

**UJI DAYA HAMBAT *Aspergillus* spp. TERHADAP *Fusarium* sp. DAN
Lasiodiplodia sp. PADA MEDIA EKSTRAK TANAMAN DAN MEDIA PDA
SECARA *In-Vitro***

LIZIKRIKA DIN NUR

G111 15 066



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (SKRIPSI)

**UJI DAYA HAMBAT *Aspergillus* spp. TERHADAP *Fusarium* sp. DAN
Lasiodiplodia sp. PADA MEDIA EKSTRAK TANAMAN DAN MEDIA PDA
SECARA *In-Vitro***

LIZIKRIKA DIN NUR

G111 15 066

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

Pada

Departemen Hama Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

Makassar, 16 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing pendamping,


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


Asman, SP. MP
NIP. 19811114 201404 1 001

Ketua Departemen Hama Penyakit Tumbuhan


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

LEMBAR PENGESAHAN (SKRIPSI)

**UJI DAYA HAMBAT *Aspergillus* spp. TERHADAP *Fusarium* sp. DAN
Lasiodiplodia sp. PADA MEDIA EKSTRAK TANAMAN DAN MEDIA PDA
SECARA *In-Vitro***

Disusun dan diajukan oleh:

LIZIKRIKA DIN NUR

G111 15 066

Telah dipertahankan dihadapan panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi program sarjana program studi Agroteknologi Fakultas

Pertanian Universitas Hasanuddin Pada tanggal 16 Agustus 2021

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

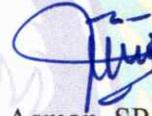
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, M.Sc

NIP. 19570706 198103 1 009

Pembimbing pendamping,



Asman, SP. MP

NIP. 19811114 201404 1 001

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Haris, M.Si

NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lizikrika Din Nur
NIM : G111 15 066
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Karya tulisan saya berjudul,

“UJI DAYA HAMBAT *Aspergillus* spp. TERHADAP *Fusarium* sp. DAN
Lasiodiplodia sp. PADA MEDIA EKSTRAK TANAMAN DAN MEDIA PDA
SECARA *In-Vitro*”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 16 Agustus 2021

yang menyatakan,



Lizikrika Din Nur

ABSTRAK

Lizikrika Din Nur (G111 15 066). “Uji Daya Hambat *Aspergillus* spp. Terhadap *Fusarium* sp. dan *Lasiodiplodia* sp. pada Media Ekstrak Tanaman dan Media PDA Secara *In-Vitro*” di bawah bimbingan Ade Rosmana dan Asman.

Beberapa spesies cendawan *Aspergillus* spp. dapat berperan dalam menghambat pertumbuhan cendawan patogen pada tanaman kakao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daya hambat cendawan antagonis *Aspergillus* spp. terhadap cendawan patogen *Fusarium* sp. dan *Lasiodiplodia* sp. pada media ekstrak tanaman dan media PDA secara *In-Vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Uji antagonis dilakukan dengan metode dual culture pada media ekstrak tanaman dan media PDA (*Potato Dextrosa Agar*). Pengamatan terhadap pertumbuhan miselium pada metode dual kultur menunjukkan bahwa *Aspergillus* spp. memiliki daya hambat tertinggi 56,83% pada media ekstrak tanaman dan 70,56% pada media PDA (*Potato Dextrosa Agar*) sedangkan memiliki daya hambat terendah 5,08% pada media ekstrak tanaman dan -5,88% pada media PDA (*Potato Dextrosa Agar*).

Kata kunci : Uji Antagonisme, *Aspergillus* spp., *Fusarium* sp., *Lasiodiplodia* sp.

ABSTRACT

Lizikrika Din Nur (G111 15 066). " *Resistance Test Aspergillus spp. Against Fusarium sp. and Lasiodiplodia sp. on Plant Extract Media and PDA Media In-Vitro* " under the guidance of Ade Rosmana and Asman

Several species of the fungus *Aspergillus spp.* can play a role in inhibiting the growth of pathogenic fungi on cocoa plants. This study aims to determine the potential inhibition of the antagonist fungus *Aspergillus spp.* against the fungal pathogen *Fusarium sp.* and *Lasiodiplodia sp.* on plant extract media and PDA media by In-Vitro. The research was carried out at the Plant Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar. The antagonist test was carried out using the dual culture method on plant extract media and PDA (Potato Dextrose Agar) media. Observations on mycelium growth in the dual culture method showed that *Aspergillus spp.* had the highest inhibition of 56.83% on plant extract media and 70.56% on PDA (Potato Dextrose Agar) media while the lowest inhibitory power was 5.08% on plant extract media and -5.88% on PDA (Potato Dextrose) media. So that).

