

SKRIPSI

**HAMBATAN EKSUDAT RIMPANG TANAMAN KAPULAGA
(*Elettaria cardamomum*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Colletotrichum spp. PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA
PADA CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annuum*)**

***INHIBITION OF CARDAMOM PLANT RHIZOME EXUDATE
(Elettaria cardamomum) AGAINST THE GROWTH OF
Colletotrichum spp. ANTHRACNOSE PATHOGEN OF CURLY
RED CHILI (Capsicum annuum)***



**Dhea Laura Anatasyah
05071382126085**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

DHEA LAURA ANATASYAH. Inhibition of Cardamom Plant Rhizome Exudate (*Elettaria cardamomum*) Against The Growth of *Colletotrichum* spp. Anthracnose Pathogen of Curly Red Chili (*Capsicum Annuum*) (Supervised by **SUWANDI**).

Chili is a plant from the genus *Capsicum*. Anthracnose is an important disease in red chili plants. The cause of this anthracnose disease is the fungus *Colletotrichum capsici*. There are several pathogens responsible for anthracnose in chili fruits, but the most commonly found are *C. acutatum*, *C. gloeosporioides*, and *C. capsici*. This study aims to determine the effect of cardamom rhizome exudates on the growth of *Colletotrichum* spp., EC and the pH of MEA media. The in vitro test was conducted using a medium MEA. A Completely Randomized Design (CRD) was used, consisting of two experiments: a colony growth inhibition test and an EC and pH measurement test. Each experiment included 10 types of rhizome exudates, with three concentrations (1.25%, 5%, and 20%) and a control (without exudate), with 5 replications for each.

The results of the this research showed that four types of cardamom rhizome exudates inhibited the growth of *Colletotrichum* spp. colonies: LG3, LGH2, LGH3, and LGH4. The highest inhibition was found in each sample, categorized as light inhibition, ranging from -8.4% to -17.2%. The exudate LG3 inhibited at a concentration of 20%, exudates LGH2 and LGH3 inhibited at 5%, while exudate LGH4 inhibited at 1.25%. Colonies that experienced growth inhibition had denser and thicker aerial mycelium compared to colonies that did not show inhibition. The growth inhibition may be due to the fact that cardamom plants (*Elettaria cardamomum*) contain toxic compounds, also known as antifungal compounds, such as terpenoids, saponins, polyphenols, and flavonoids.

The this research also found that five types of cardamom rhizome exudates significantly affected the EC value of the media for *Colletotrichum* spp. colonies: LG3, LGH1, LGH2, LGH3, and LGH5. The cardamom exudate sample LG3 had a low EC value at a concentration of 20%, and exudate samples LGH1, LGH2, and LGH3 also had low EC values at a concentration of 5%. A low EC value indicates no damage or leakage in the plasma membrane. Conversely, an increase in pH value indicates membrane damage or leakage. The study also showed that six types of cardamom rhizome exudates significantly affected the pH value of the media for *Colletotrichum* spp. colonies: LGH1, LGH3, LGH4, LGH5, LGHs6, and LGL8. The pH measurement for two samples, LGH1 and LGH3, at a concentration of 1.25%, for two exudate samples, LGH4 and LGH5, at 5%, and for two exudate samples, LGHs6 and LGL8, at 20%, showed lower pH values compared to the control. The pH of the medium significantly influences the enzymes and metabolism, which in turn impacts colony growth.

Keywords: Anthracnose, Chili, *Colletotrichum* spp., Cardamom rhizome exudates.

RINGKASAN

DHEA LAURA ANATASYAH. Hambatan Eksudat Rimpang Tanaman Kapulaga (*Elettaria cardamomum*) Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum* spp. Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum*) (Dibimbing oleh **SUWANDI**).

Cabai merupakan tanaman dari genus *Capsicum*. Antraknosa merupakan penyakit penting pada tanaman cabai merah. Penyebab penyakit antraknosa ini adalah cendawan *Colletotrichum capsici*. Terdapat banyak penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai tetapi yang sering ditemui yaitu *C. acutatum*, *C. gloeosporioides*, dan *C. capsici*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh eksudat rimpang tanaman kapulaga terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum* spp., EC dan pH media MEA. Pada pengujian *in vitro* dilakukan dengan menggunakan satu jenis media yaitu media MEA. Di setiap media menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 percobaan yaitu uji hambatan pertumbuhan koloni dan uji pengukuran EC dan pH. Dengan masing-masing percobaan terdiri dari 10 jenis eksudat rimpang dengan 3 perlakuan konsentrasi eksudat yaitu (1,25%, 5% dan 20%) dan kontrol (tanpa eksudat) dan menggunakan masing-masing 5 ulangan.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat 4 jenis eksudat rimpang tanaman kapulaga yang menghambat pertumbuhan koloni *Colletotrichum* spp. yaitu LG3, LGH2, LGH3 dan LGH4. Hasil pengujian menunjukkan hambatan tertinggi pada masing-masing sampel tergolong ringan yaitu pada rentang -8,4% hingga -17,2%. Pada eksudat LG3 menghambat pada konsentrasi 20%, eksudat LGH2 dan LGH3 menghambat pada konsentrasi 5%, sedangkan pada eksudat LGH4 menghambat pada konsentrasi 1,25%. Koloni yang mengalami hambatan pertumbuhan memiliki miselium udara yang tumbuh memadat dan lebih tebal dibandingkan dengan koloni yang tidak mengalami hambatan. Hambatan pertumbuhan koloni dapat terjadi dikarenakan tanaman kapulaga (*Elettaria Cardamomum*) memiliki senyawa toksik terhadap jamur atau biasa disebut memiliki senyawa antifungi yang terkandung didalamnya yaitu seperti terpenoid, saponin, polifenol dan flavonoid.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat 5 jenis eksudat rimpang tanaman kapulaga yang secara nyata mempengaruhi nilai EC media pada koloni *Colletotrichum* spp. yaitu pada eksudat LG3, LGH1, LGH2, LGH3 dan LGH5. Sampel eksudat tanaman kapulaga yaitu LG3 memiliki nilai EC yang rendah pada konsentrasi yaitu 20%, dan pada sampel eksudat tanaman kapulaga yaitu LGH1, LGH2 dan LGH3 memiliki nilai EC yang rendah juga pada konsentrasi 5%. Nilai EC yang rendah menandakan bahwa tidak adanya kerusakan atau kebocoran pada membran plasma. Sedangkan meningkatnya nilai pH media menandakan bahwa adanya kerusakan atau kebocoran pada membran plasma. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat 6 jenis eksudat rimpang tanaman kapulaga yang secara nyata mempengaruhi nilai pH media pada koloni *Colletotrichum* spp. yaitu pada eksudat LGH1, LGH3, LGH4, LGH5, LGH6 dan LGL8. Pengukuran nilai pH

