

**EFEKTIVITAS AGENSIA ANTAGONIS BEBERAPA ISOLAT BAKTERI  
*Bacillus* spp. TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA  
(*Colletotrichum capsici*) PADA BUAH CABAI (*Capsicum annum* L.)**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**AULLYVIA PUTRI NABIELLA**

**NPM : 21025010151**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2026**

**EFEKTIVITAS AGENSIA ANTAGONIS BEBERAPA ISOLAT BAKTERI  
*Bacillus* spp. TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA  
(*Colletotrichum capsici*) PADA BUAH CABAI (*Capsicum annum* L.)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
Program Studi Agroteknologi



Oleh :

**AULLYVIA PUTRI NABIELLA**

**NPM : 21025010151**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EFEKTIVITAS AGENSIA ANTAGONIS BEBERAPA ISOLAT BAKTERI  
*Bacillus* spp. TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA  
(*Colletotrichum capsici*) PADA BUAH CABAI (*Capsicum annuum* L.)**

Diajukan Oleh :

**AULLYVIA PUTRI NABIELLA**  
21025010151

Telah Diajukan Pada Tanggal:

02 Juni 2026

Skripsi Diterima Sebagai Salah Satu Pernyataan Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

**Prof. Dr. Ir. Yenny Wuryandari, M.P.**  
NIP. 19660114 199203 2001

Pembimbing Pendamping

**Dr. Ir. Hery Nirwanto, M.P.**  
NIP. 19620625 199103 1002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

**Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P.**  
NIP. 19631208 199003 2001

Koordinator Program Studi  
Agroteknologi

**Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.**  
NIP. 19660509 199203 1001

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS AGENSIA ANTAGONIS BEBERAPA ISOLAT BAKTERI  
*Bacillus* spp. TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA  
(*Colletotrichum capsici*) PADA BUAH CABAI (*Capsicum annum L.*)

Diajukan Oleh :

AULLYVIA PUTRI NABIELLA  
21025010151

Telah Direvisi Pada Tanggal:

02 Juni 2026

Skripsi Diterima Sebagai Salah Satu Pernyataan Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yenny Wuryandari, M.P.  
NIP. 19660114 199203 2001

Dr. Ir. Hery Nirwanto, M.P.  
NIP. 19620625 199103 1002

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang Bertanda Tangan di bawah ini :

Nama : Aullyvia Putri Nabiella  
NPM : 21025010151  
Program : Sarjana (S1)  
Program Studi : Agroteknologi  
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah berupa skripsi/tugas akhir ini tidak terdapat bagian manapun yang merupakan jiplakan dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi mana pun. Saya juga menyatakan bahwa tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis maupun diterbitkan oleh pihak lain, kecuali karya atau pendapat yang secara sah dikutip dalam naskah ini dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini sepenuhnya bebas dari unsur plagiarisme. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya indikasi plagiarisme dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 02 Juni 2026

Yang Menyatakan



Aullyvia Putri Nabiella  
NPM. 21025010151

**EFEKTIVITAS AGENSIA ANTAGONIS BEBERAPA ISOLAT BAKTERI  
*Bacillus* spp. TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA  
(*Colletotrichum capsici*) PADA BUAH CABAI (*Capsicum annuum* L.)**

**Aullyvia Putri Nabiella<sup>1</sup>, Yenny Wuryandari<sup>2</sup>, Herry Nirwanto<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Jawa Timur  
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia**

**ABSTRAK**

Cabai merah (*Capsicum annuum*) merupakan komoditas hortikultura bernilai tinggi, namun produksinya sering menurun karena serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum capsici*. Pengendalian masih didominasi berupa penggunaan fungisida kimia berdosisi tinggi dan berpotensi negatif untuk lingkungan, sehingga diperlukan alternatif ramah lingkungan dengan pemanfaatan bakteri antagonis *Bacillus* spp. Namun, penelitian mengenai efektivitas *Bacillus* spp. terhadap *C. capsici* terkhusus pada perbedaan kerapatan populasi dan pengujian *detacht fruit* masih terbatas dan belum banyak dilaporkan. Penelitian dilakukan secara *in vitro* dengan pengujian daya hambat menggunakan lima isolat *Bacillus* spp., yaitu Bcz-14, Bcz-16, Bcz-20, Bcz-21, dan Bcz-30 pada kerapatan  $10^9$  dan  $10^{10}$  CFU/mL dan *in vivo* dengan mengambil 3 perlakuan terbaik pada uji *in vitro*. Hasil data dianalisis dengan aplikasi SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versi 24 dengan menggunakan uji ANOVA pada taraf signifikansi 5%, dilanjutkan dengan uji BNJ 5% apabila terdapat perbedaan nyata. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B1K1 (Bcz-14 kerapatan  $10^9$  CFU/mL) dengan daya hambat 5,83 mm, B5K1 (Bcz-30 kerapatan  $10^9$  CFU/mL) dengan daya hambat 5,50 mm, dan B2K1 (Bcz-16 kerapatan  $10^9$  CFU/mL) dengan daya hambat 4,16 mm memberikan hasil terbaik pada uji *in vitro* dengan nilai daya hambat paling stabil dalam menekan pertumbuhan *C. capsici*. Hasil uji *in vivo* menunjukkan bahwa perlakuan B1K1 (Bcz-14 kerapatan  $10^9$  CFU/mL) memberikan hasil terbaik dalam menekan intensitas penyakit hingga 26,25% dan menghasilkan efektivitas sebesar 51,16%.

