

SKRIPSI

**PENGARUH JAMUR ENDOFIT ASAL TANAMAN CABAI
(*Capsicum annuum* L.) DALAM MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Colletotrichum capsici* PENYEBAB
PENYAKIT ANTRAKNOSA**

**THE EFFECT OF ENDOPHYTIC FUNGI FROM CHILI
(*Capsicum annuum* L.) FOR INHIBIT THE GROWTH OF
Colletotrichum capsici CAUSED ANTHRACNOSE DISEASE**



**Shelly Novhela
05081282126019**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

SHELLY NOVHELA The Effect of Endophytic Fungi from Chili (*Capsicum annuum* L.) for Inhibit the Growth of *Colletotrichum capsici* Caused Anthracnose Disease (Supervised by: **Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si**).

Red chili (*Capsicum annuum* L.) is an agricultural commodity with high economic value, playing a crucial role in the economy. However, red chili cultivation often faces various challenges, one of which is the attack of anthracnose disease caused by pathogenic fungi of the genus *Colletotrichum*, which can cause yield losses of up to 65%. This study aims to determine the effect of endophytic fungi derived from chili plants (*C. annuum*) in inhibiting the growth of *C. capsici*, the cause of anthracnose disease, both In Vitro and In Vivo. The In Vitro test was conducted by testing the ability of endophytic fungi that had been identified through the Dual Culture method, while the In Vivo test was conducted on red chili fruit using the wounding method. The results showed that endophytic fungi from chili (*C. annuum*) plants were effective in inhibiting the growth of the pathogenic fungus *C. capsici* in In Vitro and In Vivo. One of the *Trichoderma* isolates, AkCbTjp, was shown to inhibit the growth of *C. capsici* up to 87.1% by In Vitro test. Furthermore, when applied to chili fruit, *Trichoderma* isolate AkCbTjp can also reduce the severity of infection by only 11.3% in In Vivo. Thus, endophytic fungi proved to be very effective in controlling the growth and development of *C. capsici*, both In Vitro and In Vivo. However, more in-depth research and verification in the field would be valuable to optimize the application of this strategy.

Keywords: Anthracnose, *Colletotrichum*, *Trichoderma*, Control

RINGKASAN

SHELLY NOVHELA Pengaruh Jamur Endofit Asal Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa (Dibimbing oleh: **Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si**).

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas pertanian dengan nilai ekonomi yang tinggi, memainkan peran krusial dalam perekonomian. Namun, budidaya cabai merah sering kali menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur patogen dari genus *Colletotrichum*, yang dapat menyebabkan kerugian hasil hingga 65%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jamur endofit yang berasal dari tanaman cabai (*C. annuum* L.) dalam menghambat pertumbuhan *C. capsici*, penyebab penyakit antraknosa, baik secara *In Vitro* maupun *In Vivo*. Uji *In Vitro* dilakukan dengan menguji kemampuan jamur endofit yang telah teridentifikasi melalui metode *Dual Culture*, sementara uji *In Vivo* dilakukan pada buah cabai merah dengan menggunakan metode pelukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur endofit asal tanaman cabai (*C. annuum*) efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen *C. capsici* secara *In Vitro* dan *In Vivo*. Salah satu isolat *Trichoderma*, yaitu AkCbTjp, terbukti dapat menghambat pertumbuhan *C. capsici* hingga 87,1% dalam pengujian *In Vitro*. Lebih lanjut, saat diterapkan pada buah cabai, isolat *Trichoderma* AkCbTjp juga dapat menekan tingkat keparahan infeksi hanya 11,3% secara *In Vivo*. Dengan demikian, jamur endofit terbukti sangat efektif dalam mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan *C. capsici*, baik secara *In Vitro* maupun *In Vivo*. Namun, penelitian lebih mendalam dan verifikasi di lapangan akan sangat berharga untuk mengoptimalkan penerapan strategi ini.