pada dua sampel yaitu LGH1 dan LGH3 pada konsentrasi 1,25%; pada dua sampel eksudat yaitu LGH4 dan LGH5 pada konsentrasi 5%; dan pada dua sampel eksudat yaitu LGHs6 dan LGL8 pada konsentrasi 20%, dari keemam sampel eksudat tersebut memiliki nilai pH yang rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa eksudat. Pertumbuhan dan perkembangan jamur, pH pada media sangat mempengaruhi enzim dan metabolisme yang nantinya akan berdampak pada pertumbuhan koloni.

Kata Kunci: Antraknosa, Cabai, *Colletotrichum* spp., Eksudat rimpang kapulaga.

SKRIPSI

**HAMBATAN EKSUDAT RIMPANG TANAMAN KAPULAGA
(*Elettaria cardamomum*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Colletotrichum spp. PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA
PADA CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annuum*)**

***INHIBITION OF CARDAMOM PLANT RHIZOME EXUDATE
(Elettaria cardamomum) AGAINST THE GROWTH OF
Colletotrichum spp. ANTHRACNOSE PATHOGEN OF CURLY
RED CHILI (Capsicum annuum)***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Dhea Laura Anatasyah
05071382126085**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN

**HAMBATAN EKSUDAT RIMPANG TANAMAN KAPULAGA
(*Elettaria cardamomum*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Colletotrichum spp. PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA
PADA CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annuum*)**

SKRIPSI

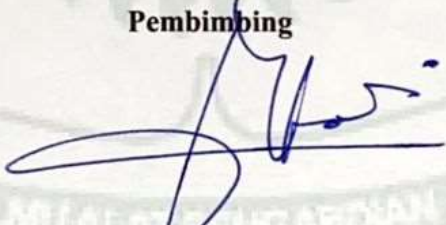
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Dhea Laura Anatasyah
05071382126085

Indralaya, Desember 2024

Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Suwandi, M. Agr.
NIP. 196801111993021001

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Hambatan Eksudat Rimpang Tanaman Kapulaga (*Elettaria cardamomum*) Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum* spp. Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum*)” oleh Dhea Laura Anatasyah telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Tanggal 30 Desember 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr Pembimbing
NIP. 196801111993021001
2. Rahmad Fadli, S.P., M.Si Sekretaris
NIP. 199705112024061001
3. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P Penguji
NIP. 196207101988111001

(.....)
(.....)
(.....)

Indralaya, Desember 2024

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian



Dr. Susilawati, S.P., M.Si.
NIP. 196712081995032001

Koordinator Program
Studi Agroekoteknologi

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials 'S' and 'W'.

Dr. Susilawati, S.P., M.Si.
NIP. 196712081995032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : Dhea Laura Anatasyah
NIM : 05071382126085
Judul : Hambatan Eksudat Rimpang Tanaman Kapulaga (*Elettaria cardamomum*) Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum* spp. Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat dalam laporan skripsi ini merupakan hasil kegiatan penelitian saya sendiri dibawa bimbingan dosen pembimbing, kecuali yang dicantumkan jelas sumbernya. Jika dikemudian hari ditemukan adanya plagiasi pada skripsi ini, maka saya bersedia diberi sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak mana pun. Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang dibuat dalam skripsi ini sesuai sumbernya.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun.



Indralaya, Desember 2024



Dhea Laura Anatasyah

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Dhea Laura Anatasyah, lahir di Desa Sungai Pinang pada tanggal 23 Mei 2003. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Edwan Ismail dan Ibu Siti Laila. Penulis memiliki 2 orang adik yang bernama Darel Priandano dan Delby Mayca Daffinah. Penulis beralamat lengkap di Dusun V, Desa Sungai Pinang, Kecamatan Muara Lakitan, Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan.

Penulis memulai pendidikannya di TK Bina Kasih pada tahun 2008, kemudian melanjutkan ke Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Sungai Pinang pada tahun 2009 hingga 2015. Lalu penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Lubuklinggau pada tahun 2015 dan lulus pada tahun 2018. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK-PP Negeri Sembawa, disana penulis mengambil kejurusan Agribisnis Tanaman Perkebunan dan penulis aktif dalam mengikuti rangkaian kegiatan sekolah seperti pramuka, basket dan bank sampah. Setelah lulus pada tahun 2021 penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi di Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pertanian melalui jalur Ujian Saringan Masuk Bersama (USMB).

