

**SKRIPSI**

**UJI INTERAKSI EMPAT CENDAWAN PENYEBAB MATI RANTING PADA  
TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SECARA *IN VITRO***

**NURUL IRADHA FAUZIAH  
G011201083**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**



**Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)**

**UJI INTERAKSI EMPAT CENDAWAN PENYEBAB MATI RANTING PADA  
TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SECARA *IN VITRO***

**NURUL IRADHA FAUZIAH  
G011 20 1083**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
Skripsi  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

gelar Sarjana Pertanian  
pada

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

UJI INTERAKSI EMPAT CENDAWAN PENYEBAB MATI RANTING PADA  
TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SECARA *IN VITRO*

Nurul Irdha Fauziah  
G011201083

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Sarjana pada April 2024 dinyatakan  
telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA.  
NIP. 19570706 198103 1 009

Pembimbing Pendamping

Eirene Brugman, S.P., M.Sc.  
NIK. 19950315 202204 4 001

Ketua Program Studi Agroteknologi

Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si  
NIP. 19670811199403 1 003

Ketua Departemen Hama dan  
Penyakit Tumbuhan

Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.  
NIP. 19650316 198903 2 002



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul "**Uji Interaksi Empat Cendawan Penyebab Mati Ranting Pada Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Secara *In Vitro***" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA. dan Eirene Brugman, S.P., M.Sc.). Karya ilmiah ini belum diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 1 April 2024



Nurul Iradha Fauziah  
G011201083



## ABSTRAK

NURUL IRADHA FAUZIAH. Uji Interaksi Empat Cendawan Penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) secara *in Vitro*. (dibimbing oleh ADE ROSMANA dan EIRENE BRUGMAN)

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan bernilai ekonomi yang banyak dibudidayakan. Cendawan *Lasiodiplodia* spp., *Fusarium oxysporum*, dan *Diaporthe rosae* mampu menyebabkan kematian ranting pada tanaman kakao. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi empat cendawan (*L. theobromae*, *L. brasiliensis*, *F. oxysporum*, dan *D. rosae*) dalam menyebabkan penyakit mati ranting pada tanaman kakao secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Waktu pelaksanaannya dimulai pada bulan Mei sampai Oktober 2023 menggunakan metode biakan ganda yaitu *dual culture*, *trial culture*, dan *four culture* dengan 32 taraf perlakuan dan empat ulangan. Parameter pengamatan yang digunakan meliputi daya hambat cendawan, berat miselium cendawan dan tipe interaksi cendawan. Hasil penelitian menunjukkan nilai daya hambat cendawan tertinggi pada perlakuan B-AD (*L. brasiliensis*-*L. theobromae*-*D. rosae*) sebesar 43,66% dan daya hambat terendah pada perlakuan B-CD (*L. brasiliensis*-*F. oxysporum*-*D. rosae*) yaitu sebesar 1,68%. Sedangkan, berat miselium cendawan tertinggi pada perlakuan A-CD (*L. theobromae*-*F. oxysporum*-*D. rosae*) yaitu sebesar 0,86 g dan perlakuan A-B (*L. theobromae*-*L. brasiliensis*) sebesar 0,84 g sedangkan berat miselium terendah yaitu pada perlakuan C-A yaitu sebesar 0,20 g. Interaksi antar cendawan dapat dilihat berdasarkan daya hambat dan berat miselium yang apabila digabungkan memiliki interaksi kompetisi antar satu dengan yang lainnya pada suatu tanaman secara bersama-sama atau secara alternatif (bergantian).

