

RINGKASAN

Kumil Laila. 115040207111033. Pengaruh Karpain Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada Buah Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS., Dr. Anton Muhibuddin, SP. MP., dan Dr. Edi Priyo Utomo, MS.

Cabai merah besar (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi, namun terdapat kendala yang mengakibatkan penurunan produksi buah cabai merah besar (*Capsicum annum* L.). Salah satu kendala yaitu penyakit antraknosa akibat infeksi jamur *Colletotrichum capsici* sehingga perlu dilakukan pengendalian terhadap penyakit antraknosa. Alternatif pengendalian penyakit antraknosa yang ramah lingkungan adalah menggunakan fungisida nabati dari senyawa *karpain* daun pepaya (*Carica papaya* L.). Senyawa *karpain* tergolong *alkaloid* yang mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh senyawa *karpain* dari ekstrak daun pepaya pada berbagai konsentrasi dalam mengendalikan pertumbuhan jamur *C. capsici*.

Penelitian dilakukan di sub Mikologi Laboratorium Penyakit Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Agustus 2015. Penelitian diuji secara *in vitro* dan *in vivo* dengan 6 perlakuan konsentrasi yaitu konsentrasi 0 ppm (kontrol), 0,5 ppm, 1,5 ppm, 4,5 ppm, 13,5 ppm, 40,5 ppm, dan masing-masing perlakuan terdapat 3 ulangan. Penelitian diatur menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada uji *in vitro* dan *in vivo*. Secara *in vitro* menggunakan metode peracunan makan yaitu mencampurkan media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dengan senyawa *karpain*. Kemudian penghambatan pertumbuhan jamur *C. capsici* diukur dari diameter koloni jamur dan biomassa miselium jamur. Sedangkan secara *in vivo* dilakukan dengan cara merendam buah cabai merah besar ke dalam larutan senyawa *karpain*, buah dilukai dan ditetesi suspensi jamur *C. capsici*. Pengamatan dilakukan setiap hari setelah inokulasi hingga 14 hari. Senyawa *karpain* didapatkan dari hasil maserasi daun pepaya menggunakan pelarut etanol. Kemudian dilakukan penguapan menggunakan *Rotary Vaccum Evaporator*. Senyawa *karpain* dipisahkan dengan menambahkan larutan eter menggunakan corong pisah. Komponen kimia senyawa *karpain* diidentifikasi menggunakan *Liquid Chromatography Mass Spectrometer* (LCMS).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa *karpain* mampu menghambat pertumbuhan penyakit antraknosa akibat infeksi jamur *C. capsici* pada buah cabai merah besar baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Konsentrasi senyawa *karpain* yang efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* pada perlakuan *in vitro* dan *in vivo* adalah konsentrasi 40,5 ppm. Pada uji *in vitro* metode peracunan makan memiliki EC₉₀ sebesar 111,682 ppm, sedangkan untuk uji *in vivo* memiliki EC₉₀ sebesar 354,672 ppm.



SUMMARY

Kumil Laila. 115040207111033. Influence Carpaine Papaya Leaf (*Carica papaya* L.) on Growth Antraknosa Disease (*Colletotrichum capsici*) At Fruit of the Big Red Chilli (*Capsicum annuum* L.). Supervised by Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS., Dr. Anton Muhibuddin, SP. MP., and Dr. Edi Priyo Utomo, MS.

Large red chilli (*Capsicum annuum* L.) is one commodity that has high economic value, but there are obstacles that result in decreased production of large pieces of red chilli (*Capsicum annuum* L.). One of the constraints is due to a fungal infection anthracnose *Colletotrichum capsici* so necessary to control of anthracnose. Alternative control of anthracnose which is environmentally friendly use of vegetable fungicides carpaine compound leaves of papaya (*Carica papaya* L.). *Carpaine* classified alkaloid compounds capable of inhibiting the growth of pathogenic fungi. The study aims to determine the effect of compounds *carpaine* of papaya leaf extract at various concentrations in controlling the growth of the fungus *C. capsici*.

