

POTENSI EKSTRAK DAUN DAN RIMPANG KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) DALAM MENEKAN INFEKSI *Colletotrichum acutatum* PADA CABAI

VIDYA IMANIASITA



PROGRAM STUDI FITOPATOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul “Potensi Ekstrak Daun dan Rimpang Kecombrang (*Etilingera elatior*) dalam Menekan Infeksi *Colletotrichum acutatum* pada Cabai” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Vidya Imaniasita
NIM A3502202007

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



RINGKASAN

VIDYA IMANIASITA. Potensi Ekstrak Daun dan Rimpang Kecombrang (*Etlingera elatior*) dalam Menekan Infeksi *Colletotrichum acutatum* pada Cabai Dibimbing oleh SURYO WIYONO dan TRI ASMIRA DAMAYANTI.

Antraknosa merupakan salah satu penyakit paling merugikan pada tanaman cabai karena dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 100%. Penyakit antraknosa disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum acutatum* dengan gejala infeksi berupa bercak coklat kehitaman pada buah cabai yang kemudian meluas dan membusuk. Penyakit ini akan semakin parah ketika musim penghujan.

Petani telah mengupayakan berbagai jenis pengendalian termasuk penggunaan fungisida kimia sintetis sebagai pencegahan utama antraknosa. Namun, penggunaan fungisida kimia sintetis secara terus-menerus dapat menyebabkan dampak negatif terhadap konsumen akibat residu pada buah cabai, mematikan mikroorganisme bermanfaat, pencemaran lingkungan, dan dapat menyebabkan timbulnya resistensi patogen terhadap bahan aktif fungisida yang digunakan. Fungisida nabati menjadi salah satu pilihan pengendalian yang aman secara ekologis dan sudah mulai dikembangkan.

Salah satu tanaman potensial untuk dimanfaatkan sebagai fungisida nabati yang kaya akan metabolit sekunder yaitu tanaman kecombrang. Kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan tanaman rempah tradisional yang telah banyak dimanfaatkan di Indonesia sebagai antimikroba dan antioksidan dalam dunia kesehatan. Potensi kecombrang dalam bidang fitopatologi belum banyak digunakan dan perlu dieksplorasi, salah satunya yaitu sebagai fungisida nabati.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antifungi dari ekstrak rimpang dan daun kecombrang terhadap *Colletotrichum acutatum* penyebab antraknosa pada cabai serta mengevaluasi mekanisme kerja senyawanya. Ekstraksi sampel pada penelitian dilakukan dengan metode maserasi tertutup menggunakan pelarut metanol dan etanol. Hasil ekstraksi yang telah dipekatkan kemudian dianalisis kadar fenoliknya dan digunakan dalam tahapan pengujian.

Pengujian ekstrak dilakukan dalam dua tahap yaitu secara *in vitro* dan *in vivo*. Uji *in vitro* ekstrak dilakukan dengan teknik peracunan media pertumbuhan *C. acutatum*. Pengujian menggunakan lima taraf konsentrasi ekstrak-pelarut yaitu 0,1; 0,25; 0,5; 1; dan 2,5% [v/v] serta kontrol dalam lima kali ulangan. Parameter uji *in vitro* yaitu penghambatan pertumbuhan koloni pada media, pembentukan konidia, dan perkecambahan spora *C. acutatum*. Hasil uji *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak kecombrang berpotensi antifungi terhadap penghambatan pertumbuhan koloni, pembentukan konidia, dan perkecambahan spora *C. acutatum*. Ekstrak terbaik adalah ekstrak bagian daun kecombrang dalam pelarut metanol. Nilai (tingkat hambat relatif) THR tertinggi pada pengukuran diameter koloni ditunjukkan oleh ekstrak daun kecombrang dalam pelarut metanol 2,5% [v/v] sebesar 66,2% pada umur 7 hari. Ekstrak dan konsentrasi terbaik dari hasil uji *in vitro* tersebut digunakan sebagai acuan penentuan konsentrasi perlakuan pada uji *in vivo*.

