

SKRIPSI

**BAKTERI ENDOFIT DARI AKAR TANAMAN CABAI
(*Capsicum annuum* L.) YANG BERPOTENSI MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN JAMUR *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Sains, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**



Oleh :

SETIANI

08041381823066

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Cabai
(*Capsicum annuum* L.) Yang Berpotensi Menghambat
Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540.
Nama Mahasiswa : Setiani
NIM : 08041381823066
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 11 Januari 2023

Indralaya, Januari 2023

Pembimbing

1. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.
NIP. 197504272000122001


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Cabai
(*Capsicum annuum* L.) Yang Berpotensi Menghambat
Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540.

Nama Mahasiswa : Setiani

NIM : 08041381823066

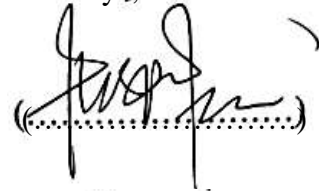
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Pada tanggal 11 Januari 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang di berikan.

Indralaya, Januari 2023

Pembimbing :

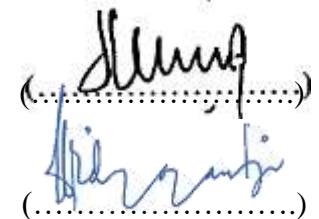
1. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.
NIP. 197504272000122001



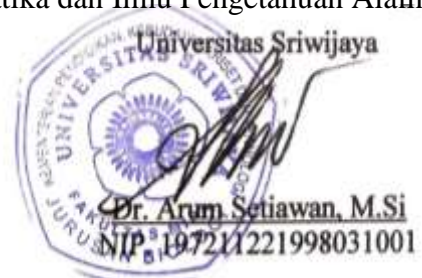
Pembahas :

2. Dra. Muharni, M.Si.
NIP. 196306031992032001

3. Dr. Hary Widjajanti, M.Si.
NIP. 196112121987102001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Universitas Sriwijaya
Dr. Arum Setiawan, M.Si
NIP. 197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Setiani

NIM : 08041381823066

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan srata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang saya dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Januari 2023

Penulis.



Setiani
NIM. 08041381823066

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Setiani
NIM : 08041381823066
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) Yang Berpotensi Menghambat Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Januari 2023

Yang menyatakan,



Setiani

08041381823066

Universitas Sriwijaya

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur, skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Allah SWT atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya
- Rasulullah Muhammad SAW sang suri tauladan bagi setiap insan
- Kedua orangtua saya yang tersayang Bapak Satam dan Ibu Jasirah yang selalu memberikan doa terbaiknya.
- Kakak saya Sutarno dan adik saya Asy Syifa azzahrah support system yang selalu memberi semangat.
- Dosen Pembimbing Ibu Dr. Elisa Nurnawati, M.Si yang tidak pernah lelah mengingatkan hingga selesai, semua yang terbaik untuk Beliau.
- Seluruh dosen Biologi Universitas Sriwijaya. Terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan.
- Almamater Kebanggaan ku “Universitas Sriwijaya”

MOTTO

Tidak ada orang yang *luar biasa* didunia ini yang ada hanya orang yang *biasa-biasa saja* tapi *didorong oleh keinginan yang luar biasa*, ada kalanya kita kecewa selalu ingat *Tuhan*

selalu memberikan apa yang kita butuhkan bukan apa yang kita inginkan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, dan karunia-Nya serta sholawat salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) Yang Berpotensi Menghambat Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540”. Disusun untuk memenuhi syarat menuju gelar sarjana sains Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Terima kasih saya ucapkan kepada Ibu Dr. Elisa Nurnawati, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, dukungan, ilmu dan waktunya selama menyelesaikan penulisan skripsi dan saya ucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Muharni, M.Si. dan Ibu Dr. Hary Widjajanti, M. Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini. Saya sebagai penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi ini, rasa syukur dan terima kasih juga saya sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si, Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Arum Setiawan, M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Salni, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
5. Seluruh staf Bapak dan Ibu Dosen Serta karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