The study was conducted in sub Mycology Laboratory of the Department of Disease Plant Pests and Diseases Brawijaya University Faculty of Agriculture. The experiment was conducted in March to August 2015. The study tested *in vitro* and *in vivo* with 6 treatment concentration is concentration of 0 ppm (control), 0,5 ppm, 1,5 ppm, 4,5 ppm, 13,5 ppm, 40,5 ppm, and each treatment contained three replications. The study is set using a Completely Randomized Design (CRD) *in vitro* and *in vivo*. *In vitro* method of food poisoning that is mixed media Potato Dextrose Agar (PDA) with a compound *carpaine*. Then the inhibition of growth of the fungus *C. capsici* colony diameter was measured from fungi and fungal mycelium biomass. While *in vivo* is done by soaking the big red chilies into a solution of the compound *carpaine*, bruised fruit and etched fungi suspension of *C. capsici*. Observations were made each day up to 14 days after inoculation. *Carpaine* compound obtained from the papaya leaf maceration using ethanol. Then do evaporation using *Rotary Vacuum Evaporator*. *Carpaine* compounds are separated by adding a solution of ether using a separating funnel. Chemical components *carpaine* compounds identified using *Liquid Chromatography Mass Spectrometer* (LCMS).

The results showed that *carpaine* compounds capable of inhibiting the growth of anthracnose due to a fungal infection of *C. capsici* on a large red chilies both *in vitro* and *in vivo*. *Carpaine* compound concentration effective in inhibiting the growth of fungal *C. capsici* at treatment *in vitro* and *in vivo* is a concentration of 40,.5 ppm. *In vitro* test methods of food poisoning have EC₉₀ of 111,682 ppm, while for the *in vivo* tests have EC₉₀ at 354,672 ppm.



KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Karpain Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Pertumbuhan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada Buah Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*)”.

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada:

1. Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. selaku dosen pembimbing utama atas segala kesabaran, arahan, nasehat dan bimbingannya kepada penulis selama penyusunan skripsi.
2. Dr. Anton Muhibuddin, SP. MP. selaku dosen pembimbing pendamping pertama atas segala kesabaran, arahan, nasehat dan bimbingannya kepada penulis selama penyusunan skripsi.
3. Dr. Edi Priyo Utomo, MS. selaku dosen pembimbing pendamping kedua atas segala kesabaran, arahan, nasehat dan bimbingannya kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. selaku penguji atas nasehat, arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Keluarga yang sangat saya cintai dan saya sayangi Eyang Putri Sa'diyah, Abah Jazid Basthom, Ibu Muslikah, Suami Muhammad Husnut Taufiqi, Abah Mertua Hilaluddin (Alm), Ibu Mertua Ni'amah, Kakak Zainul Ishafil Hayyi, Adik Lu'Lu' Azizatun Nadhiroh dan Muhammad Tantowi Adzkiya' serta Kakak-kakak ipar (Lubna Zakiyah, Athoillah, Fais, dan Lindri) terima kasih atas do'a, dukungan, dan kasih sayang yang tidak terbatas sampai akhirnya penyusunan skripsi ini selesai.
6. Keponakan-keponakan dan sepupu-sepupu yang sudah memberikan doa serta dukungan kepada saya, dan sudah menghibur saya ditengah-tengah kejemuhan dalam mengerjakan skripsi.
7. Ibu Ketua Jurusan Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS., serta Dosen-dosen, karyawan dan Laboran Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang atas bantuan yang telah diberikan.



