

SKRIPSI

**ISOLASI JAMUR NON ENDOFIT DARI AKAR DUKU
(*Lansium domesticum*) DAN ANTAGONISNYA TERHADAP
Ceratocystis PENYEBAB PENYAKIT LAYU TANAMAN DUKU**

***ISOLATION OF FUNGAL NON-ENDOPHYTIC FROM DUKU
PLANT ROOTS (*Lansium domesticum*) AND THEIR
ANTAGONISTS AGAINST *Ceratocystis* THAT CAUSES DUKU
PLANT WILT DISEASE***



**Nurul Triagtin
05081181924011**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

NURUL TRIAGTIN, Isolation of Fungal Non-Endophytic from Duku Plant Roots (*Lansium domesticum*) and Their Antagonists Against *Ceratocystis* That Causes Duku Plant Wilt Disease (Supervised by **A. MUSLIM**).

Ceratocystis sp. is a pathogen that attacks various types of host plants, one of which is the duku plant (*Lansium domesticum*). This pathogen attacks the vascular tissue of the duku plant causing wilting of the leaves, cancer, black rot of storage roots, and even death. One way to control *Ceratocystis* disease is biological control using antagonistic fungi. Non-endophytic fungi that usually live in the rhizosphere area have the potential to be used as biological control agents. The aims of this study were to explore the diversity of non-endophytic fungal antagonistic microorganisms from duku plant roots and to conduct antagonistic tests of non-endophytic fungal isolates from duku plant roots in suppressing *Ceratocystis* which causes wilting in duku plants. It is hoped that this research will provide information about the diversity of non-endophytic microbial species present in duku plant roots and their potential to suppress the *Ceratocystis* pathogen that causes duku wilt disease.

This research was conducted from June to December 2022. This research was conducted using a survey in four districts in South Sumatra, namely Ogan Komering Ilir Regency, Ogan Ilir Regency, Musi Banyuasin Regency, and Ogan Komering Ulu Regency. Sampling was carried out using a purposive random sampling method. Isolation and antagonist tests were carried out at the Phytopathology Laboratory, Department of Plant Pests, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The study used a completely randomized design (CRD) with 3 replications.

The results of this study indicate that mushrooms from different districts have different characteristics, morphology and levels of potential as antagonists. Based on the inhibition test for each isolate, it showed that JPJ 2 isolate originating from Ogan Komering Ulu district had the highest inhibition level with a value of 77 % and DP6B 3 originating from Ogan Komering Ilir had the lowest inhibition level with a value of 20 %.

Key words: Duku, Roots, Wilt attack, Antagonistic fungus

RINGKASAN

NURUL TRIAGTIN, Isolasi Jamur Non Endofit dari Akar Duku (*Lansium Domesticum*) dan Antagonisnya Terhadap *Ceratocystis* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Duku (Dibimbing oleh **A. MUSLIM**).

Ceratocystis sp. adalah patogen yang menyerang berbagai jenis tanaman inang, salah satunya adalah tanaman duku (*Lansium domesticum*). Patogen ini menyerang pada bagian jaringan vaskular tanaman duku sehingga menyebabkan layu pada daun, kanker, busuk hitam akar penyimpanan, bahkan mematikan. Salah satu pengendalian penyakit *Ceratocystis* yaitu pengendalian hayati dengan menggunakan jamur antagonis. Jamur non endofit yang biasa hidup pada daerah rizosfer berpotensi digunakan sebagai agen pengendalian hayati. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan eksplorasi keanekaragaman mikroorganisme antagonis non endofit jamur dari akar tanaman duku dan melakukan uji antagonis isolat non endofit jamur dari akar tanaman duku dalam menekan *Ceratocystis* penyebab layu pada tanaman duku. Diharapkan penelitian ini memberi informasi mengenai keanekaragaman jenis-jenis mikroba non endofit yang ada pada akar tanaman duku dan potensinya dalam menekan patogen *Ceratocystis* penyebab penyakit layu tanaman duku.