6. Kak Andi, Kak Bambang yang telah banyak membantu proses administrasi selama perkuliahan. Ibu Rosmania, S.T., selaku analis Laboratorium Mikrobiologi dan kak Agus Wahyudi, S.S.i., selaku analis Laboratorium Genetika dan Bioteknologi yang telah banyak membantu selama masa-masa sulit penelitian tugas akhir.
7. Kedua orang tuaku Bapak dan ibu, kakak dan adik yang selalu setia mendukung dan mendoakan saya.
8. Kepada tim KP saya Andi Ufia Za'amah, Ayu Lestari, dan Endah Prihatnasih yang sudah menyemangati saya.
9. Kepada Evi Rolina, Diah Astrianti, Karti Ayu Ningsih dan Nurma Yulianti yang selalu baik dan mendukung saya.
10. Tim dari Mikrobiologi (Lily Aisyah, Belinda Novitasari, Reza Rahmatullah, Ka Rizky dkk) yang telah membantu saya selama penelitian tugas akhir dan juga selalu memberikan semangat serta dukungan kepada saya selama penelitian dilaboratorium.
11. Teman-teman Biologi Angkatan 2018, dan semua pihak yang tidak bisa tuliskan satu persatu atas segala bantuan dan dukungannya Penulis ucapkan Terimakasih.

Semoga rahmat dan hidayat dari Allah SWT selalu tercurahkan dan membalas segala kebaikan pihak-pihak yang membantu, mendukung dan mendoakan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan tambahan ilmu kepada pembaca.

Indralaya, Januari 2023

Setiani

Universitas Sriwijaya

Endophytic Bacteria of Chili Plant Roots (*Capsicum annuum* L.) Potential as an Inhibitor of *Fusarium Oxysporum* IPBCC.07.540 Growth

Setiani

Department of Biology, University Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Sriwijaya University
Palembang-Prabumulih Street, Km 32 Indralaya Ogan Ilir 30662; telp.
0711-58006/fax.0711-580067
email: setiany20@gmail.com

RESUME

Chili is a commodity with high commercial value in Indonesia, both on a large and small scale. One of these is caused by *Fusarium oxysporum*, a soil-borne pathogenic fungus that causes wilt disease in chili plants. Chemical pesticides are commonly used to control plant pests, but their excessive and prolonged use can harm the environment. As a result, non-chemical control alternatives are required and are being developed at the moment. Endophytic bacteria have been extensively studied for their ability to control plant pathogens. Aside from being environmentally friendly, the benefits of using endophytic bacteria include a more accessible manufacturing process, a low price, and the ability to increase plant fertility.

This research was conducted from February 2022 to June 2022 at the Microbiology Laboratory and Genetics and Biotechnology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University. Sampling was carried out at the Timbangan chili plantation, Indralaya Utara District, Ogan Ilir Regency, South Sumatra. This research is a type of qualitative research using the descriptive analysis method to explain the results of the data based on a comparison result from the obtained data. The data is presented in the form of pictures and tables. The research data were analyzed qualitatively and quantitatively by explaining the character and identity of endophytic bacteria from the roots of chili plants and calculating the diameter of the inhibition from the endophytic bacteria in the antagonistic test.

Based on research that has been carried out, the isolation of endophytic bacteria from the roots of chili plants (*Capsicum annuum* L.) obtained 8 isolates of endophytic bacteria, and 4 isolates of endophytic bacteria that have the potential to inhibit *Fusarium oxysporum* IPBCC 07.540 growth with the highest inhibition zone diameter of 15.5 mm found in the BECA.1 isolate which is suspected to be the genus *Carnobacterium*.

