



## **UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL ALANG-ALANG, TEKI, DAN BABADOTAN TERHADAP PATOGEN ANTRAKNOSA CABAI MERAH**

### ***INHIBITION TEST OF ETHANOL EXTRACTS OF COGON GRASS, NUTGRASS, AND GOATWEED AGAINST ANTHRACNOSE PATHOGEN OF RED CHILI***

Diana Rosdiana<sup>1\*</sup>, Silviyanti Nur Owliyah<sup>1</sup>, Dea Rahmawati<sup>1</sup>, Dzikri Gunawan<sup>1</sup>,  
Farhan Zuhair Mufid<sup>1</sup>, Gilang Vaza Benatar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi  
Kampus II Mugarsari, Jalan Tamansari Kota Tasikmalaya Jawa Barat 46196

\*Korespondensi : [dianarosdiana982@gmail.com](mailto:dianarosdiana982@gmail.com)

*Received November 20, 2023; Revised May 27, 2024; Accepted May 29, 2024*

#### **ABSTRAK**

*Colletotrichum* sp., agen penyebab patogen antraknosa, merupakan salah satu ancaman dominan dalam konteks budidaya cabai karena mampu mengurangi produktivitas secara substansial. Kerugian hasil panen bisa mencapai 90%, terutama pada masa musim hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efikasi ekstrak fitokimia dari *Cyperus rotundus* L., *Imperata cylindrica* L., dan *Ageratum conyzoides* L. terhadap *Colletotrichum* sp., patogen penyebab antraknosa pada cabai merah, baik dalam skala *in vitro* maupun *in vivo*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman dan Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi, sejak Juni hingga Oktober 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali pengulangan, termasuk kontrol (aquades), fungisida mankozeb, ekstrak *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, *Ageratum conyzoides*, dan kombinasi ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua ekstrak mampu menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp., dengan ekstrak dari *Cyperus rotundus* menunjukkan efikasi paling tinggi dalam uji *in vivo* dengan mengurangi intensitas serangan dan penurunan berat buah sebesar masing-masing 16,7% dan 1,47%.

Kata kunci: Alang-Alang, Babadotan, *Colletotrichum* sp, Teki

#### **ABSTRACT**

*The Colletotrichum sp., instigator of anthracnose disease, poses a pivotal threat in chili cultivation, as it can significantly diminish productivity. This malady could result in yield losses up to 90%, particularly during rainy seasons. The aim of this investigation is to assess the efficacy of extracts derived from Cyperus rotundus L. (nut grass), Imperata cylindrica L. (cogongrass), and Ageratum conyzoides L. (billygoat weed) against Colletotrichum sp., the causal agent of red chili anthracnose, both in vitro and in vivo. The study was conducted at the Plant Protection Laboratory and Microbiology Laboratory, Faculty of Agriculture, Siliwangi University, from June to October 2023. A Completely Randomized Design (CRD) encompassing 6 treatments with 4 replications was employed, with treatments including control (distilled water), the fungicide mancozeb, cogongrass*

---

*extract, nut grass extract, billygoat weed extract, and a combination thereof. Test results revealed that all extracts exhibited suppressive effects on Colletotrichum sp., with nut grass extract proving most effective in the in vivo assay, reducing disease intensity and fruit weight loss by 16.7% and 1.47%, respectively.*

*Keywords : Cogon Grass, Goatweed, Colletotrichum sp., Nutgrass*

## PENDAHULUAN

Cabai merah, sebagai konstituen dari *Capsicum annuum* L., menonjol sebagai komoditas agrikultural yang diperhitungkan dengan proyeksi pasar yang menjanjikan. Cabai merah kaya akan protein, lemak, serat, mineral, dan vitamin dalam jumlah yang melimpah (Badriyah dan Manggara, 2015). Produksi cabai merah nasional, didasarkan pada data Badan Pusat Statistik (BPS), selama tahun 2012-2021 belum konsisten. Pada 2015, produksi cabai menurun sebesar 29,41 ribu ton dibandingkan tahun sebelumnya. Namun, pada tahun 2021, produksi cabai meningkat menjadi 1,36 juta ton.