Penelitian ini dilakukan pada Juni sampai Desember 2022. Penelitian ini dilakukan dengan survey di empat kabupaten di Sumatera Selatan yaitu Kabupaten Ogan Komering Ilir, Kabupaten Ogan Ilir, Kabupaten Musi Banyuasin, dan Kabupaten Ogan Komering Ulu. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive random sampling*. Isolasi dan uji antagonis dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jamur dari tiap kabupaten yang berbeda mempunyai ciri karakteristik, morfologi dan tingkat potensi sebagai antagonis yang berbeda-beda. Berdasarkan uji daya hambat masing-masing isolat menunjukkan bahwa isolat JPJ 2 yang berasal dari pada kabupaten Ogan Komering Ulu memiliki tingkat daya hambat yang paling tinggi dengan nilai 77 % dan DP6B 3 yang berasal Ogan Komering Ilir memiliki tingkat daya hambat paling rendah dengan nilai 20 %.

Kata kunci: Duku, Akar, Serangan penyakit layu, Jamur antagonis

SKRIPSI

ISOLASI JAMUR NON ENDOFIT DARI AKAR DUKU (*Lansium domesticum*) DAN ANTAGONISNYA TERHADAP *Ceratocystis* PENYEBAB PENYAKIT LAYU TANAMAN DUKU

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



Nurul Triagtin
05081181924011

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**ISOLASI JAMUR NON ENDOFIT DARI AKAR DUKU
(*Lansium domesticum*) DAN ANTAGONISNYA TERHADAP
Ceratocystis PENYEBAB PENYAKIT LAYU TANAMAN DUKU**

SKRIPSI

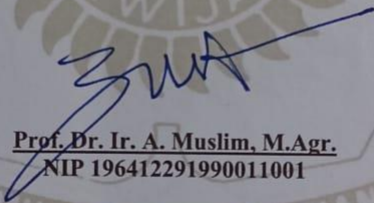
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Nurul Triagtin
05081181924011**

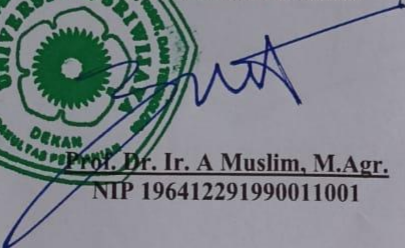
Indralaya, Desember 2022

Pembimbing


**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001**

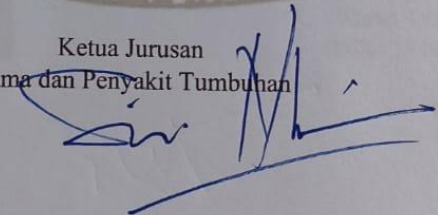
Skripsi dengan judul “Isolasi Jamur Non Endofit dari Akar Duku (*Lansium Domesticum*) dan Antagonisnya Terhadap *Ceratocystis* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Duku” oleh Nurul Triagtin telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal..... dan telah diperbaiki sesuai dengan saran dari masukan komisi penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|--|
| 1 Prof. Dr. Ir. A.Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001 | Ketua | (.....
) |
| 2 Dr. Rahmat pratama, S. Si.
NIDN 0026119205 | Sekretaris | (.....
) |
| 3 Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P.
NIP 196207101988111001 | Anggota | (.....
) |

Indralaya, Desember 2022

Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan


Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurul Triagtin

Nim : 05081181924011

Judul : Isolasi Jamur Non Endofit dari Akar Duku (*Lansium Domesticum*) dan Antagonisnya Terhadap *Ceratocystis* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Duku

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam laporan penelitian ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak mana pun



Indralaya, Desember 2022



Nurul Triagtin
05081181924011

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Palembang pada tanggal 23 Agustus 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Sumedi dan Ernawati yang beralamat di Jl. Tanjung Api-api, Lr. Teratai I, Kecamatan Sukarami, Kelurahan Kebun Bunga, Kota Palembang, Sumatera Selatan. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 154 Palembang lulus pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 40 Palembang lulus pada tahun 2016 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 13 Palembang lulus pada tahun 2019.

Penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri pada tahun 2019 sebagai mahasiswa Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis merupakan anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman 2019. Penulis pernah menjadi Anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) pada tahun 2019-2022, staf PPSDM Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) pada tahun 2019-2021.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan yang berjudul Isolasi Jamur Non Endofit dari Akar Duku (*Lansium Domesticum*) dan Antagonisnya Terhadap *Ceratocystis* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Duku.

Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim M.Agr. Sebagai dosen pembimbing dan Dr. Rahmat pratama, S. Si.. atas kesabaran, perhatian, saran dan arahan mulai dari rencana awal sampai dengan selesai, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan sangat berterima kasih kepada Allah SWT dan kedua orang tua Bapak Sumedi dan Ibu Ernawati yang telah memberikan dukungan dan do'a, serta keluarga penulis Novalia, Fajrini, Firmansyah, Arsyila dan Arkana yang selalu memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Terima kasih juga terkhusus kepada sahabat baik penulis yang selalu ada yaitu Winda, Ranti, Novi, Riris yang sudah membantu penelitian penulis. Terima kasih kepada orang spesial penulis Edho Arya Saputra telah membantu dan menemani selama penelitian ini. Terima kasih juga kepada Tim Duku (Winda, Ranti, Meini, Wildan dan Muis) selaku teman seperjuangan dan sebimbingan dan seluruh angkatan Proteksi Tanaman 2019 yang telah membantu dan tidak bisa disebutkan semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam melakukan penelitian hingga penyusunan Laporan Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu masukan yang baik sangat penulis harapkan. Mudah-mudahan Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat orang banyak.

Indralaya, Desember 2022

Nurul Triagtin

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Hipotesis Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tanaman Duku	4
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Duku.....	4
2.1.2. Morfologi Tanaman Duku.....	5
2.1.2.1. Daun	5
2.1.2.2. Batang	5
2.1.2.3. Akar.....	6
2.1.2.4. Buah dan Biji	6
2.1.2.5. Bunga	7
2.1.3. Syarat Tumbuh Tanaman Duku	7
2.2. Jamur <i>Ceratocystis</i> sp.	8
2.2.1. Klasifikasi Jamur <i>Ceratocystis</i> sp.	8
2.3. Penyakit Layu pada Tanaman Duku	9
2.4. Pengendalian Hayati dengan Memanfaatkan Jamur Antagonis Non Endofit Penyakit <i>Ceratocystis</i> Pada Tanaman Duku	9
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Cara Kerja	11