Keywords: Chili Plants, Endophytic Bacteria, Antagonistic Test

Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum* L.) Yang Berpotensi Menghambat Pertumbuhan Jamur *Fusarium Oxysporum* IPBCC.07.540

Setiani

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya Jalan Palembang-Prabumulih, km 32 Indralaya Ogan Ilir 30662; Telp. 0711-58006/faks.0711-580067
e-mail : setiany20@gmail.com

RINGKASAN

Cabai merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai komersial yang tinggi di Indonesia baik dalam skala besar maupun kecil. OPT (organisme pengganggu tanaman) menjadi faktor tingginya resiko budidaya cabai yang dapat menurunkan produksifitasnya salah satunya disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* yang merupakan jamur patogen tular tanah yang menyebabkan penyakit layu pada tanaman cabai. Pengendalian organisme pengganggu tanaman pada umumnya menggunakan pestisida yang bersifat kimiawi akan tetapi penggunaan pestisida kimia ini secara berlebihan dan berkepanjangan membawa dampak yang buruk terhadap lingkungan. Oleh karena itu alternatif pengendalian yang bersifat non kimia sangat diperlukan dan menjadi perhatian khusus yang banyak di kembangkan. Bakteri endofit memiliki kemampuan mengendalikan patogen tanaman dan banyak diteliti. Keuntungan penggunaan bakteri endofit selain karena ramah lingkungan proses pembuatannya lebih mudah dan harganya relatif murah serta dapat meningkatkan kesuburan tanaman.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022 sampai dengan Juni 2022 di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan cabai Timbangan, Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatra Selatan. Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan metode analisis deskriptif, dengan cara menjelaskan hasil data berdasarkan perbandingan dari setiap data yang diperoleh sedangkan data disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Data hasil dari penelitian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif dengan menjelaskan karakter dan identitas bakteri endofit dari akar tanaman cabai serta menghitung diameter daya hambat bakteri endofit pada uji antagonis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan isolasi bakteri endofit dari akar tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) diperoleh 8 isolat bakteri endofit, dan 4 isolat bakteri endofit memiliki potensi menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* IPBCC 07.540 dengan diameter zona hambat tertinggi 15,5 mm oleh isolat BECA.1 di duga merupakan genus *Carnobacterium*.

Kata Kunci: Tanaman Cabai, Bakteri Endofit, Uji Antagonis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RESUME.....	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Cabai.....	5
2.1.1. Klasifikasi Dan Morfologi Tanaman Cabai	6
2.2. Laju Fusarium Tanaman Cabai	6
2.2.1. Morfologi <i>Fusarium oxysporum</i>	7
2.3. Bakteri Endofit	8
2.4. Bakteri Endofit Sebagai Agen Pengendali Hayati	9
2.5. Mekanisme Bakteri Endofit Dalam Menghambat Patogen Tanaman	10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Cara Kerja	14
3.3.1. Pengambilan Sampel	14
3.3.2. Isolasi dan Pemurnian	14
3.3.3. Uji Daya Hambat Bakteri Endofit Terhadap <i>Fusarium</i> <i>oxysporum</i>	15
3.3.4. Karakterisasi Bakteri Endofit Yang Memiliki Potensi Sebagai Agen Biokontrol	17
3.4. Identifikasi Bakteri Endofit Yang Berpotensi Menghambat <i>Fusarium oxysporum</i> IPBCC.07.540	20
3.5. Parameter pengamatan	21
3.6. Analisis Data	21

