

**EFEKTIVITAS KOMPOSISI BEBERAPA EKSTRAK TUMBUHAN
TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Colletotrichum gloeosporioides*
PENYEBAB ANTRAKNOSA PADA CABAI (*Capsicum annuum* L.)**

Skripsi

Oleh

AGUS PRANYATA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS KOMPOSISI BEBERAPA EKSTRAK TUMBUHAN TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Colletotrichum gloeosporioides* PENYEBAB ANTRAKNOSA PADA CABAI (*Capsicum annuum* L.)

Oleh

AGUS PRANYATA

Pengendalian penyakit antraknosa umumnya dilakukan petani di Indonesia dengan menggunakan fungisida sintetis dengan bahan aktif kimiawi. Namun, penggunaan fungisida sintetis selalu diikuti dengan pertimbangan ekonomi dan dampak negatif terhadap lingkungan sehingga perlu alternatif lain. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keefektifan ekstrak daun tanaman mimba, sirih, jarak tintir dan saliera tunggal maupun kombinasi untuk mengendalikan antraknosa pada tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penyakit Tanaman dan Laboratorium Bioteknologi, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan: Kontrol, Ekstrak daun mimba, Ekstrak daun sirih, Ekstrak daun jarak tintir, Ekstrak daun saliera, Ekstrak daun saliera+sirih, Ekstrak daun saliera+j.tintir, Ekstrak daun saliera+mimba, Ekstrak daun sirih+j.tintir, Ekstrak daun sirih+mimba, Ekstrak

daun j.tintir+mimba, Ekstrak daun saliarda+sirih+j.tintir+mimba, Ekstrak daun saliarda+sirih+j.tintir, Ekstrak daun saliarda+sirih+mimba dan Ekstrak daun sirih+j.tintir+mimba. Jadi total 15 perlakuan dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun tanaman jarak tintir, ekstrak daun sirih+mimba dan ekstrak daun saliarda+sirih+mimba berpengaruh tinggi dan konsisten dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* namun tidak berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan spora *C. gloeosporioides*.

Kata kunci: Antraknosa, *Capsicum annuum* L, *C. gloeosporioides*, ekstrak daun tanaman, pestisida nabati.

**EFEKTIVITAS KOMPOSISI BEBERAPA EKSTRAK TUMBUHAN
TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Colletotrichum gloeosporioides*
PENYEBAB ANTRAKNOSA PADA CABAI (*Capsicum annuum* L.)**

Oleh

AGUS PRANYATA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi

**: EFEKTIVITAS KOMPOSISI BEBERAPA
EKSTRAK TUMBUHAN TERHADAP
PERTUMBUHAN JAMUR *Colletotrichum
gloeosporioides* PENYEBAB ANTRAKNOSA
PADA CABAI (*Capsicum annuum* L.)**

Nama Mahasiswa : **Agus Pranyata**

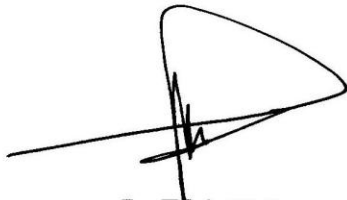
Nomor Pokok Mahasiswa : 1414121011

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Efri, M.S.
NIP 196009291987031002



Dr. Ir. Suskandini Ratih, M.P.
NIP 196105021987072001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

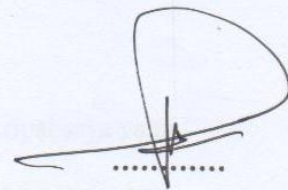


Prof. Dr. Ir. Sri Yumnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

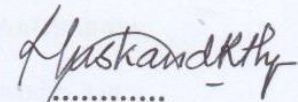
1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : **Ir. Efri, M.S.**




.....

Anggota Pembimbing : **Dr. Ir. Suskandini Ratih, M.P.**



.....


Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Muhammad Nurdin, M.Si.**



.....

2. Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 27 Juni 2019

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **Efektivitas Komposisi Beberapa Ekstrak Tumbuhan terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum gloeosporioides* Penyebab Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annuum* L.)**. Merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Agustus 2019

Penulis,



Agus Pranyata
NPM 1414121011

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak keenam dari enam bersaudara pasangan Bapak Suwandi dan Ibu Herawati. Penulis dilahirkan di Bandar Dewa pada 17 Agustus 1995.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Menggala Mas pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Tulang Bawang Tengah 2011, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Tumijajar Kabupaten Tulang Bawang Barat pada tahun 2014. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Program Studi Agroteknologi pada tahun 2014 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Itik Rendai, Kecamatan Melinting, Kabupaten Lampung Timur pada bulan Januari – Februari 2018. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Bandar Lampung pada bulan Juli – Agustus 2017 dengan judul “Tata Alir Penerbitan *Phytosanitary Certificate* Ekspor dan Impor Di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Bandar Lampung”. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Oktober 2018 – Januari 2019 di Laboratorium Penyakit Tanaman dan Laboratorium Bioteknologi Fakultas pertanian, Universitas Lampung.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT
Kupersembahkan karya sederhana ini kepada

Kedua orang tua ku tercinta

Ayah Suwandi dan Ibu Herawati

Yang selalu memberi motivasi, doa dan mengorbankan segalanya untukku, serta
menjadi sumber semangat dalam hidupku

Kakak - kakakku

Nopriadi, Joni Suhendra, Jeki Susantri, Febriza, Okta Wijaya, S.E.

Yang selalu membantu, menghibur dan memberi semangat dikala penulis lelah.

Dosen Pembimbing dan Penguji,

Keluarga Agroteknologi 2014,

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

MOTTO

“ Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah SWT.
Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah
melainkan orang-orang yang kufur (terhadap karunia Allah).”