Selain mengikuti kegiatan perkuliahan penulis juga mengikuti organisasi kemahasiswaan. Penulis merupakan anggota aktif dalam Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK), pada tahun 2022 diamanahkan sebagai Staff Ahli Pengembangan Karakter di Departemen Pengembangan Potensi Sumber Daya Mahasiswa (PPSDM) dan pada tahun 2023 penulis diamanahkan menjadi Badan Pengurus Harian (BPH) sebagai Koordinator Departemen Pengembangan Potensi Sumber Daya Mahasiswa (PPSDM).

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT atas berkat Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penyusunan Laporan Skripsi dengan judul “Hambatan Eksudat Rimpang Tanaman Kapulaga (*Elettaria cardamomum*) Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum* spp. Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum*)”. Penyusunan laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Suwandi, M. Agr., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan, memfasilitasi, arahan, masukkan, dan dukungannya kepada penulis dengan sabar dari awal penentuan topik hingga akhir pembuatan laporan skripsi penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P., selaku dosen penguji skripsi dan bapak Rahmad Fadli, S.P., M.Si. selaku sekretaris yang telah meluangkan waktunya serta memberi saran dan masukan terkait dengan kepenulisan skripsi penulis.
3. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis yaitu Ayah tercinta Bapak Edwan Ismail dan Ibu tersayang Ibu Siti Laila, kedua orang hebat yang selalu menjadi penyemangat penulis, yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi kepada penulis. Terima kasih karena selalu berjuang untuk kehidupan penulis, terima kasih untuk semua do'a dan dukungan dari ayah dan ibu penulis bisa berada di titik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis ya!
4. Kepada kedua adik tercinta penulis yaitu Darel Priandano dan Delby Mayca Daffinah yang selalu menjadi penyemangat penulis untuk menyelesaikan perkuliahannya.
5. Kepada Rekan Seperbimbingan penulis yaitu Dwi Prakoso, Seviyanti Ningrahayu, Nabella Mevika, Lusy Triani, Dea Abbellia, Nadila Adiansyah dan Indayani yang telah banyak membantu penulis selama penelitian sampai dengan selesai pembuatan laporan skripsi ini.

6. Kepada kak Lidya Karlina, S.P., dan kak Anggita Aulya Trimeiwardani, S.P., yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta dukungan kepada penulis selama penelitian.
7. Kepada teman seperjuangan Bestai Gengz, Nurul Amanah, Novita Anggraini, Siti Nurfuadanti dan Ira Mirani terima kasih selalu kebersamai penulis dari SMK hingga menempuh bangku kuliah bersama dan selalu menjadi pengingat penulis apabila penulis salah melangkah.
8. Kepada teman seperjuanganku Almarhumah Meirin Asti yang telah tenang di syurga-Nya Allah SWT. dan Diva Marcella Khoiriyyah yang selalu kebersamai serta membantu dalam kerumitan penulis saat masa perkuliahan ini. Terima kasih sudah menjadi teman yang baik yang selalu memberikan motivasi, arahan dan semangat disaat penulis tidak percaya akan dirinya sendiri, yang telah membuat kehidupan perkuliahan penulis lebih berwarna dan penuh kebahagiaan. Serta selalu memberikan dukungan dan dorongan yang akan selalu penulis kenang kapanpun itu.
9. Kepada ayuk-ayuk program studi Agroekoteknologi kampus palembang yaitu Mutiara Ramadhani, Dinaya Oktarina, Velysha Gisela Ramadhanti, Alda Widowati, Adibah Mutia Rahmah, Nadia dan Bkti Fitriasih terima kasih sudah menjadi teman penulis selama perkuliahan, banyak cerita yang sudah dibuat dan tidak akan penulis lupakan begitu saja.
10. Kepada teman-teman KKN penulis di Desa Taraman terutama Dinaya Oktarina, Eli Listiantri, Muhammad Ikhsan, Dicky Juniawan, Intan Fadilla, Sukur Abdurahman dan Farischa Nabilla Zalfa terima kasih sudah menjadi bagian cerita hidup penulis, yang selalu menghibur penulis pada saat pengerjaan skripsi ini.
11. Kepada rekan-rekan Mahasiswa/i Program Studi Agroekoteknologi angkatan 2021 yang tidak dapat penulis sebut satu per satu namanya. Terima kasih atas kenangan dan pengalamannya.
12. Kepada rekan-rekan Mahasiswa/i Program Studi Proteksi Tanaman angkatan 2021 yang tidak dapat penulis sebut satu per satu namanya. Terima kasih atas pengalaman yang diberikan kepada penulis dari masa penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini.

13. Kepada seseorang yang belum bisa penulis tulis dengan jelas namanya disini, namun sudah tertulis jelas di *Lauhul Mahfudz* untuk penulis. Terima kasih karena sudah menjadi salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini penulis tidak tahu keberadaanmu entah di bumi bagian mana dan sedang menjaga perasaan siapa. Seperti kata Bj. Habibie "Kalau memang dia dilahirkan untuk saya, kamu jungkir balik pun saya yang dapat".
14. Dan yang terakhir, untuk diri saya sendiri. Terima kasih Dhea Laura Anatasyah seorang perempuan yang usianya sudah 21 tahun saat menyelesaikan skripsi ini, yang sudah bertahan sampai saat ini, yang sudah kuat melewati segala lika-liku yang terjadi di kehidupannya hingga sekarang. Terima kasih pada hati yang masih tegar dan ikhlas menjalani semua ini. Terima kasih kepada raga dan jiwa yang masih tetap kuat dan waras hingga sekarang. Penulis sangat bangga kepada dirinya sendiri, mari berkerjasama untuk lebih berkembang menjadi pribadi yang lebih baik lagi untuk hari ini, besok, lusa dan selamanya.

