

## EFEKTIVITAS EKSTRAK RIMPANG LENGKUAS DAN JAHE TERHADAP PERTUMBUHAN *Colletotrichum capsici* PADA CABAI MERAH SECARA *IN VITRO*

### Effectiveness of Galangal and Ginger Rhizome Extracts Against The Growth of *Colletotrichum capsici* on Red Chili *in Vitro*

Ni Wayan Melani<sup>1)</sup>, Irwan Lakani<sup>2)</sup>, Asrul<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu.

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu.

email : [melani140923@gmail.com](mailto:melani140923@gmail.com), [lakani15@yahoo.com](mailto:lakani15@yahoo.com), [asrul1203@gmail.com](mailto:asrul1203@gmail.com).

#### ABSTRACT

*Colletotrichum capsici* is a pathogen of anthracnose disease in chili plants that is difficult to control. The use of chemical pesticides in chili cultivation can leave residues that are harmful to consumer health. Therefore, it is important to reduce the use of chemical pesticides and switch to safer cultivation methods, such as the use of botanical pesticides derived from galangal and ginger rhizomes. This study aimed to compare which rhizome types were more effective in inhibiting the growth of *Colletotrichum capsici* in red chilies *in vitro*. This research was conducted in Watunonju Village, Sigi Kota District, Sigi Regency, Central Sulawesi Province for specimen collection and isolation process was carried out at the Plant Pests and Diseases Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University. The research design used a Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatments, using two types of extracts in the form of Galangal Rhizome Extract (ERL) and Ginger Rhizome Extract (ERJ) namely 0% (Control), 10% ERL, 10% ERJ, 15% ERL, 15% ERJ, ERL 10% : ERJ 15%, ERL 15% : ERJ 10% and repeated 4 times. The observation variables in this study were colony diameter, growth rate, and inhibitory power. The results showed that a single treatment of 15% ERJ was proven to be effective in inhibiting the growth of *Colletotrichum capsici* compared to 15% ERL, with an average colony diameter of 2.96 cm, a growth rate of 0.30 cm/day, and an inhibition rate of 62.20% at 7 Days After Inoculation (HSI). The mixed treatment of ERL 10% : ERJ 15% was more effective than the treatment of ERL 15% : ERJ 10% with an average colony diameter of 2.21 cm, a growth rate of 0.25 cm/day, and an inhibitory power of 72.22% at 7 Days After Inoculation (HSI).

**Keywords :** Anthracnose, *Colletotrichum capsici*, Galangal, Ginger

#### ABSTRAK

*Colletotrichum capsici* merupakan patogen penyakit antraknosa pada tanaman cabai yang sulit untuk dikendalikan. Penggunaan pestisida kimiawi pada budidaya cabai dapat meninggalkan residu yang membahayakan bagi kesehatan konsumen. Oleh karena itu, penting untuk mengurangi penggunaan pestisida kimiawi dan beralih ke metode budidaya yang lebih aman, seperti penggunaan pestisida nabati dari rimpang lengkuas dan jahe. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan jenis rimpang yang lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum capsici* pada cabai merah secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Watunonju, Kecamatan Sigi Kota, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah untuk pengambilan spesimen dan proses isolasi dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan, menggunakan dua jenis ekstrak berupa Ekstrak Rimpang Lengkuas (ERL) dan Ekstrak Rimpang Jahe (ERJ) yaitu 0% (Kontrol), 10% ERL, 10% ERJ, 15% ERL, 15% ERJ, ERL 10% : ERJ 15%, ERL 15% : ERJ 10%

dan diulang sebanyak 4 kali. Variabel pengamatan pada penelitian ini yaitu diameter koloni, laju pertumbuhan, dan daya hambat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal ERJ 15% terbukti efektif menghambat pertumbuhan *Colletotrichum capsici* dibandingkan ERL 15%, dengan rata-rata diameter koloni 2,96 cm, laju pertumbuhan 0,30 cm/hari, dan daya hambat sebesar 62,20% pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI). Perlakuan campuran ERL 10% : ERJ 15% lebih efektif dibandingkan perlakuan ERL 15% : ERJ 10% dengan rata-rata diameter koloni 2,21 cm, laju pertumbuhan 0,25 cm/hari, dan daya hambat 72,22% pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

**Kata Kunci :** Antraknosa, *Colletotrichum capsici*, Jahe, Lengkuas.

## PENDAHULUAN

Produktivitas cabai merah di Sulawesi Tengah menurun dari 6.528 ton/ha pada Tahun 2021 menjadi 6.152 ton/ha pada Tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2024). Penurunan tersebut disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya serangan cendawan patogen *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa.