Kata Kunci: *antraknosa, cabai merah, Colletotrichum capsici, Bacillus* spp., *pengendali hayati*.

**ABSTRACT**

*Red chili (Capsicum annuum) is a high-value horticultural commodity, but its production often declines due to anthracnose disease attacks caused by Colletotrichum capsici. Control is still dominated by the use of high-dose chemical fungicides and has the potential to be negative for the environment, so an environmentally friendly alternative is needed by utilizing antagonistic bacteria*

*Bacillus spp.* However, research on the effectiveness of *Bacillus spp.* against *C. capsici*, especially on differences in population density and fruit detachment testing, is still limited and has not been widely reported. The study was conducted in vitro with inhibitory testing using five *Bacillus spp.* isolates, namely Bcz-14, Bcz-16, Bcz-20, Bcz-21, and Bcz-30 at densities of  $10^9$  and  $10^{10}$  CFU/mL and in vivo by taking the 3 best treatments in the in vitro test. The data results were analyzed using the SPSS (Statistical Package for the Social Science) version 24 application using the ANOVA test at a significance level of 5%, followed by a 5% BNJ test if there was a significant difference. The results of the study showed that the B1K1 treatment (Bcz-14 density of  $10^9$  CFU/mL) with an inhibitory power of 5.83 mm, B5K1 (Bcz-30 density of  $10^9$  CFU/mL) with an inhibitory power of 5.50 mm, and B2K1 (Bcz-16 density of  $10^9$  CFU/mL) with an inhibitory power of 4.16 mm provided the best results in in vitro tests with the most stable inhibitory power values in suppressing the growth of *C. capsici*. The results of in vivo tests showed that the B1K1 treatment (Bcz-14 density of  $10^9$  CFU/mL) provided the best results in suppressing disease intensity by up to 26.25% and produced an effectiveness of 51.16%.

*Keywords: anthracnose, red chilli, Colletotrichum capsici, Bacillus spp., biological control*

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi berjudul “Efektivitas Agensia Antagonis Beberapa Isolat Bakteri *Bacillus* spp. Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada Buah Cabai (*Capsicum annuum* L.)”. Kelancaran dari skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, penulis ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Yenny Wuryandari, M.P. selaku dosen pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan petunjuk dalam penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Hery Nirwanto, M.P. selaku dosen pembimbing pendamping yang - bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P., sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P. selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua penulis, (Alm) Eddy Susanto dan (Almh) Choirul Indayani yang sangat penulis rindukan dan menjadi alasan penulis bertahan sejauh ini. Penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai wujud bakti dan cinta kasih kepada kedua orang tua penulis, yang sudah tidak bisa kebersamai penulis selama masa perkuliahan. Terimakasih yang tiada terhingga karena selalu menjadi penyemangat penulis untuk dapat menyelesaikan perkuliahan dan terimakasih untuk segala kenangan, tawa, kebersamaan, nasihat, dan ilmu yang telah diberikan.
6. Keluarga penulis terutama Tante Siti Mudjaro’ah yang sudah penulis anggap sebagai orang tua penulis, yang telah kebersamai perjalanan kuliah penulis sejak awal semester hingga penyusunan skripsi, penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya karena memberikan dukungan secara moril maupun material, kasih sayang, doa, dan nasehat kepada penulis. Segala

kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan menjadi kekuatan yang besar bagi penulis untuk menjalani proses perkuliahan.

