. oxysporum* attack in the greenhouse and enable tuber production after testing. The experimental design used in this study was a single-factor Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatment levels. Bima variety shallot seeds (sourced from a breeder) planted in soil media (K\*) and four treatment levels planted artificial *F. oxysporum* infection media, namely Bima variety shallot seeds (sourced from a breeder) (K), Bima G1 Bima variety tubers without endophytic bacterial enrichment (from tissue culture) (Ki), Bima variety G1 bulbs enriched with endophytic bacteria strain 35 (B35), and Bima variety G1 bulbs enriched with endophytic bacteria 39 (B39). Resistance was tested by adding *F. oxysporum* isolate in sorghum culture to the planting medium. Observations included resistance levels, number of leaves, shoots, roots, and tuber weight. The results showed that bacterial strain 39 increased resistance to Fusarium wilt by 82%, while bacterial strain 35 increased it by 40% compared to G1 tubers without endophytic bacterial enrichment. Overall, endophytic bacteria were found to enhance shallot growth, specifically increasing the number of leaves, shoots, and tuber weight. Regarding tuber weight, endophytic bacterial strains 35 and 39 showed an increase of 61% and 134%, respectively, compared to tubers without endophytic bacteria was only 49%.

Keywords: *Allium cepa*, endophytic bacteria, *Fusarium oxysporum*, resistance selection

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 mengurangi kepentingan wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.*



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.



## **UJI KETAHANAN BAWANG MERAH YANG DIPERKAYA DENGAN BAKTERI ENDOFIT TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM**

**MUHAMMAD HAIKAL ADZANI**

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

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

*©Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Diny Dinarti, M.Si.

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 : Uji Ketahanan Bawang Merah yang Diperkaya dengan Bakteri Endofit Terhadap Penyakit Layu Fusarium  
Nama : Muhammad Haikal Adzani  
NIM : A2401211117

Disetujui oleh



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

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

Diketahui oleh

  


Plt. Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:  
Prof. Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah, M.Sc.Agr.  
NIP. 196703181991032001

Tanggal Ujian:  
9 Juli 2025

Tanggal Lulus: 24 JUL 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 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 mengujikan 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 penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah yang berjudul "Uji Ketahanan Bawang Merah yang Diperkaya Bakteri Endofit Terhadap Penyakit Layu Fusarium". Terima kasih penulis ucapan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Agus Purwito, MSc.Agr. selaku pembimbing pertama yang telah memberikan ilmu, arahan, dan motivasi selama penusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Mia Kosmiatin, S.Si., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dan banyak memberi saran, ilmu, dan arahan serta motivasi kepada penulis terkait penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Diny Dinarty, M.Si. selaku penguji yang telah banyak memberi saran, ilmu, dan arahan kepada penulis terkait penyusunan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua (Bapak Fery Alatas dan Ibu Zarnila Risman) dan Kakak (M. Aqilah) atas kasih sayang dan doa serta dukungan yang senantiasa mengiringi langkah penulis sampai dengan saat ini.
5. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Departemen Agronomi dan Hortikultura yang telah mengajarkan dan membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan studi dan mencapai gelar sarjana.
6. Teman-teman penulis yang telah membantu dan menemani penelitian, yaitu Kak Indah, Kak Uli, Kak Cahyani, Salas, Fabio, Aulia, dan Rena.
7. Keluarga besar Departemen Agronomi dan Hortikultura angkatan 58 (Dittany) terutama Aziz, Gina, Iqbal, Vanisa, Ira, Nopi, Elsa, Fairuz.
8. Teman-teman Satgas PPKS IPB, yaitu Dzihan, Tata, dan Zul yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bersedia mendengarkan keluh kesah penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

*Muhammad Haikal Adzani*



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 TABEL

## DAFTAR GAMBAR

## DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
<b>I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	3
2.1 Bawang Merah	3
2.2 Penyakit Layu Fusarium	4
2.3 Bakteri Endofit	4
<b>III METODE</b>	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Rancangan percobaan	8
3.4 Prosedur Percobaan	9
3.5 Analisis Data	10
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	11
4.1 Kondisi Umum Penelitian	11
4.2 Uji Ketahanan Bawang Merah yang Diperkaya Bakteri Endofit Terhadap <i>F. oxysporum</i>	11
4.3 Pertumbuhan Bawang Merah Pada Media Infeksi Buatan <i>F. oxysporum</i> di Rumah Kaca	13
4.4 Keragaan Panen Bawang Merah Pada Media Infeksi Buatan <i>F. oxysporum</i> di Rumah Kaca	15
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	20
<b>LAMPIRAN</b>	24
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	27

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 mengugikan kepentingan yang wajar IPB University.

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



## 1 Hak Cipta milik IPB University

Analisis sidik ragam persentase bawang merah yang hidup setelah infeksi buatan isolat <i>F. oxysporum</i> dalam medium sorgum	12
Hasil uji lanjut DMRT persentase bawang merah yang hidup setelah infeksi buatan isolat <i>F. oxysporum</i> dalam medium sorgum	12
Analisis sidik ragam pertumbuhan bawang merah 8 MST pada media infeksi buatan isolat <i>F. oxysporum</i>	14
Hasil uji lanjut pertumbuhan bawang merah 8 MST pada media infeksi buatan isolat <i>F. oxysporum</i>	14
Analisis sidik ragam keragaan panen bawang merah pada media tanpa infeksi buatan dan media infeksi buatan isolat <i>F. oxysporum</i>	16
Hasil uji lanjut rata-rata peubah keragaan panen pada media tanpa infeksi buatan dan media infeksi buatan isolat <i>F. oxysporum</i>	17

## DAFTAR GAMBAR

1 Urutan prosedur penelitian	9
2 Grafik persentase gejala layu fusarium pada media tanpa infeksi buatan dan media infeksi buatan isolat <i>F. oxysporum</i> medium sorgum	11
3 Grafik persentase umbi bertunas pada media tanpa infeksi buatan dan media infeksi buatan <i>F. oxysporum</i>	13
4 Bawang merah siap panen 9 MST	15
5 Bawang merah panen 9 MST	16
6 Umbi bawang merah panen 9 MST	18

## DAFTAR LAMPIRAN

1 Isolat <i>Fusarium oxysporum</i> dalam medium sorgum	25
2 Media infeksi buatan cendawan <i>Fusarium oxysporum</i>	25
3 Kondisi bawang merah 6 MST pada media infeksi buatan cendawan <i>F. oxysporum</i>	26
4 Dokumentasi keragaan bawang merah panen	26