Penulis sangat sadar dan menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih mempunyai kesalahan dan kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan bantuan kritik, saran dan masukan supaya kedepannya lebih baik lagi. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Indralaya, Desember 2024

Dhea Laura Anatasyah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tanaman Cabai	4
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Cabai.....	4
2.1.2. Morfologi Tanaman Cabai.....	4
2.1.3. Syarat Tumbuh Cabai.....	5
2.2. Penyakit Antraknosa.....	5
2.3. <i>Colletotrichum</i> spp.	6
2.3.1. Klasifikasi <i>Colletotrichum</i> spp.....	6
2.3.2. Morfologi <i>Colletotrichum</i> spp.....	7
2.3.3. Gejala Penyakit	7
2.4. Tanaman Kapulaga	8
2.4.1. Klasifikasi Kapulaga	8
2.4.2. Morfologi Kapulaga	9

2.5. Rimpang dan Pengendalian Penyakit Tanaman	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Cara Kerja <i>in vitro</i>	11
3.4.1. Pembuatan Eksudat	11
3.4.2. Isolasi dan Pembiakan <i>Colletotrichum</i> spp.	11
3.4.3. Penanaman <i>Colletotrichum</i> spp. pada Media.....	11
3.4.4. Pengamatan	11
3.4.5. Uji penghambatan <i>Colletotrichum</i> spp.....	12
3.4.5.1. Diameter Koloni.....	12
3.4.5.2. Nilai Penghambatan Pertumbuhan.....	12
3.4.6. Pengukuran EC dan pH	13
3.5. Analisis Data	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Hasil	14
4.1.1. LG1 Kapulaga Pangadaran Lokal (Akar & Rimpang).....	14
4.1.1.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	14
4.1.1.2. Perubahan EC dan pH Media.....	15
4.1.2. LG3 Kapulaga Pangadaran Lokal (Akar & Rimpang).....	16
4.1.2.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	16
4.1.2.2. Perubahan EC dan pH Media.....	17
4.1.3. LGH1 Kapulaga Hibrida Pangadaran (Akar & Rimpang).....	18
4.1.3.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	18
4.1.3.2. Perubahan EC dan pH Media.....	19

4.1.4. LGH2 Kapulaga Hibrida Pangandaran (Akar & Rimpang)	20
4.1.4.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	20
4.1.4.2. Perubahan EC dan pH Media	21
4.1.5. LGH3 Kapulaga Hibrida Pangandaran (Akar & Rimpang)	22
4.1.5.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	22
4.1.5.2. Perubahan EC dan pH Media	23
4.1.6. LGH4 Kapulaga Hibrida Pangandaran (Akar & Rimpang)	24
4.1.6.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	24
4.1.6.2. Perubahan EC dan pH Media	25
4.1.7. LGH5 Kapulaga Hibrida Pangandaran (Akar & Rimpang)	26
4.1.7.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	26
4.1.7.2. Perubahan EC dan pH Media	27
4.1.8. LGHs6 Kapulaga Hibrida Tangerang (Akar & Rimpang)	28
4.1.8.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	28
4.1.8.2. Perubahan EC dan pH Media	29
4.1.9. LGHs7 Kapulaga Hibrida Tangerang (Akar & Rimpang)	30
4.1.9.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	30
4.1.9.2. Perubahan EC dan pH Media	31
4.1.10. LGL8 Kapulaga Lokal Pangandaran (Akar & Rimpang)	32
4.1.10.1. Penghambatan Pertumbuhan Koloni.....	32
4.1.10.2. Perubahan EC dan pH Media	33
4.2. Pembahasan	33
BAB 5 PENUTUP	37
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38

LAMPIRAN.....	44
---------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LG1	14
Tabel 4. 2. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LG3	16
Tabel 4. 3. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LGH1	18
Tabel 4. 4. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LGH2	20
Tabel 4. 5. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LGH3	22
Tabel 4. 6. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LGH4	24
Tabel 4. 7. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LGH5	26
Tabel 4. 8. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LGHs6.....	28
Tabel 4. 9. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LGHs7.....	30
Tabel 4. 10. Kecepatan Pertumbuhan (Radial Growth Rate = RGR) LGL8.....	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Penyakit antraknosa pada buah cabai (Sondakh <i>et al.</i> , 2021). ...	6
Gambar 2. 2. (A) Konidia <i>Colletotrichum capsici</i> (Solikhah <i>et al.</i> , 2020); (B) konidia <i>C. acutatum</i> (Hartati <i>et al.</i> , 2014); (C) konidia <i>C. gloesporioides</i> (Astuti <i>et al.</i> , 2014).	6
Gambar 2. 3. <i>Colletotrichum</i> spp. yang berasal dari tanaman cabai di lahan rawa pasang surut (Mariana <i>et al.</i> , 2021).	7
Gambar 2. 4. Tanaman kapulaga (Tarigan & Saragih, 2023).	8
Gambar 4. 1. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LG1 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).	15
Gambar 4. 2. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LG1.	15
Gambar 4. 3. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LG3 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).	17
Gambar 4. 4. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LG3.	17
Gambar 4. 5. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH1 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).	19
Gambar 4. 6. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH1.	19
Gambar 4. 7. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH2 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).	21
Gambar 4. 8. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH2.	21