**Kata Kunci** : Berat Miselium, Daya Hambat, Metode Biakan Ganda, Penyakit Tanaman



## ABSTRACT

NURUL IRADHA FAUZIAH. Interaction Test of Four Fungi Causing Vascular Streak Dieback in Cocoa Plants (*Theobroma cacao* L.) in Vitro. (supervised by ADE ROSMANA and EIRENE BRUGMAN)

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is an economically valuable plantation crop that is widely cultivated. The fungi *Lasiodiplodia* spp., *Fusarium oxysporum* and *Diaporthe rosae* can cause twig death in cocoa plants. The purpose of this study was to determine the interaction of four fungi (*F. oxysporum*, *L. theobromae*, *L. brasiliensis* and *D. rosae*) in causing vascular streak dieback on cocoa plants *in vitro*. The research was conducted at the Plant Disease Laboratory, Department of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar. The implementation time began in May to October 2023 by using the dual culture method, namely *dual culture*, *trial culture*, and *four culture*. The results showed 32 levels of treatments and four replications. The observation parameters used include fungal inhibition and fungal mycelium weight. The results showed the highest value of fungal inhibition in the B–AD treatment (*L. brasiliensis*–*L. theobromae*–*D. rosae*) of 43,66% and the lowest inhibition in the B–CD treatment (*L. brasiliensis*–*F. oxysporum*–*D. rosae*) which amounted to 1,68%. Meanwhile, the highest mycelial weight of fungi in treatment A–CD (*L. theobromae*–*F. oxysporum*–*D. rosae*) was 0,86 g and treatment A–B (*L. theobromae*–*L. brasiliensis*) was 0,84 g while the lowest mycelial weight was in treatment C–A which was 0,20 g. Interactions between fungi can be seen based on inhibition and mycelium weight which when combined have competitive interactions between one another on a plant together or alternatively (alternately).

**Keywords:** Mycelial Weight, Inhibition, Dual Culture Method, Plant Disease.



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## PERSANTUNAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan penulisan skripsi ini dengan judul **“Uji Interaksi Empat Cendawan Penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) secara *in Vitro*”** sebagai salah satu persyaratan studi S1 (Strata 1) di Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dari awal studi sampai selesainya skripsi ini telah banyak pihak yang membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Diri sendiri**, terimakasih karena telah kuat dan tetap bertahan hingga saat ini dengan segala tantangan dalam menyelesaikan studi dan tugas akhir. Terimakasih telah berjuang untuk sampai ditahap ini. Kedua orangtua tercinta bapak **Arman Syah** dan Ibu **Salmiati**, terimakasih karena selalu mendukung, mendoakan dan berjuang untuk mencukupi segala kebutuhan penulis selama berkuliah, terimakasih banyak dan tolong hidup lebih lama lagi. Kedua adik yang terkasih **Luthfia Syafa'at Keisya** dan **Nur Adhinda Ramadhani**, terimakasih karena selalu memberikan semangat dan menjadi orang yang selalu dirindukan selama penulis menjadi anak rantau. Serta keluarga besar yang selalu mendukung penulis sampai saat ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA** selaku dosen pembimbing utama dan **Eirene Brugman S.P., M.Sc.** selaku dosen pendamping, terima kasih atas segala ilmu, waktu, kesabaran, dan motivasi yang diberikan selama penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc.**, **Dr. Ir. Sulaeha, S.P., M. Si.** dan **Muh Junaid, S.P., M.P., P.hD** selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan saran sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan baik.

Program Studi Agroteknologi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menjalankan studi di Fakultas

Bapak **Kamaruddin**, Bapak **Ahmad Yani, S.P., M.P.**, Ibu **...**, Ibu **Nurul Jihad Jayanti, S.P.** dan Ibu **Ani** selaku pegawai



dan staf laboratorium Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin. Terimakasih atas bantuan yang diberikan selama proses penelitian serta proses pengurusan berkas administrasi.