Keywords: Antagonism Test, *Aspergillus spp.*, *Fusarium sp.*, *Lasiodiplodia sp.*

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan penulis kemudahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Uji Daya Hambat *Aspergillus spp.* Terhadap *Fusarium sp.* dan *Lasiodiplodia sp.* pada Media Ekstrak Tanaman dan Media PDA Secara *In-Vitro*** meskipun tidak tepat waktu. Tanpa pertolongan-Nya tentunya penulis tidak akan sanggup untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafa'atnya di akhirat nanti. Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir penulis dalam menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis tentu menyadari bahwa penulisan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik moril maupun materi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan tak terhingga kepada Ayahanda **Misdi** dan Ibunda tercinta **Nurhayati** yang telah mendidik penulis dengan penuh kesabaran, keikhlasan, kasih sayang serta segala doa sehingga penulis bisa sampai pada titik ini dan dukungannya menyelesaikan skripsi ini.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih sebesar besarnya penulis ucapkan kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, M.Sc** dan **Asman, SP. MP** selaku pembimbing yang memberikan begitu banyak nasehat, masukan, dan juga ilmu yang bermanfaat hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir Tutik Koeswinanti, M.Sc, Hamdayanti, SP., M.Si, Dr. Sulaeha Thamrin, SP., M.Si**, selaku penguji yang telah berkenan memberikan banyak bantuan dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian sampai selesainya skripsi ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc**, selaku ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

4. **Bapak Ir. Fatahuddin; Ibu Melina, M.P; dan Bapak Dr. Muh. Junaid, SP., M.P** selaku Panitia Seminar Proposal/ Hasil, Panitia Ujian Skripsi Daring Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan.
5. **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, M.Sc** selaku dosen PA yang selalu memberikan saran dan arahan selama proses perkuliahan.
6. **Bapak dan Ibu Dosen** Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan atas ilmu dan didikannya selama penulis menempuh pendidikan sehingga penulis merasa sangat terbantu dalam penyusunan skripsi.
7. **Ibu Rahmatia, SH; Pak Ardan; Pak Kamaruddin; Pak Ahmad; dan Ibu Hariani** selaku Pengawai dan Staf Laboratorium Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. yang telah membantu administrasi hingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
8. **Kak Nurul Jihad, S.P, Andi Isti Sakinah, S.P, Reynaldi Laurenze, S.P, Refal Putra Ariandi, Musrianti, S.P, dan Sri Rahayu Rahmadani** yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman **Agroteknologi 2015, Chrysalis 2015**, dan segenap keluarga besar **HMPT-UH** yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Akhir kata, Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Makassar, 16 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN (SKRIPSI).....	iii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	5
1.3 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengendalian Hayati	7
2.2 Media Tanam (Ekstrak Tanaman)	8
2.2.1 Tanaman Babadontan (<i>Ageratum conyzoides</i> . L).....	8
2.2.2 Tanaman Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>).....	9
2.2.3 Jerami Padi (<i>Oryza sativa</i> L).....	10
2.3 Cendawan Endofit.....	13
2.4 <i>Aspergillus</i> spp.	13
2.5 <i>Fusarium</i> sp.	15

2.6	<i>Lasiodiplodia</i> sp.	17
III	METODOLOGI.....	19
3.1	Tempat dan Waktu	19
3.2	Alat dan Bahan	19
3.3	Metode Penelitian.....	19
3.3.1	Persiapan Isolat <i>Aspergillus</i> spp., <i>Fusarium</i> sp., dan <i>Lasiodiplodia</i> sp.....	19
3.3.2	Pembuatan Media Ekstrak Tanaman	20
3.3.3	Pembuatan Media PDA (<i>Potato Dextrosa Agar</i>).....	20
3.3.4	Antagonis <i>In-Vitro</i> dengan Metode Kultur Ganda (<i>Dual Culture</i>).....	21
3.3.5	Parameter Pengamatan.....	21
3.3.6	Rancangan Penelitian.....	23
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	Hasil.....	24
4.1.1	Uji Daya Hambat pada Media Ekstrak Tanaman.....	24
4.1.2	Uji Daya Hambat Pada Media PDA (<i>Potato Dextrosa Agar</i>).....	26
4.2	Pembahasan	28
V	KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran.....	31
	DAFTAR PUSTAKA	32
	LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Rata-rata Persentase Penghambatan <i>Aspergillus</i> sp. Terhadap <i>Fusarium</i> sp. pada Media Ekstrak Tanaman	24
2.	Rata-rata Persentase Penghambatan <i>Aspergillus</i> sp. Terhadap <i>Lasiodiplodia</i> sp. pada Media Ekstrak Tanaman	25
3.	Rata-rata Persentase Penghambatan <i>Aspergillus</i> sp. Terhadap <i>Fusarium</i> sp. pada Media PDA (<i>Potato Dextrosa Agar</i>).....	26
4.	Rata-rata Persentase Penghambatan <i>Aspergillus</i> sp. Terhadap <i>Lasiodiplodia</i> sp. pada Media PDA_(<i>Potato Dextrosa Agar</i>)	27