Kata kunci: Antraknosa, *Colletotrichum*, *Trichoderma*, Pengendalian

SKRIPSI

**PENGARUH JAMUR ENDOFIT ASAL TANAMAN CABAI
(*Capsicum annuum* L.) DALAM MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Colletotrichum capsici* PENYEBAB
PENYAKIT ANTRAKNOSA**

**THE EFFECT OF ENDOPHYTIC FUNGI FROM CHILI
(*Capsicum annuum* L.) FOR INHIBIT THE GROWTH OF
Colletotrichum capsici CAUSED ANTHRACNOSE DISEASE**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Shelly Novhela
05081282126019**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH JAMUR ENDOFIT ASAL TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Colletotrichum capsici* PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Shelly Novhela
05081282126019

Indralaya, Desember 2024

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.
NIP 196202021991032001

Pembimbing II



Tiara Ramadhani, S.P., M.Si.
NIP 199402232020122008

Mengetahui


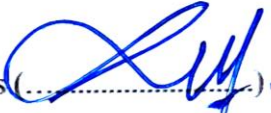


Wakil Dekan I Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Prof. Ir. Fili Pratama, M.Sc., (Hons), Ph.D.
NIP 196606301992032002

Skripsi dengan judul “Pengaruh Jamur Endofit Asal Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Penyakit Antraknosa” oleh Shelly Novhela telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si. Ketua (.....) 
NIP 196202021991032001
2. Oktaviani, S.P., M.Si. Sekretaris (.....) 
NIP 199810312023212005
3. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. Penguji (.....) 
NIP 196510201992032001
4. Arsi, S.P., M.Si. Anggota (.....) 
NIP 198510172015105101

Indralaya, Desember 2024

Ketua Jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.

NIP 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shelly Novhela

NIM : 05081282126019

Judul : Pengaruh Jamur Endofit Asal Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum* L.)
dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum capsici* Penyebab
Penyakit Antraknosa

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam laporan skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing. kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini. maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2024

Yang Membuat Pernyataan



Shelly Novhela

NIM 05081282126019

RIWAYAT HIDUP

Penulis Bernama lengkap Shelly Novhela. Lahir pada tanggal 25 Juli 2002 di Desa Muara Payang, Kecamatan Muara Payang, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak bungsu dari dua bersaudara dari pasangan bapak Indawan dan Ibu Yusmala Dewi.

Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2008 di SDN 3 Muara Payang dan melanjutkan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2014 di SMPN 1 Jarai. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2017 di SMAN 1 Jarai. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa program Strata (S-1) di Program Studi Proteksi Tanaman Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2021 melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi Mahasiswi di Program Studi Proteksi Tanaman Universitas Sriwijaya penulis tercatat sebagai Anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO). Penulis juga tercatat sebagai Anggota Badan Wakaf dan Pengajian Islam (BWPI) Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Dan penulis juga aktif dan tercatat sebagai anggota Keluarga Mahasiswa Besemah Pagaralam (KMBP).

Moto hidup dari penulis adalah ***“Berbuat baiklah kepada siapa saja, sebab kebaikan yang kita tanam tak selalu tumbuh dari tangan yang sama, tetapi semesta memiliki caranya sendiri untuk membalasnya”***

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan taufik-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis yang berjudul “Pengaruh Jamur Endofit Asal Tanaman Cabai dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa”. Sholawat beserta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan umat manusia sepanjang zaman, Nabi Muhammad SAW. Beserta para kerabat, keluarga, dan semoga kita selalu menjadi pengikutnya hingga akhir zaman.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih banyak yang tak terhingga kepada kedua orang tua tersayang Bapak Indawan dan Ibu Yusmala Dewi, yang selalu men*Support* dalam keadaan apapun, selalu mengusahakan segala yang terbaik untuk penulis, selalu mendo'akan yang terbaik untuk penulis, dan selalu menyayangi penulis apapun yang terjadi. Penulis sangat-sangat menyayangi dan mencintai setulus hati kedua orang tua penulis lebih dari apapun. Penulis akan selalu berusaha menjadi yang terbaik untuk kedua orang tua dan akan membahagiakan mereka sepanjang masa. Terimakasih juga kepada kakak penulis Kakak Aldi yang selalu mendukung dan menyayangi penulis sepenuh hati. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada ibu Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si. selaku pembimbing skripsi dan kepada ibu Weri Herlin, S.P., M.Si., Ph.D. selalu pembimbing praktik lapangan yang senantiasa membimbing, memotivasi, dan memberikan wawasan kepada penulis sehingga selalu terpacu untuk lebih bersemangat dalam menggapai Impian. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu menemani semasa kuliah Liana, Tina, Nisa, Zucey, Safira, Bella. Terimakasih kepada rekan-rekan seperbimbingan skripsi dan PL, serta rekan-rekan seperjuangan HPT Angkatan 2021. Dan semua pihak terkait yang telah membantu yang tentunya tidak dapat disebutkan satu-persatu. Semoga apa yang telah kalian berikan kepada kami senantiasa dibalas oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan karya tulis ini. masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari

semua pihak dalam rangka penyempurnaan karya tulis ini. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Indralaya, Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Cabai Merah	4
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Cabai Merah	4
2.1.2 Morfologi Tanaman Cabai Merah	5
2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai Merah	7
2.2 <i>Colletotrichum capsici</i>	8
2.2.1 Klasifikasi <i>C. capsici</i>	8
2.2.2 Morfologi <i>C. capsici</i>	8
2.2.3 Gejala Serangan Penyakit Antraknosa	9
2.2.4 Daur Hidup Penyakit	9
2.2.5 Pengendalian Penyakit	10
2.3 Jamur Endofit	12
2.3.1 Ekologi Jamur Endofit	12
2.3.2 Hubungan Jamur Endofit dengan Inang	12
2.3.3 Peranan Jamur Endofit	13
2.3.4 Mekanisme Antagonis Jamur Endofit	13
BAB III. METODE PENELITIAN	14

3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Cara Kerja	15
3.4.1 Eksplorasi	15
3.4.2 Isolasi	15
3.4.3 Pemurnian	16
3.4.4 Identifikasi	16
3.4.5 Uji In Vitro	16
3.4.6 Uji In Vivo	17
3.5 Parameter Pengamatan	17
3.5.1 Identifikasi	17
3.5.2 Laju Pertumbuhan Patogen	17
3.5.3 Daya Hambat	18
3.5.4 Mekanisme Antagonis	18
3.5.5 Kerapatan Konidia Patogen	19
3.5.6 Masa Inkubasi Buah Cabai setelah Inokulasi (In Vivo)	19
3.5.7 Keparahan Penyakit pada Buah Cabai (In Vivo)	19
3.6 Analisis Data	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil	20
4.1.1 Identifikasi Jamur <i>C. capsici</i>	20
4.1.2 Identifikasi Jamur Endofit	21
4.1.3 Laju Pertumbuhan (cm)	24
4.1.4 Daya Hambat (%)	25
4.1.5 Mekanisme Antagonis	26
4.1.6 Kerapatan Konidia Patogen	27
4.1.7 Masa Inkubasi Buah Cabai setelah Inokulasi (In Vivo)	28
4.1.8 Keparahan Penyakit pada Buah Cabai (In Vivo)	28
4.2 Pembahasan	30
BAB V PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan	33

5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil identifikasi jamur endofit	21
4.2 Pengaruh jamur endofit terhadap laju pertumbuhan jamur <i>C. capsici</i> (cm) hari 1-7	24
4.3 Pengaruh jamur endofit terhadap laju pertumbuhan jamur <i>C. capsici</i> (cm) hari 8-13	25
4.4 Daya hambat jamur <i>C. capsici</i> (%) hari 1-7	26
4.5 Daya hambat jamur <i>C. capsici</i> (%) hari 8-13	26
4.6 Mekanisme antagonis jamur endofit pada media PDA	27
4.7 Kerapatan Konidia <i>C. capsici</i>	28
4.8 Pengaruh jamur endofit terhadap keparahan penyakit pada buah cabai	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi cabai merah	7
4.1 Gejala serangan antraknosa pada buah cabai	20
4.2 Morfologi <i>C. capsici</i>	20
4.3 Morfologi jamur Aspergillus	22
4.4 Morfologi jamur Trichoderma	23
4.5 Morfologi jamur Penicillium	24
4.6 Mekanisme antagonis jamur endofit	27
4.7 Infeksi <i>C. capsici</i> pada buah cabai hari ke 7	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 1	41
2. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 2	41
3. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 3	41
4. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 4	42
5. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 5	42
6. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 6	42
7. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 7	43
8. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 8	43
9. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 9	44
10. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 10	44
11. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 11	44
12. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 12	45
13. Diameter pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 13	45
14. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 1.....	45
15. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 2.....	46
16. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 3.....	46

17. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 4.....	46
18. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 5.....	47
19. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 6.....	47
20. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 7.....	47
21. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 8.....	48
22. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 9.....	48
23. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 10.....	48
24. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 11.....	49
25. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 12.....	49
26. Daya Hambat <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA hari ke 13.....	49
27. Kerapatan Konidia <i>Colletotrichum capsici</i> pada 1×10^6 /ml	50
28. Masa inkubasi setelah inokulasi	50
29. Keparahan penyakit antraknosa pada buah cabai	50

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merah dengan nama latin (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu komoditas pertanian yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Kebutuhan akan cabai merah terus meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku cabai (Yuliati *et al.*, 2020). Cabai merah memiliki peran krusial dalam industri perekonomian karena memberikan pendapatan bagi petani, menciptakan lapangan kerja, berkontribusi terhadap PDB, mendukung industri pengolahan makanan, dan menghasilkan devisa melalui ekspor (Shodiq, 2022). Akan tetapi, budidaya tanaman cabai merah sering dihadapkan pada berbagai masalah atau resiko, diantaranya adalah teknis budidaya, ketersediaan unsur hara dalam tanah, dan lain sebagainya (Prihatiningrum *et al.*, 2021). Namun, Renfiyeni *et al* (2023), menjelaskan bahwa salah satu yang menjadi kendala utama dalam sistem produksi cabai merah adalah adanya serangan hama dan penyakit.

Penyakit utama yang umumnya sangat merugikan tanaman cabai adalah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur patogen genus *Colletotrichum* (Naipinta, 2017). Penyakit ini merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman cabai karena menyerang buah yang tentunya dapat berakibat langsung pada produksi sehingga dapat menyebabkan kerugian hasil mencapai 65% (Ghilbert & Carrington, 2016). Gejala penyakit ini mulanya berbentuk bercak coklat kehitaman yang kemudian meluas menjadi busuk kering. Izzdin Idrus *et al* (2016), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa patogen *Colletotrichum* memiliki keragaman genetik yang tinggi sehingga sulit untuk dikendalikan. Di Indonesia, penyakit antraknosa pada cabai banyak dijumpai disebabkan oleh *C. capsici*, *C. gloeosporioides*, dan *C. acutatum* (Ramdan *et al.*, 2019). Dalam upaya pengendalian penyakit pada tanaman cabai merah, masyarakat umumnya masih menggunakan pestisida sintetik berupa fungisida karena dianggap cara yang paling mudah dan efektif (Amelia *et al.*, 2022). Namun penggunaan fungisida sintetik dengan dosis yang tinggi dan berkelanjutan dapat menimbulkan dampak

negatif pada lingkungan dan organisme non-target (Suhartini *et al.*, 2017). Oleh karena itu, harus dilakukan alternatif pengendalian lain yang lebih aman dan ramah lingkungan. Salah satunya yaitu pengendalian hayati dengan menggunakan jamur endofit yang bersifat antagonis terhadap patogen.

Jamur endofit adalah jamur yang hidup di dalam jaringan tumbuhan yang umumnya tidak merugikan inangnya. Jamur ini dapat ditemukan di berbagai bagian tanaman termasuk daun, batang, akar, buah, dan biji (Tasrif *et al.*, 2024). Jamur endofit yang bersifat antagonis mampu menghambat atau mengendalikan pertumbuhan patogen tanaman melalui berbagai mekanisme biologis (Tasrif *et al.*, 2024). Dalam konteks pengendalian hayati, jamur antagonis berperan penting dalam upaya melindungi tanaman dari penyakit tanpa menggunakan pestisida kimia. Dalam penelitian Alfia & Haryadi (2022), mengungkapkan bahwa salah satu genus jamur endofit yang paling dikenal karena sifat antagonisnya adalah *Trichoderma*. Jamur antagonis sangat berpotensi dalam pengelolaan penyakit tanaman yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, jamur endofit yang bersifat antagonis banyak digunakan sebagai agens pengendali hayati bagi penyakit. Jadi, jamur endofit yang bersifat antagonis pada tanaman cabai harus terus dikaji dan dikembangkan sebagai upaya untuk mengendalikan jamur patogen *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh jamur endofit asal tanaman cabai (*C. annuum*) dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa secara *In Vitro*
2. Bagaimana potensi jamur endofit asal tanaman cabai (*C. annuum*) dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa secara *In Vivo*