Salah satu impedimen signifikan dalam menjaga kesinambungan produksi cabai merah adalah invasi patogen *Colletotrichum* sp., yang merintang keberlangsungan budidaya cabai merah dengan mencetuskan gejala penyakit antraknosa atau populer disebut sebagai patek. Laporan dari Badan Litbang Pertanian pada tahun 2016 menyampaikan bahwa proyeksi kerugian hasil produksi cabai sebagai dampak dari entitas penyakit ini berkisar antara 20% hingga 90%, terutama di masa-masa musim penghujan. Manifestasi klinis dari antraknosa tidak hanya terbatas pada pemunculan kematian pada pucuk-pucuk tanaman cabai yang seiring waktu menyebar ke sebagian besar entitas morfologis tanaman seperti daun, ranting, cabang, perbungaan, dan buah, di mana mereka mengering dan meraih pigmen

kecoklatan yang menimbulkan kerusakan. Onset dari aservulus pada batang bertindak sebagai penanda tanda yang jelas atas infestasi jamur ini. Tingkat patogenisitas yang diperlihatkan oleh *Colletotrichum* sp. mencatat angka yang mencengangkan sehingga mampu secara signifikan menekan kelimpahan produksi cabai (Herwidyawati, *et al.* 2016).

Ketidakhahaman yang mewabah di kalangan petani mengenai pelaksanaan dosis yang benar dari fungisida sintetis, yang melenceng dari pedoman rekomendasi yang berlaku, dalam upaya mengatasi antraknosa pada tanaman cabai merah, menimbulkan dampak yang tidak menentu, termasuk konsekuensi negatif pada aspek kesehatan manusia, pembentukan resistensi patogen, dan pencemaran lingkungan. Penyalahgunaan fungisida kimia dalam jangka waktu yang tidak terhingga memberikan risiko serius bagi konsumen, karena residu yang tertinggal pada buah cabai, berpotensi menciptakan gangguan ekologi yang substansial dengan mengeliminasi mikroba yang bermanfaat, serta merangsang evolusi strain *Colletotrichum* yang memiliki ketahanan terhadap bahan aktif yang terkandung dalam fungisida kimia sintetis (Kongtraguol, *et al.* 2019).

Sebagai alternatif dalam penanganan antraknosa pada cabai merah, strategi pemanfaatan ekstrak dari gulma-gulma yang umumnya tumbuh secara liar, seperti alang-alang (*Imperata cylindrica* L.), teki (*Cyperus rotundus* L.), dan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.), menawarkan

pendekatan yang menjanjikan. Berdasarkan penelitian oleh Sekarsari (2013), tanaman-tanaman ini mengandung beragam senyawa aktif seperti sineol, minyak atsiri, dan alkaloid yang telah terbukti memiliki potensi sebagai agen biofungisida, yang bersifat antibakteri dan antifungi. Ekstrak ketiga tumbuhan ini diketahui dapat mengendalikan penyakit antraknosa pada pisang, penyakit moler pada bawang merah, penyakit puru akar pada tomat, dan penyakit bercak daun pada jahe (Arie *et al.* 2015). Oleh karena itu, pemanfaatan ekstrak ketiga gulma ini dapat dijadikan sebagai langkah awal yang ramah lingkungan dalam mengatasi antraknosa pada cabai merah dan menjadi alternatif pengganti fungisida kimia sintetis.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menilai kinerja serta efektivitas dari ekstrak etanol yang berasal dari alang-alang, teki, dan babadotan dalam meredam aktivitas *Colletotrichum* sp., patogen yang menjadi penyebab munculnya penyakit antraknosa pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.).