Tahapan uji *in vivo* meliputi persiapan buah cabai varietas Dewata F1 dan aplikasi ekstrak metanol daun kecombrang pada buah. Pengujian dilakukan dengan perendaman buah cabai dalam lima taraf konsentrasi ekstrak metanol daun

kecombrang yaitu konsentrasi 3,3; 3,6; 3,9; 4,3; 4,8% [v/v]; dan kontrol. Parameter pengamatan pada uji *in vivo* yaitu perkembangan gejala bercak yang muncul pada buah cabai, waktu inkubasi, insidensi penyakit, keparahan penyakit dan tingkat efikasi ekstrak. Hasil uji *in vivo* menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun kecombrang dengan konsentrasi 4.8% [v/v] mampu menekan gejala infeksi antraknosa pada buah cabai dan persentase keparahan penyakit hanya sebesar 2,5%. Potensi mekanisme antifungi dari ekstrak kecombrang ini dipicu melalui produksi senyawa fenolik dengan hasil analisis tertinggi yaitu pada ekstrak metanol daun kecombrang sebesar 7,46 mg GAE g⁻¹ ekstrak. Hasil seluruh tahapan pengujian menunjukkan ekstrak metanol daun kecombrang memiliki potensi antifungi paling tinggi terhadap penghambatan pertumbuhan *C. acutatum* dan dapat menekan infeksi antraknosa pada buah cabai sehingga dapat direkomendasikan sebagai fungsida nabati terutama pada penyimpanan pasca panen.

Kata kunci: antifungi, antraknosa, pelarut metanol

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

SUMMARY

VIDYA IMANIASITA. Potency of Leaf and Rhizome Extract of Kecombrang (*Etlingera elatior*) to Inhibition of *Colletotrichum acutatum* Infection on Chili Pepper. Supervised by SURYO WIYONO and TRI ASMIRA DAMAYANTI.

Anthracoze is one of the most detrimental diseases in chilli plants because it can cause yield losses of up to 100%. Anthracnose disease is caused by the fungus *Colletotrichum acutatum*, with symptoms of infection in brown-black spots on the chilli fruit, which then expand and rot. This disease will get worse during the rainy season.

Farmers have attempted various types of control, including synthetic chemical fungicides as the primary prevention of anthracnose. However, the continuous use of synthetic chemical fungicides can cause negative impacts on consumers due to residues on chilli fruit, killing beneficial microorganisms, environmental pollution, and the emergence of pathogen resistance to the active ingredients of the fungicides used. Plant-based fungicides are one of the ecologically safe control options and have begun to be developed.

One of the potential plants to be utilized as a vegetable fungicide rich in secondary metabolites is the kecombrang plant. Kecombrang (*Etlingera elatior*) is a traditional spice plant widely used in Indonesia as an antimicrobial and antioxidant in the world of health. The potential of kecombrang in phytopathology has yet to be widely used and needs to be explored, one of which is as a vegetable fungicide.

This study aims to test the antifungal activity of kecombrang rhizome and leaf extracts against *Colletotrichum acutatum*, which causes anthracnose in chilli peppers and evaluate the mechanism of action of the compounds. Sample extraction in the study was carried out using a closed maceration method using methanol and ethanol solvents. The extraction results that have been concentrated are then analyzed for phenolic content and used in the testing phase.

Extract testing was carried out in two stages: *in vitro* and *in vivo*. The *in vitro* test of the extract was carried out by poisoning the growth medium of *C. acutatum*. The test used five concentration levels of extract-solvent, 0,1; 0,25; 0,5; 1; and 2,5% [v/v] and control in five replicates. *In vitro* test parameters were inhibition of colony growth on media, conidia formation, and spore germination of *C. acutatum*. The *in vitro* test results showed that the kecombrang extract has antifungal potential against colony growth inhibition, conidia formation, and spore germination of *C. acutatum*. The best extract is the extract of kecombrang leaf parts in methanol solvent. The highest RIR (relative inhibition rate) value on colony diameter measurement was shown by kecombrang leaf extract in methanol solvent 2,5% [v/v] of 66,2% at seven days. The best extract and concentration from the *in vitro* test results were used as a reference for determining the treatment concentration in the *in vivo* test.