(Q.S. Yusuf: 87)

“Develop a passion for learning. If you do, you will never
cease to grow”

- Anthony J. D' Angelo -

SANWACANA

Puji syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul “Efektivitas komposisi beberapa ekstrak tumbuhan terhadap pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab antraknosa pada cabai

(*Capsicum annuum* L.)” salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Pertanian dari Universitas Lampung. Selama penyusunan dan penyelesaian skripsi

ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak

langsung. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku Ketua Bidang Proteksi Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Ir. Efri, M.S., selaku pembimbing pertama atas ide penelitian, bimbingan, motivasi, saran, serta kesabaran dalam memberikan bimbingannya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Dr. Ir. Suskandini, M.P., selaku pembimbing kedua atas saran, motivasi dan bimbingannya serta nasihat-nasihatnya dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Ir. Muhammad Nurdin, M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan kritik dan saran, nasihat dalam penyelesaian skripsi ini dan bimbingan serta arahan selama penyelesaian skripsi ini.
7. Prof. Dr. Muhajir Utomo, M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik atas motivasi dan dukungannya.
8. Kedua orang tua tersayang Ayah Suwandi dan Ibu Herawati serta kakak-kakak ku tersayang, Nopriadi, Joni Suhendra, Jeki Susantri, Febriza, Okta Wijaya, S.E., atas doa, dukungan dan bantuannya baik secara moril maupun secara materil yang diberikan selama ini.
9. Teman teman Ilmu Tanah, Agronomi dan HPT 2014 yang telah setia membantu penulis.
10. Keluarga Besar AGT A 2014 dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terimakasih dan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka, semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Agustus 2019

Penulis

Agus Pranyata

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Cabai.....	7
2.2 Penyakit Antraknosa.....	8
2.3 Fungisida Nabati	10
2.3.1 Mimba (<i>Azadirachta indica</i>).....	11
2.3.2 Tanaman Sirih (<i>P. battle</i> L).....	12
2.3.3 Jarak Tintir (<i>Jatropha multifida</i>).....	14
2.3.4 Tanaman Saliara (<i>Lantana camara</i>).....	16
III. BAHAN DAN METODE	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Bahan dan Alat.....	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1 Penyiapan Isolat <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	20
3.4.2 Pembuatan Ekstrak Tanaman	20

3.4.3	Penyiapan Media Tumbuh <i>C. gloeosporioides</i>	21
3.4.4	Pengamatan.....	22
3.4.4.1	Uji Persentase Penghambatan <i>C. gloeosporioides</i> Secara <i>In Vitro</i>	22
3.4.4.2	Kecepatan Tumbuh Koloni.....	24
3.4.4.3	Penghitungan Jumlah Spora	24
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1	Hasil Pengamatan.....	26
4.1.1	Penghambatan Ekstrak Daun Tanaman Obat Terhadap Pertumbuhan <i>C. gloeosporioides</i> secara <i>In Vitro</i>	26
4.1.2	Kecepatan Tumbuh Koloni <i>C. gloeosporioides</i>	28
4.1.3	Kerapatan Spora	31
4.2	Pembahasan.....	33
V.	SIMPULAN DAN SARAN.....	37
	DAFTAR PUSTAKA.....	38
	LAMPIRAN.....	44-53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persentase penghambatan <i>C. gloeosporioides</i> pada 15 perlakuan.....	26
2. Kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> pada 15 perlakuan.....	29
3. Kerapatan spora <i>C. gloeosporioides</i>	31
4. Data persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 2 ...	44
5. Analisis ragam persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 2.....	44
6. Data persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 4 ...	44
7. Analisis ragam persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 4	45
8. Data persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 6. ..	45
9. Analisis ragam persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 6.....	45
10. Data persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 8 ...	46
11. Analisis ragam persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 8.....	46
12. Data persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 10. .	46
13. Analisis ragam persentase penghambatan spora <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 10.....	47
14. Data kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 2	47
15. Analisis ragam kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 2. .	47
16. Data kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 4	48

17. Analisis ragam kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 4.	48
18. Data kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 6	48
19. Analisis ragam kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 6.	49
20. Data kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 8	49
21. Analisis ragam kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 8.	49
22. Data kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 10	50
23. Analisis ragam kecepatan tumbuh koloni <i>C. gloeosporioides</i> hari ke 10.....	50
24. Data kerapatan spora <i>C. gloeosporioides</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gejala penyakit antraknosa pada tanaman cabai.....	10
2. Daun tanaman mimba sebagai bahan pestisida nabati	12
3. Daun tanaman sirih sebagai bahan pestisida nabati	14
4. Daun tanaman jarak tintir sebagai bahan pestisida nabati	16
5. Daun tanaman saliara sebagai bahan pestisida nabati.....	17
6. Alat yang digunakan untuk mengekstrak daun mengkudu (A= bagian paralon yang berisi daun yang telah dihaluskan, B= kain kasa, C= bagian paralon yang berisi arang aktif, D= hasil ekstraksi).....	21
7. Ilustrasi pengukuran diameter jamur	23
8. Diagram standar deviasi kerapatan spora <i>C. gloeosporioides</i>	32
9. Diagram standar deviasi kerapatan spora <i>C. gloeosporioides</i>	51
10. Diameter <i>C. gloeosporioides</i> dengan perlakuan ekstrak daun tanaman setelah hari ke 10 pengamatan	53
11. Spora <i>C. gloeosporioides</i> secara mikroskopis.	53

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) termasuk tanaman semusim yang tergolong ke dalam famili *solanaceae*. Buahnya sangat digemari karena memiliki rasa pedas dan merupakan perangsang bagi selera makan. Selain itu, buah cabai memiliki kandungan berbagai vitamin, protein dan gula fruktosa. Di Indonesia tanaman ini mempunyai arti ekonomi penting dan menduduki tempat kedua setelah tanaman jenis kacang – kacang (Sibarani, 2008).

Menurut Badan Pusat Statistik (2015) produksi cabai merah segar tahun 2014 sebesar 1,075 juta ton meningkat sebesar 61,74 ribu ton (6,09%) dari tahun 2013. Peningkatan produksi cabai tahun 2014 tersebut terjadi di pulau Jawa sebesar 36,06 ribu ton dan luar pulau Jawa sebesar 25,68 ribu ton. Kenaikan ini disebabkan oleh peningkatan luas panen sebesar 4,62 ribu hektar (3,73%) dibandingkan tahun 2013.

