

RINGKASAN

Ria Kurniasih. 105040213111011. Pengaruh Sitronelal Serai Wangi (*Cymbopogon Winterianus* Linn.) terhadap Penekanan Serangan *Colletotrichum* sp. pada Tanaman Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L.). Dibawah Bimbingan Dr.Ir. Syamsuddin Djauhari, MS., Dr. Anton Muhibuddin SP., MP. dan Dr. Edi Priyo Utomo, MS.

Penurunan produktivitas bawang daun disebabkan oleh serangan patogen *Colletotrichum* sp. yang menyebabkan penyakit antraknose. Cara alternatif yang ramah lingkungan dengan menggunakan fungisida nabati dari sitronelal serai wangi (*Cymbopogon winterianus* Linn.). Sitronelal termasuk kelompok terpenoid yang tergolong monoterpen yang mampu menekan pertumbuhan jamur patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sitronelal ekstrak serai wangi pada berbagai konsentrasi dalam pengendalian jamur *Colletotrichum* sp.

Sitronelal serai wangi didapat dari hasil fraksinasi vakum dari minyak atsiri serai wangi. Kemudian diidentifikasi kemurnian kandungan sitronelal menggunakan GC. Penentuan konsentrasi IC_{50} menggunakan pendekatan pemodelan secara *in silico* menggunakan perangkat lunak *Autodock Tools*. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), 6 perlakuan dengan 4 ulangan secara *in vitro* dan *in vivo*. Secara *in vitro* menggunakan metode peracunan makanan dan penguapan, kemudian penghambatan pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. diukur dari diameter koloni dan biomassa miselium jamur. Secara *in vivo* bawang daun ditanam pada *screen house*, diaplikasikan sitronelal pada 12 HST lalu diinokulasikan *Colletotrichum* sp. Pengamatan dilakukan 3 hari sekali sejak awal inokulasi hingga masa panen (50 hts).

Hasil analisis GC menunjukkan bahwa minyak atsiri serai wangi yang mengandung sitronelal sebanyak 50,30% setelah difraksinasi menghasilkan nilai kemurnian yang lebih besar yaitu 76,60%. Hasil pendekatan pemodelan *in silico* menghasilkan nilai K_i sebesar 47,04 (μM) sehingga didapatkan konsentrasi yang setara IC_{50} sebesar 7 ppm. Pada pengujian secara *in vitro*, penghambatan pertumbuhan diameter jamur *Colletotrichum* sp. menggunakan metode peracunan makanan pada konsentrasi 0,4 ppm sebesar 27,40% sedangkan 17 ppm sebesar 36,30%. Penghambatan biomassa pada konsentrasi 0,4 ppm sebesar 15,34 % sedangkan 17 ppm sebesar 48,56%. Pada pengujian *in vitro* metode penguapan penghambatan diameter pada konsentrasi 0,4 ppm sebesar 5,56% sedangkan 17 ppm sebesar 9,63% sedangkan penghambatan biomassa jamur *Colletotrichum* sp. konsentrasi 0,4 ppm sebesar 18,85% dan 17 ppm sebesar 45,04%. Pada pengujian *in vivo* intensitas serangan pada konsentrasi 0,4 ppm lebih besar dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya. Nilai EC_{50} pada percobaan secara *in vitro* metode peracunan makanan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode penguapan.

SUMMARY

Ria Kurniasih. 105040213111011. The Infulence of Citronellal Lemongrass (*Cymbopogon winterianus* Linn.) toward Emphasis Attack *Colletotrichum* sp. on Welsh Onion (*Allium fistulosum* L.). Supervised by Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS., Dr. Anton Muhibuddin SP., MP. and Dr. Edi Priyo Utomo, MS.

The reduction of Welsh Onion production caused by attack of patogen *Colletotrichum* sp. Thats cause antraknose disease. The alternative way that is environmental welfare by using a fungicide from Citronellal lemongrass fragrance (*Cymbopogon winterianus* linn.). Citronellal includes in terpenoid group who belonging monoterpen, monoterpen capable on pathogenic growth. Research aims to know effectiveness Citronellal extract lemongrass fragrant on various concentration in control fungi *Colletotrichum* sp.