In vivo test stages include the preparation of Dewata F1 chilli fruit and the application of methanol extract of kecombrang leaves on the fruit. The test was carried out by soaking the chili fruit in five concentration levels of methanol extract of kecombrang leaves, concentrations of 3,3; 3,6; 3,9; 4,3; 4,8% [v/v]; and control.

The observation parameters in the *in vivo* test are the development of spot symptoms that appear on chilli fruit, incubation time, disease incidence, disease severity and the extract's efficacy level. *In vivo* test results showed that methanol extract of kecombrang leaves with a concentration of 4,8% [v/v] could suppress the symptoms of anthracnose infection on chilli fruit, and the percentage of disease severity was only 2,5%. The potential antifungal mechanism of kecombrang extract is triggered through the production of phenolic compounds with the highest analysis results in methanol extract of kecombrang leaves amounting to 7,46 mg GAE g⁻¹ extract. The results of all stages of testing show that the methanol extract of kecombrang leaves has the highest antifungal potential to inhibit the growth of *C. acutatum* and can suppress anthracnose infection on chilli fruit, so it can be recommended as a vegetable fungicide, especially in post-harvest storage.

Key words: anthracnose, antifungal, methanol-based





Hak cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2024 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis inidalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

**POTENSI EKSTRAK DAUN DAN RIMPANG KECOMBRANG
(*Etlingera elatior*) DALAM MENEKAN INFEKSI
Colletotrichum acutatum PADA CABAI**

VIDYA IMANIASITA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Fitopatologi

**PROGRAM STUDI FITOPATOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Efi Toding Tondok, S.P, M.Sc.Agr.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Tesis : Potensi Ekstrak Daun dan Rimpang Kecombrang (*Etingera elatior*) dalam Menekan Infeksi *Colletotrichum acutatum* pada Cabai
Nama : Vidya Imaniasita
NIM : A3502202007

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr Ir Suryo Wiyono, M.Sc.Agr

Pembimbing 2:
Prof. Dr Ir. Tri Asmira Damayanti M. Agr.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Giyanto, M. Si.
NIP. 19670709 199303 1 002

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr Ir Suryo Wiyono, M.Sc.Agr
NIP. 19690212 199203 1 003

Tanggal Ujian: 17 Mei 2024

Tanggal Pengesahan: 24 JUL 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tesis yang berjudul “Potensi Ekstrak Daun dan Rimpang Kecombrang (*Etlingera elatior*) dalam Menekan Infeksi *Colletotrichum acutatum* pada Cabai” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister di Program Studi Fitopatologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penyelesaian ujian akhir tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak sehingga penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih, khususnya kepada para pembimbing Prof. Dr Ir Suryo Wiyono, M.Sc.Agr dan Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M.Agr sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga ingin menyampaikan apresiasi kepada seluruh keluarga Laboratorium Mikologi Tumbuhan, rekan-rekan Fitopatologi 2020, rekan-rekan mahasiswa Pascasarjana BSIP, rekan-rekan di BPSIP KIAMANTAN Tengah, serta rekan-rekan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas bantuan dan kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis selama keberlangsungan studi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pertanian atas beasiswa dan izin belajar yang telah diberikan. Ungkapan terima kasih ini juga penulis sampaikan secara khusus kepada Ibuk, Naufal, Taufan dan adik-adik yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga tulisan ini dapat diselesaikan.

Demikian rasa syukur dan ucapan terima kasih ini penulis sampaikan. Dengan keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan pengembangan lanjut agar benar benar bermanfaat. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar dapat menjadi koreksi untuk menjadi lebih baik lagi serta sebagai masukan bagi penulis untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap tesis ini memberikan manfaat bagi kita semua terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang ramah lingkungan.