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Isolasi Dan Pemurnian Bakteri Endofit Akar Tanaman Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	22
4.2. Daya Hambat Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Cabai Terhadap Jamur Patogen <i>Fusarium oxysporum</i>	23
4.3. Karakterisasi Dan Identifikasi Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) Yang Berpotensi Menghambat Pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> IPBCC.07.540.....	29
4.3.1. Karakterisasi Dan Identifikasi Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) Isolat BECA.1.....	29
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	40
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Isolat Bakteri Endofit Yang Telah Diisolasi Dan Dimurnikan dari Akar Tanaman Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	22
Tabel 4.2. Rerata Diameter Daya Hambat Bakteri Endofit dari Akar Tanaman Cabai terhadap Jamur Patogen <i>Fusarium oxysporum</i> IPBCC 07.540.....	24
Tabel 4.3. Karakteristik Morfologi Bakteri Endofit BECA.1 Secara Makroskopis Bakteri Endofit dari Akar Tanaman Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.)	29
Tabel 4.4. Karakteristik Biokimia Bakteri Endofit Akar Tanaman Cabai isolat BECA.1	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Akar cabai.....	6
Gambar 2. <i>Fusarium oxysporum</i>	8
Gambar 3. Uji antagonis bakteri endofit dalam menghambat pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> IPBCC 07.540 hari ke 9.	26
Gambar 4. Karakteristik mikroskopis isolat BECA.1.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Medium	40
Lampiran 2. Pengambilan Sampel Akar Tanaman Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	42
Lampiran 3. Isolasi Dan Pemurnian Bakteri Endofit Akar Tanaman Cabai .	42
Lampiran 4. Kemampuan Bakteri Endofit Akar Tanaman Cabai dalam Menghambat Pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> IPBCC.07.540.	42
Lampiran 5. Karakteristik Morfologi Dan Fisiologis Bakteri Endofit Isolat	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai komersial yang tinggi di Indonesia baik dalam skala besar maupun kecil. OPT (organisme pengganggu tanaman) menjadi salah satu faktor tingginya resiko budidaya cabai yang dapat menyebabkan kegagalan pada masa panen maupun pra panen yang menurunkan produksifitasnya (Mukarlina *et al.*, 2010). *Fusarium oxysporum* merupakan jamur patogen tular tanah yang menyebabkan penyakit layu pada tanaman cabai yang menyerang dari mulai perkecambahan hingga dewasa. Jamur ini dapat menginfeksi seluruh bagian jaringan cabai dari akar menyebar ke batang dan daun (Kurnia *et al.*, 2014).

Pengendalian organisme pengganggu tanaman pada umumnya menggunakan pestisida yang bersifat kimiawi. Penggunaan pestisida kimia ini secara berlebihan dan berkepanjangan membawa dampak yang buruk terhadap lingkungan. Oleh karena itu alternatif pengendalian yang bersifat non kimia sangat diperlukan dan menjadi perhatian khusus yang banyak di kembangkan (Kurnia *et al.*, 2014).

Bakteri endofit memiliki kemampuan mengendalikan patogen tanaman dan banyak diteliti. Adapun kemampuan bakteri endofit dalam mengendalikan patogen tanaman menggunakan beberapa mekanisme, seperti mekanisme antibiosis, kompetisi, induksi ketahanan dan hiperparasitisme (Card *et al.*, 2016). Keuntungan penggunaan bakteri endofit dibandingkan dengan bakteri antagonis

lainnya karena bakteri endofit sudah ada, hidup, dan bertahan didalam jaringan selama perkembangan tanaman dan memberi perlindungan (Hanif *et al.*, 2016). Menurut Fadhila *et al.*, (2020) penggunaan bakteri endofit selain karena ramah lingkungan proses pembuatannya lebih mudah dan harganya relatif murah serta dapat meningkatkan kesuburan tanaman.

Akar tanaman mengeluarkan atau mensekresi banyak senyawa organik yang merangsang pertumbuhan mikroba oleh karena itu akar memiliki potensi besar sebagai inang bakteri endofit, dibandingkan jaringan tanaman yang lain. Balosi *et al.*, (2014) bahwa populasi bakteri endofit lebih banyak ditemukan pada daerah akar dan menurun atau lebih sedikit pada batang dan daun. Berdasarkan pernyataan tersebut maka kemudian dipilih akar cabai sebagai bagian tanaman cabai yang akan diisolasi karena potensi akar yang memungkinkan lebih banyak bakteri endofit yang hidup pada bagian akar.