DAFTAR GAMBAR

No.	Text	Halaman
1.	Pengukuran Rata-Rata Diameter Pertumbuhan Cendawan Patogen.....	22
2.	Hasil uji antagonis pada media ekstrak tanaman (a) <i>Aspergillus</i> sp.1 + <i>Fusarium</i> sp. (b) <i>Aspergillus</i> sp.2 + <i>Fusarium</i> sp. (c) <i>Aspergillus</i> sp.3 + <i>Fusarium</i> sp. (d) Kontrol <i>Fusarium</i> sp.....	24
3.	Hasil uji antagonis pada media ekstrak tanaman (a) <i>Aspergillus</i> sp.1 + <i>Lasiodiplodia</i> sp. (b) <i>Aspergillus</i> sp.2 + <i>Lasiodiplodia</i> sp. (c) <i>Aspergillus</i> sp.3 + <i>Lasiodiplodia</i> sp. (d) Kontrol <i>Lasiodiplodia</i> sp.....	25
4.	Hasil uji antagonis pada media PDA (<i>Potato Dextrosa Agar</i>) (a) <i>Aspergillus</i> sp.1 + <i>Fusarium</i> sp. (b) <i>Aspergillus</i> sp.2 + <i>Fusarium</i> sp. (c) <i>Aspergillus</i> sp.3 + <i>Fusarium</i> sp. (d) Kontrol <i>Fusarium</i> sp.....	26
5.	Hasil uji antagonis pada media PDA (<i>Potato Dextrosa Agar</i>) (a) <i>Aspergillus</i> sp.1 + <i>Lasiodiplodia</i> sp. (b) <i>Aspergillus</i> sp.2 + <i>Lasiodiplodia</i> sp. (c) <i>Aspergillus</i> sp.3 + <i>Lasiodiplodia</i> sp. (d) Kontrol <i>Lasiodiplodia</i> sp.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Pengamatan hari ke 2 pada media ekstrak tanaman.....	36
2.	Pengamatan hari ke 4 pada media ekstrak tanaman.....	36
3.	Pengamatan hari ke 6 pada media ekstrak tanaman.....	37
4.	Pengamatan hari ke 8 pada media ekstrak tanaman.....	37
5.	Pengamatan <i>Lasiodiplodia</i> sp. pada hari ke 1 pada media ekstrak tanaman	38
6.	Pengamatan <i>Lasiodiplodia</i> sp. hari ke 2 pada media ekstrak tanaman.....	38
7.	Pengamatan hari ke 2 pada media PDA.....	39
8.	Pengamatan hari ke 4 pada media PDA.....	39
9.	Pengamatan hari ke 6 pada media PDA.....	40
10.	Pengamatan hari ke 8 pada media PDA.....	40
11.	Pengamatan <i>Lasiodiplodia</i> sp. hari ke 1 pada media PDA.....	41
12.	Pengamatan <i>Lasiodiplodia</i> sp. hari ke 2 pada media PDA.....	41
13.	Pengamatan lasiodiplodia sp. hari ke 3 pada media PDA.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pengendalian hayati merupakan perlindungan pada tanaman dari patogen tanaman termasuk penyebaran mikroorganisme antagonis setelah atau sebelum terjadinya infeksi patogen. Mekanisme dari biokontrol organisme dalam melemahkan atau membunuh patogen tanaman dengan perlawanan yaitu memparasit patogen secara langsung, memproduksi antibiotik (toksin), dan kemampuannya dalam kompetisi ruang dan nutrisi, produksi enzim untuk melawan komponen sel patogen, menginduksi respon ketahanan tanaman, dan produksi metabolisme tanaman dalam menstimulasi perkecambahan spora patogen pada tanaman (Agrios, 2005).

Pengendalian dengan menggunakan agensia hayati serta fungisida dapat mengurangi perkembangan serangan patogen. Pengendalian penyakit dengan agensia hayati yang ramah lingkungan dilakukan untuk menghindari penggunaan pestisida kimiawi dan dapat melestarikan musuh alami. Tingginya penggunaan fungisida kimiawi secara berkelanjutan dapat berpengaruh negatif, seperti resistensi patogen, predator hama dan penyakit ikut terbunuh, efek residu pada hasil panen, dan pencemaran lingkungan serta berbahaya bagi kesehatan manusia (Drenth dan Guest, 2004).

Menurut Harman (2000), ada tiga komponen dasar dalam sistem pengendalian hayati, yaitu agens memiliki suatu mekanisme yang baik untuk pengendalian hayati (mutualisme), agens dapat bersaing dan bertahan di dalam lingkungan tempat agens antagonis itu digunakan (kompetisi), dan agens dapat

berkoloni dan berproliferasi pada tempat aplikasi dan tumbuh pada bagian tanaman secara baik setelah dilakukan aplikasi (bersimbiosis dengan tanaman inang).

Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) selama ini dianggap sebagai gulma ternyata bermanfaat sebagai insektisida botani. Teknologi yang semakin berkembang kini penggunaan pestisida alami mampu menjaga keamanan dan ramah lingkungan yang berasal dari bahan tumbuhan babadotan. Babadotan memiliki senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai insektisida dan nematisida. Kandungan senyawa bioaktif di antaranya saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri yang mampu mencegah hama mendekati tumbuhan (penolak) dan penghambat pertumbuhan larva menjadi pupa. *A. conyzoides* mengandung senyawa kimia dari golongan *precocene 1*, *precocene 2*, senyawa *saponin*, *flavonoid*, *polifenol*, dan minyak atsiri (Kinasih, 2013 dalam Nurhudiman, 2017).

Hasil analisis fitokimia ekstrak daun gamal memperlihatkan ekstrak ini mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid dengan kandungan flavonoid yang paling banyak. Adanya flavonoid ini diduga sebagai senyawa toksik yang dapat mematikan hama kutu putih (Nukmal *et al.*, 2010 dalam Pranata, 2018).

Menurut Rorong (2015), Jerami padi yang melimpah sebagai hasil pasca panen mengandung bahan dasar atau sumber utama komponen fitokimia yaitu fenolik, flavonoid dan tanin, dapat diolah menjadi bahan biosensitizer yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, dan meningkatkan kesuburan tanah oleh bantuan cahaya matahari. Bahan biosensitizer dapat diperoleh dengan membuat

ekstrak jerami padi menggunakan reagen tertentu dan oleh bantuan sinar ultra violet (UV) dari cahaya matahari.