Bogor, Juli 2024

Vidya Imaniasita



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Cabai Rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L.)	5
2.2 Penyakit Antraknosa pada Cabai	6
2.2.1 Gejala penyakit antraknosa pada tanaman cabai	6
2.2.2 Mekanisme infeksi <i>Colletotrichum acutatum</i>	6
2.3 Tanaman Kecombrang (<i>Etlingera elatior</i> Jack)	7
2.3.1 Deskripsi tanaman	8
2.3.2 Pemanfaatan secara tradisional	8
2.3.3 Kandungan fitokimia	8
III BAHAN DAN METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Uji Keefektifan Ekstrak Daun dan Rimpang Kecombrang Terhadap Pertumbuhan <i>Colletotrichum acutatum</i> Secara <i>In Vitro</i>	10
3.2.1 Perbanyakkan <i>Colletotrichum acutatum</i>	10
3.2.2 Pembuatan ekstrak	10
3.2.3 Penetapan kadar total fenolik ekstrak	10
3.2.4 Pengujian keefektifan ekstrak	11
3.3 Pengujian <i>In Vivo</i> Ekstrak Daun dan Rimpang Kecombrang terhadap <i>Colletotrichum acutatum</i> pada Buah Cabai	12
3.3.1 Penanaman dan pemeliharaan tanaman cabai rawit	12
3.3.2 Pengujian <i>in vivo</i> ekstrak terhadap <i>Colletotrichum acutatum</i> pada buah cabai	12
3.4 Rancangan Percobaan dan Analisis data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Pertumbuhan <i>Colletotrichum acutatum</i>	13
4.2 Kadar Total Fenolik Total Ekstrak Kecombrang	13
4.3 Keefektifan Ekstrak Daun dan Rimpang Kecombrang Secara <i>In Vitro</i>	14
4.4 Pengaruh Perlakuan Ekstrak Kecombrang terhadap Sporulasi Cendawan	17
4.5 Penghambatan Perkecambahan Spora <i>Colletotrichum acutatum</i>	23
4.6 Masa Inkubasi dan Perkembangan Gejala Antraknosa	28
4.7 Insidensi dan Keparahan	30
V PEMBAHASAN UMUM	31
VI SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35

DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	46

DAFTAR TABEL

4.1	Tabel kurva standar asam galat	155
4.2	Kadar fenolik total ekstrak	155
4.3	Pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum acutatum</i>	166
4.4	Tingkat hambat relatif pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum acutatum</i>	166
4.5	<i>Inhibition concentration</i> (IC) ekstrak	177
4.6	Pengaruh perlakuan ekstrak kecombrang terhadap sporulasi cendawan	188
4.7	Efikasi pengaruh pemberian ekstrak terhadap sporulasi cendawan	18
4.8	Penghambatan perkecambahan spora <i>Colletotrichum acutatum</i>	23
4.9	Efikasi penghambatan perkecambahan spora	23
4.10	Masa inkubasi dan perkembangan gejala antraknosa	28
4.11	Efikasi perkembangan gejala antraknosa	28
4.12	Insidensi dan keparahan gejala infeksi penyakit pada buah cabai	30

DAFTAR GAMBAR

1.1	Bagan alir penelitian	4
2.1	Siklus penyakit antraknosa	7
4.1	Biakan murni <i>Colletotrichum acutatum</i>	144
4.2	Perubahan warna sampel ekstrak	144
4.3	Kurva standar asam galat	155
4.4	Pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum acutatum</i>	177
4.5	Sporulasi cendawan pada ekstrak etanol daun kecombrang	19
4.6	Sporulasi cendawan pada ekstrak etanol rimpang kecombrang	20
4.7	Sporulasi cendawan pada ekstrak metanol daun kecombrang	21
4.8	Sporulasi cendawan pada ekstrak metanol rimpang kecombrang	22
4.9	Perkecambahan spora pada ekstrak etanol daun kecombrang	24
4.10	Perkecambahan spora pada ekstrak etanol rimpang kecombrang	25
4.11	Perkecambahan spora pada ekstrak metanol daun kecombrang	26
4.12	Perkecambahan spora pada ekstrak metanol rimpang kecombrang	27
4.13	Gejala bercak antraknosa pada cabai	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Tabel tingkat hambatan relatif pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum acutatum</i> pada berbagai konsentrasi ekstrak kecombrang pada 3 s.d 7 HSI	43
2	Tabel Hasil Analisis Polo Plus ekstrak etanol daun kecombrang	44
3	Tabel Hasil Analisis Polo Plus ekstrak etanol rimpang kecombrang	44
4	Tabel Hasil Analisis Polo Plus ekstrak metanol daun kecombrang	45
5	Tabel Hasil Analisis Polo Plus ekstrak metanol rimpang kecombrang	45