Citronellal lemongrass given by the result of vacum fragrance from essential oil of lemongrass. Then identified the purity of citronellal compund using GC. The determination of concentration IC_{50} using modeling approach by in silico Autodock Tools software. Design that used is Random complete design (RAL), 6 treatment and 4 replication by in vitro and in vivo. By in vitro using poisoned food technique and evaporation method, then inhibitory of *Colletotrichum* sp. growth that is measured from diametre coloni and fungi misellium biomass. By in vivo welsh onion is planted in screen house, growing season is 50 days, Citronellal is applied with 7 days intervals when the plant already in 12 days after planting.

The result of analysis GC show lemongrass essential oil that is contain Citronellal 50,30% after fractination resulted a value of purity 76,60% that is more big then the others. The result of modling approach in silico resulted Ki value 47,04 (μM) so acquired concentration that is similar with IC_{50} 7 ppm. On the in vitro examination, growth inhibitory on fungi diametre using poisoned food technology on the concentration 0.4 ppm is 27,40%, while 17 ppm is 36,30%. Biomass inhibitory on concentration 0,4 ppm is 15,34% and 17 ppm is 48,56%. On the in vitro examination by evaporation inhibitory method, diametre in concentration 0,4 ppm is 5,56% and 17 ppm is 9,63%. Biomass inhibitory in concentration 0,4 ppm is 18,85% and 17 ppm is 45,04%. On the in vivo examination, intencity of pathogenic attacks in concentration 0,4 ppm is bigger than the others. EC_{50} values in vitro experiment on the method of poisoning the food has a value which is higher than the evaporation method.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Sitronelal Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus* Linn.) terhadap Penekanan Serangan *Colletotrichum* sp. pada Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum*)”.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS., Dr. Anton Muhibuddin SP.,MP. dan Dr. Edi Priyo Utomo, MS. selaku dosen pembimbing atas kesabaran, nasihat, arahan, dan bimbingannya kepada penulis selama menyusun skripsi hingga selesai.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ketua Jurusan Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. serta Dosen-dosen, karyawan dan Laboran Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang bermanfaat dan semua bantuan informasi bagi penulis.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada Bapak Supriyantoro dan Ibu Endang Herumartani serta Adek Dwi Ratnasari dan Adek Gita Prastya Prihapsari atas do'a, dukungan dan kasih sayang yang tidak terbatas hingga penyusunan skripsi selesai. Terimakasih kerjasama dan dukungan Intan, Rista, Astri, Widya, Putri, Vita, Septi, Dani, HPT '10, khususnya Mikologi '10 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas kerjasama, bantuan do'a, dukungan dan kenangan indah. Terimakasih juga pada laboran laboratorium Instrumentasi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya Malang atas bantuan informasi. Segala keterbatasan dan ketidaksempurnaan pada skripsi ini penulis menyadarinya namun tetap berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca.

Malang, Agustus 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 18 Januari 1993 di Lampung Timur dari pasangan Bapak Supriyantoro dan Ibu Endang Herumartani. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara.

Riwayat pendidikan penulis yang pernah ditempuh yaitu taman kanak-kanak PKK Candi Rejo, dan lulus pada tahun 1998. Sekolah Dasar Negeri 2 Terbanggi Besar dan lulus pada tahun 2004. Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Way Pengubuan dan lulus pada tahun 2007. Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Terbanggi Besar dan lulus pada tahun 2010. Penulis diterima di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2010 melalui jalur PSB Bidik Misi.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif mengikuti kepanitiaan Olimpiade Brawijaya 2011 sebagai sekertaris utama, LPPI 2011 devisi Kesehatan, Open House HiMAPTA 2012 devisi konsumsi, Proteksi HiMAPTA 2013 divisi pendamping, Ekspedisi HiMAPTA 2013 divisi PDD, penulis aktif mengikuti organisasi BEM FP UB 2010-2011 staff departemen Administrasi dan Kesekretariatan, FORDIMAPELAR UB 2010-2011 staff eksternal, FORSIKA FP UB 2012, PRISMA 2012, DPMampta HiMAPTA 2012-2013.

