

**EFIKASI ANTIJAMUR EKSTRAK DAUN KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmanii* (Nees & T. Nees) Blume.) TERHADAP
PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI MERAH**

(Skripsi)

Oleh:

Vina Yesi Amelia



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**EFIKASI ANTIJAMUR EKSTRAK DAUN KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmanii* (Nees & T. Nees) Blume.) TERHADAP PENYAKIT
ANTRAKNOSA PADA CABAI MERAH**

Oleh

Vina Yesi Amelia

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

EFIKASI ANTIJAMUR EKSTRAK DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii* (Nees & T. Nees) Blume.) TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI MERAH

Oleh
VINA YESI AMELIA

Cabai merah (*Capsicum annuum* L) mengalami kendala di lapangan akibat penyakit tanaman. Salah satu penyakit penting pada tanaman cabai ialah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum capsici*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) pelarut etanol terhadap pertumbuhan *C. capsici* secara *in-vitro* dan pengaruh ekstrak daun kayu manis (*C. burmanii*) terhadap intensitas penyakit antraknosa pada cabai secara *in-vivo*. Penelitian ini dilakukan uji secara *in-vitro* dan *in-vivo*, menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 6 perlakuan konsentrasi ekstrak daun kayu manis, 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%. Variabel pengamatan percobaan *in-vitro* adalah pertumbuhan jamur yang terdiri atas diameter koloni, kerapatan spora dan perkecambahan spora. Variabel pengamatan percobaan *in-vivo* adalah keterjadian dan keparahan penyakit. Hasil penelitian *in-vitro* menunjukkan ekstrak daun kayu manis efektif menghambat pertumbuhan diameter *C. capsici* pada konsentrasi minimum 3% dan perkecambahan spora pada konsentrasi minimum 1% tetapi tidak berpengaruh pada kerapatan spora. Hasil penelitian *in-vivo* menunjukkan ekstrak daun kayu manis efektif menekan keterjadian dan keparahan penyakit antraknosa pada buah cabai merah.

Kata kunci: Cabai merah, ekstrak kayu manis, *Colletotrichum capsici*

Judul Skripsi : EFIKASI ANTIJAMUR EKSTRAK KAYU
MANIS (*Cinnamomum burmanii* (Nees & T. Nees)
Blume.) TERHADAP PENYAKIT
ANTRAKNOSA PADA CABAI MERAH

Nama Mahasiswa : *Oina Yesi Amelia*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1954191009

Jurusan : Proteksi Tanaman

Fakultas : Pertanian



Hasriadi
Prof. Dr. Ir. Hasriadi M.A., M.P.
NIP 195706291986031002

Nur Yasin
Ir. Nur Yasin, M.Si.
NIP 195910091986031002

2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman

Fitriana
Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.
NIP 198108152008122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

Prof. Dr. Ir. Hasriadi M.A., M.P

Sekretaris

Ir. Nur Yasin, M.Si.

Penguji

Bukan Pembimbing

Ir. Efri, M.S.

2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 2 Februari 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Efikasi Antijamur Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* (Nees & T.Nees) Blume.) terhadap Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertulis dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian 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, 21 Februari 2024

Penulis



Vina Yesi Amelia
NPM 19541910

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 23 Februari 2002 di Desa Rantau Fajar, Kecamatan Raman Utara, Kabupaten Lampung Timur. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Sunarto dan Ibu Jarianti. Penulis mempunyai dua adik perempuan yang bernama Yesi Indira Alvionita dan Alya Anindita. Penulis menyelesaikan pendidikan usia dini di TK Desa Rantau Fajar Pada Tahun 2007, lalu melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 2 Rantau Fajar dan lulus pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di MTS N2 Lampung Timur pada tahun 2016 dan melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Seputih Raman dan lulus pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan di Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk perguruan tinggi Negeri (SMMPTN) pada tahun 2019.

Penulis pernah meraih juara 1 pada lomba program kreativitas mahasiswa (PKM) tingkat fakultas pada tahun 2021 . Selama menjadi mahasiswa, penulis juga aktif dalam kegiatan mahasiswa yaitu menjadi anggota bidang pengembangan minat dan bakat dalam Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman dan menjadi Bendahara Umum pada organisasi Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian pada tahun 2022. Pada tahun 2022 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tulus Rejo Kecamatan Pekalongan, Kabupaten Lampung Timur selama 30 hari, dan telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Rajabasa, Bandar Lampung selama 40 hari.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirohim. Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT dan atas dukungan dan doa dari orang tercinta, Alhamdulillah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur dan bangga penulis persembahkan karya ini kepada :

Kedua orang tua penulis Bapak Sunarto dan Ibu Jarianti yang sangat penulis cintai dan sayangi.

Adik penulis tersayang Yesi Indira Avionita dan Alya Anindita

Kakek dan Nenek serta seluruh saudara-saudara penulis yang telah mendukung dan mensupport selama ini.

Untuk penulis, Vina Yesi Amelia terimakasih sudah mau berusaha dan bertahan dalam menyelesaikan Skripsi Ini dengan penuh harap dan doa.

Sebagai tanda terima kasih penulis atas segala doa, kerja keras dan pengorbanan yang selalu memberi kekuatan dalam langkah-langkah penulis, dan untuk almamater tercinta.

MOTTO

Sejauh apapun tempat yang ingin kamu tuju, mungkin jalan yang kamu lewati tak selalu mulus dan kamu tidak perlu berlari untuk sampai, kamu hanya perlu berjalan tanpa harus menyerah.

-Vina Yesi Amelia 2023-

Bukan masalah seberapa lambat kamu berjalan, asalkan kamu tidak mudah untuk berhenti

-Confucius-

Allah tidak membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya

-Al-Baqarah(286)-

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT penulis sampaikan atas segala nikmat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan judul **“Efikasi Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* (Nees & T. Nees) Blume.) terhadap Penyakit Antraknosa pada Cabai Merah”**. Selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini penulis telah banyak mendapat bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis menghaturkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku pembimbing utama yang telah memberikan arahan, bimbingan serta saran dan masukkan, dalam membantu penulis menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
4. Bapak Ir. Nur Yasin. M.Si., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran dan masukkan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Efri, M.S. selaku penguji yang telah memberikan motivasi, nasihat, saran dan masukkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Kedua orang tua penulis, Bapak Sunarto dan Ibunda Jarianti yang selalu memberikan kasih sayang, doa, pengorbanan, semangat, serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

- 7 Adik tersayang Yesi Indira Avionita dan Alya Anindita yang selalu memberikan semangat serta seluruh keluarga yang sudah memberikan semangat dan dukungannya.
8. Keluarga Biotek, Mba Tari, Mba Yeyen, Bang Nando, Bang Eja yang sudah banyak membantu dan memberi saran dan masukan selama penelitian dan menyusun skripsi.
8. Teman-Teman seperjuangan selama penelitian di Laboratorium Bioteknologi Pertanian. Ani, Ica, Anisa, Azis, Caca, Lisa, Haura, Ketut, Gita, Atarista, Hikmah yang bersedia mendengarkan segala keluh dan kesah selama penelitian ini.
9. Keluarga Besar HIMAPROTEKTA yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Bandar Lampung, Januari 2024
Penulis,

