

**EVALUASI POTENSI EKSTRAK KASAR SERAI DAPUR
(*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI PENGHAMBAT
Colletotrichum sp., PATOGEN ANTRAKNOSA PADA CABAI
MERAH, DENGAN PENDEKATAN *IN SILICO* DAN *IN VITRO***

SKRIPSI

Oleh

**RONI MAULANA SIDIQ
NPM 215001005**



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SILIWANGI
TASIKMALAYA
2025**

**EVALUASI POTENSI EKSTRAK KASAR SERAI DAPUR
(*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI PENGHAMBAT
Colletotrichum sp., PATOGEN ANTRAKNOSA PADA CABAI
MERAH, DENGAN PENDEKATAN *IN SILICO* DAN *IN VITRO***

SKRIPSI

Ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan
Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

Oleh

**RONI MAULANA SIDIQ
NPM 215001005**



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SILIWANGI
TASIKMALAYA
2025**

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roni Maulana Sidiq

NPM : 215001005

Jurusan : Agroteknologi

Judul Skripsi : Evaluasi Potensi Ekstrak Kasar Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*)
Sebagai Penghambat *Colletotrichum* sp., Patogen Antraknosa pada
Cabai Merah, dengan Pendekatan *In Silico* dan *In Vitro*

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana), baik di Universitas Siliwangi maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan mencantumkannya dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh, dan apabila di kemudian hari ditemukan penyimpangan atau ketidakbenaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang saya peroleh dari karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Tasikmalaya, 1 September 2025

Yang membuat pernyataan,



Roni Maulana Sidiq
NPM. 215001005

ABSTRAK

**EVALUASI POTENSI EKSTRAK KASAR SERAI DAPUR
(*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI PENGHAMBAT *Colletotrichum* sp.,
PATOGEN ANTRAKNOSA PADA CABAI MERAH, DENGAN
PENDEKATAN *IN SILICO* DAN *IN VITRO***

oleh

**Roni Maulana Sidiq
NPM 215001005**

**Dosen Pembimbing:
Ida Hadiyah
Intan Nurcahya**

Antraknosa merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. dan dapat menurunkan kualitas serta kuantitas hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi ekstrak kasar serai dapur (*Cymbopogon citratus*) sebagai agen penghambat *Colletotrichum* sp. penyebab antraknosa secara *in silico* dan *in vitro*. Metode *in silico* dilakukan melalui molecular docking antara senyawa aktif dalam serai dapur dan protein target CDC42, sedangkan uji *in vitro* dilakukan dengan mengamati pertumbuhan koloni jamur pada media PDA yang diberi perlakuan ekstrak serai dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hasil docking menunjukkan bahwa senyawa (2R,3R,3aR,6R,8aS)-3,7,7-Trimethyl-8-methyleneoctahydro-1H-3a,6-methanoazulen-2-ol memiliki nilai afinitas tertinggi (-6.6 kcal/mol) dan RMSD 0.000 Å, dengan interaksi kuat terhadap residu GLY12, ARG60, dan ASP67. Hasil *in vitro* menunjukkan bahwa konsentrasi 5% memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan *Colletotrichum* sp. sebesar 68,72% pada 7 HSI, serta menghasilkan diameter koloni terkecil dibanding perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak kasar serai dapur menunjukkan potensi sebagai agen antijamur alami untuk pengendalian antraknosa pada cabai merah.

Kata kunci: cabai merah, *Colletotrichum* sp., *in vitro*, *molecular docking*, serai dapur

ABSTRACT

EVALUATION OF THE POTENTIAL OF CRUDE LEMONGRASS EXTRACT (*Cymbopogon citratus*) AS AN INHIBITOR OF *Colletotrichum* sp., THE ANTHRACNOSE PATHOGEN IN RED CHILI THROUGH IN SILICO AND IN VITRO APPROACHES

by

**Roni Maulana Sidiq
NPM 215001005**

Under Guidenance of:

**Ida Hadiyah
Intan Nurcahya**

*Anthracnose is one of the major diseases in red chili (*Capsicum annuum* L.) caused by the fungus *Colletotrichum* sp., which significantly reduces both the quality and quantity of yield. This study aimed to evaluate the potential of crude lemongrass (*Cymbopogon citratus*) extract as an inhibitor of *Colletotrichum* sp., the anthracnose pathogen, through in silico and in vitro approaches. The in silico method involved molecular docking between active compounds in lemongrass and the target protein CDC42, while the in vitro test was conducted by observing fungal colony growth on PDA media treated with lemongrass extract at concentrations of 5%, 10%, and 15%. Docking results showed that the compound (2R,3R,3aR,6R,8aS)-3,7,7-Trimethyl-8-methyleneoctahydro-1H-3a,6-methanoazulen-2-ol had the highest binding affinity (-6.6 kcal/mol) with an RMSD of 0.000 Å, forming strong interactions with key residues GLY12, ARG60, and ASP67. The in vitro results demonstrated that the 5% concentration yielded the highest inhibition against *Colletotrichum* sp., with an inhibition rate of 68.72% at 7 days after incubation (DAI), and resulted in the smallest colony diameter compared to other treatments. These findings indicate that crude lemongrass extract has promising potential as a natural antifungal agent for controlling anthracnose in red chili.*