## BAHAN DAN METODE

Bahan utama yang terlibat dalam penelitian ini mencakup buah cabai merah, isolat BCG1 dari *Colletotrichum* sp., campuran ekstrak alang-alang, teki, dan babadotan, fungisida berbahan aktif mankozeb, alkohol, aquades, media PDA, antibiotik, dan larutan NaOCL 0,5%.

Lokasi pelaksanaan penelitian adalah di Laboratorium Proteksi Tanaman dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni 2023 hingga Oktober 2023.

Metode penelitian mengadopsi Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam jenis perlakuan dan empat kali ulangan. Perlakuan yang digunakan meliputi kontrol (P0), ekstrak alang-alang 10% (P1), ekstrak teki 10% (P2), ekstrak babadotan 10% (P3), ekstrak kombinasi alang-alang, teki, dan babadotan 10% (P4), serta fungisida yang mengandung bahan aktif mankozeb (P5). Penelitian ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu uji *in vitro* untuk mengevaluasi kemampuan hambat ekstrak etanol alang-alang, teki, dan babadotan terhadap pertumbuhan *Colletotrichum* sp., dan uji *in vivo* untuk menguji efeknya secara langsung. Data yang diperoleh dari kedua tahap ini kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam, diikuti dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi 5%.

### Penyiapan Biakan Murni *Colletotrichum* sp.

Isolat *Colletotrichum* sp. dengan kode BCG1 diperoleh dari kumpulan sampel koleksi yang tersimpan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi. Isolat tersebut kemudian direvitalisasi dengan cara mengkultur ulang pada cawan petri yang berisi 10 ml media PDA. Setelah proses revitalisasi, isolat yang telah diremajakan (sekitar 5-7 hari setelah inokulasi) digunakan untuk tahap pengujian baik secara *in vitro* maupun *in vivo*.

### Proses Ekstraksi dan Maserasi Dalam Pembuatan Ekstrak

Alang-alang, teki, dan babadotan dibersihkan dengan menggunakan aliran air, lalu dikeringkan pada suhu ruangan. Pembuatan ekstrak dilakukan melalui metode maserasi. Proses dimulai dengan membersihkan bahan berupa daun alang-

alang, babadotan, dan teki, kemudian daun-daun tersebut dihaluskan menjadi serbuk halus melalui proses *blending*. Serbuk daun kemudian dimaserasi dalam etanol 70% dengan perbandingan 1:1 (v/v) selama 72 jam. Ekstrak diperoleh dengan menyaring hasil maserasi menggunakan empat lapis kain kasa dan alat penyaring yang sesuai (Darmadi, *et al.* 2022).

### **Pengujian *In Vitro***

Uji daya hambat ekstrak etanol dari ketiga tumbuhan terhadap pertumbuhan koloni *Colletotrichum* sp. dilakukan menggunakan Teknik peracunan PDA. Suspensi spora sebanyak 200  $\mu$ L dari *Colletotrichum* sp. ditanamkan dalam cawan Petri yang telah diisi dengan 10 mL media PDA, dengan suhu sekitar 40-45°C. Permukaan media PDA diratakan secara merata untuk memastikan penyebaran spora jamur yang seragam. Setelah media mengeras, dua sumur difusi berdiameter 5 mm dibuat di setiap cawan Petri menggunakan alat pembuat lubang. Setiap sumur difusi diisi dengan 20  $\mu$ L ekstrak kasar dari alang-alang, babadotan, dan teki dengan konsentrasi 10%. Cawan Petri kemudian diinkubasi dalam keadaan gelap pada suhu ruangan, dan pembentukan zona hambat di sekitar sumur difusi diamati selama lima hari (Darmadi, *et al.* 2022).