Penanaman cabai merah seringkali menghadapi banyak kendala dalam meningkatkan produktivitas. Kerugian yang ditimbulkan oleh salah satu penyakit yaitu antraknosa antara lain berupa penurunan hasil produksi dan menurunnya kualitas buah cabai, Penurunan hasil antraknosa dapat mencapai 60%. Penyakit

antraknosa disebabkan oleh jamur *Colletotrichum*, diantaranya *C. capsici*, *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. dematium*, dan *C. coccodes* (Kim *et al.*, 1999). Lebih dari 90% penyebab penyakit antraknosa yang menginfeksi cabai adalah *C. gloeosporioides*. Spesies ini juga dilaporkan paling virulen dibandingkan spesies lainnya (Syukur *et al.*, 2007).

Pengendalian penyakit antraknosa dilakukan oleh petani, secara umum menggunakan fungisida sintetis. Penggunaan fungisida sintetis untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabai merah dapat menimbulkan beberapa masalah diantaranya meningkatnya resistensi jamur terhadap fungisida. Residu fungisida atau pestisida yang terbuang ke tanah dan perairan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, dan resiko bahan kimia yang dapat menempel pada buah cabai merah yang menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia (Istikorini, 2008).

Penggunaan fungisida nabati adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan berbagai dampak negatif yang terjadi akibat penggunaan fungisida sintetis. Fungisida nabati lebih ramah lingkungan dan aman bagi manusia karena terbuat dari bahan yang ada di alam dan bukan buatan pabrik sehingga akan lebih mudah pula terurai di alam (Yudiarti, 2010).

Pembuatan fungisida nabati dapat dilakukan secara sederhana dengan berupa larutan perasan, rendaman, ekstrak, dan rebusan bagian tanaman berupa akar, umbi, batang, daun, biji maupun buah dari tanaman tersebut (Sudarmo, 2005).

Akhir-akhir ini perhatian terhadap fungisida nabati dari ekstrak daun mimba, sirih, jarak dan saliera, makin besar dengan makin diketahuinya beberapa pengaruh samping yang sangat merugikan dari penggunaan fungisida sintetis (kimiawi). Daun tersebut dikenal sebagai obat tradisional dan minuman. Bahan-bahan tersebut murah dan mudah didapat.

Tanaman obat-obatan yakni daun mimba, sirih, jarak tintir dan saliera yang digunakan dalam penelitian ini, mengandung senyawa aktif seperti *flavonoid*, *saponin*, *fenol*, *alkaloid*, *eugenol* serta lainnya yang mampu menghambat pertumbuhan jamur. Mencampurkan ekstrak daun tanaman-tanaman tersebut diharapkan dapat lebih efektif dalam menekan pertumbuhan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab antraknosa pada cabai.

1.2 Tujuan

Mengetahui keefektifan ekstrak daun mimba, sirih, jarak tintir dan saliera tunggal maupun kombinasi untuk mengendalikan antraknosa pada tanaman cabai.

1.3 Kerangka Pemikiran

Fungisida nabati merupakan fungisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Fungisida nabati terbuat dari bahan alami yang bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan aman bagi makhluk hidup karena residunya mudah hilang. Penggunaan fungisida nabati merupakan salah satu cara alternatif dalam mengendalikan penyakit tanaman dan juga dapat mengurangi ketergantungan penggunaan fungisida sintetis sehingga kerusakan

lingkungan dapat dikurangi. Bahan aktif yang terkandung dalam jaringan tumbuhan atau tanaman baik pada daun, bunga, buah, kulit kayu, maupun akar dapat berfungsi sebagai racun atau pembunuh, penangkal untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (Sitepu *et al.*, 2012).

Mimba (*Azadirachta indica*) merupakan tanaman dari famili *Meliaceae* yang sudah lama digunakan sebagai fungisida nabati. Mimba dapat menghasilkan lebih dari 20 jenis metabolit sekunder. Daun dan bijinya mengandung beberapa komponen yang berasal dari produksi metabolit sekunder yang bermanfaat dalam bidang pertanian. Senyawa yang terkandung pada daun mimba adalah *azadirachtin*, *salanin*, *meliantriol*, *nimbin*, dan *nimbidin*. Senyawa tersebut berfungsi sebagai pengganggu pertumbuhan sel yang mengakibatkan kematian sel jamur. Metabolit sekunder utama yang berfungsi sebagai pestisida adalah *azadirachtin*. Senyawa ini dimanfaatkan sebagai bahan aktif fungisida nabati yang dapat menghambat pertumbuhan jamur. Dalam beberapa penelitian, ekstrak daun mimba fraksi alkohol 90% dapat menekan diameter koloni dan menghambat jumlah spora *C. Capsici* (Ningsih *et al.*, 2013). Menurut Prayogo dan Sutaryadi (1992), *kavikol*, *kavibetol*, dan *etanol* pada daun sirih diketahui sebagai komponen aktif anti jamur. Daun sirih diketahui mengandung minyak atsiri, *flavonoid*, *saponin*, *fenol*, *alkaloid*, *eugenol*, dan *tannin* yang mampu merusak komponen sel jamur.

Jarak merupakan tanaman yang bersifat racun. Bagian biji dan daun dari tanaman jarak mempunyai efek fungisida terhadap jamur. Kandungan protein beracun yang

disebut kursorin adalah enzim *proteolitik* yang terkandung dalam getah pada tanaman jarak. Bagian daun tanaman jarak dapat dijadikan fungisida dengan cara mengekstrak sehingga dapat diperoleh larutan yang dapat digunakan sebagai pengendali penyakit tanaman yang ramah lingkungan dan tidak meninggalkan residu berlebih.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Satryawibowo (2015), penghambatan diameter koloni *C. gloeosporioides* oleh fraksi ekstrak daun saliera (*L. camara*) dengan menggunakan pelarut metanol diduga karena adanya senyawa aktif anti jamur seperti *saponin* (*steroid* dan *triterpenoid*), alkaloid pada daun *L. camara*. Senyawa - senyawa aktif tersebut memiliki sifat tertentu yang dapat terlarut pada pelarut polar seperti pelarut metanol. Metanol merupakan pelarut yang bersifat universal sehingga mampu mengikat senyawa aktif pada tanaman yang bersifat polar dan non polar.