Keywords: *Colletotrichum* sp., in vitro, molecular docking, lemongrass, red chili

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Evaluasi Potensi Ekstrak Kasar Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Penghambat *Colletotrichum* sp., Patogen Antraknosa pada Cabai Merah, dengan Pendekatan *In Silico* dan *In Vitro*

Nama : Roni Maulana Sidiq

NPM : 215001005

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Menyetujui dan mengesahkan:

Ketua Komisi Pembimbing,

Prof. Dr. Hj. Ida Hadiyah, Ir., M.P.
NIP. 195811231986012001

Anggota Pembimbing,

Intan Nurcahya, S.P., M.P.
NIP. 198507202019032014

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian,



Dr. Hj. Rina Nuryati, Ir., M.P.
NIP. 196602122021212001

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Agroteknologi

H. Darul Zumani, Ir., M.P.
NIP. 196302232021211002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul: **“Evaluasi Potensi Ekstrak Kasar Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Penghambat *Colletotrichum* sp., Patogen Antraknosa pada Cabai Merah, dengan Pendekatan *In Silico* dan *In Vitro*”**.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menerima banyak bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Ida Hadiyah, Ir., M.P. dan Intan Nurcahya, S.P., M.P., selaku pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan kesabaran luar biasa sepanjang proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. Prof. Dr. H. Maman Suryaman, Ir., M.S. , Dr. H. Adam Saepudin, Ir., M.Si., Ade Hilman Juhaeni, S.P., M.P. selaku penguji yang telah memberikan kritik, masukan, dan pandangan konstruktif demi penyempurnaan karya ini.
3. Dr. Hj. Rina Nuryati, Ir., M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian; H. Darul Zumani, Ir., M.P., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi; Yaya Sunarya, Ir., M.Sc., selaku dosen wali.
4. Gilang Vaza Benatar, S.P., M.Sc., yang telah memberikan bimbingan teknis di lapangan serta inspirasi dalam menentukan arah penelitian ini.
5. Seluruh dosen dan staf jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, atas setiap ilmu, pengalaman, dan nasihat yang menjadi bekal berharga bagi penulis.
6. Satuan Pelayanan Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Wilayah V Tasikmalaya, atas kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian awal.
7. Kedua orang tua tercinta, Ateng Yani dan Susi Rostiawati, yang doa dan kasih sayangnya menjadi cahaya penerang di setiap langkah; untuk peluh, pengorbanan, dan keyakinan yang tidak pernah goyah, serta adik tersayang, M. Rafli Firmansyah yang menjadi motivasi penulis agar menyelesaikan studi tepat waktu.

8. Aji, Ainuna, Septian, Farhan, Rifqi, Gipar, Agung, Luthfi, Suhendar, Mardiana, Chuherlin, Gina yang yang selalu hadir di berbagai momen dan menjadi tempat berbagi tawa dan keluh kesah.
9. Dila Salsabila Ramadhan, yang kehadirannya menjadi ruang aman untuk berbagi cerita, menyemangati di kala ragu, dan mengingatkan untuk terus melangkah.
10. Tim PKM Riset Eksakta 2024, yang telah menjadi wadah dalam proses berkreasi, berjuang, dan belajar bersama.
11. Tim Penelitian *In Silico*, yang telah menjadi bagian penting dalam berbagi pengetahuan, berdiskusi, dan mendukung kelancaran penelitian ini.
12. Keluarga besar Agroteknologi 2021, yang kebersamaan dan dukungannya membuat perjalanan kuliah ini lebih bermakna.
13. Rekan-rekan Divisi Lingkungan Hidup: Chuhe, Diah, Indah, Audry, Rifan, Faiz, Anasi, dan keluarga besar GenBI 2024, yang memberikan pengalaman berharga di luar lingkup akademik.
14. Keluarga besar Pengurus Himagro Periode 2025, atas kerja sama, dukungan, dan kebersamaan yang menguatkan.
15. Teristimewa, untuk diri sendiri yang telah bertahan dalam badai, melewati rasa lelah dan ketidakpastian, namun tetap memilih berdiri dan berjalan hingga sampai di titik ini.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat menjadi langkah awal dari perjalanan panjang berikutnya, memberi manfaat, dan menjadi pijakan bagi penelitian selanjutnya.