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan spora *Colletotrichum* sp. pada media PDA setelah lima hari inkubasi. Variabel yang diamati adalah diameter zona hambat yang dihasilkan oleh masing-masing perlakuan. Diameter zona hambat spora *Colletotrichum* sp. pada media PDA dihitung dengan menggunakan rumus:

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan spora *Colletotrichum* sp. pada media PDA setelah lima hari.. Variabel yang diamati adalah diameter zona hambat yang dihasilkan oleh masing-masing perlakuan. Diameter zona hambat spora *Colletotrichum* sp. pada media PDA dihitung dengan rumus:

$$\text{Diameter} = \left[ \frac{(D1+D2)}{2} \right]$$

Keterangan:

D1 = Diameter ke atas (cm)

D2 = Diameter ke samping (cm).

### **Pengujian Secara *In Vivo***

Buah tanaman cabai merah yang sehat disterilkan menggunakan alkohol 95% lalu dibilas dengan aquades steril. Setiap ulangan terdiri dari 5 buah cabai. Buah dilukai dengan menggunakan jarum sebanyak 5 tusukan, setelah itu ekstrak etanol tanaman uji diaplikasikan dengan konsentrasi 10% (v/v) pada buah tanaman cabai merah. Lalu, *Colletotrichum* sp. Diinokulasikan pada bagian luar buah cabai merah yang sudah dilukai - dengan cara disemprot menggunakan sprayer dengan kerapatan spora  $3 \times 10^{12}$  konidia/ml sebanyak 3 ml (Ratri, 2019). Buah tanaman cabai merah yang telah diberi perlakuan diinkubasi selama 7 hari pada kondisi gelap dan terang masing-masing 12 jam, serta suhu kamar. (Arie, *et al.* 2015).

Pengujian *in vivo* dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak etanol dari alang-alang, teki, dan babadotan dalam menekan pertumbuhan fitopatogen *Colletotrichum* sp. Beberapa parameter yang diamati dalam pengujian ini meliputi: 1) masa inkubasi (hari), mengacu pada interval waktu yang dibutuhkan oleh patogen untuk menunjukkan gejala penyakit setelah

kontak pertama dengan jaringan inang; dan Intensitas Serangan (%), dinilai dengan mengukur luas area yang terkena infeksi dan kemudian dinilai dengan menggunakan skala yang telah ditetapkan untuk menilai tingkat keparahan penyakit tanaman (Sakerebau & Soekarno, 2013). Persamaan yang digunakan untuk mengukur Intensitas Serangan adalah sebagai berikut:  $IS = [\sum(n \times V) / (Z \times N)] \times 100 \%$ , di mana IS = Intensitas serangan, V = nilai skor setiap kelas bercak, n = jumlah buah setiap kelas bercak, N = 4 jumlah buah yang diamati, Z = nilai skor kelas luas bercak yang tertinggi.

Pengukuran susut bobot buah dilakukan dengan menimbang buah cabai sebelum dan setelah perlakuan pada pengamatan terakhir. Susut bobot buah dihitung menggunakan rumus:  $\text{Susut bobot buah} = [(b1 - b2) / b1] \times 100 \%$ , di mana b1 adalah bobot buah awal (sebelum perlakuan) dan b2 adalah bobot buah akhir (setelah perlakuan). Ini memberikan informasi tentang perubahan berat buah cabai sebagai respons terhadap perlakuan yang diberikan, yang dapat menjadi indikator efektivitas perlakuan dalam mengendalikan *Colletotrichum* sp. dan dampaknya terhadap hasil panen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji *In Vitro*

#### Diameter Daya Hambat

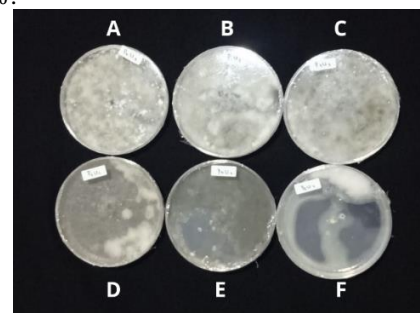
Hasil uji *in vitro* menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak, baik secara tunggal maupun kombinasi, mampu menghasilkan zona hambat terhadap pertumbuhan *Colletotrichum* sp., meskipun tidak berbeda signifikan jika dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan fungisida mankozeb. Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 1, cabai