Penyakit antraknosa merupakan salah satu penyakit yang sangat merugikan dalam proses budidaya tanaman cabai. Penyakit ini dapat menurunkan produksi dan kualitas cabai antara 45-60%. Gejala penyakit antraknosa diawali timbulnya bercak coklat kehitaman kemudian meluas menjadi busuk lunak, di bagian tengah terdapat kumpulan titik-titik hitam, menyebabkan seluruh buah mengering dan mengeriput, sehingga jika tidak ditangani dengan baik berpotensi menurunkan produktivitas hasil tanaman cabai (Sopialena *et al.*, 2020).

Pengendalian penyakit antraknosa umumnya dilakukan menggunakan fungisida kimia. Namun, penggunaan fungisida kimia secara berlebihan, baik dari segi dosis maupun frekuensi aplikasi, dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air, kerusakan mikroorganisme tanah, serta munculnya resistensi patogen terhadap fungisida (Sopialena *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan, salah satunya menggunakan fungisida nabati. Penggunaan bahan alami tersebut selain dapat menghindari dampak negatif dari pestisida kimiawi, juga mendukung pertanian organik dan

berkelanjutan (Marzuki *et al.*, 2021), salah satunya dengan memanfaatkan tanaman rempah seperti lengkuas dan jahe yang mengandung senyawa aktif bersifat antifungi.

Rimpang lengkuas diketahui mengandung berbagai senyawa aktif seperti minyak atsiri, flavonoid, fenol, dan terpenoid yang berperan sebagai agen antifungi. Kandungan minyak atsiri pada rimpang lengkuas mencapai sekitar  $\pm 1\%$ . Sementara itu, rimpang jahe mengandung senyawa bioaktif seperti gingerol dan shogaol yang memiliki aktivitas antifungi. Selain itu, jahe mengandung senyawa *diarilheptanoid*, *fenilbutenoid*, *flavonoid*, *diterpenoid*, dan *seskuiterpenoid*. Kandungan minyak atsiri pada rimpang jahe dilaporkan mencapai 2,72% (Sartika *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk membandingkan jenis rimpang yang lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *C. capsici* pada cabai merah secara *in vitro*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan lingkungan akibat penggunaan fungisida kimia, sekaligus mendukung sistem pertanian berkelanjutan melalui pemanfaatan sumber daya nabati lokal yang ramah lingkungan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu di Desa Watunonju, Kecamatan Sigi Kota, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah, dan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga Maret 2025.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimental. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan yang merujuk pada penelitian Fitri, (2019) yang dimodifikasi terdiri dari : P<sub>0</sub> = Kontrol (Tanpa Ekstrak), P<sub>1</sub> = Ekstrak Rimpang Lengkuas 10%, P<sub>2</sub> = Ekstrak Rimpang Lengkuas 15%, P<sub>3</sub> = Ekstrak Rimpang Jahe 10%, P<sub>4</sub> = Ekstrak Rimpang Jahe 15%, P<sub>5</sub> = Ekstrak Rimpang Lengkuas 10% : Ekstrak Rimpang Jahe 15%, P<sub>6</sub> = Ekstrak Rimpang Lengkuas 15% : Ekstrak Rimpang Jahe 10%. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 28 unit percobaan.

**Isolasi Cendawan *C. capsici*.** Cabai merah yang menunjukkan gejala antraknosa dipotong dengan ukuran ± 0,5 cm x 0,5 cm dari perbatasan antara jaringan sehat dan jaringan yang sakit. Kemudian direndam dalam alkohol 70% selama 3 menit. Bilas cabai dengan air bersih dan keringkan dengan tisu selanjutnya potongan cabai ditumbuhkan dalam media PDA dalam cawan petri dan diinkubasi pada suhu 28°C selama ± 7 hari (Fatmia *et al.*, 2023).

**Identifikasi Cendawan *C. capsici*.** Identifikasi isolat cendawan dilakukan dengan menumbuhkan koloni pada medium PDA dan diidentifikasi berdasarkan kriteria pengamatan makroskopis yaitu profil pertumbuhan, warna koloni, dan tekstur permukaan. Sementara itu, pengamatan mikroskopis berdasarkan bentuk konidia dengan menggunakan mikroskop, guna mendukung identifikasi spesies cendawan penyebab penyakit antraknosa (Suryani *et al.*, 2020).