Vina Yesi Amelia

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
1.1 Latar Belakang.....	12
1.2 Tujuan Penelitian.....	14
1.3 Kerangka Pemikiran	14
1.4 Hipotesis	15
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	16
2.1 Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.).....	16
2.2 Penyakit Antraknosa.....	17
2.3 <i>Colletotrichum capsici</i>	18
2.4 Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanii</i>).....	20
2.5 Kandungan Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanii</i>)	20
III. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Waktu dan Tempat	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.3.1 Percobaan uji ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan <i>C. capsici</i> secara <i>in vitro</i>	22
3.3.2 Percobaan uji ekstrak kayu manis terhadap intensitas penyakit antraknosa secara <i>in vivo</i> terhadap buah cabai	23
3.4 Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1 Efikasi Ekstrak Kayu Manis terhadap Pertumbuhan <i>Colletotrichum</i> <i>capsici</i> secara <i>in vitro</i>	23

3.4.2 Efikasi Ekstrak Kayu Manis terhadap Intensitas Penyakit Antraknosa Secara <i>In vivo</i>	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Penelitian.....	31
4.1.1 Hasil isolasi patogen pada buah cabai	31
4.1.2 Efikasi Ekstrak Daun Kayu Manis terhadap Pertumbuhan <i>C. capsici</i> secara <i>in vitro</i>	31
4.1.3 Hasil Analisis <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) Kerusakan Morfologi <i>C. capsici</i>	35
4.1.4 Efikasi Ekstrak Kayu Manis terhadap Intensitas Penyakit Antraknosa Secara <i>In vivo</i>	36
4.2 Pembahasan	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan ekstrak daun kayu manis dengan pelarut etanol	23
2. Tingkat keparahan penyakit antraknosa pada cabai merah	30
3. Pengaruh perlakuan ekstrak daun kayu manis terhadap pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i>	33
4. Pengaruh perlakuan ekstrak kayu manis terhadap kerapatan spora <i>C.capsici</i>	35
5. Pengaruh perlakuan ekstrak kayu manis terhadap perkecambahan spora <i>C. capsici</i>	35
6. Keterjadian penyakit antraknosa pada buah cabai yang diberi perlakuan daun kayu manis	37
7. Keparahan penyakit antraknosa pada buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak kayu manis	37
8. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C.capsici</i> 1 HSI	50
9. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C.capsici</i> 1 HSI	50
10. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 1 HSI	51
11. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C.capsici</i> 2 HSI	51
12. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C.capsici</i> 2 HSI	52
13. Hasil Uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 2 HSI	52
14. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C.capsici</i> 3 HSI	53
15. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C.capsici</i> 3 HSI	53
16. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 3 HSI	54
17. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C.capsici</i> 4 HSI	54
18. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C.capsici</i> 4 HSI	55

19. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 4 HSI	55
20. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 5 HSI	56
21. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 5 HSI	56
22. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 5 HSI	57
23. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 6 HSI	57
24. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 6 HSI	58
25. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 6 HSI	58
26. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 7 HSI	59
27. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 7 HSI	59
28. Hasil Uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 7 HSI	60
29. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 8 HSI	60
30. Hasil analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 8 HSI	61
31. Hasil Uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 8 HSI	61
32. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 9 HSI	62
33. Hasil analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 9 HSI	62
34. Hasil Uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 9 HSI	63
35. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 10 HSI	63
36. Hasil analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>C. capsici</i> 10 HSI	64
37. Hasil Uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan diameter <i>C. capsici</i> 10 HSI	64
38. Data pengamatan in vitro Pengaruh ekstrak terhadap kerapatan spora	65
39. Hasil uji homogenitas kerapatan spora	65
40. Data transformasi kerapatan spora	66
41. Hasil uji analisis ragam pengaruh ekstrak kayu manis terhadap kerapatan spora	66

42.Data pengamatan pengaruh ekstrak kayu manis terhadap perkecambahan spora	67
43.Hasil uji analisis ragam pengaruh ekstrak kayu manis terhadap perkecambahan spora	67
44.Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak kayu manis terhadap perkecambahan spora	68
45.Data homogenitas keterjadian penyakit antraknosa pada 4 HSI	68
46.Hasil uji analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 4 HSI	69
47.Hasil uji BNT taraf 5% pada keterjadian penyakit antraknosa pada 4 HSI.....	69
48.Data homogenitas keterjadian penyakit antraknosa pada 6 HSI	70
49.Hasil uji analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 6 HSI	70
50.Hasil uji BNT taraf 5% pada keterjadian penyakit antraknosa pada 6 HSI.....	71
51.Data homogenitas keterjadian penyakit antraknosa pada 8 HSI	71
52.Hasil uji analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 8 HSI	72
53.Hasil uji BNT taraf 5% pada keterjadian penyakit antraknosa pada 8 HSI.....	72
54.Data homogenitas keterjadian penyakit antraknosa pada 10 HSI	73
55.Hasil uji analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 10 HSI	73
56.Hasil uji BNT taraf 5% pada keterjadian penyakit antraknosa pada 10 HSI.....	74
57.Data homogenitas keterjadian penyakit antraknosa pada 12 HSI	74
58.Hasil uji analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 12 HSI	75
59.Hasil uji BNT taraf 5% pada keterjadian penyakit antraknosa pada 12 HSI.....	75
60.Data homogenitas keterjadian penyakit antraknosa pada 14 HSI	76
61.Hasil uji analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 14 HSI	76
62.Hasil uji BNT taraf 5% pada keterjadian penyakit antraknosa pada 14 HSI.....	77
63.Data homogenitas keparahan penyakit antraknosa pada 4 HSI	77
64.Hasil uji analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 4 HSI.....	78

65. Hasil uji BNT taraf 5% pada keparahan penyakit antraknosa 4 HSI	78
66. Data homogenitas keparahan penyakit antraknosa pada 6 HSI	79
67. Hasil analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 6 HSI	79
68. Hasil uji BNT taraf 5% pada keparahan penyakit antraknosa 6 HSI	80
69. Data homogenitas keparahan penyakit antraknosa pada 8 HSI	80
70. Hasil analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 8 HSI	81
71. Hasil uji BNT taraf 5% pada keparahan penyakit antraknosa 8 HSI	81
72. Data homogenitas keparahan penyakit antraknosa pada 10 HSI	82
73. Hasil uji analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 10 HSI	82
74. Hasil uji BNT taraf 5% pada keparahan penyakit antraknosa 10 HSI	83
75. Data homogenitas keparahan penyakit antraknosa pada 12 HSI	83
76. Hasil uji analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 12 HSI	84
77. Hasil uji BNT taraf 5% pada keparahan penyakit antraknosa 12 HSI	84
78. Data homogenitas keparahan penyakit antraknosa pada 14 HSI	85
79. Hasil uji analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 14 HSI	85
80. Hasil uji BNT taraf 5% pada keparahan penyakit antraknosa 14 HSI	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pengukuran diameter koloni <i>C. capsici</i>	26
2. Gejala dan penyebab penyakit antraknosa	31
3. Pengaruh ekstrak daun kayu manis terhadap diameter <i>C.capsici</i> 10 HSI.....	33
4. Grafik pengaruh ekstrak kayu manis terhadap diameter koloni <i>C. capsici</i>	34
5. Hubungan tingkat konsentrasi ekstrak daun kayu manis terhadap diameter koloni <i>C. capsici</i> pada 10 HSI.....	34
8. Pertumbuhan <i>C.capsici</i> pada media ekstrak kayu manis pada 10 HSI.	87
9. Uji sporulasi <i>C.capsici</i>	88
10. Uji viabilitas Spora <i>C.capsici</i>	88
11. Keparahan penyakit antraknosa.	89
12. Pembusukan buah cabai berdasarkan lama penyimpanan setelah perlakuan	90

I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annuum* L) merupakan tanaman hortikultura yang penting di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Selain rasanya pedas, cabai juga mengandung nutrisi cukup tinggi. Kandungan gizi dalam 100 gram buah cabai adalah kadar air 83,0 %, lemak 0,3 %, protein 3,0 %, karbohidrat 6,6 %, serat 7,0 %, kalori 32,0 kkal, kalsium 15,0 mg, fosfor 30,0 mg, zat besi 0,5 mg, vitamin A 15.000 IU, thiamin (vitamin B1) 50,0 mg, riboflavin (B2) 40,0 mg, dan vitamin C 360 mg (Pitojo, 2003).