6. Sahabat penulis sejak SMP **Zely Angelica, Dita Paramita, Azzahra Sisila, Carolina Permatasari, S.Psi dan Ina Mutmaina**, terimakasih karena selalu bersedia mendengarkan segala keluh kesah penulis. Terimakasih karena selalu memberikan motivasi, semangat dan selalu merayakan apapun pencapaian penulis.
7. Teman-teman E15 **Multi Altazani, Andi Nurul Azizah, S.P, Sadir Riadi, S.P, Yayang Afreza, S.P, Nurul Qayyumi Amran, S.P dan Alvika Syafmi As Sahrah, S.P** terimakasih karena selalu kebersamai penulis setiap harinya selama penelitian hingga skripsi ini selesai.
8. **Happy, Dilla Pahrir, Salsa, A. Aulia, Humairah, Ince Marwah**, dan **teman-teman lainnya**, terimakasih selalu ada dan menemani penulis sejak maba hingga saat ini. Serta **Wanda Amalia dan Arijatul Janna** terimakasih karena selalu menjadi tempat berkeluh kesah penulis dan telah sabar menghadapi penulis
9. Teman-teman seperbimbingan, **Juang Febrianus** serta teman-teman seperjuangan **Agroteknologi 2020, HPT 2020, MKU C dan KKNT 110 Desa Wisata Limbuang** terima kasih atas segala kebersamaan selama berada di dunia perkuliahan.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang turut serta membantu, selama penulis menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak atas bantuan dan dukungannya, semoga Allah SWT membalas dengan pahala yang berlipat ganda. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis maupun bagi pembaca. Aamiin Yaa Rabbal'alamin.



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**Nurul Iradha Fauziah**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSANTUNAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar belakang .....	1
1.2    Landasan Teori .....	2
1.2.1    Tanaman Kakao .....	2
1.2.2    Penyakit Mati Ranting/Vascular Streak Dieback (VSD) .....	2
1.2.3 <i>Lasiodiplodia theobromae</i> .....	3
1.2.4 <i>Lasiodiplodia brasiliensis</i> .....	4
1.2.5 <i>Fusarium oxysporum</i> .....	5
1.2.6 <i>Diaporthe rosae</i> .....	6
1.3    Tujuan dan Kegunaan .....	7
1.4    Hipotesis Penelitian .....	7
<b>BAB II.....</b>	<b>8</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>8</b>
2.1    Tempat dan Waktu .....	8
.....	8
.....	8
.....	3
.....	3
.....	9



2.3.4	Uji Interaksi Cendawan.....	9
2.3.5	Parameter Pengamatan .....	9
2.3.5.1	Daya Penghambatan Cendawan .....	9
2.3.5.2	Berat Miselium Cendawan.....	9
2.3.5.3	Tipe Interaksi Cendawan .....	10
2.3.6	Rancangan Penelitian .....	10
2.3.7	Analisis Data .....	10
<b>BAB III</b>	.....	<b>12</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>12</b>
3.1	Hasil .....	12
3.2	Pembahasan.....	15
<b>BAB IV</b>	.....	<b>18</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>18</b>
4.1	Kesimpulan .....	18
4.2	Saran.....	18
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>19</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>23</b>
	LAMPIRAN TABEL .....	23
	LAMPIRAN GAMBAR.....	33



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Daya Hambat 4 Cendawan penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	12
<b>Tabel 2.</b> Berat Miselium 4 Cendawan penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	13
<b>Tabel 3.</b> Tipe Interaksi 4 Cendawan penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	14

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Gejala VSD pada ranting kakao, Gejala VSD pada daun kakao dan Gejala VSD pada pucuk, daun coklat kehitaman, layu dan mati .....	3
<b>Gambar 2.</b> Koloni cendawan <i>L. theobromae</i> secara makroskopis dan mikroskopis .....	4
<b>Gambar 3.</b> Koloni cendawan <i>L. brasiliensis</i> secara makroskopis dan mikroskopis ..	5
<b>Gambar 4.</b> Koloni cendawan <i>F. oxysporum</i> secara makroskopis dan mikroskopis ..	5
<b>Gambar 5.</b> Koloni cendawan <i>D. rosae</i> secara makroskopis dan mikroskopis .....	6
<b>Gambar 6.</b> Skema penempatan cendawan dengan metode <i>dual culture</i> , <i>trial culture</i> dan <i>four culture</i> .....	9