3.3.1.	Teknik Pengambilan Sampel.....	11
3.3.2.	Pembuatan Media <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA).....	12
3.3.3.	Isolasi Jamur Non Endofit.....	12
3.3.4.	Uji Kemampuan Antagonis Isolat Jamur Non Endofit Terhadap <i>Ceratocystis</i>	12
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1.	Lokasi Survei Pengambilan Sampel	16
4.1.1.	Hasil Isolasi.....	16
4.1.2.	Karakteristik Isolat.....	17
4.1.3.	Uji Antagonis	27
4.2.	Pembahasan.....	33
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran.....	37
	DAFTAR PUSTAKA.....	38
	LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Lokasi survei pengambilan sampel	16
4.2. Jumlah isolat yang didapat dari hasil isolasi pada akar tanaman duku.....	17
4.3. Karakteristik isolat Ogan Komering Ilir	17
4.4. Karakteristik isolat Ogan Ilir.....	19
4.5. Karakteristik isolat Musi Banyuasin	21
4.6. Karakteristik isolat Ogan Komering Ulu	24
4.7. Uji daya hambat isolat Kabupaten Ogan Komering Ilir.....	27
4.8. Uji daya hambat isolat Kabupaten Ogan Ilir.....	28
4.9. Uji daya hambat isolat Kabupaten Musi Banyuasin	29
4.10. Uji daya hambat isolat Kabupaten Ogan Komering Ulu	30
4.11. Jenis-jenis tipe interaksi hiperparasitik jamur endofit terhadap <i>Ceratocystis</i>	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tanaman duku	4
Gambar 2.2. Daun tanaman duku.....	5
Gambar 2.3. Batang tanaman duku	5
Gambar 2.4. Akar tanaman duku	6
Gambar 2.5. Buah dan Biji tanaman duku	6
Gambar 2.6. <i>Ceratocystis</i> sp.	8
Gambar 3.1. Metode <i>dual culture</i>	13
Gambar 3.2. Tipe interaksi antar mikroorganisme di medium agar	15
Gambar 4.1. Isolat jamur non endofit yang diisolasi dari Desa Pantai Kabupaten Ogan Komering Ilir.....	18
Gambar 4.2. Isolat jamur non endofit yang diisolasi dari Desa Serdang Menang Kabupaten Ogan Komering Ilir.....	19
Gambar 4.3. Isolat jamur non endofit yang diisolasi dari Sungai Pinang Kabupaten Ogan Ilir.....	20
Gambar 4.4. Isolat jamur non endofit yang diisolasi dari Desa Ngulak Kabupaten Musi Banyuasin	22
Gambar 4.5. Isolat jamur non endofit yang diisolasi dari Desa Tanjung Raya Kabupaten Musi Banyuasin	23
Gambar 4.6. Isolat jamur non endofit yang diisolasi dari Desa Kepayang Kabupaten Ogan Komering Ulu.....	25
Gambar 4.7. Isolat jamur non endofit yang diisolasi dari Desa Singapura Kabupaten Ogan Komering Ulu.....	26
Gambar 4.8. Interaksi antara patogen dan jamur pada media kultur dari Kabupaten Ogan Komering Ilir	28
Gambar 4.9. Interaksi antara patogen dan jamur pada media kultur dari Kabupaten Ogan Ilir.....	29
Gambar 4.10. Interaksi antara patogen dan jamur pada media kultur dari Kabupaten Musi Banyuasin	30
Gambar 4.11. Interaksi antara patogen dan jamur pada media kultur dari Kabupaten Ogan Komering Ulu	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data pengukuran pertumbuhan isolat jamur non endofit	42
Lampiran 1.1. Kabupaten Ogan Komering Ilir.	42
Lampiran 1.2. Kabupaten Ogan Ilir.	42
Lampiran 1.3. Kabupaten Musi Banyuasin.....	42
Lampiran 1.4. Kabupaten Ogan Komering Ulu.....	43
Lampiran 2. Perhitungan data daya hambat isolat.	44
Lampiran 2.1. Kabupaten Ogan Komering Ilir.	44
Lampiran 2.1.1. Perhitungan jumlah dan rata-rata microsoft excel.....	44
Lampiran 2.1.2. Tabel ANOVA.....	45
Lampiran 2.1.3. Uji lanjut.....	45
Lampiran 2.2. Kabupaten Ogan Ilir.	46
Lampiran 2.2.1. Perhitungan jumlah dan rata-rata microsoft excel.....	46
Lampiran 2.2.2. Tabel ANOVA.....	46
Lampiran 2.2.3. Uji lanjut.....	46
Lampiran 2.3. Kabupaten Musi Banyuasin.....	47
Lampiran 2.3.1. Perhitungan jumlah dan rata-rata microsoft excel.....	47
Lampiran 2.3.2. Tabel ANOVA.....	47
Lampiran 2.3.3. Uji lanjut.....	47
Lampiran 2.4. Kabupaten Ogan Komering Ulu.....	48
Lampiran 2.4.1. Perhitungan jumlah dan rata-rata microsoft excel.....	48
Lampiran 2.4.2. Tabel ANOVA.....	49
Lampiran 2.4.3. Uji lanjut.....	49
Lampiran 3. Pengambilan sampel di Kabupaten Ogan Komering Ilir	50
Lampiran 4. Pengambilan sampel di Kabupaten Ogan Ilir.....	51
Lampiran 5. Pengambilan sampel di Kabupaten Musi Banyuasin.....	51
Lampiran 6. Pengambilan sampel di Kabupaten Ogan Komering Ulu	51
Lampiran 7. Sampel akar duku.....	52
Lampiran 8. <i>Ceratocystis</i> sp.	52
Lampiran 9. Kegiatan di laboratorium.....	52
Lampiran 10. Hasil eksplorasi jamur non endofit.....	53

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah katulistiwa, hal ini membuatnya mempunyai tipe hutan hujan tropik yang beragam dengan keanekaragaman jenis buah tertinggi di dunia (Uji, 2007). Salah satu buah tropis yang penting di Indonesia, yaitu buah duku (*Lansium domesticum*) dari famili Meliaceae, buah ini banyak dijual dipasar tradisional sampai supermarket modern (Susilawati *et al.*, 2016). Perkembangan tanaman duku di Indonesia masih dilakukan secara konvensional dan pemeliharaan tanaman duku masih sangat kurang pengetahuannya. Sebagian besar tanaman duku di desa tidak dilakukan pemupukan secara rutin bahkan beberapa tidak dipupuk. Tanaman duku hanya dilakukan pemeliharaan ringan yaitu penyiangan pada saat sebelum dan sesudah panen, sehingga banyak tanaman duku yang produksinya masih rendah, terutama karena banyak terserang hama dan penyakit.

