

## IDENTIFIKASI JAMUR YANG TERBAWA BIJI EMPAT KLON KAKAO (*Theobroma cacao* L.) PADA PENANGANAN ASALAN DAN PENANGANAN TERKENDALI

### IDENTIFICATION OF SEED CARRIED FUNGUS FOUR COCOA CLONES (*Theobroma Cacao L.*) IN UNCONTROL AND CONTROL HANDLING

Muhammad Nurdin<sup>1\*</sup>, Rusdi Evizal<sup>2</sup>, Hasriadi Mat Akin<sup>1</sup>, dan Annisa Fitri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

\* Corresponding Author. E-mail address: muhammad.nurdin@fp.unila.ac.id

#### PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 22-9-2023

Direvisi: 18-2-2024

Disetujui: 19-2-2024

#### KEYWORDS:

*Aspergillus, bean, cocoa, Rhizoctonia, handling*

#### ABSTRACT

*Identification is an important activity in the management of plant diseases because by knowing the identity of the fungus found in cocoa beans, a strategy can be determined as a first step before controlling the fungus to prevent the spread of the fungus. This research aims to determine the fungi associated with the MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, and THR clones on uncontrol handling and controlled handling cocoa beans and to determine whether uncontrol handling and controlled handling reduce inoculum sources to suppress fungi growth and development. This research was conducted at the Laboratory of Plant Diseases, Faculty of Agriculture, University of Lampung from January 2023 to March 2023. This research was carried out by testing the agar method (agar plate), the media used was potato sucrose agar (PSA). There were four samples of cocoa bean clones, namely MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, and THR from Kuta Dalom Village, Pesawaran Regency, which were grown on 128 plates of PSA media (64 plates using 2% NaOCl and 64 plates without NaOCl) for each clone. Cocoa beans contained 32 cups each uncontrol handling and controlled handling. So there are 128 cups of PSA media. Isolates that have been obtained are then identified 7 days after isolation. Observations in this study were carried out macroscopically and microscopically. Macroscopic observations were carried out to differentiate growing fungi based on the color, shape and size of the colonies. Meanwhile, microscopic observations were made to differentiate growing fungus based on the structure of the fungi body. The results showed that from the uncontrol handling and the controlled handling, three fungi were found, namely *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, and *Rhizoctonia* sp. The fungi *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* show that controlled handling can reduce the source of inoculum compared to uncontrol handling. In contrast to the fungi *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger*, the fungi *Rhizoctonia* sp. shows that controlled handling cannot reduce the source of inoculum.*

#### ABSTRAK

KATA KUNCI:  
*Aspergillus, biji, kakao, Rhizoctonia, penanganan*

Identifikasi merupakan kegiatan penting dalam pengelolaan penyakit tanaman karena dengan diketahuinya identitas jamur yang terdapat pada biji kakao akan dapat ditentukan strategi sebagai langkah awal dan tepat waktu sebelum melakukan pengendalian jamur untuk mencegah terjadinya penyebaran jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jamur-jamur yang berasosiasi dengan biji kakao klon MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, dan THR pada penanganan asalan dan penanganan terkendali serta mengetahui penanganan asalan dan penanganan terkendali dalam mengurangi sumber inokulum untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan Januari 2023 sampai dengan Maret 2023. Penelitian ini dilaksanakan dengan pengujian metode agar (agar plate), media yang digunakan yaitu potato sucrose agar (PSA). Terdapat empat sampel klon biji kakao yaitu MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, dan THR asal pengambilan sampel desa Kuta dalom Kabupaten Pesawaran ditumbuhkan pada 128 cawan media PSA (64 cawan menggunakan NaOCl 2% dan 64 cawan tanpa NaOCl) setiap klon biji kakao terdapat 32 cawan masing-masing penanganan asalan dan penanganan terkendali. Sehingga terdapat 128 cawan media PSA. Isolat yang sudah didapatkan kemudian

diidentifikasi pada 7 hari setelah isolasi. Pengamatan pada penelitian ini dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis dilakukan untuk membedakan jamur yang tumbuh berdasarkan warna, bentuk dan ukuran koloninya. Sedangkan pengamatan mikroskopis dilakukan untuk membedakan jamur yang tumbuh berdasarkan struktur tubuh jamur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari penanganan asalan dan penanganan terkendali terdapat tiga jamur yang ditemukan yaitu jamur *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Pada jamur *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger* menunjukkan penanganan terkendali dapat mengurangi sumber inokulum dibandingkan penanganan asalan. Berbeda dengan jamur *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*, jamur *Rhizoctonia* sp. menunjukkan pada penanganan terkendali tidak dapat mengurangi sumber inokulum.