Aspergillus spp. adalah salah satu jenis mikroorganisme yang termasuk jamur dan termasuk dalam mikroorganisme eukarotik. *Aspergillus* spp. secara mikroskopis dicirikan sebagai hifa bersepta dan bercabang, konidiafora muncul dari sel pangkal (miselium yang bengkak dan berdinding tebal) membawa stigma dan akan tumbuh konidia yang membentuk rantai berwarna hijau, coklat atau hitam (Srikandi F, 1992 *dalam* Srilisa 2019)

Aspergillus spp. secara makroskopis mempunyai hifa fertil yang muncul dipermukaan dan hifa vegetatif terdapat dibawah permukaan. Jamur tumbuh membentuk koloni mold berserabut, smoth, cembung serta koloni yang kompak berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hitam, putih. Warna koloni dipengaruhi oleh warna spora misalnya spora berwarna hijau maka koloni hijau. Yang semula berwarna putih tidak nampak lagi. (Srikandi F, 1992 *dalam* Srilisa 2019)

Jamur *Aspergillus* spp. memiliki sifat antagonis lebih baik dibanding jamur *Trichoderma* sp. terhadap *P. palmivora* pada uji laboratorium sehingga berpotensi untuk dikembangkan, meskipun selama ini *Trichoderma* sp. merupakan jamur antagonis yang paling banyak digunakan sebagai agen biokontrol. Jamur *Aspergillus* spp. diketahui dapat menghasilkan senyawa *Aspergillin* dan memproduksi zat yang dapat menghambat perkembangan jamur patogen. Selain sebagai antagonis jamur *P. palmivora*, *Aspergillus* telah banyak dilaporkan dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai patogen tanaman seperti *Fusarium*

moniliforme, *F. oxysporum*, *F. sambucinum* dan *Macrophomia phaseolina* (Dolar, 2001).

Fusarium sp. merupakan parasit lemah artinya hanya dapat menyerang tanaman yang sedang berada pada kondisi lemah (peka) karena kekeringan, kekurangan unsur hara, terlalu banyak sinar matahari dan tanaman terlalu banyak buah (Childers dan Cibes, 1948 dalam Semangun, 2000). Sebagai patogen primer, cendawan dapat menginfeksi jaringan inang sebelum ada serangan jamur patogen lain dan dapat menimbulkan gejala. Sebagai patogen sekunder bila jamur menginfeksi tanaman inang setelah ada serangan jamur patogen lain, sehingga tingkat serangan sedemikian parah (Joffe, 1973 dalam Isnaini, *et al.*, 2004).

Menurut penelitian Asiah, *et al.* (2015), *Lasiodiplodia* sp. memiliki warna putih pada permukaan atas yang selanjutnya akan berubah menjadi abu-abu atau hijau kehitaman. Sementara pada bagian bawah cawan petri, koloni memiliki warna hijau kehitaman atau hitam. Sementara itu, berdasarkan pengamatan mikroskopis isolat *Lasiodiplodia* sp. memiliki hifa bersekat, hialin pada hifa muda dan berwarna coklat pada hifa tua. Konidia pada awalnya hialin dan tidak bersekat, kemudian berubah menjadi berwarna kecoklatan dan memiliki 1 sekat. Konidia berbentuk *ellipsoid* atau *ovoid* dengan ukuran 26–32x13–17 µm.

Berdasarkan pengamatan gejala, inokulasi isolat cendawan *Lasiodiplodia* sp. menimbulkan gejala yang identik dengan gejala alami mati pucuk pada tanaman jabon, yaitu menyebabkan batang jabon menjadi menyusut dan kering serta daun menjadi berwarna kecokelatan dan menggulung (Nurhasanah, 2010). Menurut Semangun (2000) dalam Nurhasanah (2010), pada tanaman kakao,

Lasiodiplodia sp. merupakan parasit lemah atau parasit sekunder terutama pada bagian cabang dan ranting. Sebagai parasit lemah cendawan ini hanya dapat menginfeksi jaringan-jaringan lemah, mengikuti patogen yang kuat atau menginfeksi melalui luka-luka yang diakibatkan oleh serangga. *Lasiodiplodia* sp. dapat menyebabkan mati pucuk, busuk buah, dan kanker batang.

Kedua mikroorganisme selalu ditemukan dalam jaringan tanaman kakao dan keberadaannya dalam jaringan selalu meningkat kalau diinokulasi dengan *Aspergillus* spp. hal ini menyatakan adanya kemungkinan terdapat interaksi.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan cendawan *Aspergillus* spp. untuk mengendalikan cendawan *Fusarium* sp. dan *Lasiodiplodia* sp. pada media ekstrak tanaman dan juga media PDA yang dilakukan secara in-vitro.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui potensi daya hambat cendawan antagonis *Aspergillus* spp. terhadap cendawan patogen *Fusarium* sp. dan *Lasiodiplodia* sp. pada media ekstrak tanaman dan media PDA secara in-vitro.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi mengenai pengendalian penyakit menggunakan mikroba antagonis pada media ekstrak tanaman dan media PDA untuk mengurangi pengendalian secara kimiawi.