Penyakit layu pada tanaman duku telah dilaporkan menyerang perkebunan duku di Sumatera Selatan dengan gejala bercak pada batang dan daun mengalami kelayuan (Suwandi *et al.*, 2021; Muslim *et al.*, 2022). Penyakit layu *Ceratocystis* yang menyerang jaringan vaskular pohon disebabkan oleh patogen *Ceratocystis fimbriata* (Brito *et al.*, 2019). Spesies *Ceratocystis* telah dilaporkan menyebabkan busuk akar, busuk batang, noda pada jaringan vaskular, kanker dan busuk buah (Tarigan *et al.*, 2011). Gejala yang terjadi berupa layu pada daun dan cabang pada jaringan vaskular berwarna kecoklatan dan gum keluar dari batang, kemudian saat infeksi terjadi jaringan batang eksternal dan internal menjadi coklat tua kehitaman karena nekrosis (Almeida *et al.*, 2020). *Ceratocystis* memerlukan adanya luka untuk dapat menginfeksi inangnya. Luka pada tanaman inang dapat terjadi akibat angin, hujan, retakan akibat pertumbuhan, guncangan serangga, maupun aktivitas manusia seperti okulasi, pemangkasan cabang dan praktek pemanenan (Rahayu *et al.*, 2015).

Salah satu pengendalian penyakit *Ceratocystis* yaitu pengendalian hayati dengan menggunakan jamur antagonis. Fungi eksofitik merupakan mikroorganisme antagonis yang dapat digunakan sebagai agens hayati. Beberapa