Tanaman obat-obatan yakni daun mimba, sirih, jarak tintir dan saliera yang digunakan dalam penelitian ini, mengandung senyawa aktif seperti *flavonoid*, *saponin*, *fenol*, *alkaloid*, *eugenol* serta lainnya yang mampu menghambat pertumbuhan jamur. Sehingga dengan mengkomposisikan ekstrak tanaman-tanaman tersebut diharapkan dapat lebih efektif dalam menekan pertumbuhan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab antraknosa pada cabai.

1.4 Hipotesis

1. Semua jenis ekstrak daun tanaman berpengaruh terhadap persentase penghambatan koloni, kecepatan tumbuh dan kerapatan spora *C. gloeosporioides*.
2. Terdapat satu macam ekstrak daun tanaman yang berpengaruh lebih unggul terhadap persentase penghambatan koloni, kecepatan tumbuh dan kerapatan spora *C. gloeosporioides*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai

Klasifikasi tanaman cabai adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Sympetalae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Species	: <i>Capsicum annuum</i> L.

Cabai (*Capsicum annuum* L.) berasal dari Mexico. Sebelum abad ke-15 lebih banyak dikenal di Amerika Tengah dan Selatan. Pada tahun 1943 diintroduksi ke dataran Eropa dan menyebar ke Asia dan Afrika. Tanaman cabai merah memiliki batang tegak dengan ketinggian antara 50-90 cm. Tangkai daunnya horizontal atau miring dengan panjang sekitar 1,5-4,5 cm. Panjang daunnya antara 4-10 cm dan lebar antara 1,5-4 cm. Posisi buahnya menggantung dengan warna mahkota putih. Mahkota bunga ini memiliki kelopak sebanyak 5-6 helai dengan panjang 1-

1,5 cm dan lebar sekitar 0,5 cm. Warna kepala putik kuning kehijaun, sedangkan tangkai sarinya putih walaupun yang dekat dengan kepala sari ada bercak kecoklatan. Panjang tangkai sari ini sekitar 0,5 cm. Kepala sari berwarna biru atau ungu. Buahnya berbentuk memanjang atau kebulatan dengan biji buahnya berwarna kuning kecoklatan (Setiadi, 2006).

2.2 Penyakit Antraknosa

Klasifikasi jamur *Colletotrichum gloeosporioides* salah satu penyebab penyakit antraknosa ialah sebagai berikut :

Divisio	: Mycota
Subdivisio	: Eumycotyna
Kelas	: Deuteromyces
Ordo	: Melanconiales
Family	: Melanconiaceae
Genus	: <i>Colletotrichum</i>
Spesies	: <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> .

C. gloeosporioides umumnya mempunyai konidium hialin, berbentuk silinder dengan ujung-ujung tumpul, kadang-kadang berbentuk agak jorong dengan ujung yang membulat dan pangkal yang sempit terpancung, tidak bersekat, berinti satu, $9 - 24 \times 3 - 6 \mu\text{m}$, terbentuk pada konidiofor seperti fialid, berbentuk silinder, hialin atau agak kecokelatan. Spora dapat berkecambah bila kelembaban nisbi udara tidak kurang dari 95 %. Infeksi tidak akan terjadi bila kelembaban udara kurang dari 96 %, spora tumbuh baik pada suhu 25 -28 °C (Semangun, 2004).

Penyakit antraknosa atau penyakit pathek pada cabai telah tersebar luas di seluruh pertanaman cabai di dunia. Penyakit antraknosa merupakan penyakit penting pada tanaman cabai di Indonesia karena menyebabkan kerugian yang besar. Kerusakan akibat penyakit ini dapat mencapai 75% pada saat di lapangan bahkan terbawa saat pasca panen. Keberadaan penyakit antraknosa ditakuti oleh petani karena dapat menghancurkan panen (Semangun, 2004).

Selain *C. gloeosporioides* terdapat pula *C. capsici* yang juga merupakan penyebab penyakit antraknosa pada cabai. Namun morfologi konidium dari jamur ini berbeda dengan *C. gloeosporioides*. *C. gloeosporioides* dengan bentuk konidiumnya yang berbentuk jorong dengan bagian ujung membulat atau tumpul seperti kapsul sangat berbeda dengan *C. capsici* yang konidiumnya berwarna hialin, berbentuk tabung (silindris), dan ujung-ujungnya tumpul atau bengkok seperti sabit (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2012).

Colletotrichum dapat menginfeksi cabang, ranting dan buah. Infeksi pada buah biasanya terjadi pada buah yang menjelang tua. Gejala diawali berupa bintik-bintik kecil yang berwarna kehitam-hitaman dan sedikit melekek. Serangan lebih lanjut mengakibatkan buah mengerut, kering, membusuk dan jatuh (Sibarani, 2008).

Gejala penyakit antraknosa dapat dilihat dengan ciri adanya bercak yang agak mengkilap, sedikit terbenam dan berair yang lama kelamaan bercak tersebut akan berubah menjadi coklat kehitaman pada permukaan buah, yang selanjutnya

meluas menjadi busuk lunak. Pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik-titik hitam yang terdiri dari sekelompok seta dan konidium jamur. Serangan yang berat dapat menyebabkan buah mengering dan keriput sehingga buah yang seharusnya berwarna merah menjadi seperti jerami (Semangun, 2004).



Gambar 1. Gejala penyakit antraknosa pada tanaman cabai

2.3 Fungisida Nabati

Fungisida nabati adalah fungisida yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang kemudian diekstraksi, diproses, atau dibuat menjadi konsentrat yang tidak merubah struktur kimianya (Novizan, 2002). Fungisida nabati bersifat mudah terdekomposisi di alam sehingga tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi kehidupan terutama terhadap manusia dan hewan ternak, dan residunya mudah hilang.

2.3.1 Mimba (*Azadirachta indica*)

Klasifikasi tanaman mimba (*Azadirachta indica*) menurut Tjitrosoepomo (2013) :

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Dialypetaleae
Ordo	: Rutales
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Azadirachta</i>
Species	: <i>Azadirachta indica</i> .