Berdasarkan penelitian dari Amaresan *et al.*, (2014) isolasi dan karakteristik bakteri endofit dari tanaman cabai di India yang menghasilkan bakteri endofit yang berpotensi sebagai agen biokontrol. Fadhila *et al.*, (2020) melaporkan adanya bakteri endofit yang diduga merupakan genus *Bacillus* yang menunjukkan zona hambat terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*. Lestari (2017) menyebutkan bakteri endofit dari akar tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur *Rigidoporus microporus* dan *Fusarium oxysporum*.

Penelitian ini penting dilakukan, walaupun penelitian sebelumnya sudah ada akan tetapi hasil yang diperoleh belum maksimal, belum adanya kajian khusus

yang membahas mengenai bakteri endofit yang diperoleh dari hasil eksplorasi bakteri endofit akar cabai sebagai agen pengendali *Fusarium oxysporum*. Penggunaan agen hayati banyak di kembangkan saat ini karena memberi dampak yang aman bagi lingkungan. Oleh karena itu perlu dipelajari dan dikembangkan bakteri endofit sebagai alternatif pengganti bahan kimia sintetik dalam menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan , rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah bakteri endofit dari akar cabai memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan fungi *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540?
2. Apa genus bakteri endofit dari akar tanaman cabai yang berpotensi menghambat pertumbuhan fungi *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540 tertinggi berdasarkan karakter morfologi dan biokimia?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Memperoleh isolat bakteri endofit yang berasal dari akar tanaman cabai yang memiliki potensi menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540.
2. Mengetahui genus isolat bakteri endofit dari akar tanaman cabai berdasarkan karakter morfologi dan biokimia dengan daya hambat tertinggi menghambat pertumbuhan fungi *Fusarium oxysporum* IPBCC.07.540.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi mengenai bakteri endofit yang berasal dari akar cabai yang digunakan sebagai agen pengendali hayati terhadap jamur *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman cabai dan hasil dapat dijadikan referensi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Irdawati, dan Putri, D.W. (2018). Isolation And Identification Of Endopytic Bacteria From Andalas Plan Stem (*Morus macroura* Mig.). *Bioscience*. 2(1): 72-75.
- Akhdiya, A. (2014). Karakterisasi bakteri endofit penghasil Volatile Organic Compounds (VOC) untuk meningkatkan ketahanan tanaman kentang terhadap penyakit layu bakteri [disertasi]. Bogor (ID): Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IPB.
- Amal, A.A, K.A. Abd-Elsalam, M.R. Omar, and A.A. Aly. (2005). Antagonistic potential of *Trichoderma* spp. against *Rhizoctonia solani* and use of M13 microsatellite-primed PCR to evaluatethe antagonist genetic variation. *J. Plant Dis. Protec.* 112(6):550- 561.
- Amaresan, N. V., Jayakumar, and N. Thajuddin. (2014). Isolation and characterization of endophytic bacteria associated with chilli (*Capsicum annum*) grown in coastal agricultural ecosystem. *Indian Journal of Biotechnology*.vol 13: 247-255.
- Anggraeni, N.T, dan Fadlil, A. (2013). Sistem Identifikasi Citra Jenis Cabai (*Capsicum annum* L.) Menggunakan Metode Klasifikasi City Block Distance. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*. 1(2):409-418.
- Anuar, W., A. Dahliaty, dan C. Jose. (2014). Isolasi bakteri selulolitik dari perairan Dumai. *Jurnal of Mipa*. 1(2):3-6
- Arimbawa, I. M., Wirya, G. N. A. S., Sudana, I. M. dan Winantara, I. M. (2019). Isolasi dan Seleksi Bakteri Antagonis untuk Pengendalian Penyakit Busuk Batang Panili (*Vanilla planifolia* Andrews) Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 8(2): 182-193.
- Arios, L. N., D. Suryanto, K. Nurtjahja dan E. Munir. (2014). Asai kemampuan bakteri endofit dari kacang tanah dalam menghambat pertumbuhan *Sclerotium* sp. pada kecambah kacang tanah. *Jurnal HPT Tropika*. 14(2): 178-186.
- Balosi, f., Lakani, I. dan Panggeso, J. (2014). Eksplorasi Bakteri Endofit Sebagai Agens Pengendalian Hayati Terhadap Penyakit Darah Pada Tanaman Pisang Secara *In-Vitro*. *e-J. Agrotekbis*. 2 (6) : 579-586.
- Bergey, D.H., & Boone, D.R. (2009). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol.3, Ed.2*. New York: Springer Science-Business Media.