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengaruh jamur endofit asal tanaman cabai (*C. annuum*) dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa secara *in vitro*
2. Untuk mengetahui potensi jamur endofit asal tanaman cabai (*C. annuum*) dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa secara *in vivo*

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Diduga jamur endofit asal tanaman cabai (*C. annuum*) berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa secara *In Vitro*?
2. Diduga jamur endofit asal tanaman cabai (*C. annuum*) berpotensi dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa secara *In Vivo*?

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai sumber informasi dan pengetahuan mengenai pengaruh dan potensi jamur endofit asal tanaman cabai (*C. annuum*) dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa secara *In Vitro* dan *In Vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhipathi, P., Nakkeeran, S., and Chandrasekaran, A. 2013. Morphological Characterization and Molecular Phylogeny of *Colletotrichum Capsici* Causing Leaf Spot Disease of Turmeric. *Crop Science*, 8(1), 331–337.
- Agustina, S., Widodo, P., dan Hidayah, H. A. 2014. Analisis Fenetik Kultivar Cabai Besar *Capsicum annum* L. dan Cabai Kecil *Capsicum frutescens* L. *Scripta Biologica*, 1(1), 113.
- Ahsanur, M., Mostafizur, M., Kamruzzaman, M., and Author, C. 2012. Use of Culture Filtrates of Trichoderma Strains as A Biological Control Agent Against *Colletotrichum Capsici* Causing Anthracnose Fruit Rot Disease of Chili. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (Jbes)*, 9(1), 9–18.
- Alfia, A. D., dan Haryadi, N. T. 2022. Pengujian Konsentrasi Biofungisida Cair Berbahan Aktif *Trichoderma* sp. dalam Pengendalian Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* Sp.) pada Cabai di Lapangan. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(2), 58.
- Alfizar, M., dan Susanti, D. F. 2013. Kemampuan Jamur Patogen. *Jurnal Floratek*, 8, 45–51.
- Amelia, S., Putri, M. A., dan Ibnu sina, F. 2022. Karakteristik dan Pengetahuan Petani Cabai Merah terhadap Penggunaan Pestisida Kimia: Studi Kasus di Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota, Indonesia. *Agrihealth: Journal Of Agri-Food, Nutrition And Public Health*, 3(2), 133.
- Arnold, A. E. 2007. Understanding The Diversity of Foliar Endophytic Fungi: Progress, Challenges, and Frontiers. *Fungal Biology Reviews*, 21(2–3), 51–66.
- Begum, S., and Nath, P. S. 2015. Eco-Friendly Management of Anthracnose of Chilli Caused by *Colletotrichum Capsici*. *Journal of Applied and Natural Science*, 7(1), 119–123.
- Chaisensaeng, P., Mongkolthanaruk, W., and Bunyatratchata, W. 2013. Screening and Potential for Biological Control of Anthracnose Disease