Pada umumnya cabai digunakan sebagai bumbu masak oleh para ibu rumah tangga sehari-hari. Cabai juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri pangan, zat pewarna dan farmasi. Semakin beragamnya penggunaan buah yang berasa dan beraroma pedas ini, kebutuhan cabai merah di pasaran pun cenderung semakin meningkat (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Provinsi Lampung merupakan salah satu wilayah yang berpotensi sebagai daerah penghasil cabai. Luas panen cabai di Provinsi Lampung pada tahun 2011 sebesar 8.593 ha dengan produksi sebesar 47.388 ton. Perkembangan produktivitas cabai di Provinsi Lampung pada tahun 2011 mengalami peningkatan sebesar 0,57 ton/ha (Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2012).

Konsumsi cabai merah oleh masyarakat Indonesia pada tahun 2017 tercatat sebesar 481.071 ton per tahun (Badan Pusat Statistik, 2018) dan akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk Indonesia. Produksi cabai

besar secara nasional terus meningkat, kecuali pada tahun 2015 produksi cabai besar mengalami penurunan sebesar 2,59 persen dibandingkan tahun 2014.

Produksi cabai di tingkat Provinsi Lampung mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2016 yaitu sebesar 44,30%. Cabai merah besar termasuk tiga jenis komoditi sayuran yang paling banyak dihasilkan di Provinsi Lampung yaitu sebesar 50,20 ribu ton pada tahun 2017. Penyebab tinggi rendahnya produksi cabai yang tidak signifikan dapat disebabkan adanya tingkat kesuburan tanah yang menurun, akibat penanaman terus menerus, belum menggunakan pupuk yang berimbang serta adanya serangan hama dan patogen (Santika, 1995).

Salah satu patogen penting yang sering menginfeksi tanaman cabai adalah jamur *Gloeosporium piperatum* dan *Colletotrichum capsici*. Kerugian akibat penyakit ini bervariasi dan dapat menyebabkan terjadinya kerugian 5-65% (Semangun, 1994). Pada umumnya petani cabai masih sangat kurang pengetahuan tentang penyakit antraknosa serta cara pengendaliannya yang kurang tepat.

Penyakit antraknosa disebut juga dengan penyakit pathek (Herwidyarti dkk., 2013). Kerugian hasil karena penyakit antraknosa dapat mencapai 80% apabila kondisi mendukung untuk perkembangan patogen (Than *et al.*, 2008). Konidium *Colletotrichum* dapat menyebar cepat dengan bantuan angin sehingga penularannya sangat cepat bahkan dapat merata pada lahan cabai. Infeksi patogen *Colletotrichum* dapat terjadi pada tanaman cabai fase vegetatif sampai menjelang panen. Selain buah yang diserang, patogen ini juga dapat menginfeksi batang, ranting, daun, dan buah (Machenahalli *et al.*, 2014).

Gejala antraknosa ditandai dengan adanya bintik-bintik kecil yang bewarna kehitam-hitaman dan sedikit melekek. Selanjutnya buah yang terinfeksi akan mengkerut, membusuk, rontok/gugur. Bercak berbentuk bundar cekung dengan berbagai ukuran dan berkembang pada buah muda. Pada serangan parah bercak akan bersatu dan merata diseluruh bagian kulit buah (Than *et al.*, 2008).

Pengendalian yang dilakukan petani untuk mengendalikan penyakit antraknosa biasanya menggunakan fungisida kimia. Namun penggunaan fungisida

kimia dapat memberi dampak negatif, selain terhadap manusia yang mengkonsumsinya, juga terhadap lingkungan. Oleh sebab itu, perlu dicari alternatif lain untuk pengendalian penyakit antraknosa pada tanaman cabai, yaitu pengendalian yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan. Salah satu di antaranya dengan menggunakan pestisida nabati yaitu pestisida yang berasal dari tumbuhan.

Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) merupakan salah satu pestisida nabati yang mengandung minyak atsiri, eugenol, safrole, cinnamaldehyde, tannin, kalsium oksalat, dammar, dan zat penyamak yang dimana Cinnamaldehyde merupakan komponen yang terbesar yaitu sekitar 70%. Sujatmiko (2014) menyatakan bahwa terdapat efek antijamur pada ekstrak kayu manis dengan cara infundasi dan dekoksi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Senyawa eugenol, safrol dan tannin merupakan salah satu senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri kayu manis dan sudah terbukti bahwa pada konsentrasi 6,25% minyak ini mempunyai aktivitas anti jamur dengan cara menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia fusfur* secara in-vitro (Dian, 2008). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak kayu manis terhadap *Colletotrichum capsici* pada tanaman cabai.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui pengaruh ekstrak daun kayu manis (*C. burmanii*) pelarut etanol terhadap pertumbuhan *C. capsici* secara *in vitro*.
2. Mengetahui pengaruh ekstrak daun kayu manis (*C. burmanii*) terhadap intensitas penyakit antraknosa pada cabai secara *in vivo*.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kayu manis telah diketahui mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, seperti polifenol (termasuk flavonoid, tanin) dan senyawa minyak atsiri fenolik serta kumarin, polimer proantosianin tipe A dan

heterodimeter terprotonasi gugus flavon -3- ol, Ktekin, epikatekin, prosianidin B2, kuersetin, 3,4-dihidroksibenzaldehid dan asam sinamat sebagai senyawa antioksidan utama (Ervina *et al.*, 2016).

Hasil penelitian Rattanachaikunsopon and Phumkhanchorn (2010) menunjukkan bahwa 1,57% minyak atsiri kayu manis jenis *Cinnamomum burmanii* yang mengandung sinamaldehyd 90,24% dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus iniae*. Selain itu, senyawa eugenol yang terdapat dalam kayu manis memiliki efek antifungal terhadap jamur patogen, termasuk *candida albicans* dan *saccharomyces cerevisiae* (Harmoko, 2012).

Menurut Darmadi *et.al.* (2015) ekstrak daun kayu manis dengan pelarut aseton mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan koloni, biomasa, dan pembentukan spora pada jamur yang menyerang tanaman tomat secara *in vitro*. Penggunaan ekstrak kayu manis pelarut aseton dengan konsentrasi 1%, 1,25%, 1,50%, 1,75% dan 2% secara nyata mampu menghambat pertumbuhan koloni *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* dibandingkan kontrol.

Hasil penelitian Puspita (2014) menyimpulkan bahwa ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Semakin besar konsentrasi ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) maka semakin besar daya anti jamur pada kayu manis. Emelia (2019) menyatakan bahwa minyak kayu manis dengan konsentrasi 2,0% memberikan zona hambat pada jamur *Candida albicans* sebesar 25,5 mm.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak daun kayu manis (*C. burmanii*) dengan pelarut etanol dapat menghambat pertumbuhan *C. capsici* secara *in vitro*.
2. Ekstrak daun kayu manis (*C. burmanii*) dapat menghambat intensitas penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annuum* L.).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cabai (*Capsicum annum* L.)

Tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman perdu yang sudah berabad-abad ditanam di Indonesia. Tanaman ini memiliki berbagai ragam bentuk dan tipe pertumbuhan. Bentuk buahnya bervariasi, mulai dari bulat, lonjong hingga panjang. Keragamannya juga terdapat pada warna buah cabai. Ada yang berwarna merah, ungu, hijau, kuning dan putih. Tanaman cabai termasuk famili *Solanaceae*, genus *Capsicum* dan merupakan salah satu spesies dari 20-30 spesies dalam genus tersebut. Spesies ini paling luas dibudidayakan di Meksiko, kemudian menyebar ke daerah Amerika Selatan dan Tengah hingga ke Eropa. Kini spesies tersebut telah tersebar luas di daerah tropis dan subtropis (Syukur dkk., 2016).

Klasifikasi tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) yaitu kingdom Plantae, kelas Dicotyledonae, sub-class Metachlamydeae, ordo Tubiflorae, famili Solanaceae, genus *Capsicum* dan spesies *Capsicum annum* L. (Tarigan dan Wiryanta, 2003),

Cabai termasuk dalam suku terong-terongan dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di daratan rendah maupun di daratan tinggi. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak atsiri capsaicin yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan kehangatan panas bila digunakan untuk rempah-rempah atau bumbu dapur. cabai adalah tanaman semusim yang berbentuk perdu dengan perakaran akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjangnya berkisar 25-35 cm. Akar ini berfungsi

menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman (Harpenas, 2010).

Batang cabai dibedakan menjadi dua macam yaitu batang utama dan batang sekunder. Batang utama berwarna coklat hijau, berkayu dengan panjang antara 20-28 cm dan diameter sekitar 1,5-3,0 cm. Batang dan cabang berbentuk silinders, percabangan tumbuh dan berkembang secara berurutan. Daun cabai umumnya berwarna hijau muda sampai gelap, tergantung varietas. Daun cabai ditopang oleh tangkai daun dan memiliki tulang daun menyirip. Daun cabai berbentuk bulat telur, lonjong dan oval dengan ujung meruncing, tergantung varietasnya (Tarigan dan Wiryanta, 2003).

Buah cabai berbentuk kerucut memanjang, lurus atau bengkok, meruncing pada bagian ujungnya, menggantung, permukaan licin mengkilap, diameter 1-2 cm, panjang 4-17 cm, bertangkai pendek, rasanya pedas. Buah muda berwarna hijau tua, setelah masak menjadi merah cerah. Sedangkan untuk bijinya biji yang masih muda berwarna kuning, setelah tua menjadi coklat, berbentuk pipih, berdiameter sekitar 4 mm. Rasa buahnya yang pedas dapat mengeluarkan air mata orang yang menciumnya, tetapi orang tetap membutuhkannya untuk menambah nafsu makan (Anonim, 2009).

2.2 Penyakit Antraknosa

Indonesia memiliki diversitas jamur yang sangat tinggi karena iklim yang lembap dan suhu tropik yang mendukung pertumbuhan jamur. Di antara 100.000 jenis jamur, sekitar 50 jenis menyebabkan penyakit pada manusia, sekitar 50 jenis menyebabkan penyakit pada hewan dan diperkirakan lebih dari 8.000 jenis jamur dapat menyebabkan penyakit pada tumbuhan (Semangun, 2001). Salah satu diantaranya menyebabkan penyakit antraknosa. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman cabai karena dapat menurunkan produksi dan kualitas cabai merah sebesar 45-60 % (Hidayat dkk., 2004).

Penyakit antraknosa disebut juga patek atau busuk buah. Serangan lebih sering terjadi pada musim hujan. Bagian utama yang diserang adalah buah cabai, sehingga mengakibatkan buah busuk. Gejala serangan mula-mula terdapat bercak tak beraturan pada buah. Massa spora jamur berwarna merah jambu ke orange terbentuk dalam cincin yang konsentris pada permukaan bercak. Bercak ini agak terbenam dan berair. Busuk akan melebar dan kemudian muncul bisul-bisul atau titik-titik hitam (Rusli dkk., 1997).

2.3 Colletotrichum capsici

Serangan antraknosa disebabkan oleh jamur dari marga *Colletotrichum*. Jamur ini mempunyai empat jenis utama yaitu *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. dematium* dan *C. capsici*. Namun, lebih dari 90% antraknosa yang menginfeksi cabai diakibatkan oleh jamur *Colletotrichum capsici* (Syukur, 2007).

Klasifikasi *Colletotrichum* spp. sebagai berikut : divisi Ascomycota, kelas Pyrenomycetes, ordo Sphaeriales, famili Polystigmataceae, genus *Colletotrichum* dan spesies *Colletotrichum capsici* (Singh, 1998).

Miselium terdiri atas beberapa septa, inter dan intraseluler hifa. Aservulus berbentuk hemispirakel dengan ukuran 70-120 μm . Seta menyebar, berwarna coklat gelap sampai coklat muda, terdiri dari beberapa septa. Konidiofor tidak bercabang, massa konidia nampak berwarna kemerah-merahan. Konidia berada pada ujung konidiofor. Konidia berbentuk hialin, uniseluler, ukuran 17-18 x 3-4 μm . Konidia dapat berkecambah pada permukaan buah yang hijau atau merah tua. Tabung kecambah akan segera membentuk apresorium (Singh, 1998).

Pertumbuhan awal jamur *Colletotrichum capsici* membentuk koloni miselium yang berwarna putih dengan miselium yang timbul di permukaan. Kemudian secara perlahan-lahan berubah menjadi hitam dan akhirnya berbentuk aservulus. Aservulus ditutupi oleh warna merah muda sampai coklat muda yang sebetulnya adalah massa konidia (Rusli dkk., 1997).

Jamur dapat bertahan di dalam batang, daun dan buah dalam bentuk miselium ataupun spora, selain itu jamur juga bisa bertahan dan terbawa oleh biji (Setiyowati dkk., 2007). Dalam perkembangannya penyakit antraknosa sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, diantaranya temperatur dan kelembaban, temperatur optimum untuk pertumbuhan *C. capsici* yaitu 24-30°C, sedangkan kelembaban relatif yang mendukung pertumbuhan *C. capsici* yaitu 80-92%. Menurut Agrios (2005), konidia dapat terlepas dan menyebar jika aservulus dalam keadaan lembab, umumnya penyebaran konidia dapat terjadi melalui percikan air hujan, angin, ataupun melalui kontak dengan serangga maupun peralatan yang digunakan pada tanaman yang sakit. Perkecambahan konidia *Colletotrichum*, terjadi pada saat patogen menginvestasi sel epidermis inang, dengan membentuk tabung kecambah pendek yang dikenal sebagai apresorium segera setelah pengenalan inang. Apresorium dewasa memiliki lapisan melanin dalam dinding sel apresorial dan senyawa osmotik aktif yang disintesis pada konsentrasi tinggi (Mendgen and Deising, 1993). Menurut Agrios (2005) miselium ini akan membentuk acervulus dan konidia yang dapat menyebar lagi sehingga mengakibatkan terjadinya infeksi kembali.