- Bhore, S. J., Ravichantar, N. dan Loh, C. Y. (2010). Screening of Endophytic Bacteria Isolated From Leaves of Sambung Nyawa [*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.] For Cytokinin-Like Compounds. *Bioinformation*. 5(5): 191.
- Card, S., Johnson, L., Teasdale, S., and Caradus, J. (2016). Deciphering Endophyte Behaviour: The Link between Endophyte Biology and Efficacious Biological Control Agents. *FEMS Microbiology Ecology*. 92(2016): 1-19.
- Cappuccino, J. G. dan Sherman, N. (2001). *Microbiology a laboratory Manual*. San Francisco. Benjamin Cummings.
- Cappucino, J. G. & Welsh, C. 2019. *Microbiology A Laboratory Manual Twelfth Edition*. New York : Pearson.
- Damayanti, S. C., Komala, O, dan E, Mulyati. E. (2018). Identifikasi Bakteri Dari Pupuk Organik Cair Isi Rumen Sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. 18(2): 63-71.
- Dalimunthe, B. M., L. Panggabean, E., dan Azwana, A. (2017). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Pada Berbagai Media Tanam. *Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 2(1): 16-28.
- Djatkika. (2007). Potensi dari Tiga Jenis Bakteri dari Rhizosfer Tanaman sebagai Agen Pengendalian Hayati Penyakit Lincat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 9(10): 40-47.
- Djatkika, I. (2012). Seleksi bakteri antagonis untuk mengendalikan layu fusarium pada tanaman anggrek. *Jurnal Hortikultura*. 22(3): 276-284.
- Fahdila, S., Susilo, F, dan Karim, A. (2020). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Pada Akar Cabai (*Capsicum annum* L.) Untuk Menghambat Pertumbuhan Jamur (*Fusarium oxysporum*). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA*. 2(2): 93-98.
- Fitriani, L., Toekidjo, dan Purwanti, S. (2013). Keragaan Lima Kultivar Cabai (*Capsicum annum* L.) Di Dataran Medium. *Vegetalika*. 2 (2): 50-63.
- Flori, F., Mukarlina dan Rahmawati. (2020). Potensi Antagonis Isolat Bakteri *Bacillus* spp. Asal Rizosfer Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) Sebagai Agen Pengendali Jamur *Fusarium* sp. JDF. *Jurnal Biologi Makasar*. 5(1): 111-120.