mikroorganisme jamur banyak digunakan sebagai agens biologis antagonis karena dapat menekan perkembangan patogen atau penyakit melalui kompetisi nutrisi atau ruang hidup, antibiosis, dan parasitisme (Wibowo *et al.*, 2017). Salah satu jamur yang biasa digunakan adalah *Trichoderma* sp. Jamur *Trichoderma* sp. sebagai agensia pengendali hayati sudah terbukti efektif dalam berbagai penelitian (Armila *et al.*, 2019). Spesies *Trichoderma* sp. menyebar dan sering mendominasi komponen mikroflora di tanah alami dan pertanian di semua zona beriklim sedang (Nurbailis *et al.*, 2017). *Trichoderma* sp. tumbuh cepat dan memiliki kemampuan untuk berkoloni pada berbagai macam substrat. Hal ini membuat *Trichoderma* sp. menjadi agens hayati yang efisien dan ramah lingkungan (Jayaratne, 2015). Oleh karena itu, mengingat jamur non endofit berpotensi sebagai jamur antagonis dalam mengendalikan penyakit layu pada tanaman duku maka penelitian ini perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah jamur non endofit dari akar tanaman duku dari berbagai daerah di Sumatera Selatan mempunyai keragaman yang berbeda-beda?
2. Apakah melakukan uji antagonis isolat jamur non endofit dari akar tanaman duku mempunyai potensi dalam menekan patogen *Ceratocystis* penyebab penyakit layu tanaman duku?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan eksplorasi keragaman mikroorganisme antagonis non endofit jamur dari akar tanaman duku.
2. Melakukan uji antagonis isolat non endofit jamur dari akar tanaman duku dalam menekan *Ceratocystis* penyebab layu pada tanaman duku.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diduga ditemukan mikrobia antagonis berupa jamur non endofit yang beragam dari akar tanaman duku.
2. Diduga mikrobia jamur non endofit yang diisolasi dari akar tanaman duku mampu menekan pertumbuhan *Ceratocystis* secara *in vitro*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis mikrobia non endofit yang ada pada akar tanaman duku dan potensinya dalam menekan patogen *Ceratocystis* penyebab layu pada tanaman duku.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D., Triasih, U., Dwiastuti, M. E., & Wicaksono, C. 2019. Potensi Jamur Antagonis Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Botryodiplodia theobromae* Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Tanaman Jeruk. *Jurnal Agronida*, 5(1), 1–6.
- Almeida, A. B. De, Concas, J., Campos, M. D., Materatski, P., Varanda, C. Patanita, M., Murolo, S., & Romanazzi, G. 2020. Endophytic Fungi as Potential Biological Control Agents against *Grapevine trunk* Diseases in Alentejo Region. *Biology*, 9, 1–23.
- Amaria, W., Harni, R., Raya, J., Km, P., & Indonesia, S. 2015. Evaluasi Jamur Antagonis Dalam Menghambat Pertumbuhan *Rigidoporus microporus* Penyebab Penyakit Jamur Akar Putih Pada Tanaman Karet. *J. TIDP*, 2(1), 51–60.
- Ardila, L., Rosanti, D., & Kartika, T. 2022. Karakteristik Morfologi Tanaman Buah di Desa Suka Damai Kecamatan Tungkal Jaya Kabupaten Musi Banyuasin. *Indobiosains*, 4(2), 36.
- Armila, Z., Ambar, A. A., Ilmi, N., Harsani, & Rahim, I. 2019. Potensi Jamur *Trichoderma* sp. dalam Pengendalian *Phytophthora palmivora* Secara *In Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional 2019*, 2, 255–258.
- Baker, C. J., Harrington, T. C., Krauss, U., & Alfenas, A. C. 2003. Genetic Variability and Host Specialization in the Latin American Clade of *Ceratocystis fimbriata*. 93(10), 1274–1284.
- Brito, R. A. S., Cavalcante, G. P., Borel, F. C., & Maffia, L. A. 2019. Detection and Isolation of *Ceratocystis fimbriata* In Mango Trees on Semi-Selective Medium. *European Journal of Plant Pathology*, 155(2), 667–669.
- Fitmawati, Damayanti, A., Herman, & Juliantari, E. 2017. Studi Komparasi Karakter Morfologi dan Isozim Duku *Lansium parasiticum* (Osbeck) K.C. Sahni & Bennet Asal Kabupaten Kuantan Singingi, Riau. *Buletin Kebun Raya*, 20(2), 89–100.
- Hanum, L., Kasiandari, R. S., Santosa, & Rugayah. 2013. Karakter Makromorfologi dan Mikromorfologi Duku, Kokosan, Langsung dalam Penentuan Status Taksonomi pada Kategori Infraspesies. *Biospecies*, 6(2), 23–29.
- Hutabalian, M., Pinem, M. I., & Oemry, S. 2015. Uji Antagonisme Beberapa Jamur Saprofit dan Endofit dari Tanaman Pisang terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. cubens di Laboratorium. *J. Online Agroekoteknologi*, 3(2), 687–695.
- Ichwan, L. B. G. N., & Zuhdi, M. (2013). *Fenologi Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Duku Varietas Kumpeh Pada Berbagai Umur*. 2(1), 16–26.