Gambar 4. 9. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH3 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).....	23
Gambar 4. 10. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH3.	23
Gambar 4. 11. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH4 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).....	25
Gambar 4. 12. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH4.	25
Gambar 4. 13. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH5 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).....	27
Gambar 4. 14. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGH5.	27
Gambar 4. 15. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGHs6 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).	29
Gambar 4. 16. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGHs6.....	29
Gambar 4. 17. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGHs7 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).	31
Gambar 4. 18. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni <i>Colletotrichum</i> spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGHs7.....	31
Gambar 4. 19. Pertumbuhan koloni (A); Nilai pertumbuhan relatif terhadap kontrol (B); dan morfologi koloni <i>Colletotrichum</i> spp. pada media MEA yang ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGL8 pada konsentrasi 1,25%; 5%; dan 20% (C).	33

Gambar 4. 20. Nilai EC (A) dan pH (B) media MEA yang dikoloni *Colletotrichum* spp. dan ditambahkan eksudat tanaman kapulaga LGL8. 33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Penelitian.....	45
Lampiran 2. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LG1	46
Lampiran 3. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LG3	47
Lampiran 4. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH1	48
Lampiran 5. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH2	49
Lampiran 6. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH3	50
Lampiran 7. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH4	51
Lampiran 8. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH5	52
Lampiran 9. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGHs6.....	53
Lampiran 10. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGHs7.....	54
Lampiran 11. Diameter koloni pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGL8.....	55
Lampiran 12. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LG1	56
Lampiran 13. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LG3.....	56
Lampiran 14. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH1	57
Lampiran 15. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH2.....	57

Lampiran 16. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH3	58
Lampiran 17. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH4	58
Lampiran 18. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGH5	59
Lampiran 19. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGHs6	59
Lampiran 20. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGHs7	60
Lampiran 21. Data pengamatan EC dan pH pada media MEA + eksudat tanaman kapulaga LGL8	60

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dinobatkan dengan negara agraris yang menjadi peran penting dalam sektor pertanian didalam perekonomian nasional. Pemerataan pembangunan daerah memiliki peran pada sektor pertanian tetapi harus tetap melihat kelestraian sumberdaya alam didalamnya. Tanaman cabai menjadi tanaman utama yang unggul di Indonesia pada pertanaman pertanian. Cabai ialah tanaman hortikultura yang memiliki fluktuasi dengan harga tertinggi disetiap waktu. Faktor utama pada masa produksi yang sering dialami petani cabai ialah tidak adanya tunjangan pengambilan keputusan dalam penentuan harga yang terbaik dan jumlah saat produksinya (Nasirudin dan Dzikrullah, 2023). *Capsicum* ialah anggota genus dari tanaman cabai, yang memiliki nama favorit di setiap negara (Sari *et al.*, 2020). Banyak orang menggunakan cabe merah untuk pelengkap masakan dan bumbu dapur. Di bidang kesehatan, cabe merah juga digunakan sebagai obat herbal campuran bahkan sebagai anti kanker (Wartana *et al.*, 2014). Menurut Basis Data Statistik Pertanian (<https://bdsp2.pertanian.go.id/bdsp/id/home.html>) Produksi cabai nasional mencapai 1.206 juta ton ditahun 2017 dan diperkirakan setiap tahun akan terus meningkat mencapai 1.264 juta ton pada tahun 2020. Namun, peningkatan ini pasti memiliki kendala selama proses produksi, seperti penyakit antraknosa.

Gejala yang timbul pada saat pasca panen buah cabai diawali dengan ditandai dengan bercak coklat kehitaman lalu meluas menjadi busuk dibagian daging buah (Bahari, 2023). *Colletotrichum* spp. ialah genus penyebab penyakit antraknosa pada cabai. *Colletotrichum* adalah cendawan yang dapat menyebar melalui udara atau benih dan menginfeksi bagian daun, batang, dan buah. (Nuraini *et al.*, 2020). Terdapat banyak penyebab antraknosa pada cabai tetapi yang sering ditemui yaitu *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, dan *C. capsici* (Kirana *et al.*, 2014). Patogen ini dapat menginfeksi saat di lapang maupun pascapanen (Ramdan *et al.*, 2021). Koloni *Colletotrichum* spp. memiliki tepi yang rata, hifa terlihat tebal seperti kapas dan halus pada bagian depan koloni serta pada bawah koloni yang berwarna putih abu-abu (Asni, 2023). Penyakit antraknosa menjadi masalah utama bagi petani, terutama

penyakit pada tanaman cabai merah. Penyakit antraknosa dapat mengurangi hasil tanaman cabai hingga 50% hingga 100% selama musim hujan. Penyakit ini merusak tanaman langsung dan dapat menyebabkan kerugian pada saat pasca panen. Jamur *Colletotrichum* spp. penyebab penyakit antraknosa. Mereka juga dapat menyerang buah yang sudah dipanen. Penyakit ini akan berkembang selama transportasi dan penyimpanan yang dapat menyebabkan pembusukan dan kerugian yang signifikan (Elfina *et al.*, 2015.). Tanaman yang tahan terhadap penyakit ini memiliki kemampuan untuk menghentikan perkembangan patogen yang dapat mencegah perkembangbiakan serta penyebarannya (Suryotomo, 2006).