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran Tabel 1.</b> Data Pengamatan Daya Hambat 4 Cendawan pada Hari ke-3 .....	23
<b>Lampiran Tabel 2.</b> Analisis Varians (Sidik Ragam) Daya Hambat 4 Cendawan ....	23
<b>Lampiran Tabel 3.</b> Analisis Data Setelah Transformasi .....	24
<b>Lampiran Tabel 4.</b> Data Pengamatan Berat Miselium 4 Cendawan pada Hari ke-3 .....	24
<b>Lampiran Tabel 5.</b> Analisis Varians (Sidik Ragam) Daya Hambat 4 Cendawan ...	25
<b>Lampiran Gambar 2.</b> Dokumentasi Penimbangan Berat Miselium 4 Cendawan penyebab Mati Ranting pada Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) secara in Vitro .....	27



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan bernilai ekonomi yang banyak dibudidayakan setelah kelapa sawit dan karet. Selain minyak dan gas, ketiga komoditas ini merupakan penghasil devisa potensial melalui ekspor. Kakao juga memiliki pasar yang relatif stabil dan harga yang relatif mahal, sehingga peningkatan kualitas hasil terus dilakukan untuk memastikan tetap pentingnya kakao sebagai komoditas non-migas (Liswarni *et al.*, 2018). Perkebunan rakyat mengolah 1,57 juta hektar (98,85%) pada tahun 2018, sementara perkebunan besar swasta mengolah 10,74 ribu hektar (0,67%) dan perkebunan besar negara hanya mengolah 7,49 ribu hektar (0,47%). Dalam lima tahun terakhir, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sumatera Barat, Sulawesi Barat, Lampung, dan Aceh menjadi sentra produksi kakao utama (Badan Pusat Statistik, 2019).

Serangan berbagai cendawan merupakan masalah yang sering terjadi di perkebunan kakao. Cendawan ini mampu menyerang akar, batang, daun, dan buah tanaman. Intensitasnya sangat berpengaruh dalam menurunkan hasil tanaman kakao. Kakao di Indonesia rentan terhadap penyakit Busuk Buah *Phytophthora* (BBP) dan *Vascular Streak Dieback* (VSD). Keduanya merupakan penyakit yang signifikan dalam penurunan produksi (Sukamto dan Junianto 2010). Saat ini, penyakit baru yaitu penyakit mati ranting yang disebabkan oleh cendawan *Lasiodiplodia theobromae* menjadi perhatian para pembudidaya kakao (Asman *et al.*, 2020).

Cendawan *Lasiodiplodia theobromae* adalah spesies yang sudah lama dilaporkan terdapat dalam jaringan tanaman kakao. Usia pohon kakao memengaruhi gejala penyakit mati ranting, tetapi pohon kakao yang terkena menunjukkan gejala yang sama. Daun mulai berwarna kuning di ranting luarnya dan merusak cabang hingga mencapai batang utama, menyebabkan pohon mati (Fhiqrah, 2021). Selain itu, *Lasiodiplodia* menyebabkan busuk buah dan kanker batang. Keberadaannya sering bersama *L. brasiliensis*, *Fusarium oxysporum* dan *Diaporthe rosae* (Asman *et al.*, 2020).

Cendawan patogen *F. oxysporum* diketahui dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen sehingga mengakibatkan kerugian. Patogen ini bertahan di tanah selama beberapa tahun dan menyerang pembuluh tanaman, mengakibatkan daun menguning dan layu secara permanen. *Fusarium* sp. merupakan parasit yang lemah, sehingga hanya dapat menyerang tanaman yang dalam keadaan rapuh (rentan) karena kekeringan, kekurangan unsur hara, sinar matahari yang berlebihan, buah pada tanaman (Semangun, 2000). Cendawan *L. brasiliensis*, *Fusarium oxysporum* dan *Diaporthe rosae* dapat menyebabkan penyakit mati ranting, hingga saat ini belum terdapat laporan mengenai patogen tersebut dalam menginfeksi tanaman, apakah keempat patogen tersebut menginfeksi secara bersama atau bergantian.



Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui interaksi empat cendawan yaitu *Fusarium oxysporum*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Lasiodiplodia brasiliensis* dan *Diaporthe rosae*, kemungkinan jenis interaksi yang terjadi yaitu kompetisi, antibiosis atau parasitisme.

## 1.2 Landasan Teori

### 1.2.1 Tanaman Kakao

Tanaman kakao merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan, namun kini tanaman kakao tumbuh luas di banyak daerah hangat. Produk yang terbuat dari biji kakao disebut coklat, yang merupakan nama yang sangat terkenal. Bahan utama yang digunakan untuk membuat bubuk kakao adalah biji kakao. Bubuk kakao adalah bahan makanan yang terkenal, terutama di kalangan anak-anak. Cokelat memiliki rasa yang manis, gurih, dan aroma yang kuat sehingga disukai banyak orang, terutama anak-anak dan remaja (Farhanandi dan Indah, 2022).

Tanaman kakao termasuk dalam genus *Theobroma* dalam famili Sterculiaceae. Banyak orang di daerah itu menanam biji dan biji kakao karena bisa dijual dengan harga tinggi. Menurut Tjitrosoepomo (1988), klasifikasi taksonomi tanaman kakao adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Sterculiaceae

Famili : Malvales

Genus : *Theobroma*

Spesies : *Theobroma cacao* L.

### 1.2.2 Penyakit Mati Ranting/*Vascular Streak Dieback (VSD)*

Salah satu penyakit utama tanaman kakao yang tersebar di Sulawesi, Kalimantan Timur, Halmahera, Jawa Barat dan beberapa lokasi lainnya yaitu penyakit mati ranting. Penyakit mati ranting tidak hanya menyerang pucuk tanaman muda yang belum terdapat jorket (prapatan) pada batangnya tetapi juga menyerang pucuk tanaman dewasa. Gejala serangan penyakit VSD antara lain pucuk tanaman mati karena penyaluran unsur hara dan air ke pucuk tanaman terhenti sebagai kelanjutan dari rusaknya jaringan pembuluh di bawah pucuk kakao, bagian ujung dan pangkal ranting mati berdaun, tetapi di antara keduanya tidak berdaun lagi, sehingga pucuk ranting mengering, bercak kuning hijau pada daun muncul pada daun kedua dan ketiga. Penyakit ini menyerang tanaman kakao yang dalam waktu beberapa hari kemudian mati. Gejala lainnya adalah daun dan apabila pangkal tangkai daun disayat tipis secara melintang akan terlihat pembuluh yang berwarna coklat gelap (Defitri, 2019).





**Gambar 1.** (A) Gejala VSD pada ranting kakao, (B) Gejala VSD pada daun kakao dan (C) Gejala VSD pada pucuk, daun coklat kehitaman, layu dan mati (Sumber: Defitri, 2019).

Meskipun belum banyak penelitian yang dilakukan mengenai kehilangan hasil di Sulawesi Selatan akibat VSD, observasi lapangan menunjukkan banyak tanaman yang gundul sehingga menurunkan produksi buah. Dibandingkan dengan serangan penggerek buah kakao, penyakit ini tampaknya lebih berbahaya karena serangan VSD melemahkan tanaman, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian total tanaman serta penurunan produksi (Rosmana, 2005).

Menanam tanaman penutup tanah, yang juga dikenal sebagai tanaman pelindung, sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit VSD dan menjaga kesehatan pertumbuhan tanaman kakao. Pada awal musim hujan perlu dilakukan pemangkasan tanaman pelindung pada tanaman kakao yang sudah ada di lahan. Sedangkan tanaman pelindung sebaiknya ditanam setahun sebelum kakao yang baru ditanam di lahan terbuka. Sebaiknya hindari menanam tanaman defensif seperti tanaman alpukat yang berpotensi menjadi inang VSD. Tanaman perlindungan yang efektif, seperti tanaman petai Cina, disarankan untuk memanfaatkan daun yang mungkin berkontraksi pada musim hujan dan tumbuh pada musim kemarau (Rosmana, 2005).