- Jayaratne, D. L. 2015. Phenotypic Variability of *Ceratocystis paradoxa* Isolated from North Western and Western Provinces of Sri Lanka and its Bio Control by Potential Bio-Control Agent; *Trichoderma viride*. *Cord*, 31(2), 42–51.
- Lizawati., Budiyathi, I., Gusniwati., Neliyati., dan M. Zuhdi. 2013. Fenologi Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Duku Varietas Kumpeh pada Berbagai Umur. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. 2(1): 16-26.
- Mayanti, T. 2009. Kandungan Kimia dan Bioaktivitas Tanaman Duku. Bandung: Universitas Padjadjaran Press. 119 hlm.
- Muslim, A., Pratama, R., Suwandi, S., & Hamidson, H. 2022. Diseases Severity, Genetic Variation, and Pathogenicity of *Ceratocystis* Wilt on *Lansium domesticum* in South Sumatra, Indonesia. *The Plant Pathology Journal*, 38(2), 131–145.
- Neri, D., Roberto, B., dan Gianni, A. 2003. Effects of Low-Light Intensity and Temperature on Photosynthesis and Transpiration of *Vigna sinensis* L. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 11(1): 17-24.
- Nicoletti, R., Fiorentino, A., & Scognamiglio, M. 2014. Endophytism of *Penicillium* Species in Woody Plants. *The Open Mycology Journal*, 8(1), 126.
- Nur'aini, H., & Apriyani, S. 2015. Penggunaan Kitosan Untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Duku (*Lansium domesticum* Corr). *Agritepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 1(2), 195–210.
- Nurbailis, Martinius, & Naipinta, R. 2017. Kesintasan Beberapa Jamur Antagonis pada Buah Cabai dan Potensinya dalam Menekan Penyakit Antraknosa yang Disebabkan Oleh *Colletotrichum gloeosporioides*. *J. HPT Tropika*, 17(2), 162– 169
- Purnama, H., Sutandi, A., & Gandasasmita, K. 2010. Karakteristik Lahan Pada Pertanaman Duku (*Lansium domesticum* Corr). *J. Tanah Lingkungan*, 12(2), 18–24.
- Rahayu, S., Nurjanto, H. H., & Pratama, R. G. 2015. Character of the Fungus *Ceratocystis* sp. Causes of Stem rot Disease In *Acacia decurrens* and Their Disease Status In Mount Merapi National Park, Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 9(2), 94–104.
- Salim, M., Yahya., Hotnida, S., Tanwirotun, N., dan Marini. 2016. Hubungan Kandungan Hara Tanah dengan Produksi Senyawa Metabolit Sekunder pada Tanaman Duku (*Lansium domesticum* Corr) dan Potensinya sebagai Larvasida. *J. Vektor Penyakit*. 10(1): 11-18.
- Skidmore, A.M. and C.H. Dickinson. 1976. Colony interaction and hyphal interference between *Septoria nodorum* and phylloplane fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 66:57-64.

- Sudantha, I. M dan A. L. Abadi. 2006. Uji Efektivitas Beberapa Isolat Jamur Endofit Antagonistik dalam Meningkatkan Ketahanan Induksi Beberapa Klon Vanili Terhadap Penyakit Busuk Batang. Universitas Mataram. Mataram.
- Susilawati, Munandar, & Merida, J. D. 2016. Kajian Ragam Aksesori Duku (*Lansium domesticum* Corr.) di Kabupaten Musi Banyuasin Berdasarkan Karakter Morfologi, Anatomi dan Fisiologi. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 5(1), 105–118.
- Suwandi, S., Irsan, C., Hamidson, H., Umayah, A., & Asriyani, K. D. 2021. Identification and Characterization of *Ceratocystis fimbriata* Causing Lethal Wilt on the Lansium Tree in Indonesia. *Plant Pathology Journal*, 37(2), 124–136.
- Tarigan, M., Roux, J., Wyk, M. Van, Tjahjono, B., & Wingfield, M. J. 2011. A New Wilt and Die-Back Disease of Acacia mangium Associated with *Ceratocystis manginecans* and *C. acaciivora* sp. nov. in Indonesia. *South African Journal of Botany*, 77(2), 292–304.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. Taksonomi Tumbuhan (*Spermatophyta*). Edisi ke 10. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 477.
- Uji, T. 2007. Species Diversity of Indigenous Fruits in Indonesia and Its Potential. *Biodiversitas*, 8(2), 157–165.
- Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalberti, E. L., Woo, S. L., Nigro, M., Marra, R., Lorito, M. 2014. *Trichoderma* secondary metabolites active on plants and fungal pathogens. *The Open Mycology J.*, 8(Suppl-1, M5), 127–139.
- Wibowo, O. A., Sudarma, I. M., & Puspawati, N. M. 2017. Exophytic Fungal Inhibition Test against *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler Causes Cocoa Fruit Rot 10 Universitas Sriwijaya Disease *in Vitro*. *Electronic Journal of Tropical Agroecotechnology*, 6(3), 279–289.
- Yulia, E., Rahayu, A., & Suganda, T. 2022. Antagonisme Jamur Rizosfer Tanaman Karet Terhadap Rigidoporus Microporus Secara *In Vitro* Dan In Planta. *Jurnal Agro*, 9(1), 64–79.
- Zhang, Z., Li, Y., Luo, L., Hao, J., & Li, J. 2020. Characterization of *cmcp* Gene as a Pathogenicity Factor of *Ceratocystis manginecans*. *11*, 1–11.