1.3 Hipotesis

Cendawan *Aspergillus* spp. mampu menghambat pertumbuhan cendawan patogen *Fusarium* sp. Dan *Lasiodiplodia* sp. pada media ekstrak tanaman dan media PDA (*Potato Dextrosa Agar*)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati merupakan perlindungan pada tanaman dari patogen tanaman termasuk penyebaran mikroorganisme antagonis pada saat setelah atau sebelum terjadinya infeksi patogen. Mekanisme dari biokontrol organisme yaitu dalam melemahkan atau membunuh patogen tanaman dengan perlawanan yaitu memparasit patogen secara langsung, memproduksi antibiotik (toksin), dan kemampuannya dalam kompetisi ruang dan nutrisi, produksi enzim untuk melawan komponen sel patogen, menginduksi respon ketahanan tanaman, dan produksi metabolisme tanaman dalam menstimulasi perkecambahan spora patogen pada tanaman (Agrios, 2005).

Pengendalian dengan menggunakan agensia hayati serta fungisida dapat mengurangi perkembangan serangan penyakit. Pengendalian penyakit dengan agensia hayati yang ramah lingkungan dilakukan untuk menghindari penggunaan pestisida kimiawi dan dapat melestarikan musuh alami. Tingginya penggunaan fungisida kimiawi secara berkelanjutan dapat berpengaruh negatif, seperti resistensi patogen, predator hama dan penyakit ikut terbunuh, efek residu pada hasil panen, dan pencemaran lingkungan serta berbahaya bagi kesehatan manusia (Drenth dan Guest, 2004).

Menurut Harman (2000), ada tiga komponen dasar dalam sistem pengendalian hayati, yaitu agens memiliki suatu mekanisme yang baik untuk pengendalian hayati (mutualisme), agens dapat bersaing dan bertahan di dalam

lingkungan tempat agens antagonis itu digunakan (kompetisi), dan agens dapat berkoloni dan berproliferasi pada tempat aplikasi dan tumbuh pada bagian tanaman secara baik setelah dilakukan aplikasi (bersimbiosis dengan tanaman inang).

2.2 Media Tanam (Ekstrak Tanaman)

2.2.1 Tanaman Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Klasifikasi tanaman babadotan menurut Nurhudiman (2017) adalah sebagai berikut: Divisi: Spermatophyta, Sub Divisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledone, Ordo: Asterales, Famili: Asteraceae, Genus: *Ageratum*, Spesies: *Ageratum conyzoides* L.

Daun babadotan berbentuk bulat telur dengan daun sebuku dengan pangkal membulat dan bagian-bagian tepi ujung runcing dan bergerigi. Panjang daun babadotan 5-13 cm dan lebar 0,5-6 cm. Kedua permukaan daun ditumbuhi bulu atau rambut daun dengan tangkai berambut, kelopak berbulu, mahkota berbentuk lonceng dengan warna putih atau ungu. Bunga merupakan bunga majemuk yang berkumpul lebih dari 3 kuntum persegi lima dan berwarna hitam. Pada buah kering akan membentuk struktur 13 sayap sehingga mudah diterbangkan angin berbentuk ramping dan kecil memiliki panjang 1,5-2 mm berwarna hitam. Bersifat fotoblastik positif dengan temperature optimum 20-25°C (Nurhudiman, 2017).

Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) selama ini dianggap sebagai gulma ternyata bermanfaat sebagai insektisida botani. Teknologi yang semakin berkembang kini penggunaan pestisida alami mampu menjaga keamanan dan ramah lingkungan yang berasal dari bahan tumbuhan babadotan. Babadotan

memiliki senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai insektisida dan nematisida. Kandungan senyawa bioaktif di antaranya saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri yang mampu mencegah hama mendekati tumbuhan (penolak) dan penghambat pertumbuhan larva menjadi pupa. *A. conyzoides* mengandung senyawa kimia dari golongan *precocene 1*, *precocene 2*, senyawa *saponin*, *flavonoid*, *polifenol*, dan minyak atsiri (Kinasih, 2013 dalam Nurhudiman, 2017).

2.2.2 Tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*)

Klasifikasi tanaman gamal menurut Anarki (2018) adalah sebagai berikut :

Divisi: Magnoliophyta, Ordo: Fabales, Famili: Fabaceae, Sub-famili: Faboideae,

Genus: *Gliricidia*, Spesies: *Gliricidia sepium*

Gamal mempunyai batang tunggal atau bercabang dengan tinggi 2-15 m. Batang tegak, diameter pangkal batang 5-30 cm, dengan atau tanpa cabang di dekat pangkal tersebut. Kulit batang coklat keabu-abuan dengan alur-alur kecil pada batang yang telah tua. Daun majemuk menyirip, panjang 19-30 cm dan terdiri dari 7-17 helai daun. Helai daun berhadapan, panjang 4-8 cm dengan ujung runcing dan jarang yang bulat. Ukuran daun semakin kecil menuju ujung daun. Pemotongan pertama pohon gamal dianjurkan setelah tanaman berumur 1 tahun. Rata-rata produksi hijauan segar berkisar 2-5 kg per pohon (Anarki, 2018).

Hasil analisis fitokimia ekstrak daun gamal memperlihatkan ekstrak ini mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid dengan kandungan flavonoid yang paling banyak. Adanya flavonoid ini diduga sebagai senyawa toksik yang dapat mematikan hama kutu putih (Nukmal *et al.*, 2010 dalam Pranata, 2018). Flavonoid merupakan metabolit

sekunder dari tanaman hijau dengan struktur polifenol. Flavonoid disintesis oleh jalur polypropanoid dan membentuk komponen molekul fenilalanin. Semua flavonoid memiliki kerangka struktural dasar C6-C3-C6, yang terdiri dari dua cincin aromatik C6 (A dan B) dan cincin heterosiklik (C) yang berisi satu atom oksigen (Nukmalet *et al.*, 2010 dalam Pranata, 2018).