Menurut Setiyowati dkk. (2007), *C. capsici* dapat terbawa benih, selain itu *C. capsici* juga dapat bertahan pada sisa-sisa tanaman di dalam tanah. *C. capsici* dapat menyerang tanaman cabai pada setiap fase pertumbuhan. Menurut Gunawan (2005), gejala yang ditimbulkan pada daun yaitu adanya bercak tak beraturan berwarna abu-abu gelap pada permukaan atas daun sedangkan bagian bawahnya berwarna coklat gelap, selain menyerang daun tanaman cabai, *C. capsici* lebih banyak menyerang pada bagian buah cabai. Wardani dan Purwanta (2008) menjelaskan bahwa gejala serangan *C. capsici* pada buah cabai diawali dengan bercak kecil yang kemudian semakin besar, seperti bekas tersiram air panas. Menurut Efri (2010), gejala buah cabai yang terserang antraknosa yaitu terdapat bercak berwarna hitam yang kemudian berkembang menjadi busuk lunak lalu buah mengering dan rontok. Sutariati (2008) menambahkan bahwa gejala umum antraknosa pada buah cabai yaitu terjadi busuk buah berbentuk lingkaran-lingkaran konsentris dari pusat bercak sehingga pada serangan berat buah akan mengering dan gugur.

2.4 Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)

Klasifikasi lengkap tanaman kayu manis adalah sebagai berikut : divisi Gymnospermae, subdivisi Spermatophyte, kelas Dicotyledonae, sub kelas Dialypetalae, ordo Polycarpicae, famili Lauraceae, genus *Cinnamomum* dan spesies *Cinnamomum burmannii* (Rismunandar dan Paimin, 2001).

Cinnamomum burmannii disebut juga sebagai cassia padang yang berkerabat dengan kayu manis Srilangka (*Cinnamomun zeylanicum*) dan spesies kayu manis yang lain seperti kayu manis China. Tanaman ini asli Indonesia dan banyak ditemukan di daerah Sumatera dan Jawa. Pohon bersifat tahunan, batang berkayu dan bercabang, tegak, dan keras, berwarna hijau kecoklatan. Akar kayu manis berupa akar tunggang. Daun berupa daun tunggal, tersebar dan tidak berpenumpu, bentuk lancet atau oblong dengan pertulangan melengkung, berwarna merah pucat-hijau. Daun dan kulit kayu berbau aromatik khas. Bunga majemuk hijau putih, rangkaian berupa malai dengan kelamin tunggal. Buah berupa buni, bulat memanjang, dan berwarna hijau sampai hitam. Biji kecil berbentuk bulat telur berwarna hijau-hitam (Hidayat, 2006).

Kayu manis tumbuh pada tanah yang subur, gembur, dengan drainase yang baik serta kaya bahan organik. Sebagian besar tanaman tumbuh di daerah yang memiliki suhu berkisar 10-23°C, pada ketinggian 100-1200 m dari permukaan laut. Pada dataran rendah berkisar 300-400 m dari permukaan laut tanaman dapat tumbuh baik, tetapi produksi kulit rendah dengan ketebalan kulit kurang 2 mm, serta warna kulit kuning kecoklatan. Semakin tinggi tempat tumbuhnya maka terjadi perubahan warna kulit coklat sampai kecoklatan (Widiyanti, 2012).

2.5 Kandungan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)

Minyak atsiri yang berasal dari kulit komponen terbesarnya ialah cinnaldehid 60–70% ditambah dengan eugenol, beberapa jenis aldehida, benzyl- benzoat, phelandrene dan lain-lainnya. Kadar eugenol rata-rata 80-66%. Dalam kulit masih banyak komponen-komponen kimiawi misalnya: damar, pelekat, tanin, zat

penyamak, gula, kalsium oksalat, dua jenis insektisida cinnzelanin dan cinnzelanol, cumarin dan sebagainya (Rismunandar dan Paimin, 2001).

Kulit kayu manis mempunyai rasa pedas dan manis, berbau wangi, serta bersifat hangat. Beberapa bahan kimia yang terkandung di dalam kayu manis 9 diantaranya minyak atsiri eugenol, safrole, sinamaldehyde, tannin, kalsium oksalat, damar, β -sitosterol, kolin dan zat penyamak (Hariana, 2007).

Kayu manis mengandung minyak atsiri, senyawa resin, asam sinamat dan sinamaldehyd. Minyak atsiri seperti trans-sinamaldehyd, oksida caryophyllene, L-borneol, L-bornil asetat, eugenol, b-caryophyllene, E-nerolidol, dan sinamil asetat. Beberapa unsur lainnya adalah terpinolene, α -terpineol, α -cubebene, dan α -thujene (Jakhetia, 2010).

2.6 Potensi Kayu Manis Sebagai Antijamur

Agen antijamur alami telah muncul sebagai sumber molekul bioaktif. Nuryanti dkk. (2015) dan Emelia dkk. (2019) menyatakan bahwa ekstrak minyak atsiri kulit batang kayu manis (*C. burmannii*) berpotensi sebagai antijamur terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Nuryanti dkk. (2015) juga menyatakan bahwa salah satu tanaman yang mulai dikembangkan sebagai antijamur adalah kayu manis (*C. burmannii*). Komponen utama kayu manis yang berperan sebagai agen antijamur adalah *cinnamaldehyde* dari golongan flavonoid. Flavonoid dalam kayu manis dapat menghambat pertumbuhan jamur secara in vitro dan menunjukkan toksisitas rendah pada mamalia, sehingga digunakan sebagai obat bagi manusia. Komponen aktif lainnya yang berperan sebagai antijamur adalah eugenol dari golongan fenol minyak atsiri kayu manis.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Oktober 2023.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik tahan panas, karet gelang, timbangan, microwave, erlenmeyer, aluminium foil, autoclave, mikropipet, laminar air flow, mikroskop, cawan petri, bunsen, jarum ose, nampan, penggaris, plastic wrap, rotary evaporator, corong, waterbath, gelas ukur, saringan, kertas saring, timbangan analitik, tisu, dan kamera.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat *Colletotrichum capsici*, daun kayu manis, alkohol 70%, etanol 96%, kentang, agar batangan, asam laktat, gula sukrosa, buah cabai merah, media cair klorok, akuades.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Percobaan uji ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan *C. capsici* secara *in vitro*

Percobaan ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 1 set percobaan dengan masing-masing 4 ulangan sehingga didapatkan

24 satuan percobaan. Satu set percobaan tersebut yaitu *C. capsici* yang ditumbuhkan pada media berisi ekstrak kayu manis yang diekstraksi dengan dengan etanol (P). Perlakuan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan ekstrak daun kayu manis dengan pelarut etanol

Kode Perlakuan	Konsentrasi ekstrak daun kayu manis (%)
P0	0
P1	1
P2	2
P3	3
P4	4
P5	5

3.3.2 Percobaan uji ekstrak kayu manis terhadap intensitas penyakit antraknosa secara *in vivo* terhadap buah cabai

Pada percobaan tersebut terdapat 6 perlakuan dengan masing masing 3 ulangan. Masing masing unit sampel terdapat 10 buah cabai yang disusun dalam rancangan acak lengkap dengan perlakuan penelitian dapat dilihat pada (Tabel 1). Total buah cabai yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 180 buah cabai.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Efikasi Ekstrak Kayu Manis terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum capsici* secara *in vitro*

3.4.1.1 Pembuatan Media PSA (*Potato Sucrose Agar*)

Cara membuat media padat *potato sucrose agar* (PSA) adalah sebagai berikut, yang pertama kentang ditimbang sebanyak 200 g kemudian dipotong menyerupai dadu, lalu direbus dengan aquades sebanyak 1000 mL ditunggu hingga kentang lunak. Setelah itu, ekstrak air kentang tersebut disaring dan ditambahkan sukrosa dan agar agar masing masing sebanyak 20 g, lalu panaskan

hingga mendidih dan diaduk hingga homogen. Kemudian dituang ke dalam erlenmeyer sebanyak 1000 mL hingga dingin, kemudian Erlenmeyer ditutup menggunakan aluminium foil dan kertas tahan panas. Media kemudian di sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 20 menit. Setelah itu media dituang ke dalam cawan petri di dalam LAF.