Tasikmalaya, September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi masalah.....	4
1.3 Maksud dan tujuan	4
1.4 Manfaat penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS	6
2.1 Tinjauan pustaka.....	6
2.1.1 Cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	6
2.1.2 Penyakit antraknosa.....	8
2.1.3 Pestisida nabati.....	9
2.1.4 Serai dapur (<i>Cymbopogon citratus</i>)	11
2.1.5 <i>Molecular docking</i>	13
2.2 Kerangka berpikir.....	16
2.3 Hipotesis.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan tempat penelitian	20
3.2 Alat dan bahan penelitian.....	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan.....	20

3.3 Metode penelitian	21
3.4 Prosedur kerja.....	23
3.4.1 Pengujian <i>in silico</i>	23
3.4.2 Pembuatan ekstrak serai dapur.....	25
3.4.3 Isolasi dan identifikasi <i>Colletotrichum</i> sp.....	25
3.4.4 Uji patogenisitas.....	26
3.4.5 Pengujian <i>in vitro</i>	26
3.5 Parameter pengamatan	27
3.5.1 Pengamatan penunjang.....	27
3.5.2 Pengamatan utama.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Parameter penunjang	29
4.1.1 Suhu dan kelembapan.....	29
4.1.2 Identifikasi morfologi jamur	30
4.1.3 Karakteristik senyawa ligan ekstrak serai dapur	33
4.1.4 Uji toksisitas senyawa	38
4.2 Parameter utama	40
4.2.1 <i>Root Mean Square Deviation</i> (RMSD) dan <i>binding affinity</i>	40
4.2.2 Diameter koloni <i>Colletotrichum</i> sp.	46
4.2.3 Daya hambat ekstrak serai dapur	49
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Simpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Hasil Uji Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Etanol Akar, Batang, dan Daun Serai Dapur.....	13
2.	Daftar sidik ragam.....	22
3.	Kaidah pengambilan keputusan	22
4.	Identifikasi morfologi <i>Colletotrichum</i> sp.....	30
5.	Penggolongan senyawa hasil GC-MS berdasarkan metabolit sekunder tumbuhan.....	33
6.	Identitas senyawa fitokimia pada ekstrak serai dapur menurut PubChem....	35
7.	Karakteristik fisikokimia senyawa fitokimia pada ekstrak serai dapur	36
8.	Hasil uji toksisitas senyawa fitokimia dalam ekstrak serai dapur.....	39
9.	Hasil <i>molecular docking</i> senyawa-senyawa dari ekstrak serai terhadap protein CDC42 yang terdapat pada <i>Colletotrichum</i> sp.	40
10.	Pola interaksi antara ligan-ligan senyawa ekstrak serai dapur dengan protein CDC42	42
11.	Rerata diameter koloni <i>Colletotrichum</i> sp. (mm) pada hari ke-3, 5, dan 7 setelah inokulasi (HSI) pada berbagai perlakuan ekstrak serai dapur dengan konsentrasi berbeda	46
12.	Rerata daya hambat ekstrak serai dapur (%) pada hari ke-3, 5, dan 7 setelah inokulasi (HSI) pada berbagai perlakuan ekstrak serai dapur dengan konsentrasi berbeda.....	49

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Tanaman cabai merah	8
2.	Gejala penyakit antraknosa	8
3.	Biakan murni dan pengamatan mikroskopis <i>Colletotrichum capsici</i>	9
4.	Tanaman serai dapur.....	11
5.	Proses <i>molecular docking</i>	14
6.	Tangkapan layar hasil <i>docking</i> yang dihasilkan oleh Pyrx	15
7.	Interaksi <i>docking</i> antara protein cutinase <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (a-b, kuning) dengan limonene (a, merah) dan β -linalool (b, merah).....	16
8.	Prosedur uji <i>in vitro</i>	27
9.	Morfologi <i>Colletotrichum</i> sp. secara makroskopis	31
10.	Morfologi <i>Colletotrichum</i> sp. secara mikroskopis (perbesaran 40x).....	31
11.	Uji patogenisitas pada buah cabai	32
12.	Grafik pertumbuhan diameter koloni <i>Colletotrichum</i> sp. pada uji <i>in vitro</i> ..	48
13.	Grafik daya hambat ekstrak serai dapur terhadap <i>Colletotrichum</i> sp.	51

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Tata letak percobaan.....	63
2.	Perhitungan konsentrasi perlakuan untuk 100 mL larutan.....	64
3.	Data pengamatan suhu dan kelembapan	65
4.	Kronologi kegiatan penelitian	66
5.	Tahapan uji <i>in silico</i>	67
6.	Senyawa-senyawa metabolit ekstrak serai dapur dengan pelarut alkohol yang teridentifikasi menggunakan analisis GC-MS.....	79
7.	Hasil pengujian <i>in vitro</i>	90
8.	Analisis statistik diameter koloni jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	91
9.	Analisis statistik daya hambat ekstrak serai dapur	97
10.	Dokumentasi kegiatan penelitian	102
11.	Riwayat hidup	104