**Pemurnian Isolat *C. capsici*.** Setelah diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis, isolat *C. capsici* dimurnikan secara aseptis di dalam laminar air flow dengan cara menginokulasikan koloni terpilih ke medium PDA menggunakan jarum ose yang telah disterilkan. Cawan

petri kemudian dibungkus plastik wrap dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang (Sopialena *et al.*, 2020).

#### **Ekstraksi Rimpang Lengkuas dan Jahe.**

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode dekok (*decoction*) dengan bahan segar berupa rimpang lengkuas dan jahe. Masing-masing rimpang dicuci, dipotong, dan dihaluskan menggunakan blender. Sebanyak 500 gram bahan ditimbang, lalu disesuaikan dengan konsentrasi yang dibutuhkan dan ditambahkan 1000 ml aquadest. Campuran dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditutup aluminium foil, dan dipanaskan hingga mendidih selama 15 menit. Setelah didinginkan, larutan disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh ekstrak yang siap digunakan (Ramdan *et al.*, 2022).

**Uji Efektivitas Penghambatan.** Pengujian efektivitas ekstrak rimpang lengkuas dan jahe terhadap *C. capsici* menggunakan metode peracunan makanan (*food poisoned technique*). Medium PDA dicampur dengan ekstrak rimpang lengkuas dan jahe untuk menghambat pertumbuhan cendawan *C. capsici*. Setiap *glass beaker* terdapat 3 ml ekstrak rimpang dan 7 ml PDA, tuang pada cawan petri. Setelah media padat, kultur *C. capsici* diletakkan di tengah cawan petri menggunakan *cork borer* 0,5 cm, inkubasi pada suhu ruang dan amati setiap hari (Ramdan *et al.*, 2022).

**Variabel Pengamatan.** Variabel yang diamati meliputi identifikasi cendawan, diameter koloni, laju pertumbuhan, dan daya hambat.

Pengamatan diameter koloni dimulai pada 1 hingga 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI). Pengukuran diameter koloni dilakukan dengan mengukur diameter koloni secara horizontal dan vertikal, menggunakan rumus berikut : (Linda, 2011 ; Fatmia *et al.*, 2023).

$$D = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

Keterangan:

D = Diameter cendawan *C. capsici* (cm)

$d_1$  = Diameter horizontal *C. capsici* (cm)

$d_2$  = Diameter vertikal *C. capsici* (cm)

Laju pertumbuhan koloni diamati setiap hari selama 7 HSI pada cawan petri dengan mengukur panjang diameter koloni *C. capsici*, menggunakan rumus yang merujuk pada Crueger (1984); (Afifah *et al.*, 2023):

$$LP = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan :

LP = Laju Pertumbuhan (cm/hari)

$x_2$  = Panjang diameter koloni patogen pada hari pengamatan (cm)

$x_1$  = Panjang diameter koloni patogen pada hari sebelum pengamatan (cm)

$t_2$  = Waktu pada hari pengamatan (hari)

$t_1$  = Waktu pada hari sebelum pengamatan (hari)

Daya hambat dihitung dengan membandingkan diameter cendawan pada media tanpa ekstrak (kontrol) dengan media yang diberi ekstrak. Menghitung daya hambat dengan rumus yang digunakan oleh (Fatmia *et al.*, 2023).

$$DH = \frac{d_1 - d_2}{d_1} \times 100$$

Keterangan:

DH = Daya hambat (%)

$d_1$  = Diameter cendawan *C. capsici* pada kontrol (cm)

$d_2$  = Diameter cendawan *C. capsici* pada perlakuan ekstrak (cm)

Penilaian efektivitas pestisida nabati ERL dan ERJ terhadap pertumbuhan *C. capsici* dilakukan dengan mengacu pada skala daya penghambatan koloni, yang telah dimodifikasi menurut (Syamsuddin *et al.*, 2007) sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

**Analisis Data.** Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara statistik menggunakan *Microsoft Excel* dengan menerapkan uji *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan

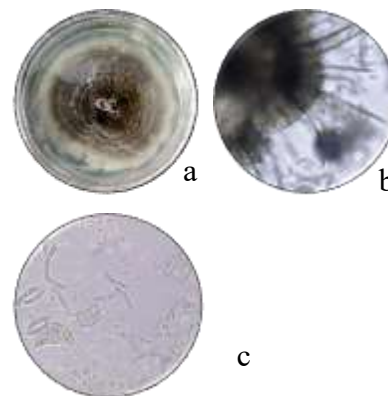
uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Tabel 1. Kategori Efektivitas Daya Hambat Pestisida Nabati.