## 1. PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Di samping itu, kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2015), pada tahun 2010 perkebunan kakao telah menyediakan lapangan kerja dan sumber pendapatan bagi sekitar 950 ribu kepala keluarga petani.

Tahun 2010 Indonesia merupakan pengekspor biji kakao terbesar ketiga dunia. Sejak tahun 2018 Indonesia mengalami penurunan peringkat negara penghasil kakao, yaitu dari peringkat ketiga menjadi peringkat keenam. Penyebab penurunan produksi tersebut adalah rendahnya produktivitas tanaman. Selain itu, Kabupaten Pesawaran menempati peringkat pertama sebagai penghasil kakao terbesar di Provinsi Lampung sejak tahun 2018-2022 (Badan Pusat Statistik, 2022). Permasalahan yang dihadapi petani antara lain rendahnya kualitas biji kakao yang dihasilkan petani yang sudah disumbang oleh keterjadian serangan hama dan penyakit ketika buah dipanen (Evizal dan Prasmatiwi, 2023).

Jamur dapat tumbuh dan berkembang pada hasil-hasil pertanian sebelum dan setelah panen. Penanganan pascapanen yang kurang baik akan menyebabkan biji kakao rusak atau beracun. Penanganan pascapanen meliputi pengeringan dan penyimpanan. Teknologi pengolahan pascapanen yang kurang tepat dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikroorganisme yang tidak diharapkan seperti timbulnya jamur penghasil mikotoksin. Mikotoksin adalah senyawa hasil metabolisme fungi yang membahayakan kesehatan karena bersifat toksik. Jenis mikotoksin yang paling banyak ditemukan pada biji kakao adalah okratoksin dan aflatoksin yang dihasilkan dari jenis *Penicillium* dan *Aspergillus flavus*. Okratoksin bersifat karsinogen, nefrotoksik, teratogenik, immunotoksik, dan hepatotoksik pada berbagai jenis hewan percobaan dan kemungkinan besar bisa juga terjadi pada manusia. Seperti halnya okratoksin, aflatoksin juga dapat menyebabkan kanker dan kerusakan ginjal pada manusia bila dikonsumsi secara berlebihan. Handajani dan Setyaningsih (2006) mengemukakan bahwa kontaminasi aflatoksin pada komoditi pertanian lebih sering terjadi di daerah beriklim tropik dan sub tropik karena suhu dan kelembabannya sesuai untuk pertumbuhan jamur.

Identifikasi jenis jamur yang terdapat pada biji kakao di Provinsi Lampung belum banyak dilakukan padahal informasi tentang hal ini sangat dibutuhkan untuk meningkatkan mutu dan produksi kakao. Identifikasi jenis jamur endofit dari buah kakao sudah dilaporkan oleh Liswarni et al. (2018) yang berpotensi sebagai jamur kontaminan pada biji yang dihasilkan petani. Penelitian tentang identifikasi jamur yang terbawa biji empat klon kakao sangat diperlukan agar nantinya dapat dilakukan pencegahan munculnya jamur pada biji tersebut. Identifikasi merupakan kegiatan penting dalam pengelolaan penyakit tanaman sebagai langkah awal sebelum melakukan pengendalian kontaminasi jamur.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2023 sampai dengan Maret 2023 di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan dengan pengujian Metode Agar (*Agar Plate*), media yang digunakan yaitu *Potato Sucrose Agar* (PSA), digunakan media PSA karena media PSA lebih banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur dalam perkembahan spora (Yuktika et al., 2014).

Pengujian metode agar didasarkan pada El-Abbas et al. (2020) yaitu biji kopi ditumbuhkan pada media PSA, biji direndam terlebih dahulu di dalam NaOCl dengan konsentrasi 2% yang bertujuan untuk mematikan jamur yang menempel pada permukaan biji, yaitu selama lima menit, kemudian dipindahkan ke dalam akuades selama dua menit, selanjutnya dikeringkan di dalam cawan petri yang diberi alas lembar kertas saring steril, biji yang sudah dikeringkan selanjutnya diletakkan pada media PSA (3 butir/cawan petri).