3.4.1.2 Isolasi Patogen Penyebab Antraknosa

Isolasi patogen dilakukan dengan cara memotong bagian buah yang terinfeksi dengan ukuran sekitar 2x2 cm, kemudian potongan tersebut dicelupkan ke dalam beaker glass yang berisi alkohol 70% selama 2 menit untuk menghindari adanya kontaminasi pada bagian luarnya, kemudian dibilas dengan mencelupkan ke dalam akuades steril sebanyak 3 kali. Setelah itu diletakkan pada permukaan media *Potato Succrose Agar* (PSA) dan diinkubasikan selama 5 hari pada suhu 27-28°C. Setelah itu miselium jamur yang tumbuh selanjutnya direisolasi pada media PSA baru hingga diperoleh biakan murni.

3.4.1.3 Identifikasi Patogen

Biakan murni cendawan patogen diremajakan pada media PSA, dan diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu ruang. Isolat yang telah tumbuh pada media kemudian diamati ciri-ciri makroskopiknya dengan menggunakan mikroskop, kemudian disesuaikan ciri-cirinya dengan buku identifikasi jamur untuk mengetahui ciri mikroskopik jamur tersebut sesuai dengan patogen yang ingin diteliti.

3.4.1.4 Pembuatan Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)

Tahap pertama yaitu memisahkan daun kayu manis dari tangkainya kemudian daun kayu manis dibersihkan dengan cara dicuci lalu dikeringkan pada udara terbuka (kering udara) tanpa terkena cahaya matahari langsung, untuk menghindari kerusakan bahan aktif yang terdapat pada daun kayu manis. Pengeringan dilakukan sampai daun dapat diblender dan diayak untuk

mendapatkan serbuk daun kayu manis. Serbuk daun kayu manis direndam dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 (w/v) kemudian dilakukan proses maserasi dengan pengadukan selama 24 jam. Hasil maserasi didiamkan hingga terbentuk dua lapisan suspensi bahan. Lapisan atas merupakan filtrat hasil maserasi dan disaring menggunakan kertas saring mesh size sebesar $\pm 0,6$ mm sebagai filter pertama, sedangkan filter kedua menggunakan kertas saring Whatman no 125. Lapisan kedua merupakan endapan simplisia daun kayu manis yang kemudian ditambahkan kembali etanol 96% sebanyak 1000 mL dan dimaserasi selama 24 jam sambil diaduk. Setelah didiamkan dan mengendap, filtrate kembali disaring dengan filter pertama dan filter kedua. Hal ini dilakukan berulang sampai filtrat hasil maserasi menjadi bening. Filtrat hasil maserasi kemudian diuapkan dengan menggunakan evaporator sampai didapat ekstrak kental dan kemudian dikeringkan dengan metode *freeze drying* (Prasad *et al.*, 2009).

Pengujian *in vitro* dilakukan dengan menggunakan media PSA. Media yang digunakan dalam uji *in vitro* merupakan ekstrak daun kayu manis yang diekstraksi dengan etanol yang dicampur dengan media PSA sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Adapun konsentrasi yang digunakan adalah sebagai berikut : konsentrasi 0% (100 mL PSA + 0 mL ekstrak), 1% (99 mL PSA + 1 ml ekstrak), 2% (98 mL PSA + 2 mL ekstrak), 3% (97 mL PSA + 3mL ekstrak), 4% (96 mL PSA + 4 mL ekstrak) dan 5% (95 mL PSA + 5 mL ekstrak)

Miselial *C. capsici* diambil pada cawan petri menggunakan jarum ose, kemudian diletakkan di bagian tengah cawan petri lalu cawan petri ditutup kembali dengan *plastic wrap*. Biakan tersebut kemudian diinkubasi pada suhu kamar. Setelah itu dilakukan pengamatan pertumbuhan *C. capsici* yang meliputi diameter koloni *C.capsici*, kerapatan spora dan viabilitas spora.

a. Diameter koloni jamur

Pengamatan diameter koloni jamur dilakukan mulai satu hari setelah inokulasi selama 10 hari dengan cara mengukur diameter jamur secara vertikal dan

horizontal (Gambar 1). Pengamatan diameter koloni *C. capsici* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

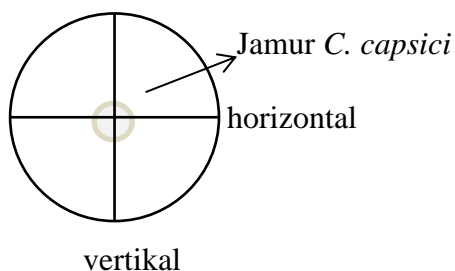
$$D = \frac{D1 + D2}{2}$$

Keterangan :

D = Diameter *C. capsici*,

D1 = Diameter horizontal koloni *C. capsici*,

D2 = Diameter vertikal koloni *C. capsici*.



Gambar 1. Pengukuran diameter koloni *C. capsici*

b. Kerapatan spora

Perhitungan spora jamur *C. capsici* dilakukan dengan menambahkan masing-masing 10 ml Tween 80 0,1% ke dalam cawan petri yang berisi koloni *C. capsici* berumur 7 hari. Spora dipanen dengan cara mengambil secara perlahan permukaan koloni jamur menggunakan drigalsky, kemudian suspensi dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dirotamixer sampai homogen, suspensi yang digunakan setelah itu suspensi diambil 25 µl dan diteteskan pada haemocytometer, lalu ditutup dengan kaca obyek hingga suspensi mengisi ruang hitung, kemudian spora jamur diamati menggunakan mikroskop cahaya binokuler LEICA dengan perbesaran 400 kali.

Perhitungan kerapatan spora dihitung menggunakan standard agensia hayati yaitu 10^6 spora/ml menggunakan alat Haemocytometer Naubareur, kemudian hasil yang diperoleh dihitung menggunakan rumus Gabriel dan Riyanto (1989):

$$C = \frac{T}{n} \times 0,25 \times 10^6$$

Keterangan :

C = Kerapatan spora (spora/ml),

T = Jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati,

n = Jumlah kotak sampel (5 kotak besar x 16 kotak kecil),

0,25 = Ukuran standard haemocytometer (mm).

c. Viabilitas Spora

Spora dapat berkecambah pada lingkungan yang mendukung. Proses perkecambahan terjadi apabila spora menyerap air kemudian membengkak dan akhirnya berkecambah dengan mengeluarkan tabung kecambah kemudian tabung kecambah berkembang membentuk hifa, kemudian hifa terus berkembang dengan memanjang dan bercabang-cabang yang akhirnya membentuk miselium.

Pengujian viabilitas spora dilakukan dengan cara mengambil 1 mL suspensi formulasi *C. capsici* kemudian ditetaskan pada kaca preparat yang terdapat pada media PSA dan ditutup dengan *coverglass* (gelas penutup). Setelah itu, diinkubasi selama 24 jam. Spora yang berkecambah akan mengeluarkan tabung kecambah dengan ukuran kecambah dua kali lebih panjang dibandingkan dengan ukuran spora sebelumnya. kemudian diamati dan dihitung jumlah spora yang berkecambah dan tidak berkecambah. Perhitungan spora dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x. Viabilitas spora dihitung menggunakan rumus Gabriel dan Riyanto(1989) sebagai berikut:

$$V = g / (g + u) \times 100\%$$

Keterangan:

V= Perkecambahan (viabilitas) spora,

g= Jumlah spora yang berkecambah,

u= Jumlah spora yang tidak berkecambah.