- Foeh, S. C., Temaja, I. G. R.M. dan Khalimi, K. (2019). Potensi Bakteri Endofit dalam Menekan Pertumbuhan *Phytophthora palmivora* (Butler) Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 8(4): 388-398.
- Gebreyohannes, G., F. Moges., S. Sahile, dan N. Raja. (2013). Isolation And Characterization Of Potential Antibiotic Producing Actinomycetes From Water And Sediments Of Lake Tana, Ethiopia. *Asian Pacific Journal Of Tropical Biomedicine*. 3(6): 426-435.
- Godinho, A., Ramesh. R., Bhosle, S. (2010). Studi mengenai Bakteri Sand Dune sebagai pemacu pertumbuhan pada tanaman terong. *JAS*. 6(5): 555-564.
- Hala, Y. dan Arifin, A. V. (2021). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Batang dan Akar Tanaman Mimba. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*. 7(2): 67-76.
- Hanif, A., Soekarno, b. P. W. dan Munif, A. (2016). Seleksi Bakteri Endofit Penghasil Senyawa Metabolit untuk Pengendalian Cendawan Patogen Terbawa Benih Jagung. *Jurnal fitopatologi Indonesia*.12(5): 149–158.
- Harni, R., Supramana., Munif, A., dan Mustika, I. (2012). Pengaruh metode aplikasi bakteri endofit terhadap perkembangan nematoda peluka akar (*Pratylenus brachyurus*) pada tanaman nilam. *Jurnal Litri*. 12: 161- 165.
- Irianto, K. (2006). *Mikrobiologi*. Bandung: Yrama Widia,
- ITIS. (2022). *Integrated Taxonomin Information System (Online)*. <https://www.itis.gov/>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022 pukul 09.30 WIB.
- Juanda, I. F. (2009). Potensi Rhizobakteria sebagai Agen Biofungisida untuk Pengendalian Jamur Fitopatogen *Fusarium* sp. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Regional Sales Office (RSO).
- Khaeruni, A dan Rahman, A. (2012). Penggunaan Bakteri Kitinolitik sebagai Agens Biokontrol Penyakit Busuk Batang oleh *Rhizoctonia solanipada* Tanaman Kedelai. *Jurnal Fitipotologi Indonesia*. 8(2): 37-43.
- Kokasi, C., Widya, A. L. dan Sedewi, S. (2019). Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Alga *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh Serta Identifikasi Secara Biokimia. *Pharmacon*. 8(2): 351-359.

- Kurnia, A.T., Pinem, M. I Dan Oemry, S. (2014). Penggunaan Jamur Endofit Untuk Mengendalikan *Fusarium oxysporum* F.Sp. *Capsici* Dan *Alternaria solani* Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi* . Issn No. 2337- 6597. 2(4) : 1596 – 1606.
- Lestari, W. (2017). Isolasi Dan Uji Antifungal Bakteri Endofit Dari Akar Tanaman Karet (*Hevea Brasilliensis*). *SIMBIOSA*. 6 (1): 48-56.
- Mukarlina.,S. Khotimah Dan R, Rianti. (2010). Uji Antagonis *Trichoderma harzianum* Terhadap *Fusarium* Spp. Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Secara *In Vitro*. *Jurnal Fitomedika*. 7 (2): 80 – 85.
- Nasiroh, U., G. Isnawati dan Trimulyono. (2015). Aktivitas antifungi *Serratia marcescens* terhadap *Alternaria porri* penyebab penyakit bercak ungu secara in vitro. *Jurnal Biologi*.4(1): 13-18.
- Ngittu, Y. S., Mantiri, F. R., Tallei, T. E, dan Kandou, F. E. F. (2014). Identifikasi Genus Jamur *Fusarium* Yang Menginfeksi ceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Di Danau Tondano. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(3): 156-161.
- Nugroho, A. W., Hadiwiyono, dan Sudadi. (2015). Potensi Jamur Perakaran sebagai Agens Pengendalian Hayati Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* f.sp. *Cepae*) pada Bawang Merah. *Agrosains*. 17(1): 4-8.
- Putri, O.S.D., Sastrahidayat, I.R., dan Djauhari, S. (2014). Pengaruh Metode Inokulasi Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *Lycopersici* (Sacc.) Terhadap Kejadian Penyakit *Fusarium* Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal HPT*. 2 (3):74-81.
- Radji, M. (2005). Peranan Bioteknologi Dan Mikroba Endofit Dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. (3): 113 – 126.
- Ristiati, N. P., Suryanti, I. A. P. dan Indrawan, I. M. Y. (2018). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Tanah Pada Tempat Pemrosesan Akhir Di Desa Bengkala Kabupaten Buleleng. *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. 12(1): 64-77.
- Sari, R, dan Apridamayanti, P. (2014). Cemaran bakteri *eschericia coli* dalam beberapa makanan laut yang beredar di pasar tradisional kota Pontianak. *Jurnal Ilmiah Farmasi*.2(2): 14-19.