merah yang tidak diberikan perlakuan tidak memiliki zona hambat, sama halnya dengan cabai merah yang diberi perlakuan ekstrak alang-alang (Gambar 1-B). Perlakuan dengan ekstrak teki (Gambar 1-C) menghasilkan zona hambat sebesar 0,25 cm. Sementara itu, ekstrak etanol babadotan dan kombinasi ekstrak menghasilkan zona hambat masing-masing sebesar 1,94 cm (Gambar 1-D) dan 2,37 cm (Gambar 1-E). Sebagai perbandingan, perlakuan dengan fungisida mankozeb menghasilkan zona hambat sebesar 7,25 cm (Gambar 1-F).

Tabel 1. Efikasi ekstrak etanol gulma alang-alang, teki, dan babadotan terhadap rata-rata diameter zona hambat (cm) *Colletotrichum* sp.

Perlakuan	Diameter Zona Hambat
Kontrol	0a
Alang-alang	0a
Teki	0,25a
Babadotan	1,9375a
Kombinasi	2,375a
Fungisida mankozeb	7,25a
F hit	13,375**

Keterangan: F hit = F hitung. Angka diikuti huruf berbeda memiliki perbedaan sangat nyata pada uji lanjut DMRT pada signifikansi 5%.



Gambar 1. Hasil uji *in vitro*. Keterangan: A: kontrol; B: ekstrak alang-alang; C: ekstrak teki; D: ekstrak babadotan; E: ekstrak kombinasi; F: Fungisida mankozeb.

Hasil pengujian zona hambat secara *in vitro* mengindikasikan bahwa ekstrak etanol dari teki, babadotan, serta kombinasi keduanya secara signifikan mampu menghambat pertumbuhan spora *Colletotrichum* sp. Temuan ini sejalan dengan riset yang dilakukan oleh Arie et al. (2015), yang menyimpulkan bahwa ekstrak etanol dari teki, babadotan, dan alang-alang efektif dalam menekan pertumbuhan dan sporulasi *C. musae*. Ekstrak etanol dari alang-alang, teki, dan babadotan diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, minyak atsiri, seskuiterpenoid, dan polifenol yang memiliki khasiat antimikrobal yang signifikan (Gusmarini, 2014).

### Hasil Uji *In Vivo*

#### 1. Masa inkubasi

Hasil uji *in vivo* mengungkapkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam masa inkubasi antara cabai merah yang diberikan perlakuan ekstrak alang-alang, teki, dan babadotan, dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2). Namun demikian, cabai merah yang tidak mendapatkan perlakuan ekstrak menunjukkan gejala antraknosa lebih awal, yakni pada hari ke-2 setelah perlakuan, sementara yang diberikan perlakuan ekstrak rata-rata menunjukkan gejala pada hari ke-3 hingga ke-5, sebanding dengan perlakuan fungisida kimia yang mengandung bahan aktif mankozeb.

Perlakuan yang paling efektif dalam menekan masa inkubasi adalah ekstrak teki. Ekstrak teki mengandung seskuiterpenoid, senyawa yang tidak ditemukan pada ekstrak babadotan dan alang-alang. Seskuiterpenoid merupakan senyawa yang mampu merusak membran

nukleus sel jamur, sehingga dapat menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. (Wahyuni, et al. 2014).

#### 2. Intensitas serangan

Hasil pengamatan intensitas serangan *Colletotrichum* sp. pada tujuh hari setelah inokulasi (Tabel 2) menunjukkan bahwa cabai merah tanpa perlakuan ekstrak memiliki intensitas serangan tertinggi, yaitu 67%, sementara cabai merah yang diberi perlakuan ekstrak hanya mengalami serangan sebesar 16,7% hingga 33,33%, setara dengan perlakuan fungisida berbahan aktif mankozeb. Hasil ini menguatkan temuan dari uji *in vitro* dan masa inkubasi yang menunjukkan kemampuan ekstrak alang-alang, teki, dan babadotan dalam menekan *Colletotrichum* sp., sehingga intensitas serangan dapat ditekan.