3.4.2 Efikasi Ekstrak Kayu Manis terhadap Intensitas Penyakit Antraknosa Secara *In vivo*

Pengujian pada *in vivo* dilakukan dengan menumbuhkan *C. capsici* pada buah cabai yang sehat. Pada pengujian ini terdapat 6 perlakuan yaitu ekstrak kayu

manis yang diekstraksi dengan etanol dengan perbandingan sebagai berikut: konsentrasi 0% (0 mL ekstrak + 100 mL air steril), 1% (1 mL ekstrak + 99 mL air steril), 2% (2 mL ekstrak + 98 mL air steril), 3% (3 mL ekstrak + 97 mL air steril), 4% (4 mL ekstrak + 96 mL air steril) dan konsentrasi 5% (5 mL ekstrak + 95 mL air steril).

Pada uji *in vivo* ini buah cabai disemprot menggunakan klorok 1% selama 5 menit dan dicuci menggunakan air steril, selanjutnya permukaan buah disterilkan menggunakan etanol 70%. Setelah itu buah cabai direndam selama kurang lebih 10 menit dalam larutan perlakuan yang berbeda beda. Kemudian inokulasi dilakukan dengan cara melukai permukaan buah cabai kemudian disemprot dengan suspensi *C.capsici*. Kemudian seluruh perlakuan diletakkan pada wadah tertutup pada suhu kamar selama 14 hari. Selanjutnya setelah inkubasi diamati gejala antraknosa berupa bercak coklat, kejadian penyakit dan intensitas penyakit (Marlina dan Rahmah, 2012).

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu daya simpan, menghitung keterjadian, dan keparahan penyakit pada masing masing perlakuan. Daya simpan merupakan rentang waktu dalam mengetahui ketahanan buah cabai. Keterjadian penyakit merupakan jumlah unit tanaman sakit dibandingkan dengan seluruh unit yang diamati sedangkan keparahan penyakit merupakan area atau volume jaringan tanaman sakit dibandingkan dengan seluruh area atau volume.

Pengamatan keterjadian penyakit antraknosa pada buah cabai dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Ginting, 2013):

$$TP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

TP = Keterjadian Penyakit (%),

n = Jumlah buah cabai yang terserang *C. capsici*,

N = Seluruh jumlah buah cabai yang diamati.

Menurut Ginting (2013), rumus menghitung keparahan penyakit adalah sebagai berikut :

$$KP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan :

KP = Keparahan Penyakit (%),






n = Jumlah buah cabai dengan skor tertentu,

N = Jumlah buah cabai yang diamati (sampel),

V = Skor atau skala tertinggi.

Menurut Ginting (2013), skala penyakit yang sering digunakan ialah skala yang terdiri atas 5 kategori (Tabel 2).

Tabel 2. Tingkat keparahan penyakit antraknosa pada cabai merah

Skor	Gejala	Tingkat Keparahan	Cabai Merah
0	Tidak terdapat gejala	Buah Sehat	
1	Gejala timbul 10% permukaan buah cabai yang bergejala antraknosa	Ringan	
2	Gejala terjadi lebih 10-25% permukaan cabai merah	Agak Parah	
3	Gejala terjadi lebih 25-50% permukaan cabai merah	Parah	
4	Gejala terjadi lebih 50% permukaan cabai merah	Sangat Parah	

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANARA pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila hasilnya nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak daun kayu manis yang diekstraksi dengan pelarut etanol efektif menghambat pertumbuhan diameter *C. capsici* pada konsentrasi minimum 3% dan perkecambahan spora pada konsentrasi minimum 1%, tetapi tidak berpengaruh pada kerapatan spora.
2. Ekstrak daun kayu manis yang diekstraksi dengan pelarut etanol mampu menekan keterjadian penyakit pada perlakuan terendah yaitu konsentrasi 1% dan keterjadian tertinggi pada perlakuan konsentrasi 4 dan konsentrasi 5%.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, perlu dilakukan identifikasi secara molekuler untuk memastikan spesies dari patogen tersebut, kemudian perlu dilakukan uji lanjut dengan menambahkan konsentrasi dalam *uji in vivo* agar dapat menekankan intensitas penyakit 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad dan Suryana, I. 2009. Pengujian aktivitas ekstrak daun sirih (*Piper atle* Linn.) terhadap *Rhizoctonia* sp. secara in vitro. *Bul. Litro*. 20 (1): 92-98
- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology*. 5th Ed. Academic Press. San Diego, USA.
- Anonim. 2009. *Menanam Budidaya Cabai Merah*. <http://rivafauziah.wordpress.com/2009/02/02/menanam-budidaya-cabai-merah/> Diakses pada tanggal 10 Desember 2015.
- BPS [Badan Pusat Statistik] Provinsi Lampung. 2012. *Lampung Dalam Angka*. BPS Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2018. *Lampung Selatan dalam Angka 2018*. <https://lampung-selatankab.bps.go.id/publication/2018/08/16/24ea18ce3b493389749ebc69/kabupatenlampung-g-selatan-dalam-angka-2018.html>. Diakses tanggal 16 Desember 2018].
- Dama, C., Soelioangan, S., dan Tumewu, E. 2012. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap jumlah blastospora *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran*. 1(4), 42-54.
- Darmadi, A. A. K., Ginantra, I. K., dan Joni, M. 2017. Uji efektivitas ekstrak aseton daun kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Blume) terhadap jamur *Fusarium solani* penyebab penyakit busuk batang pada buah naga (*Hylocereus* sp.). *Jurnal Metamorfosa*. 4 (1): 79- 86.
- Dian, M. M. 2008. Pemisahan Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum zeylanicum*) secara Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitas Antijamur terhadap *Malassezia Furfur* in-vitro. *Skripsi*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Efri. 2010. Pengaruh ekstrak berbagai bagian tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap perkembangan penyakit antraknosa pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan Tropica*. 10 (1): 52-58.

- Emelia, D.R., Subiyono, Sari, dan Rahayu, D.P. 2019. Potensi Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) sebagai Antifungi terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida Albicans*. Thesis. Poltekkes Kemenkes. Yogyakarta
- Ervina, M., Nawu, Y. E. and Esar, S. Y. 2016. Comparison of in vitro antioxidant activity of infusion, extract and fractions of Indonesian Cinnamon (*Cinnamomum burmannii*). *Food Research Journal*. 23(3): 1346-1350.
- Gabriel, B, P. dan Riyanto. 1989. *Metarhizium anisopliae : Taksonomi, Patologi, Produksi dan Aplikasinya*. Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan Konsep dan Aplikasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung.
- Gunawan, O. S. 2005. Uji efektivitas biopestisida sebagai pengendali terhadap penyakit antraknosa pada cabai merah. *Jurnal Hortikultura*. 15 (4): 297-302.
- Hariana, A. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harmoko, A, D. 2012. Potensi Antifungi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Harpenas, A. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Herwidyarti KH, Ratih. S. & Sembodo. DRJ. (2013). Keparahan penyakit antraknosa pada cabai. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1(1): 102-106.
- Hidayat, I.M., I. Sulastrini, Y., Kusandriani dan A.H. Permadi. 2004. Lesio sebagai komponen tanggap buah 20 galur dan atau varietas cabai terhadap inokulasi *Colletotrichum capsici* dan *Colletotrichum gloeosporioides*. *Jurnal Hortikultura*. 14 (3): 161-171.
- Hidayat, S. 2006. *Tumbuhan Obat Langka Di Pulau Jawa: Populasi dan Sebaran*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Pusat Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya Bogor. Bogor.
- Intan, K., Diani, A., dan Nurul, A. S. R. 2021. Aktivitas antibakteri kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 8(2): 121–127.
- Jakhetia, V. 2010. Chemical structure of some important chemical of cinnamon. *Journal Cinnamon A Pharmacological Review. Journal of Advanced Scientific Research*.1(2): 19-23.