Daya Hambat	Kategori
0%	Tidak Efektif
> 0% - 20%	Sangat Kurang Efektif
> 20% - 40%	Kurang Efektif
> 40% - 60%	Cukup Efektif
> 60% - 80%	Efektif
> 80%	Sangat Efektif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Identifikasi Cendawan *C. capsici*.** Berdasarkan hasil identifikasi *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa, diperoleh sebagai berikut :



Gambar 1. (a) Makroskopis *C. capsici*. (b) Aservulus disertai Setae (c) Konidia *C. capsici*

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi terhadap cendawan *C. capsici* dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis untuk mengidentifikasi ciri-ciri spesifik cendawan tersebut. Secara makroskopis, miselium *C. capsici* tampak berwarna putih keabu-abuan pada tahap awal pertumbuhan. Seiring waktu, miselium tersebut mengalami perubahan warna menjadi hitam dengan permukaan yang terlihat agak kasar. (Senada dengan Bhirangi dan Vishwakarma, 2023) mengatakan bahwa kultur *C. capsici* menunjukkan miselium yang padat, umumnya membentuk lapisan seperti beludru berwarna coklat tua hingga hitam

atau keabu-abuan, serta menunjukkan zona-zona konsentris. Pertumbuhan miselium tampak tidak teratur, dengan massa konidia berwarna kuning madu hingga keabu-abuan.

Identifikasi secara mikroskopis menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 40× menunjukkan bahwa *C. capsici* memiliki aservulus berwarna hitam yang disertai struktur setae yang tajam, serta bentuk konidia seperti bulan sabit. Hal ini sejalan dengan penelitian (Chandraprakash *et al.*, 2024), yang menyebutkan *C. capsici* memiliki aservulus berukuran 303,3 hingga 454,95 µm mengandung setae atau seta berwarna hitam dengan panjang berkisar berkisar antara 72,6 hingga 82,5 µm, bersekat halus dan runcing ke atas. Konidia dilepaskan dari konidiofor yang tersusun rapat di dalam aservulus, berbentuk hialin, bersel tunggal, dan berbentuk seperti sabit dengan ukuran berkisar antara 19,8–23,1 × 2,6–3,3 µm.

**Diameter Koloni *C. capsici*.** Hasil pengujian ERL dan ERJ terhadap *C. capsici* menunjukkan bahwa kedua jenis ekstrak tersebut berpengaruh terhadap

dalam menekan pertumbuhan *C. Capsici* dibandingkan tanpa ekstrak (kontrol).



Gambar 2. Koloni *C. capsici* 7 HSI Konsentrasi (P<sub>0</sub> Kontrol), (P<sub>1</sub> ERL 10%), (P<sub>2</sub> ERL 15%), (P<sub>3</sub> ERJ 10%), (P<sub>4</sub> ERJ 15%), (P<sub>5</sub> ERL 10% : ERJ 15%), (P<sub>6</sub> ERL 15% : ERJ 10%).

Tabel 2. Rata-rata Diameter Koloni *C. capsici* Setelah Perlakuan Berbeda pada 1 – 7 HSI (cm).

Perlakuan	Hari Setelah Inokulasi (HSI)					
	2	3	4	5	6	7
P <sub>0</sub>	3,06 <sup>a</sup>	4,26 <sup>a</sup>	5,24 <sup>a</sup>	6,13 <sup>a</sup>	7,09 <sup>a</sup>	7,91 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub>	1,64 <sup>b</sup>	2,56 <sup>b</sup>	3,38 <sup>b</sup>	4,21 <sup>b</sup>	4,75 <sup>b</sup>	5,13 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub>	1,34 <sup>c</sup>	2,26 <sup>b</sup>	3,04 <sup>c</sup>	3,79 <sup>c</sup>	4,48 <sup>b</sup>	4,84 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	1,34 <sup>c</sup>	1,61 <sup>c</sup>	2,24 <sup>d</sup>	2,68 <sup>d</sup>	3,14 <sup>c</sup>	3,60 <sup>c</sup>
P <sub>4</sub>	0,81 <sup>d</sup>	1,68 <sup>c</sup>	2,04 <sup>d</sup>	2,36 <sup>d</sup>	2,66 <sup>cd</sup>	2,96 <sup>d</sup>
P <sub>5</sub>	0,74 <sup>d</sup>	1,04 <sup>d</sup>	1,45 <sup>e</sup>	1,70 <sup>e</sup>	1,96 <sup>e</sup>	2,21 <sup>e</sup>
P <sub>6</sub>	1,25 <sup>c</sup>	1,68 <sup>c</sup>	1,93 <sup>d</sup>	2,26 <sup>d</sup>	2,51 <sup>de</sup>	2,91 <sup>d</sup>