Terdapat empat jenis biji kakao MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, dan THR sesuai dari asal tempat pengambilan sampel, yaitu Desa Kuta Dalom ditumbuhkan pada 128 cawan media PSA dengan 64 cawan menggunakan NaOCl dan 64 cawan tanpa NaOCl setiap klon biji kakao terdapat 32 cawan masing-masing penanganan asalan dan penanganan terkendali. Penanganan asalan dilakukan dengan tidak adanya proses sortir untuk memisahkan kakao yang busuk maupun kakao yang sudah terinfeksi jamur, proses penjemuran langsung pada lantai tanpa alas, dan tempat yang kurang steril. Penanganan pascapanen terkendali dilakukan proses sortir untuk memilih biji kakao yang baik dan membuang yang busuk. Proses penjemuran menggunakan nampan bersih, steril, dan dijemur di atas tempat yang tinggi. Sehingga terdapat 128 cawan media PSA yang selanjutnya dapat diinkubasi pada suhu ruang selama tujuh hari. Isolat yang sudah dimurnikan kemudian diidentifikasi pada hari ke tiga sampai hari ke tujuh berdasarkan pustaka acuan dari Barnett (1962) dan Samson (2019). Identifikasi dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan pengamatan menggunakan mikroskop, kemudian dihitung persentase butir yang terserang oleh setiap isolat jamur.

Variabel pengamatan yang diamati pada penelitian ini dilakukan berdasarkan pengamatan makroskopis dengan membedakan jamur yang tumbuh berdasarkan warna koloninya dan pengamatan mikroskopis dengan membedakan jamur yang tumbuh berdasarkan struktur tubuh jamur. Pengamatan tersebut dilakukan tujuh hari setelah isolasi jamur dari biji kakao.

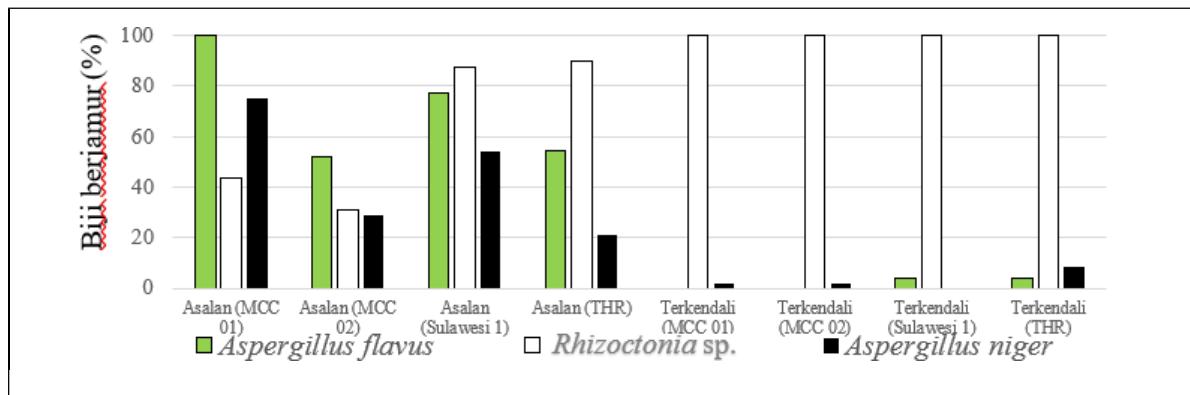
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menjelaskan adanya infeksi jamur pada biji kakao penanganan asalan dan penanganan terkendali yaitu *A. flavus*, *A. niger*, dan *Rhizoctonia* sp. pada klon MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, dan THR (Gambar 1). Pada penanganan terkendali relatif tidak muncul jamur *A. flavus* dan *A. niger* dibandingkan dengan penanganan asalan. Hal ini diduga karena penanganan terkendali dapat mengurangi sumber inokulum dibandingkan dengan penanganan asalan.

Hasil uji t menunjukkan penanganan asalan dan penanganan terkendali pada tiga jamur yang ditemukan yaitu jamur *A. flavus* dan *A. niger* menghasilkan jumlah biji terinfeksi yang berbeda nyata pada jamur *A. flavus* dan *A. niger* menunjukkan penanganan terkendali sangat nyata lebih baik dibandingkan penanganan asalan. Akan tetapi untuk jamur *Rhizoctonia* sp. penanganan terkendali tidak lebih baik dibandingkan penanganan asalan (Tabel 1)

Jamur yang ditemukan yaitu jamur *A. flavus*, *A. niger*, dan *Rhizoctonia* sp. dengan persentase yang berbeda pada penanganan asalan dan penanganan terkendali. Jamur *A. flavus*, *A. niger*, dan *Rhizoctonia* sp. menunjukkan penggunaan NaOCl tidak lebih baik dibandingkan

tanpa NaOCl. Hal ini disebabkan karena jamur telah menginfeksi bagian dalam biji kakao (Tabel 2).