- Sari, W., Wiyono, S., Nurmansyah, A., Munif, A, dan Poerwanto, R. (2017). Keanekaragaman dan Patogenisitas *Fusarium* spp. Asal Beberapa Kultivar Pisang. *Jurnal fitopatologi Indonesia*. 13(6): 216-228.
- Sianipar, G.W., S. Sartini, dan Riyanto. (2020). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Endofit pada Akar Pepaya (*Carica papaya* L). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA*. 2(2): 83-92.
- Sihombing, I. H., Pinem, M. I, dan Safni, I. (2019). Pengujian Bakteri Endofit Asal Cabai dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* Penyebab Penyakit Layu fusarium pada Cabai. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* .7(2): 339-346.
- Silalahi, L. F., Mukarlina, dan Rahmawati. (2020). Karakterisasi dan Identifikasi Genus Bakteri Endifit dari Daun dan Batang Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Var. *microcarpa*) Sehat di Desa Anjungan Kalimantan Barat. *Jurnal Prorobion*. 9(1) :26-29.
- Simarnata. R., Lekatompessy, S, dan Sukuman, H. (2007). Isolasi Mikroba Endofit dari Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) dan Analisis Potensina sebagai Anti Mikroba. *Berk. Penel. Hayati*. 13: 85-90.
- Stein, T. (2005). *Bacillus subtilis* antibiotics : structures, syntheses and specific functions. *Molecular Microbiology*. Vol. (56) No. 4, 854-857.
- Strobel.G, dan B.Daisy. (2003). Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. *Microbiol*. 67 : 491-502.
- Sunarwati, D. Yoza, R. 2010. Kemampuan *Trichoderma* dan *Penicillium* dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Penyebab Penyakit Busuk Akar Durian (*Phytophthora palmivora*) Secara *In Vitro*. *Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika*: 176-189.
- Ulfa, R., Suryanto, D. dan MUnir, E. (2018). An Ability of Endophytes from Blackboard Tree (*Alstonia scholaris*) in Increasing Chili Performance. *Journal of Pure and Applied Microbiology*.12(2) :815-825.
- Utami,A. W. A dan Munarti.(2020). Isolation and Characterization of Endophytic Bacteria in Ciplukan Plant (*Physalis angulata*). *Indonesian Journal of Biology Education*. 3(1): 1-5.
- Wardhika, C. M., Suryanti dan Joko, T. (2014). Eksplorasi bakteri yang berfungsi sebagai agens pengendali hayati *Fusarium solani* dan *Meloidogyne*

incognita pada lada. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 18(2): 89-94.

Widyawati, A, (2008), *Bacillus sp. Asal Rizosfer Kedelai yang Berpotensi Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman dan Biokontrol Fungi Patogen Akar*. Bogor: Pasca Sarjana IPB.

Widiantini, F., Yulia, E., & Nasahi, C. (2018). Potensi Antagonisme Senyawa Metabolit Sekunder Asal Bakteri Endofit dengan Pelarut Metanol terhadap Jamur *G. boninense* Pat. *Jurnal Agrikultura.*, 29 (1): 55-60.

Wulandari, H., Zakiatulyaqin dan Supriyanto. (2012). Isolasi Dan Pengujian Bakteri Endofit Dari Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) Sebagai Antagonis Terhadap Patogen Hawar Beludru (*Septobasidium* Sp.). *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*. 2(2): 23-31.

Xu, S. J. and Kim, B. S. (2014). Biocontrol of Fusarium Crown and Root Rot and Promotion of Growth of Tomato by *Paenibacillus* Strains Isolated from Soil. *Mycobiology*. 42(2): 158-166.