### 1.2.3 *Lasiodiplodia theobromae*

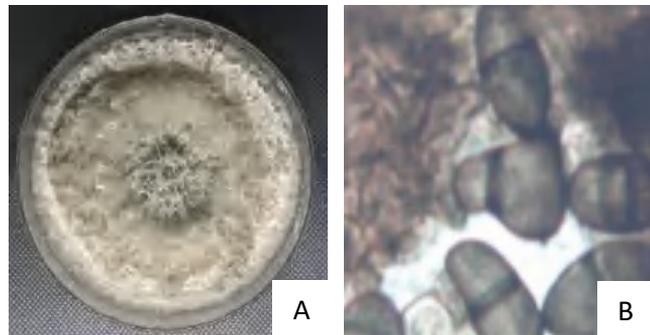
*Lasiodiplodia theobromae* berpotensi untuk membunuh pohon kakao dan dapat ditemukan di hampir setiap bagian tanaman, termasuk ranting, batang, jaringan pembuluh, dan buah. Tanaman kakao yang sakit akan menunjukkan tanda-tanda penyakit yang normal, seperti daun yang menguning dari ujung cabang hingga ke pangkal cabang dan menempel di batang. Jika cabang dan akar tanaman patah, dan patah di jaringan pembuluh. Dari pangkal tanaman akan muncul benjolan putih atau kekuningan. Setelah penyakit itu ada selama beberapa minggu tanaman itu akan mati. Ketika seluruh tanaman telah mati dan patah dan buah yang mirip mumi masih dapat disambungkan ke pangkal batang dan dapat terjadi kapan saja sepanjang tahun, tetapi akan sangat



parah pada musim kemarau, terutama di pertanaman dengan sedikit naungan (Syam, 2022).

Klasifikasi taksonomi cendawan *Lasiodiplodia theobromae* menurut Alexopoulos *et al.*, (1996) adalah sebagai berikut:

Domain : Eukaryota  
 Kingdom : Fungi  
 Filum : Deuteromycota  
 Kelas : Deuteromycetes  
 Ordo : Sphaeropsidales  
 Famili : Sphaeropsidaceae  
 Genus : *Lasiodiplodia*  
 Spesies : *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) (anamorph).



**Gambar 2.** Koloni cendawan *L. theobromae* secara makroskopis dan mikroskopis (Sumber: Rosmana *et al.*, 2022).

*L. theobromae* dapat hidup pada sekitar 500 jenis tanaman yang berbeda, hal tersebut menandakan rentang inang yang luas. *L. theobromae* merupakan cendawan *polifag* yang dapat menyerang berbagai jenis tanaman, sehingga akan selalu menjadi sumber penularan (Sandra *et al.*, 2021). Koloni *L. theobromae* pada media buatan mulai berwarna putih, tetapi setelah 4 hari, miselium berubah dari abu-abu menjadi hitam, dan setelah 7 atau 8 hari berikutnya, warnanya hitam. Cendawan ini memiliki kladiospora yang tumbuh di antara sel, pertumbuhan piknidia di stroma, dan tumbuh dalam kelompok (Retnosari *et al.*, 2014). Pada media buatan, *L. theobromae* berumur 20 dan 34 hari untuk dapat menghasilkan piknidia (Shah *et al.*, 2010).

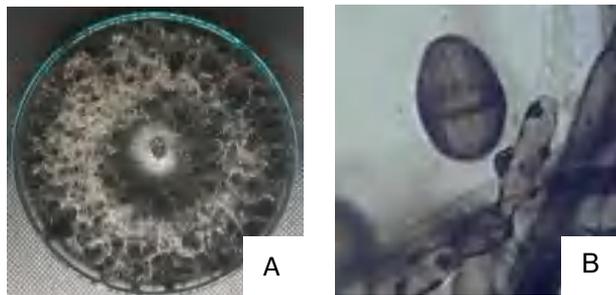


Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

#### *L. brasiliensis*

*L. brasiliensis* mulai berwarna abu-abu dan berubah menjadi hitam. Piknidia berwarna coklat tua sampai kehitaman. Konidia yang masih belum matang berbentuk hialin, ber dinding tebal, *subovoid* dengan ujung membulat serta pangkal terpotong. Konidia bersel tua berwarna coklat tua dan memiliki lurik yang memanjang serta lurik yang lebih pendek. Delapan dan empat belas hari setelah diinokulasi, isolat *L.*