Asisten Praktikum yang pernah diikuti oleh penulis yaitu Fisiologi Tanaman tahun 2012, Manajemen Agroekosistem 2013, Teknologi Produksi Tanaman 2012, Teknologi Produksi Benih 2012 dan 2013, Hama Penyakit Penting Tanaman 2013, Pertanian Berlanjut 2013, Manajemen Hama dan Penyakit Tanaman (MHPT) tahun 2013. Penulis melaksanakan kegiatan Magang Kerja pada tahun 2013 di Pabrik Gula Kebon Agung (PGKA) kota Malang, Jawa Timur.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah	3
3. Tujuan	3
4. Hipotesis	3
5. Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
1. Tanaman Bawang Daun (<i>Allium fistulosum</i> L.)	4
2. Penyakit Antraknose (<i>Colletotrichum</i> sp.)	7
3. Fungisida Nabati	12
4. Tanaman Serai Wangi (<i>Cymbopogon winterianus</i> Linn)	16
5. Pemodelan Interaksi Molekul dengan Reseptor	23
III. METODOLOGI	25
1. Tempat dan Waktu Penelitian	25
2. Alat dan Bahan	25
3. Metode Penelitian	25
4. Persiapan Penelitian	27
5. Pelaksanaan Penelitian	34
6. Parameter Pengamatan	37
7. Analisis Data	40
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
1. Pemodelan Interaksi Ligan dengan Reseptor	41
2. Analisis Senyawa Sitronelal dengan Menggunakan GC-MS	42
3. Isolasi dan Identifikasi Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. Penyebab Penyakit Antraknose pada Tanaman Bawang Daun	44
4. Pengujian Senyawa sitronelal Serai Wangi secara <i>In Vitro</i> terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	46
5. Pengujian Senyawa sitronelal Serai Wangi secara <i>In Vivo</i> terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	60
6. Pengaruh Konsentrasi Sitronelal Serai Wangi terhadap Penghambatan Pertumbuhan (EC ₅₀) Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	60