Mimba (*Azadirachta indica*) merupakan tanaman dengan batang tegak dan didukung oleh akar tunggang. Permukaan batangnya kasar, berkayu dan memiliki kulit kayu yang tebal. Tinggi tanaman mimba bisa mencapai 30 meter dengan diameter batang mencapai 2-5 meter dan diameter kanopi mencapai 10 meter. Tanaman mimba tumbuh tahunan dan selalu hijau sepanjang tahun. Mimba terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Batang tegak, berkayu, berbentuk bulat, permukaan kasar, dan berwarna coklat. Daun majemuk, letak berhadapan, bentuk lonjong, tepi bergerigi, ujung lancip, pangkal meruncing, pertulangan menyirip, panjang 5-7 cm, lebar 3-4 cm, tangkai daun panjangnya 8-20 cm, dan berwarna hijau. Buah bulat telur dan berwarna hijau. Biji bulat, diameter 1 cm, dan berwarna putih. Tanaman mimba tumbuh dengan baik di daerah panas, di ketinggian 1-700 meter dari permukaan laut dan tahan terhadap tekanan air (Kardinan, 2011).

Salah satu metode pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi metabolit sekunder dalam kultur *in vitro* adalah dengan penambahan prekursor. Penambahan prekursor ke dalam medium kultur dapat merangsang aktivitas enzim tertentu yang terlibat dalam lintasan biosintesis, sehingga dapat meningkatkan produksi metabolit sekunder. Faktor-faktor alam seperti temperatur, sinar ultraviolet, curah hujan, dan faktor-faktor lainnya sangat berpengaruh terhadap daya kerja senyawa *azadirachtin* yang terkandung dalam daun mimba (Yudiarti, 2010).



Gambar 2. Daun tanaman mimba sebagai bahan pestisida nabati

2.3.2 Tanaman Sirih (*P. betle* L.)

Sirih digunakan sebagai tanaman obat (fitofarmaka). Sirih sangat berperan dalam kehidupan. Minyak atsiri dari daun sirih mengandung *betlephenol*, *seskuiterpen*, *pati*, *diatase*, gula dan zat samak dan *kavikol* yang memiliki daya mematikan kuman, antioksidasi dan fungisida, anti jamur. Adapun klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari tanaman sirih adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Piperales
Family : Piperaceae
Genus : *Piper*
Species : *P. betle* L.

Menurut Prayogo dan Sutaryadi (1992) minyak atsiri yang berasal dari daun sirih mengandung senyawa *fenol*, *seskuitepen*, dan *kavikol* yang bersifat anti jamur. Menurut Wang dkk. (2010) senyawa eugenol yang terdapat pada daun sirih dapat menghambat pertumbuhan *B. cinerea* secara *in vitro*. *Eugenol* masuk di antara rantai lemak yang membentuk membran lipid sehingga mengubah fluiditas dan permeabilitas membran sel jamur. Hasil penelitian Wati (2014) fraksi ekstrak daun sirih dan heksana 10%, 50%, dan 90% efektif menekan keterjadian penyakit dan keparahan penyakit antraknosa pada buah cabai.



Gambar 3. Daun tanaman sirih sebagai bahan pestisida nabati

2.3.3 Tanaman Jarak Tintir (*Jatropha multifida*)

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari tanaman jarak tintir sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliotophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Jatropha</i>
Spesies	: <i>Jatropha multifida</i> (Maryani, 2013).

Jarak termasuk tanaman setahun berupa tanaman perdu yang dapat tumbuh didataran rendah sampai 800 m dari permukaan laut. Batangnya berkayu, berbentuk silindris, bercabang, berkulit licin dan memiliki tonjolan-tonjolan bekas tangkai daun yang gugur. Tanaman jarak tintir memiliki daun tunggal yang tumbuh berseling dan tersebar di sepanjang batangnya. Daunnya lebar, berbentuk jantung atau bulat telur melebar dengan panjang lebar hampir sama 5-15cm. Helai daun berlekuk bersudut 3 atau 5 (Hambali, 2006).

Bahan kimia yang terkandung dalam tanaman jarak tintir diantaranya α -amirin, kampesterol, β -sitosterol, 7-ketosittosterol, dan HCN. Pada daun mengandung saponin, senyawa-senyawa flavonoida antara lain kaempferol, kaempferol-3-rutinosida, nikotiflorin, kuersetin, isokuersetin, dan rutin. Disamping itu jarak tintir juga mengandung astragalin, reiniutrin, risinin, dan vitamin C (Nazir *et al.*, 2009).

Tanaman jarak tintir (*J.multifida*) memiliki banyak manfaat sebagai obat tradisional. Masyarakat pedesaan memanfaatkan tanaman jarak tintir sebagai obat penyembuh luka dengan mempercepat pembekuan darah akibat luka. Penduduk Nigeria menggunakan tanaman jarak tintir (*J.multifida*) sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai jenis infeksi. Hampir semua bagian tanaman jarak tintir dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Batang, getah dan daunnya dapat digunakan untuk menyembuhkan infeksi pada lidah bayi dan juga dapat digunakan untuk mengobati infeksi luka pada kulit, sedangkan buah, biji, dan minyak dari biji tanaman *J. multifida* dapat digunakan sebagai obat pencahar, mengobati luka berdarah, mencegah dan mengobati kerusakan gigi seperti karies gigi (Sari dan Sari, 2007). Tanaman jarak tintir mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya *alkaloid*, *saponin*, *flavonoid* dan *tanin* sehingga bersifat antimikroba. Tanaman jarak tintir dapat dimanfaatkan sebagai fungisida nabati karena kandungan senyawa metabolit sekunder tersebut.



Gambar 4. Daun tanaman jarak tintir sebagai bahan pestisida nabati

1.3.4 Tanaman Saliara (*Lantana camara*)

Menurut Tjitrosoepomo (2013), tanaman saliara (*Lantana camara*) memiliki klasifikasi lengkap, yaitu sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Labiales
Famili : Verbenaceae
Genus : *Lantana*
Species : *Lantana camara* L.