2.2.3 Jerami Padi (*Oryza sativa* L)

Klasifikasi padi (*Oryza sativa* L) menurut Susanto *et al.*, (2012) adalah sebagai berikut: Subkingdom: Tracheobionta, Super Divisi: Spermatophyta, Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Liliopsida, Ordo: Poales, Famili: Gramineae, Genus: *Oryza*, Spesies: *Oryza sativa* L

Menurut Makarim, A. K., dan Suhartatik, E. (2012), Morfologi pada tanaman padi yaitu sebagai berikut:

a) Akar

Akar adalah bagian tanaman yang berfungsi menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, kemudian diangkut ke bagian atas tanaman. Sistem perakarannya merupakan sistem perakaran serabut (*radix adventica*), letak susunan akarnya tidak dalam, kira kira pada kedalaman 30 cm. Karena itu akar banyak mengambil makanan dari tanah yang berada di atas.

b) Batang

Padi termasuk golongan tumbuhan *Graminae* dengan batang yang tersusun dari beberapa ruas. Ruas-ruas itu merupakan bubung kosong. Pada kedua ujung bubung kosong itu bubungnya ditutup oleh buku. Panjangnya ruas tidak sama.

Ruas yang terpendek terdapat pada pangkal batang. Ruas yang kedua, ruas yang ketiga, dan seterusnya adalah lebih panjang daripada ruas yang didahuluinya.

Batang pada *oryza sativa* tersusun dalam rangkaian beruas-ruas (*internodus*), dan diantara ruas satu dengan lainnya dipisahkan oleh buku (*nodus*). Ruas batang didalamnya berongga-rongga dan berbentuk bulat (*teres*), dari atas kebawah ruas batang semakin pendek dan ruas paling pendek berada pada bagian batang paling bawah.

Pertumbuhan batang tanaman padi adalah merumpun, dimana terdapat satu batang tunggal atau batang utama yang mempunyai 6 mata atau sukma, yaitu sukma 1, 3, 5 sebelah kanan dan sukma 2, 4, 6 sebelah kiri. Dari tiap-tiap sukma ini timbul tunas yang disebut *tunasorde* pertama.

c) Daun

Padi termasuk tanaman jenis rumput-rumputan mempunyai daun yang berbeda-beda, baik bentuk, susunan, atau bagian-bagiannya. Ciri khas daun padi adalah adanya sisik dan telinga daun. Hal inilah yang menyebabkan daun padi dapat dibedakan dari jenis rumput yang lain.

Daun termasuk daun tunggal terdiri dari helaian daun (*lamina*) dan pelepah daun (*vagina*) yang menyelubungi batang. Bagian daun berbentuk garis (*linearis*), pada perbatasan antara daun dan pelepah daun terdapat lidah daun (*ligula*). Didalam ketiak daun terdapat kuncup yang tumbuh menjadi batang. Tulang daun sejajar (*rectinervis*).

d) Bunga

Termasuk bunga majemuk dalam karanga bunga malai (*panicula*). Tiap *panicula* terdiri dari kumpulan bunga yang disebut *spica*, setiap *spica* terdiri dari satuatau lebih bunga disebut *flosculus*. Sumbu utama tempat melekatnya *spicula* disebut *rachis*, sumbu dari *spicula* disebut *rachilla*. Bunga *bisexualis*, *flosculus* mempunyai 2 sekat kelopak yang besar disebut *lemma* dan ukuran yang lebih kecil disebut *palea*. Dibawah *lemma* terdapat *gluma I* dan *gluma II*. Alat kelamin terdiri dari benang sari sebanyak 6 buah, tangkai sarinya pendek dan tipis. Putik mempunyai 2 buah tangkai dengan kepala putik yang berbentuk seperti bulu, letak *ovulum seperum* dan *carpellum* 2 buah.

e) Buah

Termasuk kedalam buah *cariopsis* yang sehari hari disebut biji padi atau bulir, gabah sebenarnya bukan biji melainkan buah padi. Buah padi yang sehari-hari kita sebut biji padi atau butir atau gabah, sebenarnya bukan biji melainkan buah padi yang tertutup oleh *lemma* dan *palea*. Buah ini terjadi setelah selesai penyerbukkan dan pembuahan. *Lemma* dan *palea* serta bagian lain yang membentuk sekam atau kulit gabah.

Menurut Rorong (2015), Jerami padi yang melimpah sebagai hasil pasca panen mengandung bahan dasar atau sumber utama komponen fitokimia yaitu fenolik, flavonoid dan tanin, dapat diolah menjadi bahan biosensitizer yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, dan meningkatkan kesuburan tanah oleh bantuan cahaya matahari. Bahan biosensitizer dapat diperoleh dengan membuat

ekstrak jerami padi menggunakan reagen tertentu dan oleh bantuan sinar ultra violet (UV) dari cahaya matahari.