Gambar 1. Persentase infeksi jamur pada biji kakao penanganan asalan dan penanganan terkendali

Tabel 1. Uji t jumlah biji terinfeksi jamur *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan *Rhizoctonia* sp. pada penanganan asalan dan penanganan terkendali

Jamur	Perlakuan	Jumlah biji	t Stat	P(T<=t) one-tail
<i>Aspergillus flavus</i>	Asalan	34	6,075	0,004 **
	Terkendali	1		
<i>Aspergillus niger</i>	Asalan	21,5	3,348	0,022 *
	Terkendali	1,5		
<i>Rhizoctonia</i> sp.	Asalan	33,3	-1,571	0,128 NS
	Terkendali	47,7		

Tabel 2. Persentase biji berjamur pada penanganan asalan dan penanganan terkendali

Klon	Pascapanen	Percentase biji berjamur (%)							
		<i>Aspergillus flavus</i>				<i>Aspergillus niger</i>		<i>Rhizoctonia</i> sp.	
		NaOCl	Tanpa	NaOCl	Tanpa	NaOCl	Tanpa	NaOCl	Tanpa
MCC 01	- Asalan	100	100	66,6	83,3	41,6	45,8		
	- Terkendali	0	0	0	4,1	100	100		
MCC 02	- Asalan	50	54,1	25	33,3	29,1	33,3		
	- Terkendali	0	0	0	4,1	100	100		
Sul 1	- Asalan	75	79,1	54,1	54,1	75	100		
	- Terkendali	4,1	4,1	0	0	100	100		
THR	- Asalan	54,1	54,1	16,6	25	83,3	95,8		
	- Terkendali	4,1	4,1	4,1	12,5	100	100		
Uji t		0,449 NS				0,235 NS		0,305 NS	

### **Jamur yang Berasosiasi dengan Biji Kakao Penanganan Asalan**

Pengamatan makroskopis pada media dengan perendaman NaOCl dan tanpa perendaman NaOCl pada biji kakao klon MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, dan THR pada penanganan asalan ditemukan jamur yang berwarna hijau dengan ciri koloni tampak berwarna hijau terang dan tekstur koloni granular diduga merupakan jamur *A. flavus*. Jamur berwarna hitam dengan ciri warna koloni kehitaman dan tekstur koloni halus diduga merupakan jamur *A. niger*. Jamur berwarna putih dengan ciri koloni berwarna putih serabut, dan tidak membentuk konidia diduga merupakan jamur *Rhizoctonia* sp.

Selanjutnya dilakukan pengamatan mikroskopis berdasarkan dugaan pada saat pengamatan makroskopis ditemukan jamur *A. flavus*, *A. niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Jamur *A. flavus* menunjukkan ciri yang sesuai dengan pustaka acuan dari Barnett (1962) dan Samson (2019) yaitu koloni berwarna hijau memiliki ciri morfologi berbentuk pohon yang memiliki kepala konidia dan vesikel berbentuk bulat, serta memiliki konidiofor yang tegak dan tidak bercabang (Gambar 2). Jamur *A. niger* menunjukkan ciri konidiofor yang tebal berwarna hitam, kepala konidia berwarna hitam, berbentuk bulat (Gambar 3). Jamur *Rhizoctonia* sp. Menunjukkan ciri koloni berwarna putih, percabangan hifa membentuk 90°, dan bersekat (Gambar 4).

### **Jamur yang Berasosiasi dengan Biji Kakao Penanganan Terkendali**

Pengamatan makroskopis pada media dengan perendaman NaOCl dan tanpa perendaman NaOCl pada biji kakao klon MCC 01 dan MCC 02 penanganan terkendali ditemukan jamur yang berwarna hitam dengan ciri warna koloni kehitaman dan tekstur koloni halus diduga merupakan jamur *A. niger*. Jamur berwarna putih dengan ciri koloni berwarna putih serabut, dan tidak membentuk konidia diduga merupakan jamur *Rhizoctonia* sp.