Ekstrak teki, babadotan, dan alang-alang mengandung alkaloid dan flavonoid yang berfungsi menekan penyakit antraknosa. Alkaloid bersifat antimikroba karena dapat menghambat esterase, DNA, RNA, polymerase, meningkatkan respirasi sel, serta berperan dalam interkalasi DNA (Kusumaningtyas, et al. 2008). Flavonoid berperan sebagai antijamur karena mampu mendenaturasi protein, mengganggu lapisan lipid, dan menyebabkan kerusakan dinding sel (Gholib, 2009).

#### 3. Susut bobot

Perlakuan ekstrak alang-alang, babadotan, dan teki pada buah cabai merah menunjukkan pengaruh signifikan terhadap penyusutan bobot buah yang minimal sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Cabai merah yang tidak diberikan perlakuan ekstrak mengalami penyusutan bobot terbesar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dengan rata-rata penyusutan sebesar 10,01%. Ekstrak teki

menjadi perlakuan terbaik dalam uji *in vivo* dengan penyusutan bobot buah yang paling minimal, yaitu 1,47%, lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan fungisida berbahan aktif mankozeb.

Pertumbuhan cendawan *Colletotrichum* sp. menyebabkan percepatan proses penguraian senyawa-senyawa makromolekul menjadi mikromolekul, sehingga mempercepat kerusakan buah dan

meningkatkan proses respirasi. *Colletotrichum* sp. mengeluarkan toksin yang disebut kolelotrisin, yang dapat merusak sel dan jaringan inang, menyebabkan kerusakan buah dan mempercepat proses respirasi pada buah. Hal ini menyebabkan penurunan bobot buah cabai merah (Nurmayulis, *et al.* 2013).

Tabel 2. Pengaruh ekstrak etanol gulma terhadap cendawan *Colletotrichum* sp. pada uji *in vivo*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat	Masa Inkubasi (hari)	Intensitas Serangan (%)	Susut Bobot Buah (gram)
Kontrol	10,01e	2a	67	10,01e
Alang-alang	5,8cb	3,5a	29	5,8cb
Teki	3,36a	5,5a	16,7	3,36a
Babadotan	5,32ab	3,75a	33,33	5,32ab
Kombinasi	7,83cd	3,75a	25	7,83cd
Fungisida mankozeb	4,83ab	5,25b	20,83	4,83ab
F hit	8,981**	18,840**	-	8,981**

Keterangan: F hit = F hitung. Angka diikuti huruf berbeda memiliki perbedaan sangat nyata pada uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Perlakuan ekstrak terhadap susut bobot buah tersebut sejalan dengan penelitian Gusmarini (2014), yang menunjukkan bahwa ekstrak teki lebih efektif dalam menekan keparahan penyakit antraknosa pada daun dan buah cabai merah dibandingkan dengan ekstrak etanol babadotan dan alang-alang. Hal ini konsisten dengan hasil uji *in vitro* dan *in vivo* yang memperlihatkan kemampuan ekstrak dalam menghambat serangan fitopatogen *Colletotrichum* sp., sehingga buah cabai merah mengalami penyusutan yang lebih kecil. Hasil yang setara dengan perlakuan pestisida berbahan aktif mankozeb mengindikasikan bahwa ekstrak alang-alang, babadotan, dan teki

dapat menjadi alternatif pengganti yang efektif dan ramah lingkungan dalam menekan antraknosa pada cabai merah.