2.3 Cendawan Endofit

Cendawan endofit disebut juga sebagai mikosimbion endofitik merupakan cendawan yang melakukan kolonisasi dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala sakit. Cendawan endofit adalah cendawan yang terdapat di dalam system jaringan tumbuhan, seperti daun, bunga, ranting, ataupun akar tumbuhan (Saikkonen dan Herlander, 2003)

Cendawan endofit merupakan salah satu agens antagonis yang dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa patogen tumbuhan, baik dari golongan cendawan maupun bakteri. Cendawan endofit dapat menginfeksi tumbuhan sehat pada jaringan tertentu dan mampu menghasilkan mikotoksin, enzim serta antibiotik. Sehingga asosiasi beberapa cendawan endofit dengan tumbuhan inang mampu melindungi tumbuhan inangnya dari beberapa patogen virulen, kondisi ekstrim maupun herbivore (Saikkonen dan Herlander, 2003).

2.4 *Aspergillus* spp.

Klasifikasi jamur *Aspergillus* sp. Menurut (Alexopus et al., 2005) adalah sebagai berikut: Kingdom: Fungi, Phylum: Ascomycota, Kelas: Ascomycetes, Ordo: Eurotiales, Famili: Trichocomaceae, dan Genus: *Aspergillus*.

Gandjar et al. (2007) melaporkan bahwa diameter koloni jamur *Aspergillus* sp. pada medium PDA dapat mencapai 4-5 cm dalam 7 hari. Lapisan konidia yang lebat berwarna coklat tua hingga hitam. Kepala konidia berbentuk bulat, dinding konidiofor tipis berwarna putih dapat juga berwarna kecoklatan. Sementara itu,

Barnelt (2003) menyatakan bahwa ciri-ciri jamur *Aspergillus* memiliki koloni berwarna kuning kehijauan dan panjang konidiofor mencapai 300 -500µm.

Aspergillus spp. adalah salah satu jenis mikroorganisme yang termasuk jamur dan termasuk dalam mikroorganisme eukarotik. *Aspergillus* spp. secara mikroskopis dicirikan sebagai hifa bersepta dan bercabang, konidiafora muncul dari foot cell (miselium yang bengkak dan ber dinding tebal) membawa stigma dan akan tumbuh konidia yang membentuk rantai berwarna hijau, coklat atau hitam (Srikandi F, 1992 dalam Srilisa 2019)

Aspergillus spp. secara makroskopis mempunyai hifa fertil yang muncul dipermukaan dan hifa vegetatif terdapat dibawah permukaan. Jamur tumbuh membentuk koloni mold berserabut, smoth, cembung serta koloni yang kompak berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hitam, putih. Warna koloni dipengaruhi oleh warna spora misalnya spora berwarna hijau maka koloni hijau. Yang semula berwarna putih tidak nampak lagi. (Srikandi F, 1992 dalam Srilisa 2019)

Jamur *Aspergillus* spp. memiliki sifat antagonis lebih baik dibanding jamur *Trichoderma* sp. terhadap *P. palmivora* pada uji laboratorium sehingga berpotensi untuk dikembangkan, meskipun selama ini *Trichoderma* sp. merupakan jamur antagonis yang paling banyak digunakan sebagai agen biokontrol. Jamur *Aspergillus* spp. diketahui dapat menghasilkan senyawa *Aspergillin* dan memproduksi zat yang dapat menghambat perkembangan jamur patogen. Selain sebagai antagonis jamur *P. palmivora*, *Aspergillus* telah banyak dilaporkan dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai patogen tanaman seperti *Fusarium*

moniliforme, *F. oxysporum*, *F. sambucinum* dan *Macrophomia phaseolina* (Dolar, 2001).

2.5 *Fusarium* sp.

Fusarium non-patogen dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati. *Fusarium* non-patogen banyak digunakan untuk mengendalikan jenis patogen di antaranya untuk menekan laju penyakit pada tanaman tomat (Kristiana, 2004).

Fusarium sp. tergolong Filum: Deuteromycota, Ordo: Hyphomycetes, Famili: Tuberculariaceae. Koloninya pada media Potato Dextrose Agar (PDA) berwarna putih hingga ungu muda. Makrokonidianya lurus dan sedikit bengkok, dengan tiga sekat, mikrokonidia berbentuk agak lonjong dan tidak bersekat, sedangkan klamidosporanya bisa ditemukan di permukaan media, terbenam dalam media, atau di permukaan hifa (Leslie dan Summerell, 2006).

Fusarium sp. merupakan parasit lemah artinya hanya dapat menyerang tanaman yang sedang berada pada kondisi lemah (peka) karena kekeringan, kekurangan unsur hara, terlalu banyak sinar matahari dan tanaman terlalu banyak buah (Childers dan Cibes, 1948 *dalam* Semangun, 2000). Sebagai patogen primer, cendawan dapat menginfeksi jaringan inang sebelum ada serangan jamur patogen lain dan dapat menimbulkan gejala. Sebagai patogen sekunder bila jamur menginfeksi tanaman inang setelah ada serangan jamur patogen lain, sehingga tingkat serangan sedemikian parah (Joffe, 1973 *dalam* Isnaini, *et al.*, 2004).

Fusarium yang mampu mengkolonisasi akar tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit digolongkan sebagai strain non-patogenik (Alabouvette, 2000). Antara strain patogenik dan nonpatogeniknya tidak dapat dibedakan secara

morfologi (Snyder dan Smith, 1981 dalam Belgrove, 2007). Cendawan ini dapat mengkolonisasi korteks tanpa menimbulkan gejala penyakit dan dapat bertahan sebagai saprofit pada bahan organik. NPF (Non-Pathogenic *Fusarium*) mampu berkompetisi dengan strain non-patogenik lain dan dengan strain patogenik untuk pemanfaatan unsur karbon sehingga dapat dijadikan agen biokontrol (Alabouvette, 2000).