Ket : 1. Angka sekolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertambahan diameter koloni *C. capsici*, diketahui bahwa pertumbuhan cendawan pada perlakuan 0% (kontrol) berlangsung lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan tunggal, P<sub>4</sub> ERL 15% memiliki pertumbuhan diameter koloni yang lebih kecil dibandingkan

ERL pada konsentrasi yang sama, dan diikuti oleh perlakuan campuran P<sub>5</sub> ERL 10%: ERJ 15%, yang dimana memiliki diameter koloni lebih kecil dibandingkan P<sub>6</sub> ERL 15%: ERJ 10%. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni cendawan terjadi secara optimal tanpa adanya penambahan ekstrak rimpang.

Sebaliknya, pemberian ekstrak rimpang terbukti mampu menekan pertumbuhan diameter koloni *C. capsici*, yang diduga disebabkan oleh adanya kandungan senyawa bioaktif bersifat antifungi pada ekstrak tersebut. Menurut (Suminar *et al.*, 2022), penambahan ekstrak tanaman dapat menghambat pertumbuhan koloni cendawan karena kandungan senyawa bioaktif di dalamnya bersifat antifungi, sehingga mampu

mengganggu proses pertumbuhan koloni *C. capsici* dengan cara menghambat pembentukan miselium, menekan perkecambahan konidia, serta merusak sel cendawan.

#### Laju Pertumbuhan Koloni *C. capsici*.

Laju pertumbuhan cendawan pada PDA ditambahkan ekstrak rimpang lengkuas dan jahe dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Laju Pertumbuhan *C. capsici* Setelah Perlakuan Berbeda pada 1 – 7 HSI (cm/hari).

Perlakuan	Hari Setelah Inokulasi (HSI)					
	2	3	4	5	6	7
P <sub>0</sub>	0,93 (1,19) <sup>a</sup>	1,20 (1,30) <sup>a</sup>	0,98 (1,21) <sup>a</sup>	0,89 (1,17) <sup>a</sup>	0,96 (1,21) <sup>a</sup>	0,83 (1,15) <sup>a</sup>
P <sub>1</sub>	0,96 (1,21) <sup>a</sup>	0,93 (1,19) <sup>ab</sup>	0,81 (1,15) <sup>a</sup>	0,84 (1,16) <sup>a</sup>	0,54 (1,02) <sup>bc</sup>	0,38 (0,93) <sup>bc</sup>
P <sub>2</sub>	0,84 (1,16) <sup>a</sup>	0,93 (1,19) <sup>ab</sup>	0,78 (1,13) <sup>a</sup>	0,75 (1,12) <sup>a</sup>	0,69 (1,09) <sup>b</sup>	0,36 (0,92) <sup>bc</sup>
P <sub>3</sub>	0,84 (1,16) <sup>a</sup>	0,69 (1,09) <sup>b</sup>	0,21 (0,84) <sup>b</sup>	0,44 (0,97) <sup>b</sup>	0,46 (0,97) <sup>bcd</sup>	0,46 (0,98) <sup>b</sup>
P <sub>4</sub>	0,31 (0,90) <sup>b</sup>	0,80 (1,14) <sup>b</sup>	0,43 (0,96) <sup>b</sup>	0,33 (0,91) <sup>b</sup>	0,30 (0,89) <sup>cd</sup>	0,30 (0,89) <sup>bc</sup>
P <sub>5</sub>	0,24 (0,86) <sup>b</sup>	0,30 (0,89) <sup>c</sup>	0,41 (0,95) <sup>b</sup>	0,25 (0,86) <sup>b</sup>	0,26 (0,87) <sup>d</sup>	0,25 (0,86) <sup>c</sup>
P <sub>6</sub>	0,75 (1,11) <sup>a</sup>	0,43 (0,96) <sup>c</sup>	0,25 (0,86) <sup>b</sup>	0,34 (0,91) <sup>b</sup>	0,25 (0,87) <sup>d</sup>	0,40 (0,95) <sup>bc</sup>