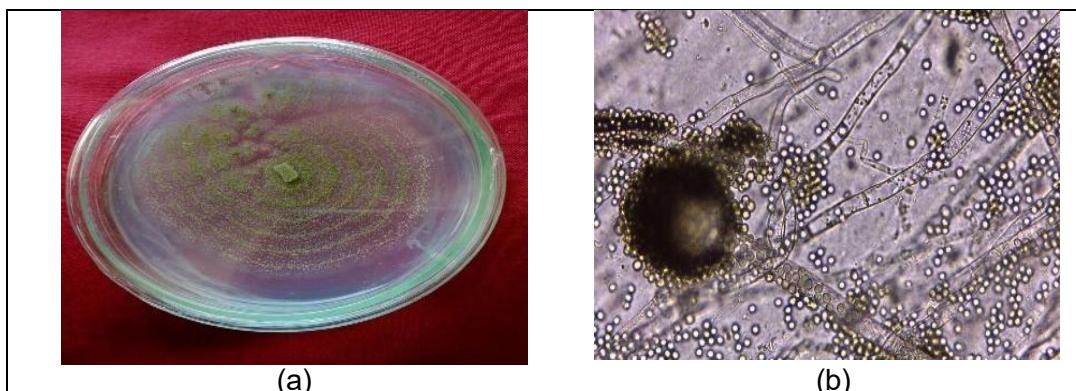
Selanjutnya dilakukan pengamatan mikroskopis berdasarkan dugaan pada saat pengamatan makroskopis ditemukan jamur *A. niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Jamur *A. niger* menunjukkan ciri konidiofor yang tebal berwarna hitam, kepala konidia berwarna hitam, berbentuk bulat (Gambar 3). Jamur *Rhizoctonia* sp. menunjukkan ciri yang sesuai dengan pustaka acuan yaitu koloni berwarna putih, percabangan hifa membentuk 90°, dan bersekat (Gambar 4).

Pengamatan makroskopis pada media dengan perendaman NaOCl dan tanpa perendaman NaOCl pada biji kakao klon Sulawesi 1 ditemukan jamur yang Jamur yang berwarna hijau dengan ciri koloni tampak berwarna hijau terang dan tekstur koloni granular diduga merupakan jamur *A. flavus*. Jamur berwarna putih dengan ciri koloni berwarna putih serabut, dan tidak membentuk konidia diduga merupakan jamur *Rhizoctonia* sp.

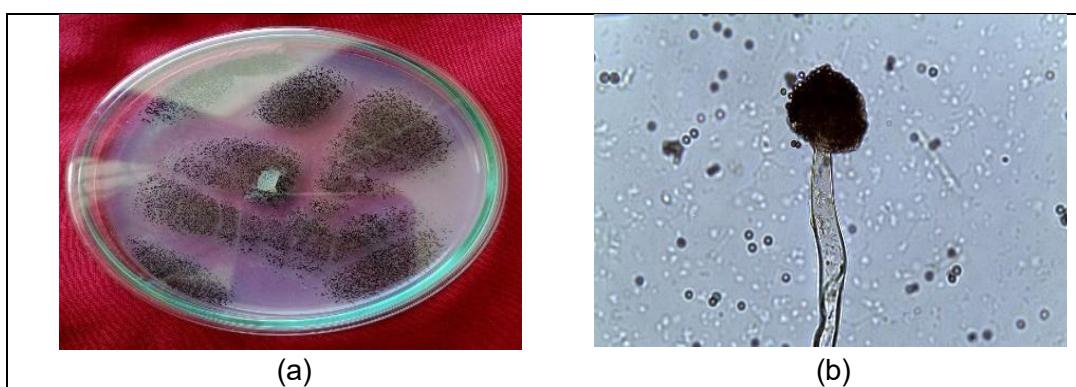
Selanjutnya dilakukan pengamatan mikroskopis berdasarkan dugaan pada saat pengamatan makroskopis ditemukan jamur *A. flavus*, dan *Rhizoctonia* sp. Jamur *A. flavus* menunjukkan ciri koloni berwarna hijau memiliki ciri morfologi berbentuk pohon yang memiliki kepala konidia dan vesikel berbentuk bulat, serta memiliki konidiofor yang tegak dan tidak bercabang (Gambar 2). Jamur *Rhizoctonia* sp. menunjukkan ciri yang sesuai dengan pustaka acuan yaitu koloni berwarna putih, percabangan hifa membentuk 90°, dan bersekat (Gambar 4).

Pengamatan makroskopis pada media dengan perendaman NaOCl dan tanpa perendaman NaOCl pada biji kakao klon THR ditemukan jamur yang berwarna hijau dengan ciri koloni tampak berwarna hijau terang dan tekstur koloni granular diduga merupakan jamur *A. flavus*. Jamur berwarna hitam dengan ciri warna koloni kehitaman dan tekstur koloni halus diduga merupakan jamur *A. niger*. Jamur berwarna putih dengan ciri koloni berwarna putih serabut, dan tidak membentuk konidia diduga merupakan jamur *Rhizoctonia* sp.