- Jawetz, E., Melnick, G.E., dan Adlberg, C.A. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran. Ed-1. Diterjemahkan oleh Penerjemah Bagian Mikrobiologi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga*. Salemba Medika. Surabaya.
- Khan, M, S, A. dan Ahmad, I. 2013. Penghambatan in vitro terhadap pertumbuhan dan produksi faktor virulensi pada strain *Candida non-albicans* yang resisten terhadap azole oleh minyak esensial *Cinnamomum verum*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon martini* dan *Syzygium aromaticum*. *Journal of Bioogically Active Products from Nature*. 3: 139-153.
- Knobloch, K., Pauli, A., Iberl, B., Weigand, H. and Weis, N. 1989, Antibacterial and antifungal of essential oil components. *Journal of Essential Oil Research*. 1 (3): 119-128.
- Kusdawarti, R., Sari, L. dan Mukti, A, T. 2010. Daya antibakteri ekstrak buah adas (*Foeniculum vulgare*) terhadap bakteri *Micrococcus luteus* secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(1): 31-35.
- Machenahalli, S., Nargund, V. B. and Patil, S. 2014. Quick detection and diagnosis of chilli fruit rot pathogens. *International Journal of Plant Research*. 27(3): 1-5.
- Manurung, U. N. dan Darna, S. 2017. Identifikasi bakteri patogen pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di lokasi budidaya ikan air tawar Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Budidaya Perairan*. 5 (3): 11-17.
- Marlina, H, Rahmah, S. 2012. Efektifitas lateks Ppepaya terhadap perkembangan *Colletotrichum capsici* pada buah cabai (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi seri Sains*. 14(1): 75-62.
- Mendgen, K., and Deising, H. 1993. Infection structures of fungal plant pathogens acytological and physiological evaluation. *New Phytologist*. 124(2): 193-213
- Mubarak, Z., Chismirina, S, dan Qamari, C. A., 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. *Cakradonya Dent Journal*. 8(1): 1-76.
- Nimje, P.D., Hemant, G., dan Anu, G. (2013). *Comparison of antimicrobial activity of Cinnamomum Zeylanicum and Cinnamomum Cassia on food spoilage bacteria and water borne bacteria*. *Der Pharmacia Lettre*. 5(1): 53-59.
- Nuryanti, S., Jura, M, R., dan Nursucianti. 2015. Uji aktivitas antijamur ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) terhadap Jamur *Candida albicans*. *J.Akad Kim*. 4(3): 123-128.

- Pangestu, E., Suswanto, L., dan Supriyanto. 2014. Uji penggunaan asap cair tempurung kelapa dalam pengendalian *Phytophthora* sp. penyebab penyakit busuk buah kakao secara In vitro. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*. Vol. 4(2): 39-44.
- Pelezar, M. J. dan Chan, E. C. S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. UI Press. Jakarta
- Pitojo, S. 2003. *Benih Cabai*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rachmawati, S. R. dan Suriawati, J. 2019. Characterization of morninga (*Moringa oleifera* Lam.) leaf water extracts by chemical and microbiology. *SANITAS : Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*. 10(2): 102–116.
- Rao, P. V. and Gan, S. H. 2014. Cinnamon: A multifaceted medicinal plant. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2014(12): 109-115.
- Rattanachaikunsopon, P. and Phumkhachorn, P. 2010. Potential of *Cinamon Cinamomum verum* oil to control *Streptococcus iniae* infection in tilapia *Oreochromis niloticus*. *Japan Fish Sci*. 76: 287-293.
- Rismunandar dan Paimin, F. B. 2001. *Budidaya dan Pengelolaan Kayu Manis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rusli, I., Mardinus dan Zulpadli. 1997. Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai di Sumatera Barat. Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Hasil. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Palembang, 27-29 Desember 1997.
- Reppi, N. B., Mambo, C., dan Wuisan, J. 2016. Uji efek antibakteri ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal e-Biomedik*, 4(1): 45-66.
- Santika, 1995. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Semangun, H. 1994. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setiyowati, H., Surahman, M., dan Wiyono, S. 2007. Pengaruh seed coating dengan fungisida benomil dan tepung curcuma terhadap patogen antraknosa terbawa benih dan viabilitasbenih cabai besar (*Capsicum annum* L.). *Buletin Agronomi*. 35(3):176-182.
- Singh, R.S. 1998. *Plant Diseases*. Oxford Ibh Publishing Co. PVT.LTD, New Delhi, India

- Sudirga, S. K. and Suprpta, D. N. 2021. Biological control of antracnose disease (*Colletotrichum acutatum*) in chili peppers by crude leaf extract of fig (*Ficus septica* Brum.f.). *Sabrao Journal*. 53(1): 79-87.
- Sujatmiko, Y. A. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* B) dengan Cara Ekstraksi yang Berbeda terhadap *Escherichia coli* Sensitif dan Multiresisten Antibiotik. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Sutariati, G. A. K. 2008. Uji in vitro efektivitas penghambatan tepung daun dan ekstrak daun nimba terhadap pertumbuhankoloni *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa pada cabai. *Warta Wiptek*. 16 (2): 62-22.
- Sutton, B. C. 1980. *The Coleomycetes Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervulus, and Stromata*. Commonwealth Mycological Institute. Kew.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Koswara, J. dan Widodo. 2007. Pewarisan ketahanan cabai (*Capsicum annum* L.) terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Collectotrichum acutatum*. *Buletin Agrotek*. 35(2): 112-117.
- Syukur, M., Rahmi dan Dermawan, R. 2016. *Budidaya Cabai Panen Setiap Hari*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tarigan dan Wiryanta, 2003. *Panduan Teknis PTT Cabai No. 1 Tahun 2005*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Than, P. P., Prihastuti, H. and Phoulivong, S. 2008. Chilli anthracnose disease caused by *Colletotrichum* species. *Journal of Zheijiang University SCIENCE B*. 9(10): 764-778.
- Tim Bina Karya Tani. 2008. *Pedoman Bertanam Cabai*. Yrama Widya. Bandung.
- Wardani, N. dan Purwanta, J. H. 2008. *Teknologi Budidaya Cabai Merah*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Lampung.
- Waridha, A., Edy, S., dan Idris, H, A. 1997. *Pengaruh Minyak Cengkeh Terhadap Pseudomonas solanacearum di Pembibitan Tembakau*. Prosiding Nasional XVI dan Seminar Hasil. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang.
- Wendakoon C.,N, Sakaguchi M. 1995. Inhibition of amino acid decarboxylase activity of *Enterobacter aerogenes* by active components in spices. *Journal of Food Protection*. 58 (3): 280-283
- Widiyanti, T. 2012. *Teknik Perbanyakkan Kayu Manis (Cinnamomum sp) secara Generatif*. Balai Besar Pembenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.

Wiyatno. 2010. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmani Blume*) terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa* Multiresisten Antibiotik. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.