Ket : 1. Angka () adalah data hasil transformasi  $\sqrt{X + 0,5}$

2. Angka sekolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil pengamatan selama 1–7 HSI, diketahui bahwa laju pertumbuhan tertinggi secara konsisten ditunjukkan oleh perlakuan P<sub>0</sub> (kontrol), dengan nilai laju pertumbuhan harian mencapai 1,64 cm/hari pada hari pertama dan tetap tinggi hingga hari ke-7. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa adanya pengaruh senyawa antifungi, pertumbuhan cendawan berlangsung cepat dan stabil. Sebaliknya, pada perlakuan yang diberikan ekstrak rimpang P<sub>1</sub> hingga P<sub>6</sub> terjadi penurunan laju pertumbuhan yang cukup signifikan, baik pada fase awal maupun akhir pengamatan. Perlakuan P<sub>5</sub> secara umum menunjukkan laju pertumbuhan paling rendah sepanjang waktu pengamatan, dengan pertumbuhan harian. Tetapi, perlakuan tunggal yang menggunakan

ekstrak rimpang jahe yaitu P<sub>3</sub> dan P<sub>4</sub>, memiliki laju pertumbuhan yang lebih rendah disbanding perlakuan yang menggunakan rimpang lengkuas P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak pada perlakuan tersebut memiliki pengaruh paling kuat dalam menghambat aktivitas metabolik cendawan.

Menariknya, sebagian besar perlakuan menunjukkan laju pertumbuhan yang relatif tinggi pada hari ke-2, kemudian mengalami penurunan pada hari-hari berikutnya. Pola ini mengisyaratkan bahwa pada tahap awal inokulasi, cendawan masih mampu melakukan adaptasi dan pertumbuhan awal meskipun terpapar senyawa antifungi, namun seiring waktu, senyawa aktif dari ekstrak mulai menunjukkan efek toksik yang menekan

pertumbuhan lanjutan. Penurunan laju pertumbuhan koloni *C. capsici* ini sesuai dengan laporan Dame *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa gingerol dan shogaol memiliki kemampuan mengganggu metabolisme cendawan. Hal serupa juga dilaporkan oleh (Suminar *et al.*, 2022) bahwa senyawa flavonoid dan fenol dalam ekstrak tanaman dapat menghambat

pembentukan miselium dan pertumbuhan hifa.

**Daya Hambat.** Ekstrak rimpang lengkuas dan jahe memiliki daya hambat yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan *C. capsici*. Rata-rata daya hambat per hari dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Daya Hambat (%) Ekstrak Rimpang Lengkuas dan Jahe terhadap Koloni *C. capsici* pada 1 – 7 HSI.

Perlakuan	Hari Setelah Inokulasi (HSI)					
	2	3	4	5	6	7
P <sub>1</sub>	46,44 <sup>c</sup>	39,36 <sup>d</sup>	35,20 <sup>d</sup>	31,03 <sup>c</sup>	32,56 <sup>c</sup>	34,98 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	56,31 <sup>b</sup>	46,31 <sup>cd</sup>	41,67 <sup>cd</sup>	37,85 <sup>c</sup>	36,37 <sup>c</sup>	38,69 <sup>c</sup>
P <sub>3</sub>	56,26 <sup>b</sup>	51,92 <sup>bc</sup>	56,93 <sup>bc</sup>	56,20 <sup>b</sup>	55,37 <sup>b</sup>	54,34 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub>	73,41 <sup>a</sup>	61,82 <sup>b</sup>	60,94 <sup>b</sup>	61,31 <sup>b</sup>	62,20 <sup>b</sup>	62,40 <sup>b</sup>
P <sub>5</sub>	75,90 <sup>a</sup>	75,48 <sup>a</sup>	72,20 <sup>a</sup>	72,42 <sup>a</sup>	72,44 <sup>a</sup>	72,22 <sup>a</sup>
P <sub>6</sub>	59,22 <sup>b</sup>	60,20 <sup>b</sup>	63,15 <sup>b</sup>	63,10 <sup>b</sup>	64,44 <sup>b</sup>	63,15 <sup>ab</sup>