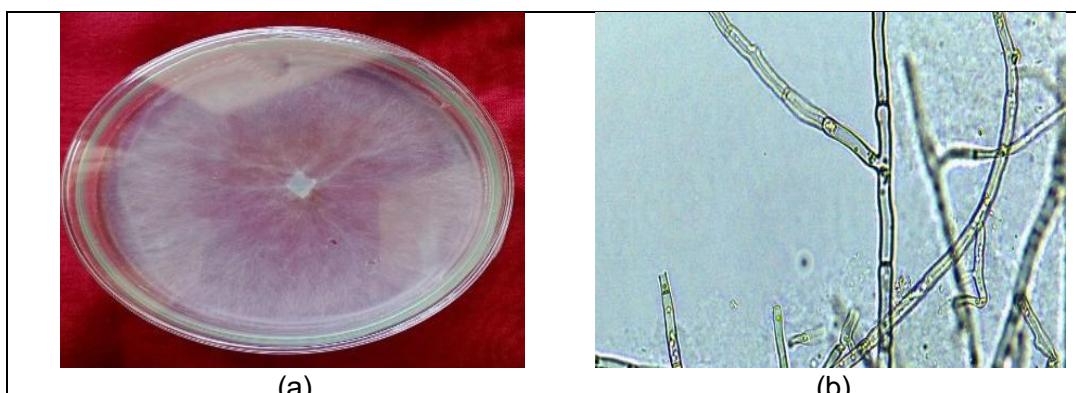
Selanjutnya dilakukan pengamatan mikroskopis berdasarkan dugaan pada saat pengamatan makroskopis ditemukan jamur *A. flavus*, *A. niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Jamur *A. flavus* menunjukkan ciri koloni berwarna hijau memiliki ciri morfologi berbentuk pohon yang memiliki kepala konidia dan vesikel berbentuk bulat, serta memiliki konidiofor yang tegak dan tidak bercabang (Gambar 2). Jamur *A. niger* menunjukkan ciri konidiofor yang tebal berwarna hitam, kepala konidia berwarna hitam, berbentuk bulat (Gambar 3). Jamur *Rhizoctonia* sp. menunjukkan ciri yang sesuai dengan pustaka acuan yaitu koloni berwarna putih, percabangan hifa membentuk 90°, dan bersekat (Gambar 4).



Gambar 2. Jamur *Aspergillus flavus* hasil pengamatan pada mikroskop perbesaran 400x



Gambar 3. Jamur *Aspergillus niger* hasil pengamatan pada mikroskop perbesaran 400x



Gambar 4. Jamur *Rhizoctonia* sp. hasil pengamatan pada mikroskop perbesaran 400x

Dari penelitian ini ditemukan tiga spesies jamur yang diisolasi dari biji kakao asal Desa Kuta Dalom Kabupaten Pesawaran penanganan asalan dan penanganan terkendali yaitu *A. flavus*, *A. niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Berdasarkan dari hasil yang didapatkan tersebut identifikasi yang dilakukan menggunakan mikroskop yang menunjukkan ciri jamur yang sesuai dengan pustaka acuan. *A. flavus* dapat bersifat tular-benih membentuk koloni berwarna hijau, berbentuk bulat dan tepi koloni rata, menunjukkan bentuk seperti pohon, terdapat konidiofor berbentuk panjang tegak dan tidak bercabang, fialid timbul langsung dari seluruh permukaan vesikel, konidium bulat dan menjadi bundar lonjong tanwarna, berukuran 800x (15–20  $\mu\text{m}$ ), vesikel berbentuk bulat sampai agak bulat, koloni biasanya menyebar dan berwarna kuning kehijauan pada benih (Campbell et al., 2013).

*Aspergillus niger* dapat bersifat tular-benih, koloni berbentuk bulat, tekstur lembut, tepi koloni rata, konidium berbentuk bulat hingga semibulat dan berwarna hitam, konidiofor tanwarna, panjang berukuran 400-3000  $\mu\text{m}$ , tidak bersekat, konidium berwarna coklat sampai hitam, memiliki tekstur butiran, dinding konidiofor tebal, halus, dan tanwarna merupakan ciri khas jamur, vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat. *Rhizoctonia* sp. memiliki miselium berwarna hitam keputihan, seperti benang, pada benih terdapat noda hitam, percabangan hifa membentuk 90° dan tidak berwarna, hifanya panjang dan bercabang, pada titik percabangannya terdapat lekukan, dan bersekat, miselium tebal dapat menutupi seluruh cawan petri, pada titik percabangannya terdapat lekukan, dan lebar hifa 6–10  $\mu\text{m}$  (Sumartini, 2011).