Kapulaga digunakan sebagai obat batuk, menghilangkan bau mulut dan sebagai obat aromatik dan karminatif. Selain itu, ia juga digunakan untuk mengobati gatal tenggorokan (Hakim *et al.*, 2021). Alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid dan saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dapat ditemukan dalam tanaman kapulaga (Khatri *et al.*, 2017). Fachriyah dan Sumardi (2007) menemukan pada biji kapulaga terdapat minyak atsiri yang memiliki warna kuning mudah jernih dengan randemen 1,08% dan berat jenis 0,9020 g/mL terdiri dari senyawa α -pinena, β -pinena, p- simena, 1,8-cineol dan α -terpineol. Dari senyawa yang disebutkan diatas, dalam menghambat pathogen *Colletotrichum* spp. pada tumbuhan cabai merah keriting dengan menggunakan ekstrak rimpang tanaman kapulaga apakah bisa berpotensi sebagai antimikroba bagi tanaman cabai merah keriting. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yulia *et al.* (2015) untuk menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum*, dari etanol dan ekstrak air lengkus ditemukan dapat menghentikan perkembangan miselium dan perkecambahan konidia *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada cabai sampai 100%. Pada ekstrak jahe dari famili Zingiberaceae pada konsentrasi tertinggi yaitu 20% (mg/ml) ditemukan bahwa konidia *C. dematium* dapat menghambat pertumbuhan konidia hingga 50 persen pada tanaman kedelai (Shovan *et al.*, 2008).

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini merumuskan masalah tentang bagaimana pengaruh eksudat rimpang tanaman kapulaga terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum* spp., nilai EC dan pH media MEA (*Malt Extract Agar*)?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh eksudat rimpang tanaman kapulaga terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum* spp., nilai EC dan pH media MEA.

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga eksudat rimpang tanaman kapulaga ini dapat menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* spp. serta nilai EC dan pH media MEA

1.5. Manfaat penelitian

Diharapkan bahwa penelitian ini akan menjadi manfaat sebagai sumber pengetahuan dan informasi baru kepada para pembaca mengenai pengaruh hambatan eksudat akar tanaman kapulaga dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* spp. dan berperan sebagai pengendalian penyakit antraknosa pada buah cabai merah keriting.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, A., Chismirina, S., & Aulia, C. R. P. (2016). Konsentrasi hambat dan bunuh minimum ekstrak buah kapulaga (*Amomum compactum*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*, 1(2), 192–200.
- Aftab, Z. E. H., Ahmed, S., Aftab, A., Siddique, I., Aftab, M., Yousaf, Z., & Chaudhry, F. A. (2020). Wood degrading mushrooms potentially strong towards laccase biosynthesis in Pakistan. *Wood Research*, 65(5), 809–818. <https://doi.org/10.37763/WR.1336-4561/65.5.809818>
- Alfaatihah, M. S., Permanasari, M. D., Sudrajat, A. G., Kurniatillah, A., Shavira, M. H., & Afiff, D. K. (2022). Modular vertical garden sebagai solusi praktis urban gardening Institut Teknologi Nasional. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 5(3), 207–217. <https://doi.org/10.26760/jrh.v5i3.207-217>
- Alfia, A. D., & Haryadi, N. T. (2022). Pengujian konsentrasi biofungisida cair berbahan aktif *Trichoderma* sp. dalam pengendalian penyakit antraknosa (*Colletotrichum* sp.) pada cabai di Lapang. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(2), 58–64.
- Amelia, M., Yusriadi, & Setya Budi, I. (2020). Pengaruh ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) terhadap cendawan *Colletotrichum* sp. pada buah cabai rawit. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 3(1), 157–163.
- Andesmora, E. V., Putri, F. M., Oktaviani, W. B., & Saputra, D. Y. (2022). Zingiberaceae: jenis dan pemanfaatannya oleh masyarakat lokal Jambi. *EDU-BIO: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 80–90. <https://edubio.ftk.uinjambi.ac.id>
- Anwar, K., & Khoirunnisaa, T. (2024). Uji intensitas warna, pH dan kesukaan minuman fungsional teh bunga telang kurma. *Pontianak Nutrition Journal (PNJ)*, 7(1), 509–515.
- Asni, B. (2023). Pengendalian patogen *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp. pada tanaman pisang barangan (*Musa acuminata*) dengan menggunakan ekoenzim. *Jornal Agriculture*, 7(2), 88–98.
- Asra, R., Azni, N. R., Rusdi, & Nessa. (2019). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol fraksi heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air daun kapulaga (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 2(1), 30–37.

- Astuti, Y. F., Maryono, T., Prasetyo, J., & Ratih, S. (2014). Pengaruh fungisida propineb terhadap *Colletotrichum* spp. penyebab penyakit antraknosa pada cabai merah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(1), 144–148.
- Bahari, K. (2023). The effectiveness of ketapang leaf suspension (*Terminalia catappa* L.) in inhibiting the growth of *Colletotrichum capsici* causes of anthracnose disease in chili fruits post harvest. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(3), 419–424.
- Deviarny, C., Friardi, F., & Rissa, M. M. (2015). Pengaruh konsentrasi gelatin dalam formulasi permen jeli penghilang bau mulut dari minyak atsiri buah kapulaga (*Amomum compactum* Sol. Ex Maton). *Scientia*, 5(2), 103–107.
- Diniyati, D., Fauziah, E., & Widyaningsih, T. S. (2014). Upaya peningkatan kualitas dan produktivitas tanaman kapulaga sebagai tanaman sela di hutan rakyat. *Jurnal Penelitian Agroforestry*, 2(1), 21–34.
- Elfina, Y., Ali, M., & Aryanti, L. (2015). Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada buah cabai merah pasca panen. *Sagu*, 14(2), 18–27.
- Essy, D. (2021). Resistensi kecambah cabai merah keriting (*Capsicum annum* L.) terhadap infeksi *fusarium oxysporum* dari benih yang diinduksi medan magnet 0,2 mT.
- Evelyn, C. (2023). Karakter morfologi dan anatomi sebagai kriteria seleksi terhadap toleransi cekaman kekeringan pada beberapa genotipe cabai.
- Fachriyah, E., & Sumardi. (2007). Identifikasi minyak atsiri biji kapulaga (*Amomum cardamomum*). *Jurnal Sains dan Matematika*, 15(2), 83–87.
- Hakim, H. F., Rahayu, N., & Wulansari, P. D. (2021). Pengaruh penambahan infusa kapulaga (*Amomum cardamomum*) pada kefir susu sapi terhadap nilai pH, kadar air, total padatan dan properti fisik. *Bulletin of Applied Animal Research*, 3(2), 47–53. <https://www.ejournal.unper.ac.id/index.php/>
- Hartati, S., Wiyono, S., Hidayat, S. H., & Sinaga, M. S. (2014). Seleksi khamir epifit sebagai agens antagonis penyakit antraknosa pada cabai. *Jurnal Hortikultura*, 24(3), 258–265.
- Hasanah, F. A., Prajitno, A., & Fadjar, M. (2022). Pengaruh ekstrak biji kapulaga (*Amomum compactum*) terhadap profil hematologi dan histopatologi usus ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) yang diinfeksi bakteri. *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 988–1011. <https://doi.org/10.36418/comserva.v2i4.298>
- Hasbi, N. S. B., Rosa, H. O., & Liestiany, E. (2021). Intensitas serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. pada tanaman cabai rawit dan cabai besar di Desa Karya Maju Kecamatan Marabahan

- Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 4(3), 380–385.
- Hastuti, R. D. N. (2017). Potensi senyawa kimia daun murbei (*Morus alba* var. Kanva-2) sebagai antibakteri dan antioksidan. *Pusat Kajian Lingkungan Dan Konservasi Alam Fakultas Biologi Universitas Nasional Dan Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tumbuhan Obat Universitas Nasional*, 205. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21331.27683>
- Helmy, H., Rahmawati, A., Ramadhan, S., Setyawan, T. A., & Nursyahid, A. (2018). Pemantauan dan pengendalian kepekatan larutan nutrisi hidroponik berbasis jaringan sensor nirkabel. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 7(4), 391–396.
- Hifniy Aziziy, M., Lumban Tobing, O., & Mulyaningsih, Yanyan. (2020). Studi serangan antraknosa pada pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annuum* L.) setelah aplikasi larutan daun mimba dan mol bonggol pisang. In *Jurnal Agronida ISSN* (Vol. 6, Issue 1).
- Ilhami, M. F. A., & Wibisono, S. (2023). Klasifikasi rimpang menggunakan metode jaringan saraf konvolusi dengan arsitektur alexnet. *INTECOMS. Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 6(2), 666–670.
- Jannah, H., & Safnowandi. (2018). Identifikasi jenis tumbuhan obat di kawasan desa batu mekar Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(1), 1–15.
- Jenderal, S., & Pertanian, K. (2023). *OUTLOOK CABAI Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*.
- Khatri, P., Rana, J. S., Jamdagni, P., & Sindhu, A. (2017). Phytochemical screening, GC-MS and FT-IR analysis of methanolic extract leaves of *Elettaria cardamomum*. *International Journal of Research-Granthaalayah*, 5(2), 213–224. <https://doi.org/10.5281/zenodo.345669>
- Kirana, R., Kusmana, K., Hasyim, A., & Sutarya, R. (2014). Persilangan cabai merah tahan penyakit antraknosa (*Colletotrichum acutatum*). *Jurnal Hortikultura*, 24(3), 189–195.
- Komala, N., Aisyah, S. I., & Nurcholis, W. (2022). Mutasi induksi dengan kolkisin pada kapulaga jawa (*Amomum compactum* Soland. Ex Maton) generasi MV1. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 50(2), 234–241. <https://doi.org/10.24831/jai.v50i2.40246>
- Maria, O., & Harnani, R. (2016). *Pengaruh ekstrak air daun babandotan (Ageratum conyzoides) terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (Capsicum annuum L.) (Skripsi)*.

- Mariana, M., Liestiany, E., Cholis, F. R., & Hasbi, N. S. (2021). Penyakit antraknosa cabai oleh *Colletotrichum* sp. di lahan rawa Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(1), 30–36. <https://doi.org/10.31186/jipi.23.1.30-36>
- Nasirudin, F., & Dzikrullah, A. A. (2023). Pemodelan harga cabai indonesia dengan metode seasonal ARIMAX. *Jurnal Statistika Dan Aplikasinya*, 7(1).
- Nuraini, A. N., Aisyah, A., & Ramdan, E. P. (2020). Seleksi bakteri rhizosfer tanaman rambutan sebagai agens biokontrol penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 4(2), 100–112. <https://doi.org/10.35760/jpp.2020.v4i2.2999>
- Nurmayulis, Syabana, Moch. A., & Syafendra, Y. (2013). Pengendalian penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada cabai merah dengan beberapa bakteri sebagai agen biokontrol. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1), 33–44.
- Ramdan, E. P., Kanny, P. I., Miska, M. E. E., & Lestari, S. A. (2021). Penekanan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa oleh beberapa agens hayati pada skala *In vitro*. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 24(2), 68–72. <https://doi.org/10.30596/agrium>
- Risal, D., & Mukhlisah, N. (2019). Efektivitas pupuk organik feses kuda hasil pembakaran terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Ecosolum*, 8(1), 15–20.
- Rohayati, I. (2022). Efektivitas ekstrak binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada cabai merah (*Capsicum annum* L.).
- Sahriyanor, A., Mariana, & Setya Budi, I. (2024). Uji *Streptomyces* sp. isolat lahan rawa untuk menekan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. asal cabai rawit varietas hiyung secara *in vitro*. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 7(2), 922–933.
- Sanothan, A., Montong, V. B., & Lengkong, M. (2023). Uji antagonis jamur *Trichoderma* sp. terhadap penyakit antraknosa *Colletotrichum* sp. pada tanaman cabai keriting *Capsicum annum* L. di laboratorium. *JURNAL ENFIT: Entomologi Dan Fitopatologi*, 3(1), 15–23. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/enfit>
- Sari, N. M. P., Sutapa, G. N., & Gunawan, A. A. N. (2020). Pemanfaatan radiasi gamma co-60 untuk pemuliaan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) dengan metode mutagen fisik. *Buletin Fisika*, 21(2), 47–52.
- Sarwono, E., Nurdin, M., & Prasetyo, J. (2013). Pengaruh kitosan dan *Trichoderma* sp. terhadap keparahan penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici*