L.camara merupakan gulma daun lebar yang berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Permukaan daun *L. camara* bertekstur kasar karena terdapat bulu. Tumbuhan ini biasanya ditemukan di tempat yang panas. Saliara dimanfaatkan secara tradisional sebagai obat-obatan di sebagian negara di Asia Timur dan Selatan. Saliara memiliki sifat antiseptik. Di Jawa, daun yang telah ditumbuk di pakai untuk menghilangkan pembengkakan, mengobati rematik dan sebagai emetik. Di Amerika Tengah, daun dihancurkan dan diletakkan pada luka akibat gigitan ular, ramuan daun atau bunga dianggap sebagai obat demam dan digunakan untuk diuretik. Ramuan ini kadang digunakan sebagai tonik dan untuk mengobati hipertensi di Kosta Rica.

Menurut Setiawati dkk. (2008) *L. camara* memiliki kandungan *alkaloid, saponin, flavonoid, tanin*, minyak atsiri dan *triterpenoid*. Dengan demikian, senyawa aktif

yang terkandung dalam daun saliera diperkirakan dapat menekan pertumbuhan jamur dan dapat digunakan serta dikembangkan sebagai fungisida nabati.



Gambar 5. Daun tanaman saliera sebagai bahan pestisida nabati

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2018 hingga Januari 2019 di Laboratorium Penyakit Tanaman dan Laboratorium Bioteknologi, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, gelas ukur, cawan petri, labu erlenmeyer, alat ekstraksi sederhana, alumunium foil, plastik tahan panas, tisu, nampan plastik, plastik wrap, mikropipet, bunsen, pinset, ose, haemocytometer, mikroskop majemuk, kaca preparat, bor gabus dan *Laminar Air Flow* (LAF). Bahan-bahan yang digunakan adalah daun mimba, daun sirih, daun jarak tintir, daun saliara, cabai yang bergejala antraknosa, biakan *C. gloeosporioides*, aquades, alkohol, Etil asetat, media PSA (*Potato Sucrose Agar*) dan arang aktif.

3.3 Metode Penelitian

Perlakuan yang diuji dalam penelitian ada 15 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 ulangan dan tiap perlakuan masing-masing diberi fraksi

ekstrak tanaman atau komposisi ekstrak tanaman sebanyak 3 g per 1000 ml air steril (3000 ppm).

Perlakuan terdiri atas :

P0 = Kontrol

P1 = Ekstrak daun mimba

P2 = Ekstrak daun sirih

P3 = Ekstrak daun jarak tintir

P4 = Ekstrak daun saliara

P5 = Ekstrak daun saliara + daun sirih

P6 = Ekstrak daun saliara + daun j. tintir

P7 = Ekstrak daun saliara + daun mimba

P8 = Ekstrak daun sirih + daun j. tintir

P9 = Ekstrak daun sirih + daun mimba

P10 = Ekstrak daun j. tintir + daun mimba

P11 = Ekstrak daun saliara + daun sirih + daun j. tintir + daun mimba

P12 = Ekstrak daun saliara + daun sirih + daun j. tintir

P13 = Ekstrak daun saliara + daun sirih + daun mimba

P14 = Ekstrak daun sirih + daun j. tintir + daun mimba

Perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan. Data yang didapatkan kemudian dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf nyata 5%.

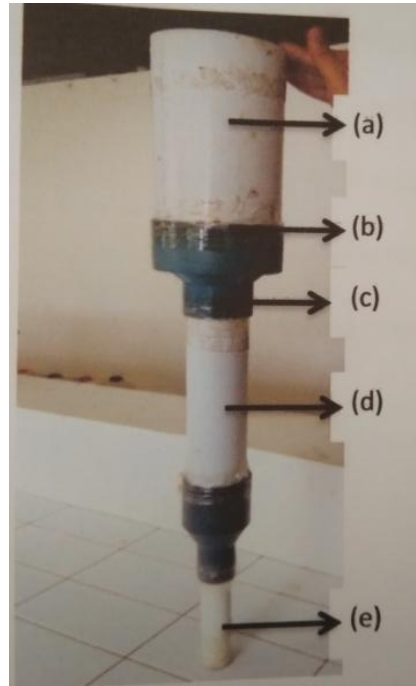
3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan Isolat *Colletotrichum gloeosporioides*

Jamur *C. gloeosporioides* diisolasi dari buah cabai merah yang terdapat gejala antraknosa. Permukaan kulit buah yang bergejala dipotong kecil antara bagian buah yang sehat dan buah yang bergejala dengan ukuran ± 5 mm. Kemudian potongan direndam dalam larutan NaOCl 1% selama 30 detik sampai 1 menit, lalu dibilas dengan air steril dan dikering anginkan diatas kertas tisu steril. Selanjutnya potongan buah cabai tersebut diisolasi di dalam cawan petri yang berisi media PSA dan diinkubasi selama 3 hari. Hasil isolasi tersebut diperbanyak sebagai inokulum.

3.4.2 Pembuatan Ekstrak Tanaman

Daun mimba, daun sirih, daun jarak tintir, daun saliera, diperoleh di sekitaran wilayah Lampung. Tanaman obat masing-masing ditimbang seberat 200 g, dicuci dengan air bersih lalu ditiriskan. Daun tersebut kemudian diblender dengan air 1000 ml sampai halus. Selanjutnya bahan daun yang sudah diblender sampai halus didiamkan selama 24 jam setelah itu diperas dan disaring kemudian dimasukkan kedalam alat fraksinasi. Hasil dari ekstraksi ditampung di dalam nampan. Alat ekstraksi sederhana yang digunakan dibuat dengan menggunakan paralon berbagai ukuran yang terdiri atas empat sambungan dan setiap sambungannya diberi kain kasa (Gambar 2). Pada sambungan kedua diisi arang aktif yang telah dihaluskan sebagai filter. Hasil penyaringan akan berupa endapan yang kemudian dikering anginkan dan digunakan sebagai bahan perlakuan.



Gambar 6. Alat yang digunakan untuk mengekstrak daun mengkudu (A= bagian paralon yang berisi daun yang telah dihaluskan, B= kain kasa, C= bagian paralon yang berisi arang aktif, D= hasil ekstraksi).