*brasiliensis* menyebabkan bercak dan hawar daun. Bagian atas daun yang sakit mulai berwarna coklat muda dan menjadi lebih gelap saat bergerak ke bawah lamina. Jaringan nekrotik dapat berkisar antara 10 mm hingga 40 mm. *L. brasiliensis* juga telah dilaporkan dapat menyebabkan kematian ranting pada rambutan (Aviles *et al.*, 2022).



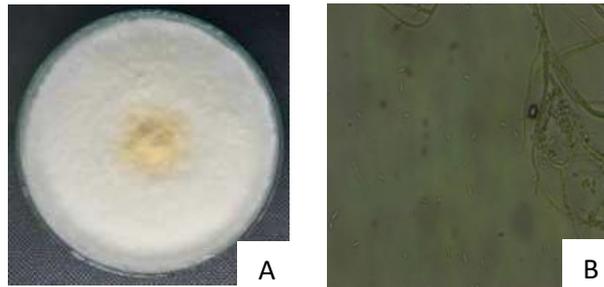
**Gambar 3.** Koloni cendawan *L. brasiliensis* secara makroskopis dan mikroskopis (Sumber: Aviles *et al.*, 2022).

### 1.2.5 *Fusarium oxysporum*

*Fusarium* adalah kelompok cendawan *deuteromycetous* yang umum di tanah, tanaman hidup, sisa-sisa tanaman, dan bahan organik lainnya sebagai saprofit, patogen, dan endofit yang hidup bebas. *Fusarium-vascular dieback* (FVD) terdapat di lapangan ketika tidak ada tanda-tanda infeksi cendawan pada akar pohon hidup, daun cabang menguning, pucuk mati, dan pohon mati dalam kasus infeksi berat. Bibit yang ditanam di dekat pohon yang terinfeksi tidak tumbuh dengan baik, dan batang atas yang dicangkokkan ke batang utama tidak berfungsi. Saat daun menguning dan rontok, terlihat seperti *Vascular Streak Dieback* (VSD), tetapi tidak ada tiga bekas luka di daun atau cabang. Saat cabang dipotong, bintik-bintik coklat di jaringan pembuluh menunjukkan bagian xilem yang terkena (Rosmana *et al.*, 2013).

Penyakit layu fusarium terjadi karena fusarium merupakan cendawan yang pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh suhu, aliran udara, keasaman tanah, dan kesuburan tanah. Tanaman yang tidak dirawat lebih mungkin terkena layu fusarium. Saat serangan terjadi, tanaman mulai layu dari bawah ke atas. Cabang muda mati dan menjadi coklat. Dalam 14–90 hari, seluruh tanaman akan mati. *F. oxysporum* tumbuh paling baik pada suhu antara 24 dan 27°C, tetapi masih dapat hidup hingga 37°C (Sopialena, 2015).



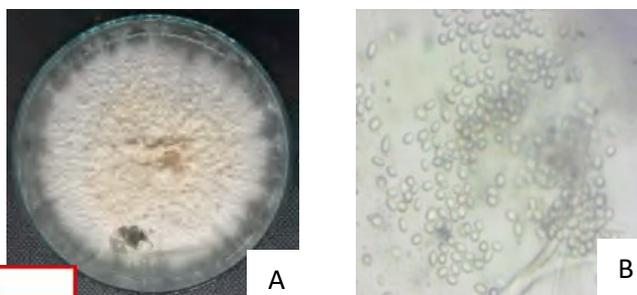


Gambar 4. Koloni cendawan *F. oxysporum* secara makroskopis (A) dan mikroskopis (B).