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan
2. Saran

65

65

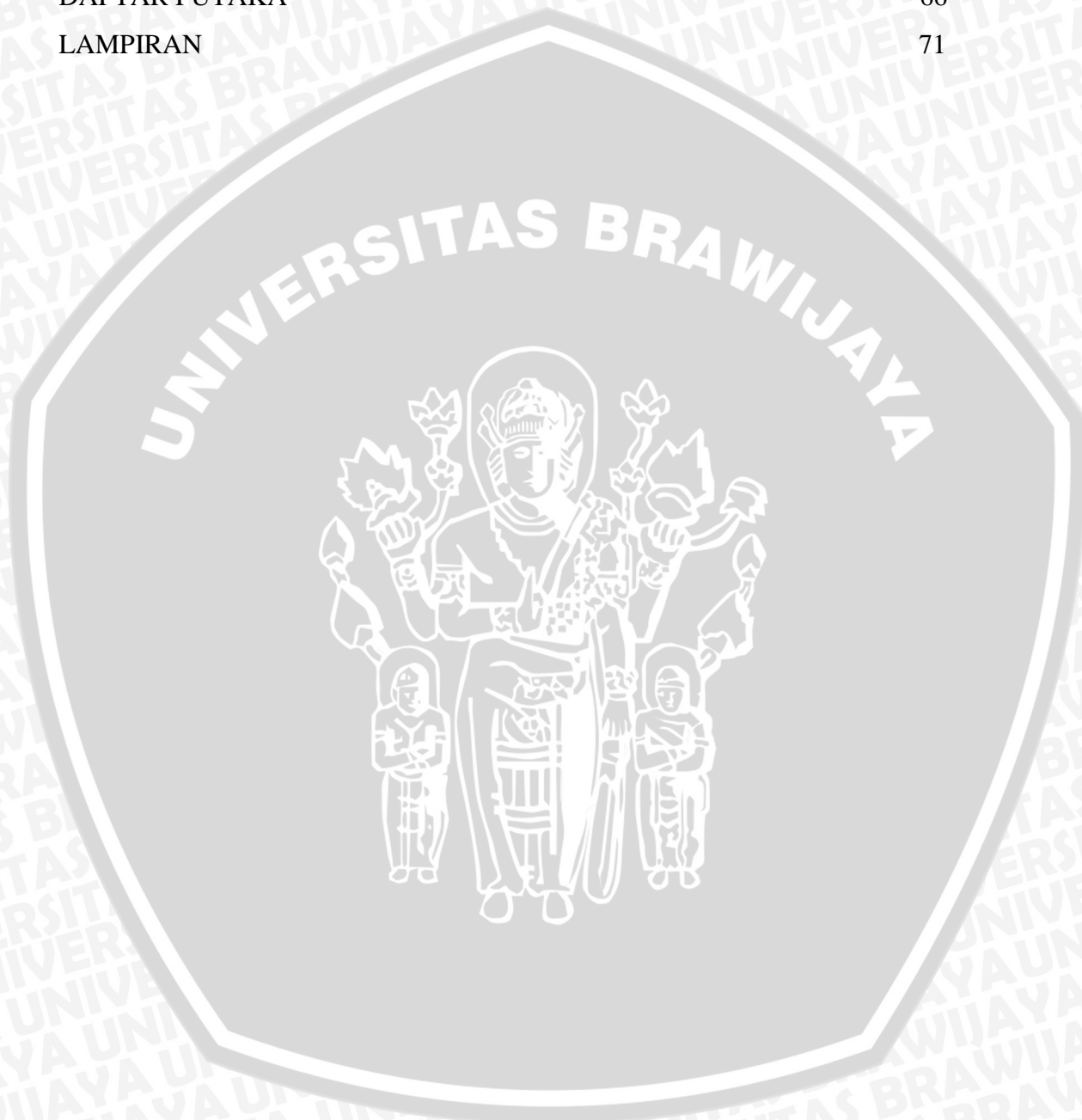
65

DAFTAR PUTAKA

66

LAMPIRAN

71



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Skala Serangan Antraknose <i>Colletotrichum</i> sp.	40
2.	Rerata Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. (dalam cm) Akibat Perlakuan Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Peracunan Makanan.....	47
3.	Persentase Laju Penghambatan Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. (dalam %) Akibat Perlakuan Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Peracunan Makanan	49
4.	Rerata Berat Kering Miselium Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Peracunan Makanan pada 7 Hari Setelah Inokulasi	51
5.	Persentase Berat Kering (Biomassa) Miselium Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Peracunan Makanan pada 7 Hari Setelah Inokulasi	53
6.	Rerata Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. (dalam cm) Akibat Perlakuan Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Penguapan.....	54
7.	Persentase Laju Penghambatan Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. (dalam %) Akibat Perlakuan Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Penguapan	56
8.	Rerata Berat Kering Miselium Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Penguapan pada 2 Hari Setelah Inokulasi.....	57
9.	Persentase Berat Kering (Biomassa) Miselium Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Penguapan pada 2 Hari Setelah Inokulasi	58
10.	Rata-rata Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun yang telah diberi Fungisida Nabati Senyawa Sitronelal Serai Wangi dengan berbagai Konsentrasi.	61
11.	Nilai EC ₅₀ Sitronelal Serai Wangi.....	65

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 1 hsi.	84
2.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 2 hsi	84
3.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 3 hsi.	84



4.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 4 hsi	84
5.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 5 hsi.	84
6.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 6 hsi.	84
7.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 7 hsi	85
8.	Analisis ragam persentase penghambatan <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 1 hsi	85
9.	Analisis Ragam Persentase Penghambatan <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 2 hsi	85
10.	Analisis Ragam Persentase Penghambatan <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 3 hsi.	85
11.	Analisis Ragam Persentase Penghambatan <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 4 hsi	85
12.	Analisis Ragam Persentase Penghambatan <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 5 hsi.	85
13.	Analisis Ragam Persentase Penghambatan <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 6 hsi.	86
14.	Analisis Ragam Persentase Penghambatan <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan 7 hsi.	86
15.	Analisis Ragam Berat Kering (Biomassa) Miselim <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan.....	86
16.	Analisis Ragam Persentase Berat Kering (Biomassa) Miselim <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Peracunan Makanan...	86
17.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Penguapan 1 hsi	86
18.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Penguapan 2 hsi	86
19.	Analisis Ragam Persentase Penghambatan <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Penguapan 1 hsi	87
20.	Analisis Ragam Luas Diameter <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Penguapan 2 hsi	87
21.	Analisis Ragam Berat Kering (Biomassa) Miselim <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Penguapan.....	87
22.	Analisis Ragam Persentase Berat Kering (Biomassa) Miselim <i>Colletotrichum</i> sp. Metode Penguapan.....	87
23.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 3 hsi.....	87
24.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 6 hsi.....	87
25.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 9 hsi.....	88
26.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 12 hsi.....	88