3.4.3 Penyiapan Media Tumbuh *C. gloeosporioides* untuk Perlakuan Pengujian

Pembuatan media PSA menggunakan 200 g kentang yang dipotong kecil-kecil dan direbus di dalam 1000 ml air sambil diaduk. Rebusan kentang disaring dan dimasukkan kedalam labu erlenmeyer ukuran 1 liter yang telah berisi 20 g gula dan 20 g agar. Media pada labu erlenmeyer tersebut dicampurkan dengan fraksi ekstrak tanaman sebanyak 3 g per 1000 ml air steril (3000 ppm), setelah itu disterilisasi menggunakan autoklaf.

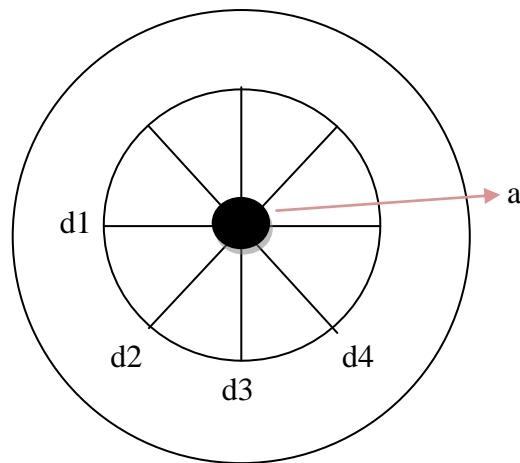
3.4.4 Pengamatan

3.4.4.1 Uji Persentase Penghambatan *C. gloeosporioides* Secara *In Vitro*

Uji persentase penghambatan *C. gloeosporioides* dilakukan dengan menggunakan metode *Poison Food Technique* (metode umpan beracun) yang bertujuan untuk mengetahui daya hambat tanaman terhadap pertumbuhan *C. gloeosporioides*.

Pengamatan dengan cara melihat ukuran diameter koloni pada tiap-tiap perlakuan pada media PSA dalam cawan petri. Masing-masing fraksi ekstrak tanaman atau komposisi ekstrak tanaman dicampur ke dalam media PSA dengan 3000 ppm, kemudian disterilisasi dan dituang ke dalam cawan petri. Jamur *C. gloeosporioides* yang telah dimurnikan diambil dengan bor gabus dan diletakkan pada bagian tengah cawan petri. Selanjutnya masing-masing perlakuan diulangi sebanyak 3 ulangan.

Pengamatan dilakukan terhadap diameter koloni jamur sehingga diketahui kemampuan dari masing-masing fraksi ekstrak tanaman atau komposisi ekstrak tanaman dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides*. Pengamatan ini dilakukan pada hari ke-1 hingga salah satu cawan petri telah dipenuhi oleh pertumbuhan koloni. Data pertumbuhan koloni jamur yang didapat merupakan rata-rata tiga kali pengukuran diameter pada daerah yang berbeda. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung persentase penghambatan ekstrak tanaman terhadap *C. gloeosporioides* dengan rumus yang telah ditetapkan sebagai berikut (Achmad dan Suryana, 2009).



Gambar7. Ilustrasi pengukuran diameter jamur

$$D = \frac{d1 + d2 + d3 + d4}{4}$$

Keterangan: a = koloni *C. gloeosporioides*

D = diameter *C. gloeosporioides* (cm)

d1, d2, d3, d4= diameter hasil pengukuran dari empat arah yang berbeda

Perhitungan persentase penghambatan digunakan data yang seragam pada masing-masing fraksi ekstrak tanaman obat, yaitu diambil dari hasil pengukuran diameter koloni dari hari ke-1 sampai salah satu cawan telah dipenuhi koloni (Linda *et al.*, 2011).

$$\text{Persentase penghambatan} = \frac{D1 - D2}{D1} \times 100\%$$

Keterangan: D1 = diameter koloni *C. gloeosporioides* yang ditumbuhkan pada media awal yang tidak mengandung ekstrak

D2 = koloni jamur *C. gloeosporioides* yang ditumbuhkan pada media yang mengandung ekstrak.

3.4.4.2 Kecepatan Tumbuh Koloni

Dalam pengamatan kecepatan tumbuh koloni dilakukan dengan mengukur selisih diameter koloni *C. gloeosporioides* pada hari pengamatan terhadap diameter koloni *C. gloeosporioides* pada hari sebelumnya. Pengamatan ini dilakukan pada setiap dua hari untuk melihat masing-masing pertumbuhan koloni terjadi pada hari keberapa inkubasi. Jika semua media pada cawan petri telah ditumbuhi koloni jamur maka pengamatan dapat dihentikan dan data yang diperoleh dianalisis dengan satuan/hari.

3.4.4.3 Penghitungan Kerapatan Spora

Kerapatan spora dihitung menggunakan metode hitungan mikroskopis langsung. Sampel diletakkan pada *haemocytometer*. Jumlah spora dapat dihitung dengan cara memanen spora yang tumbuh pada tiap cawan petri dalam tiap ulangan. Suspensi spora *C. gloeosporioides* kemudian dimasukkan ke dalam 10 ml aquades steril setelah itu dihomogenkan. Selanjutnya suspensi spora *C. gloeosporioides* diteteskan pada ruang dan dihitung *haemocytometer* dan ditutup dengan kaca obyek, sehingga suspensi mengalir ke bawah kaca obyek mengisi ruang hitung. Kerapatan spora dihitung dalam lima kotak sedang di bawah mikroskop dan dilihat rata-ratanya. Jumlah spora dihitung dengan rumus menurut Sudibyo (1994) dalam Surtikanti & Juniarsih (2010).

$$K = \text{jumlah spora} \times 2,5 \times 10^5$$

Keterangan : K = kerapatan spora /ml

2,5 = konstanta atau faktor koreksi penggunaan kotak sampel
pada *haemocytometer*

Uji kerapatan ini dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dari setiap perlakuan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Semua jenis ekstrak daun tanaman berpengaruh terhadap persentase penghambatan koloni dan kecepatan tumbuh koloni *C. gloeosporioides*, namun tidak berpengaruh terhadap kerapatan spora *C. gloeosporioides*.
2. Terdapat tiga ekstrak daun tanaman yang berpengaruh lebih unggul (ekstrak daun tanaman jarak tintir, ekstrak daun tanaman sirih+mimba dan ekstrak daun tanaman saliera+sirih+mimba) terhadap persentase penghambatan koloni dan kecepatan tumbuh koloni *C. gloeosporioides*, namun tidak berpengaruh terhadap kerapatan spora *C. gloeosporioides*.