- (*Colletotrichum Capsici*) on Chili Fruits by Yeast Isolates. *Journal of Life Sciences and Technologies*, 1(4), 201–204.
- Chan, H., Samsuzzaman, M., and Kabir, M. S. N. 2023. Deep Learning Based Identification of Pepper (*Capsicum Annuum* L.) Diseases: A Review. *Precision Agriculture Science and Technology*, 5(2).
- Dewi, E., Rosmana, A., and Kuswinanti, T. 2021. The Use of Endophyte Fungal Isolates in Controlling *Fusarium oxysporum*, The Causal Agent of Wilt Disease on Chilli (*Capsicum Annuum*). *Earth and Environmental Science*, 807(2).
- Ekefan, E. J., Jama, A., and Gowen, S. R. 2009. Potential of Trichoderma Harzianum Isolates in Biocontrol of *Colletotrichum capsici* Causing Anthracnose of Pepper (*Capsicum* Spp .) in Nigeria. *Journal of Applied Biosciences*, 20, 1138–1145.
- Feucht, U., Saliya, M., and Subramanian, M. N. 1993. Knowledge Based Analysis of A Satellite Navigation System 1993 Ieee Systems, Man and Cybernetics. *Proceedings of The Ieee International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. 9 (4).
- Ghosh, R., Bhadra, S., and Bandyopadhyay, M. 2016. Morphological and Molecular Characterization of *Colletotrichum capsici* Causing Leaf-Spot of Soybean. *Tropical Plant Research*, 3(3), 481–490.
- Halwiyah, N., Ferniah, R. S. F., Raharjo, B., dan Purwantisari, S. 2019. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Fusarium Solani* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai dengan Menggunakan *Beauveria bassiana* secara in Vitro. *Jurnal Akademika Biologi*, 8(2), 8–17.
- Hayano, C., Gámez, N., and Medina, L. Á. 2016. Wild Pepper *Capsicum annuum* L. Var. *Glabriusculum*: Taxonomy, Plant Morphology, Distribution, Genetic Diversity, Genome Sequencing, and Phytochemical Compounds. *Crop Science*, 56(1), 1–11.
- Herni, M. 2018. Eksplorasi Jamur Endofit dan Khamir pada Tanaman Padi serta

- Uji Potensi Antagonismenya terhadap Jamur *Pyricularia* sp. Penyebab Penyakit Blas. In *Jurnal Hpt* 23, (66).
- Izzdin Idrus, M., Yapim, S., dan Paros, A. 2016. Efektifitas Pestisida Nabati dalam Mengendalikan Hama pada Tanaman Cabai. *Jurnal Agrominansia*, 1(2), 129–136.
- Jiaojiao, S., Wattanachai, P., and Kasem, S. 2015. Biological Activity of Endophytic Fungi from Palm Trees Against Chili Anthracnose Caused by *Colletotrichum capsici*. *Journal of Agricultural Technology*, 11(8), 1927–1940.
- Karyani, T., Susanto, A., Djuwendah, E., and Hapsari, H. 2020. Red Chili Agribusiness and The Risks Faced by The Farmers. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 466(1).
- Lamsal, K., Kim, S. W., Jung, J. H., Kim, Y. S., Kim, K. S., and Lee, Y. S. 2011. Application of Silver Nanoparticles for The Control of *Colletotrichum* Species In Vitro and Pepper Anthracnose Disease in Field. *Mycobiology*, 39(3), 194–199.
- Messele, S. H. and Thamrin A. 2017. Invitro and Invivo Evaluation of Antagonistic Microbes Against Pepper Anthracnose (*Colletotrichum Capsici* (Syd .) *Crop Science*, 11(32), 87–93.
- Mongkolporn, O., and Taylor, P. W. J. 2018. Chili Anthracnose: *Colletotrichum* Taxonomy and Pathogenicity. *Plant Pathology*, 67(6), 1255–1263.
- Montri, P., Taylor, P. W. J., and Mongkolporn, O. 2009. Pathotypes of *Colletotrichum capsici*, The Causal Agent of Chili Anthracnose, in Thailand. *Plant Disease*, 93(1), 17–20.
- Muthu Kumar, A., and Sharma, P. 2011. Molecular and Morphological Characters: an Appurtenance for Antagonism in *Trichoderma* spp. *African Journal of Biotechnology*, 10(22), 4532–4543.
- Naipinta, R. 2017. Cabai dan Potensinya dalam Menekan Penyakit. *Jurnal Hpt Tropika*, 17(2), 162–169.