Mekanisme NPFo dalam menghambat patogen adalah kompetisi nutrisi di tanah dan tempat infeksi di akar. Ishimoto *et al.* (2003) menyatakan bahwa strain *Fusarium* non-patogenik mampu menghasilkan benzil isotiosianat yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman salada (*Lepidium sativum*) terhadap *Pythium ultimum*. NPFo dilaporkan mampu menginduksi ketahanan beberapa tanaman terhadap penyakit layu *Fusarium*, diantaranya : mentimun, semangka, tanaman pisang di dalam rumah kaca, kapas, serta tanaman tomat di persemaian. Selain itu NPFo dapat meningkatkan ketahanan tanaman mentimun terhadap penyakit yang disebabkan oleh *Pythium ultimum* (Ulloa *et al.*, 2006)

Scisel *et al.*, (2008) menyatakan *Fusarium culmorum* non-patogenik mampu mengendalikan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman gandum. Penelitian lain menunjukkan bahwa NPFo yang diisolasi dari perakaran tanaman terung yang ditanam pada media kompos mampu mengurangi penyakit yang disebabkan oleh *Verticillium dahliae* (Malandraki *et al.*, 2007).

Selain menjadi agen antagonis pada beberapa penyakit yang disebabkan oleh cendawan, NPFo juga dilaporkan dapat menjadi musuh alami bagi nematoda. Niere (2001) dalam Athman (2006) menyatakan bahwa NPFo dapat menekan

populasi nematoda *Radopholus similis*, serta nematoda *Helicotylenchus multicinctus* pada tanaman pisang.

2.6 *Lasiodiplodia* sp.

Klasifikasi *Lasiodiplodia* sp. menurut Alexopoulos (2005) adalah sebagai berikut: Kingdom: Fungi, Divisi: Ascomycota, Class: Dothideomycetes, Ordo: Botryosphaerales, Family: Botryosphaerales, Genus: *Lasiodiplodia*, Spesies: *Lasiodiplodia* sp.

Lasiodiplodia sp. merupakan sinonim dari *Botryodiplodia* sp. *Lasiodiplodia* yang dahulu lebih dikenal dengan nama *Diplodia natalensis* P. Evans. merupakan cendawan yang bereproduksi secara aseksual (anamorph), cendawan tersebut memiliki fase seksual (teleomorph) yaitu sebagai cendawan *Botryosphaeria rhodina* (CAB, 2007).

Punithalingam (2002) menyebutkan bahwa karakter morfologi cendawan *Lasiodiplodia* sp. ditandai dengan pertumbuhan miselia dari isolat seperti benang rambut halus atau kapas, miselium udara berlimpah. Koloni mula-mula berwarna sepia berubah menjadi abu-abu kemudian menjadi hitam.

Piknidia merupakan tubuh buah yang berbentuk seperti labu yang didalamnya terdapat konidiofor dan memproduksi konidia. Piknidia berwarna coklat, berbentuk tabung dan berkumpul. Konidiofor hialin, sederhana, dan menyatu. Pada konidiofor dibentuk konidia yang berpenjar secara tunggal, hialin, berbentuk jorong atau silinder, pada umumnya terdiri dari dua sel (bersekat satu), seringkali massa spora keluar melalui ostiol pada piknidia (Agrios, 2005).

Ukuran piknidia 210 μm X 150 μm (Watanabe, 2002). Pada media buatan, waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan piknidia adalah antara 20-34 hari (Shah *et al.*,2010). Pada umumnya konidia yang dibentuk berukuran 10-18 μm X 17-43 μm . Konidia muda hialin, tidak bersekat (satu sel), dan berbentuk jorong, sedangkan konidia matang memiliki satu sekat (dua sel) (Timmer *et al.*,2000).

Piknidia sederhana, bergerombol, sering agregat, stromatik, ostiolate, lebar sampai dengan 5 mm. Konidia awalnya uniseluler, hialin, granulosa, subvoid sampai ellipsoidooblong, berdinding tebal, makrokonidiana memotong seperti sekat. konidia matang uniseptate, coklat seperti warna kayu manis, berukuran 20-30 μm x 10-15 μm . Membentuk piknidium yang tersebar, mula-mula tertutup, kelak pecah, hitam, berpapil, berukuran 150 - 180 μm . Konidium jorong, bersekat satu, tidak berkonstriksi, berwarna gelap, rata-rata berukuran 24 7 μm x 15 μm , eksosporanya mempunyai jalur-jalur (Semangun, 2007).

Berbeda dengan pembentukan piknidium cendawan *Lasiodiplodia* sp. pada kakao memerlukan cahaya. Piknidium berukuran 135 - 230 μm x 95 - 155 μm . konidium (piknidiospora) mula-mula berwarna coklat muda dan tidak bersekat, tetapi menjelang dilepaskan coklat tua dengan satu sekat melintang, dengan dinding spora sekunder. Konidium berukuran 24 - 30 μm x 11.5 - 13.5 μm , keluar melalui lubang ostiol seperti masa lengket berwarna putih sampai coklat muda. *Lasiodiplodia* pada pisang memiliki konidia berbentuk elips, mula-mula hialin dan uniseluler kemudian menjadi coklat dan bersekat tunggal. Konidia berukuran 20-30 μm x 10-18 μm (Semangun, 2000).