5.2 Saran

Perlu adanya identifikasi lebih lanjut terhadap kandungan pestisida nabati baik secara tunggal maupun kombinasi yang menyebabkan terjadinya perbedaan dalam menekan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* penyebab antraknosa pada cabai.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S., Asrul, & Rosmini. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Pertumbuhan Koloni *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu pada Bawang Wakegi (*Allium x wakegi* Araki) secara *In Vitro*. *Jurnal Agrotekbis*. 4 (4) : 419–424.
- Andani, K. 2017. Efektivitas Fraksi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Di Lapangan. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ariyanti, E. L., Jahuddin, R., & Yunus, M. 2012. Potensi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) sebagai Biofungisida Penyakit Buah Busuk Stroberi (*Colletotrichum fragariae brooks*) secara *In Vitro*. *Jurnal Agroteknos*. 2 (3):150-155.
- Achmad & Suryana, I. 2009. Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) secara *In Vitro*. IPB. Bogor. *Buletin Littro*. 20(1):92–98.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Cabai Merah. *www.bps.go.id*. Diakses pada 17 Juli 2018.
- Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2012. Antraknosa. <http://ditlin.hortikultura.deptan.go.id>. Diakses pada 06 April 2019.
- Linda, R., Khotimah, S., & Elfiyanti. 2011. Aktivitas ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* Linn.) terhadap pertumbuhan *Cercospora personatum*. *Jurnal Biopropal Industri*. 2(1):1-7.
- Hambali. 2006. *Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodisel*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Istikorini, Y. 2008. Potensi Cendawan Endofit untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Cabai. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 124 pp.
- Javandira, C., Widnyana, I. K., & Suryadarmawan, I.G.A. 2016. Kajian Fitokimia dan Potensi Ekstrak Daun Tanaman Mimba (*Azadirachta indica* A.) sebagai Pestisida Nabati. *Seminar Nasional LPPM UNMAS DENPASAR*. 29-30 Agustus 2016. 402-406.
- Kardinan, A. 2011. Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(4):262-278.
- Kim, K.D., Oh, B.J., & Yang, J. 1999. Differential Interaction of a *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate with Green and Red Pepper Fruits. *Journal Pytoparasitica* 27 (2) : 97-106.
- Maryani, C. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jarak Tintir (*Jatropha multifida* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Sanata Dharma. 149 hlm.
- Nazir, N., Ramli, N., Mangunwidjaja, D., Hambali, E., Setyaningsih, D., Yuliani, S., Yarno, M.A., & Salimon, J. 2009. Extraction, transesterification and process control in biodiesel production from *Jatropha curcas*. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 111. 1185–1200.
- Ningsih, Y., Efri, & Aeny, T. N. 2013. Pengaruh Fraksi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) dan Daun Jarak (*Jatropha curcas* L.) terhadap Diameter dan Jumlah Spora Jamur *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika* 1 (3): 325-330.
- Ningtyas, I. R., Efri, & Aeny, T.N. 2013. Pengaruh Berbagai Tingkat Fraksi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) dan Baun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annum* L.) secara *In Vitro*. *Jurnal Agrotek Tropika* 1 (3): 320-324.

- Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka. Jakarta. 94 hal.
- Prayogo, B.E.W., & Sutaryadi. 1992. Pemanfaatan Sirih untuk Pelayanan Kesehatan Primer. *Jurnal Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 1(1): 1-9.
- Sari, F.P., & Sari, S.M. 2007. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida L.*) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. Artikel Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. 1-9.
- Satryawibowo, M.W. 2015. Pengaruh Fraksi Ekstrak Daun Tagetes (*Tagetes erecta*), Saliara (*Lantana camara*), dan Sirih Hijau (*Piper betle L.*) terhadap Pertumbuhan dan Sporulasi *Colletotrichum capsici* secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung. 68 hlm.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta. 850 Hlm.
- Setiadi. 2006. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya. Jakarta. 183 Hlm.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Gunaeni, N., & Rubiati, T. 2008. Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 214 hlm.
- Sibarani, F.M. 2008. Uji Efektifitas Beberapa Fungisida Nabati Untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum L.*) Di Lapang. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. 54 hlm.
- Sitepu, I.S., Suada, I.K., & Susrama, I.G.K. 2012, Uji aktivitas antimikroba beberapa ekstrak bumbu dapur terhadap pertumbuhan jamur *Curvularia lunata* (Wakk.) Boed. dan *Aspergillus flavus* Link. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 1 (2):107-114.
- Sudarmo, S. 2005. Pestisida Nabati Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta. 58 hlm.

- Surtikanti & Juniarsih. 2010. Pembuatan Formula Pestisida Hayati *Beauveria bassiana* vuill dan kemasannya. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. 257-260.
- Susilo, A. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba, Mengkudu, Jarak, Sirih dan Serai sebagai Biofungisida Penyebab Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada Jambu Biji secara *In Vitro*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 35 hlm.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Koswara, J., & Widodo. 2007. Pewarisan Ketahanan Cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap Antraknosa yang Disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. *Bul. Agron.* 35 (2), 112 – 117. IPB.
- Tjitrosoepomo, G. 2013. Taksonomi Tumbuhan. UGM Press. Yogyakarta. 477 hlm.
- Wang, C., Zhang, J., Chen, H., Fan, Y., & Shi, Z. 2010. Antifungal Activity of Eugenol Againsts *Botrytis Cinerea*. *Jurnal Tropical Plant Pathology.* 35(3): 137-143.
- Wati, I.F., Efri, & Maryono, T. 2014. Keefektifan Ekstrak Daun Sirih dan Daun Babandotan Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika* 2 (3): 436-440.
- Yudiarti, T. 2010. Cara Praktis dan Ekonomis Mengatasi Hama dan Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura. Graha Ilmu. Yogyakarta. 91 hlm.