8. Luluatul Umayya, Lifatin Nur Ida Lailiyah, Mayang Septiana, Lusi Nurhayati Tamba sebagai sahabat dari awal kuliah sampai nanti akhir hayat, sahabat yang selalu ada disaat suka maupun duka, sahabat yang saling memberi semangat dan motivasi, sahabat yang mau direpotkan, sahabat yang sudah membantu serta mendukung penyusunan skripsi hingga selesai dan sahabat yang selalu di hati.
9. Mamah Novi, Mbak Resty, Maria Ulfa, dan Pondok Punokawan sebagai keluarga kecil di Malang, terima kasih atas kasih sayang, dukungan, selalu ada di saat sedih maupun senang, dan terima kasih sudah menemani jalan-jalan menjelajahi alam di Malang.
10. Anella Kumala Sari, Firdaus Auliya Rahma, Endah Setyio Rini, dan Sari setyawati sebagai teman seperjuangan mengerjakan skripsi, terima kasih karena telah menjadi teman untuk *sharing* selama penelitian dan dukungan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi.
11. KH. Marzuki Mustamar dan Ibu Nyai Saidah sebagai pengasuh PP. Syabilurrosyad serta teman–teman PP. Syabilurrosyad Putra dan Putri khususnya kamar 11 (Ulya, Ayu, Diah, Anis, Husna) terimakasih atas doa, bantuan serta dukungan selama masa study di Malang.
12. Teman–teman Kelas I, kontrakan Dewandaru khususnya Lukman, Rizky F. G., M. Sofianto terimakasih atas bantuan dan dukungan selama diperkuliahan hingga penyusunan skripsi.
13. Teman–teman HPT'11, Mikologi'11 dan kakak-kakak Mikologi'10 terima kasih atas bantuan dan kerjasama dalam pengerjaan proses skripsi.
14. Semua pihak yang bersangkutan atas bantuan, do'a, dukungan, dan kerja sama selama proses skripsi.

Penulis mengucapkan terimakasih atas do'a dan dukungan kepada semua pihak. Keterbatasan dan ketidak sempurnaan dalam skripsi ini penulis sadari, namun penulis berharap semoga penelitian ini memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca.

Malang, Januari 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 14 Oktober 1992 di Tulungagung, Jawa Timur dari pasangan Jazid Basthomni dan Muslikah. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara.

Penulis mengawali proses belajar di taman kanak-kanak Dharma Wanita lulus pada tahun 1999. Sekolah Dasar (SD) Negeri Srikaton 01 lulus pada tahun 2005. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Ngantru lulus pada tahun 2008. Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 3 Kediri lulus pada tahun 2011. Penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2011 melalui jalur SPMK, dan pada semester 5 masuk jurusan hama dan penyakit tumbuhan (HPT).

Penulis melaksanakan kegiatan magang kerja pada bulan Agustus-Oktober 2014 di Matahari Seed Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur.



DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Cabai Merah Besar.....	4
2.2 Pennyakit <i>Colletotrichum capsici</i>	8
2.3 Fungisida Nabati	12
2.4 Tanaman Pepaya.....	14
III. METODE PELAKSANAAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Persiapan Penelitian	19
3.5 Pelaksanaan Penelitian	24
3.6 Variabel Pengamatan	25
3.7 Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Senyawa <i>Karpain</i> Menggunakan LCMS	28
4.2 Isolasi dan Identifikasi Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Cabai Merah Besar.....	30
4.3 Pengujian Senyawa <i>Karpain</i> secara <i>In Vitro</i> dengan Metode Peracunan Makanan terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i>	33
4.4 Pengujian Senyawa <i>Karpain</i> secara <i>In Vivo</i> terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i>	41
4.5 Pengaruh Konsentrasi Senyawa <i>Karpain</i> terhadap Penghambatan Pertumbuhan (EC_{90}) Jamur <i>Colletotrichum capsici</i>	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	52



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Cabai Merah 2008-2012 Akibat Penyakit Antraknosa.....	7
2.	Skala Serangan Antraknosa.....	27
3.	Rata-Rata Diameter Jamur <i>C. capsici</i> Akibat Perlakuan Senyawa <i>Karpain</i> Metode Peracunan Makanan.....	34
4.	Rata-Rata Persentase Hambatan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> Akibat Perlakuan Senyawa <i>Karpain</i> Metode Peracunan Makanan.....	37
5.	Rata-Rata Berat Kering (Biomassa) Miselium Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> dengan Penambahan Senyawa <i>Karpain</i> Metode Peracunan Makanan Pada Hari Ke-14 Setelah Inokulasi.....	40
6.	Rata-Rata Luas Gejala Penyakit Antraknosa yang disebabkan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Buah Cabai Merah Besar.....	42
7.	Rata-rata Presentase Intensitas Penyakit Antraknosa yang disebabkan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Buah Cabai Merah Besar.....	44
8.	Nilai E ₉₀ Senyawa <i>Karpain</i> dari Ekstrak Daun Pepaya.....	46