- (Syd.) Butl. Et Bisby) pada buah cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(3), 336–340.
- Shovan, L. R., Bhuiyan, M. K. A., Begum, J. A., & Pervez, Z. (2008). *In vitro* control of *Colletotrichum dematium* causing anthracnose of soybean by fungicides, plant extracts and *Trichoderma harzianum*. *Int. J. Sustain. Crop Prod*, 3(3), 10–17.
- Silalahi, M. (2017). Bioaktivitas *Amomum compactum* Soland Ex Maton dan perspektif konservasinya. *Jurnal Pro-Life*, 4(2), 320–328.
- Siswandi, S., Kuswardani, R. A., & Maimunah. (2020). Uji *In-vitro* ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) sebagai Biofungisida terhadap *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum capsici*, dan *Cercospora capsici* pada Tanaman Cabai. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 144–157. <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jipertab>
- Solikhah, F., Panggeso, J., Rosmini, & Valentino. (2020). Respon ketahanan beberapa varietas cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan jamur *Colletotrichum capsici*. *AGROTEKBIS: JURNAL ILMU PERTANIAN (e-Journal)*, 8(6), 1283–1290.
- Suryotomo, B. (2006). Ketahanan alami beberapa genotipe cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap penyakit antraknosa. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 8(1), 1–6.
- Susanti, S., Kusmiadi, R., & Aini, S. N. (2017). Uji efikasi ekstrak daun mengkudu, kemangi dan jambu biji dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* pada buah pepaya. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 1(1), 16–22.
- Syafitri, M. H., & Fazadini, S. Y. (2020). Analisis mutu minyak atsiri biji buah Kapulaga Lokal (*Amomum Cardamomum*) berasal dari pulau Jawa dan Bali. *Jurnal INOVASI*, 22(2), 74–80.
- Tarigan, A., & Saragih, H. (2023). Identifikasi kandungan senyawa bioaktif buah kapulaga (*Amomum compactum*). *Jurnal Gizi*, 12(1), 46–51.
- Ulfa, S. W., Nabila, M., Nahombang, S. Z., Afrianti, B., Nayla, N., Amalia, Q., & Husnaa, T. (2024). Inventarisasi jenis-jenis tumbuhan tingkat tinggi di Komplek Veteran Jalan Vetpur Raya I, II, dan III Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 177–191. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i3.1222>
- Ungureanu, N., Vlăduț, V., & Biriș, S. Ștefan. (2022). Sustainable valorization of waste and by-products from sugarcane processing. In *Sustainability*

(Switzerland) (Vol. 14, Issue 17). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/su141711089>

- Wakhidah, N., Kasrina, K., & Bustamam, H. (2021). Keanekaragaman jamur patogen pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di dataran rendah. *Konservasi Hayati*, 17(2), 63–68.
- Wardi, S., Sari, I., & Ikhsan, Z. (2018). Respon pertumbuhan dan produksi cabai (*Capsicum annum* L.) terhadap pemberian pupuk nitrogen, posfor, kalium dan POC beluntas (*Pluchea indica* L.) pada media gambut. *Jurnal Agro Indragiri*, 3(1), 255–265.
- Wardoyo, E. R. P., Anggraeni, W., Rahmawati, R., & Oramahi, H. A. (2020). Aktivitas antifungi asap cair dari tandan kosong *Elaeis guineensis* Jacq. terhadap *Colletotrichum* sp.(WA2). *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, 7(2), 271–279. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JBBI>
- Wartana, I. M. A., Pharmawati, M., & Suada, I. K. (2014). Induksi mutasi tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dengan ethyl methanesulfonate pada berbagai tingkat waktu perendaman. *Jurnal Agrotrop*, 4(1), 7–12.
- Widowati, T., Nuriyanah, N., Nurjanah, L., Lekatompessy, S. J., & Simarmata, R. (2022). Pengaruh Bahan Baku Kompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 20, 665–671. <https://doi.org/10.14710/jil.20.3.665>
- Yulia, E., Muhadam, H. S., Widiyanti, F., & Kurniawan, W. (2019). Perlakuan benih ekstrak anredera cordifolia menekan kejadian penyakit antraknosa benih cabai terinfeksi *Colletotrichum acutatum*. *Jurnal Agrikultura*, 30(2), 75–82. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v30i2.24022>
- Yulia, E., Suganda, T., Widiyanti, F., & Prasetyo, R. I. (2015). Uji keefektifan antijamur ekstrak air rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* [L] Willd.) sebagai perlakuan pratanam untuk mengendalikan *Colletotrichum* spp. pada kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Agrikultura*, 26(2), 104–110.
- Zuanif, V., & Despita, R. (2019). Liquid vitality tests *In vitro* and *In vivo* for anthracnose disease (*Colletotrichum capsici*) in chili plants (*Capsicum annum* L). *AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*, 18(2), 160–169.