- Naully, D. 2016. Fluktuasi dan Disparitas Harga Cabai di Indonesia. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 1(1), 57–69.
- Nurbailis, N., Martinius, M., dan Azniza, V. 2014. Keanekaragaman Jamur pada Rizosfer Tanaman Cabai Sistem Konvensional dan Organik dan Potensinya sebagai Agen Pengendali Hayati *Colletotrichum gloeosporioides*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 14(1), 16–24.
- Nurjasmii, R., dan Suryani, S. 2020. Uji Antagonis Actinomycetes terhadap Patogen *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Rawit. *Jurnal Ilmiah Respati*, 11(1), 1–12.
- Padilha, H. K. M., Vasconcelos, C. S., Villela, J., Valgas, R. A., and Barbieri, R. L. 2016. Agronomic Evaluation and Morphological Characterization of Chili Peppers (*Capsicum annuum* , Solanaceae) from Brazil. *Australian Journal Of Basic And Applied Sciences*, 10(13), 63–70.
- Pangestu, R. A., Sugiyarto, S., dan Lestiyani, A. 2022. Jamur Endofit pada Tanaman Cabai (*Capsicum* sp.) sebagai Agen Pengendali *Colletotrichum* sp. Penyebab Penyakit Antraknosa. *Agrivet*, 28(1), 47.
- Prihatiningrum, C., Nafi'udin, A. F., dan Habibullah, M. 2021. Identifikasi Teknik Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Cabai di Desa Kebonlegi Kecamatan Kaliangkrik Kabupaten Magelang. *Jurnal Pertanian Cemara*, 18(1), 19–24.
- Rahman, M., Ansari, T., Alam, M., Moni, J., and Ahmed, M. 2018. Efficacy of Trichoderma Against *Colletotrichum capsici* Causing Fruit Rot Due to Anthracnose of Chili (*Capsicum annum* L.). *The Agriculturists*, 16(02), 75–87.
- Ramdan, Evan Purnama, I. M. A., dan Risnawati. 2019. *Identifikasi dan Uji Virulensi Penyakit Antraknosa pada Pascapanen Buah Cabai*. 67–76.
- Rashmi, M., Kushveer, J. S., and Sarma, V. V. 2019. A Worldwide List of Endophytic Fungi with Notes on Ecology and Diversity. *Mycosphere*, 10(1), 798–1079.
- Renfiyeni, Afrini, D., Mahmud, Nelvi, Y., Harissatria, Surtina⁶, D., dan Elinda, F.

- (2023). Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Cabai. *Communnity Development Journal*, 4(2), 4952–4961.
- Ridzuan, R., Rafii, M. Y., Ismail, S. I., Yusoff, M. M., Miah, G., and Usman, M. 2018. Breeding for Anthracnose Disease Resistance in Chili: Progress and Prospects. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(10), 1–21.
- Rodriguez, R. J., White, J. F., Arnold, A. E., and Redman, R. S. 2009. Fungal Endophytes: Diversity and Functional Roles: Tansley Review. *New Phytologist*, 182(2), 314–330.
- Saidah, Z., Harianto, Hartoyo, S., and Asmarantaka, R. W. 2020. Change on Production and Income of Red Chili Farmers. *Iop Conference Series: Earth and Environmental Science*, 466(1).
- Saikkonen, K., Wäli, P., Helander, M., and Faeth, S. H. (2004). Evolution of Endophyte-Plant Symbioses. *Trends in Plant Science*, 9(6), 275–280.
- Sanothan, A., Montong, V. B., and Lengkong, M. 2023. Antagonistic Test of *Trichoderma* sp. Against Anthracnose Disease, *Colletotrichum* sp. on Curly Chili *Capsicum annum* L. in The Laboratory. *Jurnal Entomologi dan Fitopatologi*, 3(1), 15–23.
- Saxena, A., Raghuwanshi, R., Gupta, V. K., and Singh, H. B. 2016. Chilli Anthracnose: The Epidemiology and Management. *Frontiers in Microbiology*, 7(9), 1–18.
- Saxena, A., Raghuwanshi, R., and Singh, H. B. 2016. Elevation of Defense Network in Chilli Against *Colletotrichum capsici* by Phyllospheric *Trichoderma* Strain. *Journal of Plant Growth Regulation*, 35(2), 377–389.
- Schulz, B., Boyle, C., Draeger, S., Römmert, A. K., and Krohn, K. 2002. Endophytic Fungi: A Source of Novel Biologically Active Secondary Metabolites. *Mycological Research*, 106(9), 996–1004.
- Shahbazi, P., Musa, Y., Tan, G. Y. A., Avin, F. A., Teo, W. F. A., and Sabaratnam, V. 2014. In Vitro and In Vivo Evaluation of *Streptomyces* Suppressions Against Anthracnose in Chili Caused by *Colletotrichum*. *Sains*

Malaysiana, 43(5), 697–705.