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Bagian Cabai yang Mengandung Senyawa <i>Capsaicin</i>	5
2.	<i>Colletotrichum capsici</i>	9
3.	Penyakit <i>Colletotrichum capsici</i>	10
4.	Jamur <i>Colletotrichum capsici</i>	11
5.	Tanaman Pepaya Var. Taiwan atau Bangkok.....	15
6.	Struktur Kimia Senyawa <i>Karpain</i>	16
7.	Alat LCMS.....	20
8.	Cara Pengukuran Diameter Koloni Jamur pada Media PDA.....	25
9.	Hasil Analisis Komponen Ekstrak Daun Pepaya Menggunakan LCMS.....	29
10.	Gejala Antraknose oleh <i>Colletotrichum capsici</i> pada Uji Postulat Koch.....	30
11.	Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> yang diisolasi dari buah cabai merah besar.....	32
12.	Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> Akibat Perlakuan Senyawa <i>Karpain</i> Metode Peracunan Makanan.....	33
13.	Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur Patogen <i>Colletotrichum capsici</i> pada Berbagai Konsentrasi Senyawa <i>Karpain</i> Metode Percuman Makanan.....	35
14.	Grafik Presentase Penghambatan Diameter Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Berbagai Konsentrasi Senyawa <i>Karpain</i>	38
15.	Rata-Rata Berat Kering (Biomassa) Miselium Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> Metode Peracunan Makanan.....	40
16.	Tampilan Gejala Penyakit Antraknosa Akibat <i>C. capsici</i> pada Buah Cabai Merah Besar yang Ditunjukkan oleh Tanda Panah (bawah) dan Buah Cabai Merah Sehat Tidak Muncul Gejala Antraknosa (kiri atas)	42
17.	Rata-Rata Luas Gejala Penyakit Antraknosa yang Disebabkan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Cabai Merah Besar Akibat Penambahan Senyawa <i>Karpain</i> secara <i>in vivo</i>	43
18.	Rata-Rata Presentase Intensitas Penyakit Antraknosa yang Disebabkan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Cabai Merah Besar Akibat Penambahan Senyawa <i>Karpain</i> secara <i>In Vivo</i>	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Identifikasi Tanaman Pepaya.....	52
2.	Cara Kerja Ekstraksi Daun Pepaya.....	53
3.	Cara Menentukan Senyawa <i>Karpain</i>	55
4.	Perhitungan Kebutuhan Senyawa <i>Karpain</i> Dalam Pembuatan Larutan Stok.....	58
5.	Perhitungan Senyawa <i>Karpain</i> Dalam Pembuatan PDA 100 ml.....	58
6.	Perhitungan Kadar Air Daun Pepaya Kering.....	59
7.	Gejala Penyakit Antraknosa yang disebabakan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Buah Cabai Merah Besar secara <i>In Vivo</i> Akibat Senyawa <i>Karpain</i> pada Pengamatan ke-14 Hari Setelah Inokulasi....	60
8.	Cara Mengukur Luas Gejala Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai Merah Besar.....	66
9.	Analisis Ragam Diameter Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Uji <i>In Vitro</i> Akibat Senyawa <i>Karpain</i>	67
10.	Analisis Ragam Persentase Penghambatan Diameter <i>Colletotrichum capsici</i> pada Uji <i>In Vitro</i> Akibat Senyawa <i>Karpain</i>	69
11.	Analisis Ragam Berat Kering (Biomassa) Miselium <i>Colletotrichum capsici</i> Metode Peracunan Makanan.....	71
12.	Analisis Ragam Luas Gejala Penyakit Antraknosa Akibat Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Uji <i>In Vivo</i> Akibat Senyawa <i>Karpain</i>	71
13.	Analisis Ragam Presentase Intensitas Penyakit Antarknosa pada Uji <i>In Vivo</i> Akibat Senyawa <i>Karpain</i>	72
14.	Cara Menentukan EC ₉₀ dengan Probit Analisis SPSS 17.00.....	74
15.	Hubungan Probit dan Konsentrasi Senyawa <i>Karpain</i> dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada Uji <i>In Vitro</i> serta <i>In Vivo</i>	78
16.	Dokumentasi.....	79