*Aspergillus niger* dapat bersifat tular-benih, koloni berbentuk bulat, tekstur lembut, tepi koloni rata, konidium berbentuk bulat hingga semibulat dan berwarna hitam, konidiofor tanwarna, panjang berukuran 400-3000  $\mu\text{m}$ , tidak bersekat, konidium berwarna coklat sampai hitam, memiliki tekstur butiran, dinding konidiofor tebal, halus, dan tanwarna merupakan ciri khas jamur, vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat. *Rhizoctonia* sp. memiliki miselium berwarna hitam keputihan, seperti benang, pada benih terdapat noda hitam, percabangan hifa membentuk 90° dan tidak berwarna, hifanya panjang dan bercabang, pada titik percabangannya terdapat lekukan, dan bersekat, miselium tebal dapat menutupi seluruh cawan petri, pada titik percabangannya terdapat lekukan, dan lebar hifa 6–10  $\mu\text{m}$  (Sumartini, 2011).

Jamur *Rhizoctonia* sp. merupakan jamur yang sulit ditekan penyebarannya. Selain itu, jamur *Rhizoctonia* sp. dapat merusak biji kakao dan mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi dalam penyebarannya. *Rhizoctonia* sp. bersifat kosmopolitan yaitu patogen dengan kisaran distribusi dan inangnya yang cukup luas. *Rhizoctonia* sp. menyerang inangnya ketika berada di tahap awal seperti yang ditemukan pada biji, benih dan bibit (Pratiwi 2016). Dari tiga spesies jamur yang ditemukan tersebut, Jamur *A. flavus*, *A. niger* merupakan jamur yang dapat menginfeksi biji kakao. Sedangkan jamur *Rhizoctonia* sp. merupakan jamur yang dapat tumbuh tanpa inang, sehingga pada umumnya terdapat di permukaan biji (Wati et al., 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur yang terdapat pada penanganan asalan lebih tinggi persentase kemunculan dibandingkan pada penanganan terkendali, yaitu *A. flavus*, dan *A. niger*. Hal ini diduga karena penanganan asalan menambah sumber inokulum, tidak adanya proses sortir untuk memisahkan kakao yang busuk maupun kakao yang sudah terinfeksi jamur, proses penjemuran langsung pada lantai tanpa alas, dan tempat yang kurang steril. Pada penanganan pascapanen terkendali dapat mengurangi sumber inoculum sehingga persentase infeksi lebih rendah dengan dilakukan proses sortir untuk memilih biji kakao yang baik dan membuang yang busuk. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kontaminasi biji kakao. Proses penjemuran menggunakan nampan bersih dan steril.

Pada penelitian ini ditemukan tiga jenis jamur yaitu *A. flavus*, *A. niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Jamur ditemukan lebih sedikit dibandingkan pada penelitian lainnya. Pada penelitian Asrul (2009) pada ekologi biji kakao kering ditingkat petani ditemukan jamur *A. flavus*, *A. niger*, *A. fumigatus*,

*Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Trichoderma* sp., *Rhizopus* sp., *Mucor* sp., dan *Verticillium* sp., Di tingkat pedagang pengumpul dijumpai jamur *A. flavus*, *A. niger*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Trichoderma* sp., dan *Mucor* sp. dan di tingkat eksportir ditemukan jamur *A. flavus*, *A. niger*, *Penicillium* sp., *Trichoderma viridae* dan *Geotrichum* sp. Pada penelitian Pratama et al. (2017) terdapat tujuh genus yang teridentifikasi yaitu *Cephalosporium* sp., *Colletotrichum* sp., *Culvularia* sp., *Fusarium* sp., *Gloesporium* sp., *Pestalotia* sp., dan *Trichoderma* sp. Pada Penelitian Syatrawati dan Inderiati (2018) terdapat tiga jenis cendawan yang menginfeksi biji kakao yaitu *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. dan *Fusarium* sp.