7. Kakak penulis Dzikky Putra Pradana, terimakasih atas perhatian, dukungan, dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis sebagai salah satu sumber kekuatan bagi penulis.
8. Seluruh keluarga besar yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, terimakasih telah membantu dengan memberikan dukungan, motivasi, semangat, doa, dan nasehat kepada penulis.
9. Sahabat penulis selama 11 tahun yang sudah penulis anggap seperti saudara, Acyuta Intan Nurardisa, terimakasih karena sudah kebersamai penulis sejak berada di bangku SMP, terimakasih sudah menemani penulis dalam suka maupun duka, terimakasih dapat menerima sisi baik dan buruk penulis tanpa pernah menghakimi, terimakasih atas segala doa baik, dukungan, dan penyemangat selama penulis mengerjakan skripsi.
10. Teman-teman SMP penulis, Etta dan Anggi, meskipun tidak selalu bertemu langsung namun terimakasih atas memori baik, semangat, dan doa yang diberikan kepada penulis selama mengerjakan skripsi.
11. Teman-teman SMA penulis, Individu bahagia dan TSPI, yang memberikan penulis semangat dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi.
12. Teman-teman perkuliahan penulis, Salma, Yerni, Azzura, dan Resty yang sejak semester awal diperkuliahan telah berjuang bersama, menemani segala lika-liku perkuliahan, dan memotivasi penulis hingga dapat bertahan selama proses penelitian skripsi. Terimakasih telah menghibur penulis atas tawa dan memori indah.
13. Semua pihak yang banyak membantu memberikan motivasi, masukan, dan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi.

Akhir kata, penulis berharap penyusunan skripsi ini bermanfaat untuk pembaca dan semua pihak. Segala bentuk kritik dan saran yang dapat membangun dan memperbaiki laporan ini sangat dibutuhkan agar penulisan laporan lebih baik.

Surabaya, Mei 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

### Halaman

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Cabai Merah ( <i>Capsicum annuum</i> ).....	5
2.1.1. Produksi Cabai Merah .....	5
2.1.2. Kendala Produksi Cabai Merah di Indonesia .....	5
2.2. Penyakit Antraknosa.....	6
2.2.1. Arti Penting Penyakit Antraknosa .....	6
2.2.2. Gejala Serangan Penyakit Antraknosa.....	7
2.2.3. Klasifikasi dan Morfologi <i>Colletotrichum capsici</i> .....	9
2.2.4. Bioekologi <i>Colletotrichum capsici</i> .....	10
2.3. Agensia Hayati <i>Bacillus</i> spp.....	11
2.3.1. Klasifikasi dan Karakteristik <i>Bacillus</i> spp. ....	11
2.3.2. Potensi <i>Bacillus</i> spp. Isolat Bcz-14, Bcz-16, Bcz-20, Bcz-21, dan Bcz-30 sebagai Agensia Hayati .....	12
2.3.3. Bioekologi <i>Bacillus</i> spp.....	13
2.3.4. Mekanisme Antagonisme <i>Bacillus</i> spp.....	13
2.4. Hipotesis.....	14
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1. Waktu dan Tempat .....	15
3.2. Alat dan Bahan .....	15
3.2.1. Alat .....	15
3.2.2. Bahan .....	15

3.3. Rancangan Percobaan.....	15
3.3.1. Rancangan Percobaan Uji <i>In Vitro</i> .....	16
3.3.2. Rancangan Percobaan Uji <i>In Vivo</i> .....	17
3.4. Persiapan Penelitian .....	17
3.4.1. Sterilisasi Alat.....	17
3.4.2. Pembuatan Media NA ( <i>Natrium Agar</i> ).....	18
3.4.3. Pembuatan Media PDA ( <i>Potato Dextrose Agar</i> ).....	18
3.4.4. Peremajaan Isolat <i>Bacillus</i> spp.....	18
3.4.5. Isolasi Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> .....	19
3.4.6. Uji Postulat Koch <i>Colletotrichum capsici</i> .....	19
3.4.7. Pembuatan Suspensi Bakteri <i>Bacillus</i> spp. ....	19
3.4.8. Persiapan Buah Cabai .....	20
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	20
3.5.1. Pengujian Penghambatan <i>Bacillus</i> spp. terhadap Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> secara <i>In Vitro</i> .....	20
3.5.2. Pengujian <i>Bacillus</i> spp. terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa ( <i>Colletotrichum capsici</i> ) secara <i>In Vivo</i> pada Buah Cabai.....	21
3.6. Variabel Pengamatan .....	22
3.6.1. Daya Hambat .....	22
3.6.2. Masa Inkubasi (hari) .....	23
3.6.3. Intensitas Penyakit (%).....	23
3.6.4. Nilai Efektifitas <i>Bacillus</i> spp. dalam Menekan Pertumbuhan <i>Colletotrichum capsici</i> .....	23
3.7. Analisis Data.....	24
VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Hasil Isolasi Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> dari Buah Cabai.....	25
4.2. Hasil Uji Postulat Koch.....	27
4.3. Uji Patogenisitas.....	28
4.4. Peremajaan Isolat <i>Bacillus</i> spp.....	29
4.5. Hasil Uji Antagonis <i>Bacillus</i> spp. terhadap <i>Colletotrichum capsici</i> secara <i>In Vitro</i> .....	30
4.6. Hasil Uji Pengaruh <i>Bacillus</i> spp. terhadap Penekanan Penyakit Antraknosa pada Cabai secara <i>In Vivo</i> .....	37
4.6.1. Masa Inkubasi .....	37
4.6.2. Intensitas Penyakit.....	38