Siklus penyakit *F. oxysporum* melewati tahapan yang disebut patogenesis dan saprogenesis. Selama tahap ini, cendawan hidup pada tanaman inang sebagai parasit. Saat kekurangan tanaman inang, patogen hidup di dalam tanah sebagai saprofit pada sisa-sisa tanaman dan melalui proses yang disebut saprogenesis, yang dapat digunakan untuk menyebarkan penyakit ke tanaman lain. Layu fusarium dapat terjadi pada tanah aluvial yang asam. Pada umumnya penyakit dapat menyebar lebih cepat pada tanah lempung berpasir atau tanah lempung dengan tekstur ringan. Inokulum *F. oxysporum* terdiri dari klamidospora, mikrokonidia, dan miselia. Cendawan dapat hidup selama beberapa tahun di dalam tanah (Ulandari, 2022).

### 1.2.6 *Diaporthe rosae*

Beberapa spesies *Diaporthe* sp. merupakan endofit yang hidup di inangnya dan ditemukan di daerah beriklim sedang dan beriklim tropis. Spesies *Diaporthe* menyebabkan penyakit pada berbagai tanaman inang, seperti tanaman pangan, pohon hutan, dan tanaman hias, beberapa di antaranya penting bagi perekonomian. Beberapa hal yang disebabkan oleh *Diaporthe* adalah busuk akar dan buah, kematian ranting, kanker batang, bercak daun, hawar daun dan polong, serta busuk biji (Yang *et al.*, 2018).



cendawan *D. rosae* secara makroskopis (A) dan mikroskopis (B).  
 Genetik genus *Diaporthe* memiliki banyak spesies berbeda.  
 patogen tanaman, endofit, dan saprofit (Chepkirui *et al.*, 2017).  
 ini dapat ditemukan pada inang yang sama dengan cendawan  
*Microascus* atau *Pestalotiopsis*) yang hidup sebagai endofit,



patogen aktif, atau patogen berbahaya (Gomes *et al.*, 2013). Pengurutan genom patogen dalam genus *Diaporthe* telah menemukan gen untuk enzim yang memecah dinding sel tanaman dan enzim yang menghasilkan racun (Gai *et al.*, 2021).

Spesies dari genus *Diaporthe* bersifat kosmopolitan dan dikenal sebagai patogen pada beberapa tanaman pertanian, pohon hutan, dan tanaman hias, menyebabkan penyakit antara lain busuk akar dan buah, mati pucuk, kanker batang, bercak daun, layu, hawar buah, dan pembusukan biji. Meskipun spesies *Diaporthe* dikenal sebagai patogen tanaman penting dan saprofit, mereka juga merupakan kelompok utama endofit di batang dan daun *gymnospermae* dan *angiospermae* di ekosistem tropis dan sedang (Hilario dan Goncalves, 2023). Strain endofit dari inang tertentu mungkin tidak menunjukkan gejala pada tanaman ini tetapi mungkin bersifat patogen pada inang lain, menunjukkan bahwa strain ini bukan endofit sejati (yang tidak pernah menyebabkan penyakit). Namun demikian, isolat *Diaporthe* lainnya mampu menyebabkan penyakit, dan karena itu dicirikan sebagai patogen laten. Berkaitan dengan hal tersebut, keberadaan gaya hidup ganda pada genus *Diaporthe* masih menimbulkan banyak keraguan terhadap dinamika dan perilakunya pada tumbuhan (Sessa *et al.*, 2018).

### 1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi empat cendawan (*Lasiodiplodia theobromae*, *Lasiodiplodia brasiliensis*, *Fusarium oxysporum* dan *Diaporthe rosae*) dalam menyebabkan penyakit mati ranting pada tanaman kakao secara *in Vitro*.

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai interaksi keempat cendawan dalam menyebabkan penyakit mati ranting pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.).

### 1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga keempat cendawan (*Lasiodiplodia theobromae*, *Lasiodiplodia brasiliensis*, *Fusarium oxysporum* dan *Diaporthe rosae*) memiliki interaksi kerja sama dalam menyebabkan penyakit mati ranting pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.).