27.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 15 hsi.....	88
28.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 18 hsi.....	88
29.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 21 hsi.....	88
30.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 24 hsi.....	88
31.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 27 hsi.....	89
32.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 30 hsi.....	89
33.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 33 hsi.....	89
34.	Analisis Ragam Intensitas Serangan <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun 36 hsi.....	89



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Batang dan Akar Bawang Daun.....	5
2.	Bunga dan Daun Bawang Daun.....	6
3.	<i>Colletotrichum</i> sp.....	8
4.	Gejala Antraknose pada Daun Bawang	9
5.	Daur Penyakit Antraknose pada Bawang Daun.....	11
6.	Tanaman Serai Wangi Mahapengiri	17
7.	Struktur Kimia Minyak Atsiri Serai Wangi	19
8.	Struktur Kimia Senyawa Sitronelal	21
9.	Alat Destilasi Fraksinasi dengan Pengurangan Tekanan	28
10.	Skema Rangkaian Alat Destilasi Fraksinasi Vakum dengan Pengurangan Tekanan	28
11.	Alat Analisis GC-MS Merk Shimidzu QP 2010 S	29
12.	Bawang Daun Terserang <i>Colletotrichum</i> sp.....	32
13.	Metode Penguapan.....	35
14.	Cara Pengukuran Diameter Koloni Jamur pada Media PDA	38
15.	Hasil Pendekatan Pemodelan <i>In Silico</i> Menggunakan Perangkat Lunak <i>Autodock Tools</i>	41
16.	Hasil Analisis Komponen Minyak Atsiri Serai Wangi dengan GC-MS	43
17.	Kromatogram Komponen Senyawa Sitronelal Hasil Destilasi Fraksinasi dengan GC.....	44
18.	Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. yang Diisolasi dari Daun Bawang Daun.....	45
19.	Gejala Antraknose oleh <i>Colletotrichum</i> sp. pada Uji Postulat Koch.....	45
20.	Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada Uji Toksisitas Senyawa Sitronelal secara <i>In Vitro</i> dalam Cawan Petri pada Akhir Pengamatan (hari ke-7) Metode Peracunan Makanan.....	47
21.	Pertumbuhan Diameter Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada berbagai Konsentrasi Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Peracunan Makanan.....	48
22.	Persentase Penghambatan Diameter Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada berbagai Konsentrasi Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Peracunan Makanan	50
23.	Rerata Berat Kering (Biomassa) Miselium Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Peracunan Makanan pada 7 Hari Setelah Inokulasi	52
24.	Persentase Biomassa Miselium Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. oleh Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Peracunan Makanan pada 7 Hari Setelah Inokulasi	53

25.	Pertumbuhan Diameter Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada berbagai Konsentrasi Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Penguapan.....	54
26.	Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada Uji Toksisitas Senyawa Sitronelal secara <i>In Vitro</i> dalam Cawan Petri pada Akhir Pengamatan (hari ke-2) Metode Penguapan.....	55
27.	Persentase Penghambatan Diameter Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada Berbagai Konsentrasi Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Penguapan.....	56
28.	Rerata Berat Kering Miselium Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Penguapan pada 2 Hari Setelah Inokulasi.....	58
29.	Persentase Biomassa Miselium Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. oleh Senyawa Sitronelal Serai Wangi Metode Penguapan pada 2 Hari Setelah Inokulasi.....	59
30.	Intensitas Serangan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun.....	61
31.	Intensitas Serangan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada Tanaman Bawang Daun.....	62
32.	Hubungan Konsentrasi Penghambatan Jamur <i>Colletotrichum</i> sp. pada Perlakuan <i>In Vitro</i> Metode Peracunan Makanan dan Penguapan.....	64

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Hasil Analisis Kandungan Senyawa Minyak Atsiri Serai Wangi.....	71
2.	Hasil Analisis Kandungan Senyawa Sitronelal Minyak Atsiri Serai Wangi.....	81
3.	EC ₅₀ Sitronelal Serai Wangi secara <i>In Vitro</i> Metode Peracunan Makanan.....	90
4.	EC ₅₀ Sitronelal Serai Wangi Secara <i>In Vitro</i> Metode Penguapan.....	90
5.	Denah Percobaan <i>In Vivo</i> di <i>Screen House</i>	91