Penelitian ini menggunakan dua penanganan pascapanen yaitu penanganan asalan, dan penanganan terkendali. Lama waktu penjemurannya selama tujuh hari, yang membedakan adalah tempat penjemuran. Tempat penjemuran pada penanganan asalan dijemur pada lantai sedangkan penjemuran penanganan terkendali dijemur pada nampan bersih yang diletakkan di tempat yang tinggi. Penanganan asalan lebih tinggi persentase serangannya dibandingkan penanganan terkendali karena penanganan terkendali menekan pertumbuhan jamur *A. flavus* dan *A. niger* sehingga persentase serangan jamur *Rhizoctonia* sp. cukup tinggi karena jamur *Rhizoctonia* sp. penyebarannya luas sehingga biji yang sedikit terserang *A. flavus* dan *A. niger* dalam satu cawan akan terisi oleh jamur *Rhizoctonia* sp. yang membuat kesempatan jamur mudah tumbuh dan berkembang.

#### 4. KESIMPULAN

Pada biji kakao penanganan asalan klon MCC 01, MCC 02, Sulawesi 1, dan THR ditemukan tiga spesies jamur yang sama yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Sedangkan pada biji kakao penanganan terkendali klon MCC 01, dan MCC 02 ditemukan dua spesies jamur yang sama yaitu *Aspergillus niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Pada klon Sulawesi 1 ditemukan dua spesies jamur yaitu *Aspergillus flavus*, dan *Rhizoctonia* sp. Pada klon THR ditemukan tiga spesies jamur yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan *Rhizoctonia* sp. Terdapat penanganan terkendali yang dapat mengurangi sumber inokulum untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur sehingga persentase infeksi lebih rendah dibandingkan penanganan asalan.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Asrul. (2009). Populasi Jamur Mikotoksigenik dan Kandungan Aflatoksin pada Beberapa Contoh Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*) Asal Sulawesi Tengah. *Agroland*, 16 (3), 258 – 267.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. <https://lampung.bps.go.id./indicator/54/258/1/produksi-tanaman.html>. Diakses tanggal 15 September 2023.
- Barnett, H. L. 1962. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi (Second Edition)*. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota. 225 p.
- Campbell, C. K., Jhonson, E. M., & Warnock, D. 2013. *Identification of Pathogenic Fungi, (Second Edi)*. Wiley Blackwell. Hoboken. 337 pp
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kakao 2014 – 2016. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta. Halaman 7.
- El-Abbasi, I. H., Khalil, A. A., Awad, H. M., dan Shoala, T. 2020. Nano-diagnostic technique for detection of rice pathogenic fungus *Pyricularia oryzae*. *Journal Indian Phytopathology*, 73(4), 673-682.

- Evizal, R. dan Prasmatiwi, F.E. (2023). Struktur Agroforestri Kakao Muda dan Penerimaan Petani di Desa Sidomulyo Kecamatan Air Naningan, Tanggamus. *Jurnal Agrotropika*, 22(2), 72-83.
- Handajani, N.S., & Setyaningsih, R. (2006). Identifikasi jamur dan deteksi aflatoksin B1 terhadap petis udang komersial. *Biodiversitas*, 7 (3), 212-215.
- Liswarni, Y., Nurbailis, & Busniah, M. (2018). Eksplorasi Cendawan Endofit dan Potensinya untuk Pengendalian *Phytophthora palmivora* Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 4(2), 231-235.
- Pratama, P.I., Sulistyowati, L., Djauhari, S. (2017). Eksplorasi Jamur Endofit Pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) Serta Potensi Antagonismenya Terhadap *Phytophthora palmivora Butler* Penyebab Penyakit Busuk Buah Secara In Vitro. *Jurnal HPT*, 5 (2), 61-66.
- Pratiwi, N.H., Juliantari, E., & Napsiyah, L.K. (2016). Identifikasi Jamur Penyebab Penyakit Pascapanen pada Beberapa Komoditas Bahan Pangan. *Jurnal Riau Biologis*, 1, 86-94.
- Samson, R. A. 2019. *Training Cours 2019 for the Identification of Aspergillus and Fusarium*. Fungal Biodiversity Institute. Netherlands.
- Sumartini. 2011. Penyakit tular tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*) pada tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian serta cara pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(1), 27– 34.
- Syatrawati dan Inderiati, S. 2018. Identifikasi Cendawan Pada Biji Kakao Kering Ditingkat Petani. *Agroplantae*, 7 (2), 8-13.
- Wati, E., Hardila, D, W., Raharjo, N, K., dan Sardi, A. 2021. Identifikasi cendawan pada biji kacang (*Vigna radiata L.*) hijau dengan menggunakan metode blotter test. *Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, 1 (1), 1-8.
- Yuktika, Nurdin, M., Ratih, S. 2014. Inventarisasi jamur dan bakteri yang berasosiasi dengan benih padi (*Oryza sativa L.*) di Lampung. *J. Agrotek Tropika*, 2 (3), 453-458.