- Sharma, P. N., Kaur, M., Sharma, O. P., Sharma, P., and Pathania, A. 2005. Morphological, Pathological and Molecular Variability in *Colletotrichum capsici*, The Cause of Fruit Rot of Chillies in The Subtropical Region of North-Western India. *Journal of Phytopathology*, 153(4), 232–237.
- Shodiq, W. M. 2022. Model Cprv (Cost , Productivity , Risk dan Value-Added) dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Petani Indonesia : A Review Model Of Cvrv (Cost , Productivity , Risk dan Value-Added) in Improving Indonesian Farmer ' S Income. *Jurnal Hexagro*, 6(2).
- Sofi, T. 2017. Comparative Study of Different Fungi Associated with Fruit Rot of Chilli and Screening of Chilli Germplasm Against *Colletotrichum capsici* Nanotechnology View Project Pesticide Risk Reduction Through Development of Model Villages View Project. *Researchgate.Net*, 723–730.
- Srinivas, C., Niranjana, S., and Kumar, P. 2006. Effect of Fungicides and Bioagents Against *Collectotrichum capsici* on Seed Quality of Chilli. *Indian Phytopathology*, 59(1), 62–67.
- Subash N, M. M. A. S. C. (2013). *In Vitro Evaluation Of Different Strains Of Trichoderma Harzianum As Biocontrol Agents Of Chilli*. 2(2), 495–500.
- Suhartini, S., Suryadarma, P., dan Budiwati, B. 2017. Pemanfaatan Pestisida Nabati pada Pengendalian Hama *Plutella xylostella* Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Menuju Pertanian Ramah Lingkungan. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1), 36.
- Sutarman, Miftahurrohmat, A., Nurmalasari, I. R., and Prihatinnigrum, A. E. 2021. In Vitro Evaluation of The Inhibitory Power of Trichoderma Harzianum Against Pathogens That Cause Anthracnose in Chili. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1).
- Talapatra, K., Das, A. R., Saha, A. K., and Das, P. 2017. In Vitro Antagonistic Activity of A Root Endophytic Fungus Towards Plant Pathogenic Fungi. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, 5(02), 68–71.

- Tando, E. 2019. Pemanfaatan Teknologi Menghadapi Perubahan Iklim dalam Budidaya Tanaman Hortikultura. *Buana Sains*, 19(1), 91.
- Tasrif, A., Sulistyowati, D., dan Adirianto, B. 2024. Potensi Cendawan Antagonis *Trichoderma Viride*. *Crop Science*, 8(1), 69–80.
- Tiwari, A., Vivian-Smith, A., Ljung, K., Offringa, R., and Heuvelink, E. 2013. Physiological and Morphological Changes During Early and Later Stages of Fruit Growth in *Capsicum annuum*. *Physiologia Plantarum*, 147(3), 396–406.
- Wahua, C., Okoli, B. E., and Sam, S. M. 2013. Comparative Morphological , Anatomical , Cytological and Phytochemical Studies on *Capsicum frutescens* Linn . and by The Present Study is Set to Investigate The Comparative Micro- and Macro-Morphological ,. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(1), 1–20.
- Yuliati, Rini; Hutajulu, D. M. 2020. Pengaruh Harga Komoditas Pangan terhadap Inflasi. *Jurnal Wira Ekonomi Mikroskil : Jwem*, 10(2), 103–116.
- Zhigila, D. A., Abdulrahman, A. A., Kolawole, O. S., and Oladele, F. A. 2014. Fruit Morphology as Taxonomic Features in Five Varieties of *Capsicum annuum* L. Solanaceae. *Journal of Botany*, 2014.