## SIMPULAN

Hasil pengujian zona hambat secara *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari teki, babadotan, serta kombinasinya secara signifikan menghambat pertumbuhan spora *Colletotrichum* sp., berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Hal ini semakin ditegaskan oleh hasil uji *in vivo*, di mana ekstrak teki terbukti paling efektif dalam menekan intensitas serangan hingga 16,7% dan mengurangi susut bobot buah sebesar 1,47%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih dihaturkan kepada Ditjen Diktiristek Kemdikbudristek yang telah memfasilitasi penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa bidang Riset Eksakta (PKM-RE) tahun 2023 dan pihak-pihak yang terlibat selama penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arie, I.Z, Prasetyo, J., dan Efri. (2015). Pengaruh ekstrak alang-alang, babadotan dan teki terhadap penyakit antraknosa pada buah pisang kultivar cavendish. *Agrotek Tropika*, 3(2), 251-256.
- Badriyah, L., & Manggara, A. B. (2015). Penetapan kadar vitamin c pada cabai merah (*Capsicum annum L*) menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Wiyata*, 2(1), 25–28.
- Badan Litbang Pertanian. 2016. Pengendalian penyakit antraknosa pada tanaman cabai. <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2630/>. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2023.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi tanaman sayuran. URL: <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses tanggal 10 Oktober 2023.
- Darmadi, A.G.K., Suriani, A., Ginantra, I.K., Sudirga, S.K. (2022). Effectiveness of cinnamon leaf extract to control anthracnose disease on large chilies in Bali, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(6), 2589-2864.
- Gusmarini, M. 2014. Pengaruh beberapa jenis ekstrak tumbuhan terhadap penyakit antraknosa pada tanaman cabai besar (*Capsicum annum L.*) di lapangan. *Agrotek Tropika*. 2:197-201.
- Gholib, D. 2009. Uji daya hambat daun senggani (*Melastoma malabathricum L.*) terhadap *Trichophyton mentagrophytees* dan *Candida albicans*. *Berita Biologi*. 9(5): 253-259.
- Herwidyawati, K.H., Ratih, S., dan Sembodo, D.R.R. (2016). Keparahan penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annum l.*) dan berbagai jenis gulma. *Agrotek Tropika*. 1: 102-106.
- Kongtragoul, P., K. Imamoto, and H. Ishii. 2019. Resistance to quinone-outside inhibition (Qol) fungicides in *Colletotrichum* species isolated from anthracnose disease occurring in Thailand. *Current Applied Science and Technology*. 20(1): 79–89.
- Kusumaningtyas, E.L., Sukmawati, dan E. Astuti. 2008. Penentuan golongan bercak senyawa aktif dari ekstrak n-heksan *Alpinia galanga* terhadap *Candida albicans* dengan bioautografi dan kromatografi lapis tipis. *JITV*. 13(4): 323-328.
- Nurmayulis, M. A., Syabana, dan Y. Syafendra. 2013. pengendalian penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada cabai merah dengan beberapa bakteri sebagai agen biokontrol. *Jurnal Agroekoteknologi* 5 (1): 33 – 44.
- Ratri, E.S. 2018. Ekstrak putri malu (*Mimosa pudica L.*) sebagai fungisida nabati pada antraknosa cabai yang disebabkan jamur *Colletotrichum sp.* secara in vitro. *Jurnal Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember*. 1-16.



- 
- Sekarsari, A. R. 2013. Pengaruh beberapa fungisida nabati terhadap keterjadian penyakit bulai pada jagung manis (*Zea mays saccharata*). Jurnal Agrotek Tropika, 1(1):98-101.
- Sakerebau, D.R.M., dan Soekarno, B.P.W. (2013). Minyak nilam sebagai biofungisida untuk pengendalian penyakit antraknosa cabai. Fitopatologi Indonesia, Volume 9(3), 84-88.
- Wahyuni, S., Mukarlina, dan A.H. Yanti. 2014. Aktivitas antifungi ekstrak metanol daun buah-buas (*Premna serratifolia*) terhadap Jamur *Diplodia sp.* pada Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*), Jurnal Protobiont, vol. 3, no. 2, hal. 274-279.