4.6.3. Efektivitas <i>Bacillus</i> spp. dalam Menekan Pertumbuhan <i>Colletotrichum capsici</i> .....	42
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1. Simpulan.....	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	54

## DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
Tabel 4. 1.	Uji antagonis <i>in vitro</i> daya hambat.....	35
Tabel 4. 2.	Intensitas <i>Bacillus</i> spp. terhadap <i>C.capsici</i> .....	39
Tabel 4. 3.	Efektivitas <i>Bacillus</i> spp. terhadap <i>C.capsici</i> .....	42

### Lampiran

Lampiran 1.	Uji Anova <i>in vitro</i> .....	54
Lampiran 2.	Uji Lanjut BNJ <i>in vitro</i> .....	54
Lampiran 3.	Uji ANOVA Masa Inkubasi .....	54
Lampiran 4.	Uji Lanjut BNJ Masa Inkubasi .....	55
Lampiran 5.	Uji ANOVA Intensitas Penyakit pada 3 HSI .....	55
Lampiran 6.	Uji Lanjut BNJ Intensitas Penyakit pada 3 HSI .....	55
Lampiran 7.	Uji ANOVA Intensitas Penyakit pada 5 HSI .....	55
Lampiran 8.	Uji Lanjut BNJ Intensitas Penyakit pada 5 HSI .....	56
Lampiran 9.	Uji ANOVA Intensitas Penyakit pada 7 HSI .....	56
Lampiran 10.	Uji Lanjut BNJ Intensitas Penyakit pada 7 HSI .....	56
Lampiran 11.	Uji ANOVA Nilai Efektivitas .....	57
Lampiran 12.	Uji Lanjut BNJ Nilai Efektivitas .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
Gambar 2.1.	Gejala Antraknosa pada Daun Cabai .....	8
Gambar 2.2.	Gejala antraknosa pada buah cabai .....	9
Gambar 2.3.	Morfologi Makroskopis <i>C. capsici</i> .....	10
Gambar 3.1.	Denah Percobaan Uji <i>In Vitro</i> .....	16
Gambar 3.2.	Denah Percobaan Uji <i>In Vivo</i> .....	17
Gambar 3.3.	Uji Antagonis Bakteri <i>Bacillus</i> spp. terhadap jamur <i>C.capsici</i> .....	21
Gambar 4. 1.	Lahan Persawahan Tanaman Cabai .....	25
Gambar 4. 2.	A) Buah Cabai Bergejala Antraknosa; B) Aservulus pada Buah ....	26
Gambar 4. 3.	Koloni Jamur <i>C.capsici</i> .....	26
Gambar 4. 4.	Morfologi Hifa dan Konidia Jamur <i>C. capsici</i> Perbesaran 100x ....	27
Gambar 4. 5.	Gejala Antraknosa Hasil Uji Postulat Koch .....	28
Gambar 4. 6.	Isolat <i>Bacillus</i> spp. ....	29
Gambar 4. 7.	Morfologi Koloni dan Sel Bakteri <i>Bacillus</i> spp. ....	30
Gambar 4. 8.	Uji Antagonis <i>Bacillus</i> spp. terhadap <i>C.capsici</i> .....	31
Gambar 4. 9.	Daya Hambat <i>Bacillus</i> spp. terhadap <i>C.capsici</i> .....	32
Gambar 4. 10.	Perubahan Hifa atau Hifa Abnormal <i>C.capsici</i> .....	36
Gambar 4. 11.	Masa Inkubasi Penyakit Antraknosa pada buah cabai.....	37
Gambar 4. 12.	Gejala Antraknosa pada Hari Ke-7.....	40