Ket : 1. Angka sekolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 5. Efektivitas Pestisida Nabati ERL dan ERJ terhadap Pertumbuhan Koloni *C. capsici*

Perlakuan	Efektivitas (%)	Kategori
P <sub>1</sub>	34,98	Kurang Efektif
P <sub>2</sub>	38,69	Kurang Efektif
P <sub>3</sub>	54,34	Cukup Efektif
P <sub>4</sub>	62,40	Efektif
P <sub>5</sub>	72,22	Efektif
P <sub>6</sub>	63,15	Efektif

Persentase daya hambat pada perlakuan tunggal (Tabel 4), dimana P<sub>3</sub> ERJ 10% dan P<sub>4</sub> ERJ 15% memiliki nilai persentase daya hambat yang lebih tinggi dibandingkan P<sub>1</sub> ERL 10% dan P<sub>2</sub> ERL 15%, yang mengindikasikan bahwa rimpang jahe lebih efektif menghambat pertumbuhan koloni *C. capsici*. Salah satu senyawa antifungi dalam rimpang jahe adalah senyawa fenol yang berperan menghambat pertumbuhan cendawan. Rimpang jahe mengandung sekitar 2,72% minyak atsiri yang terdiri atas gingerol, zingiberin, zingiberol, gingerin, dan senyawa fenol lainnya (Syafitri *et al.*, 2022). Senyawa tersebut bersifat aromatik dan toksik terhadap mikroorganisme, termasuk cendawan, sehingga berfungsi

sebagai fungisida alami (Suminar *et al.*, 2022). Fenol dalam jahe juga diketahui merusak membran sel dan mengganggu proses enzimatik cendawan, yang berdampak pada terhambatnya pertumbuhan (Halimah, 2022).

Efektivitas tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>5</sub> ERL 10%: ERJ 15%, yang menghasilkan daya hambat tertinggi dibandingkan P<sub>6</sub> ERL 15%: ERJ 10%. Efektivitas perlakuan gabungan ini diduga disebabkan oleh adanya sinergis antara senyawa aktif dari kedua rimpang tersebut. Senyawa fenolik dari jahe merusak membran sel, sementara senyawa flavonoid dari lengkuas menghambat sintesis enzim dan protein pada cendawan. ERJ diketahui memiliki daya antifungi yang lebih kuat

dibandingkan dengan ERL, sehingga konsentrasi yang lebih tinggi dari jahe dalam gabungan ini memperkuat efek antifungi. Oleh karena itu, gabungan ini mampu menciptakan efek toksisitas ganda terhadap patogen, menjadikan *C. capsici* lebih sulit untuk bertahan atau beradaptasi. Suryadi *et al.* (2023) melaporkan bahwa ekstrak tumbuhan yang digabungkan dapat bekerja secara sinergi dengan jenis senyawa yang berbeda dapat meningkatkan jumlah efektif ekstrak dan menjadikan senyawa lebih beragam dibandingkan dengan satu jenis ekstrak tanaman, sehingga efektivitas penghambatan ekstrak tersebut meningkat.

Variasi dari masing-masing perlakuan terlihat pada Tabel 5. Perlakuan P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> dikategorikan kurang aktif. Sementara itu, P<sub>3</sub> termasuk cukup efektif. Tiga perlakuan lainnya, yakni P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>, dan P<sub>6</sub> dikategorikan efektif, dengan P<sub>5</sub> menunjukkan nilai tingkat keefektifan tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak, terutama pada ERJ, berperan dalam meningkatkan daya hambat terhadap pertumbuhan *C. capsici*. Sejalan dengan % (Syamsuddin *et al.*, 2007), menyatakan bahwa fungsida nabati dikatakan efektif apabila persentase daya hambat pertumbuhan patogen > 60%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

**Kesimpulan.** Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan tunggal ERJ 15% terbukti lebih efektif menghambat pertumbuhan *C. capsici* dibandingkan ERL 15%, dengan rata-rata diameter koloni 2,96 cm, laju pertumbuhan 0,30 cm/hari, dan daya hambat sebesar 62,20% pada 7 HSI. Perlakuan campuran ERL 10% : ERJ 15% lebih efektif dibandingkan ERL 15% : ERJ 10% dengan rata-rata diameter koloni 2,21 cm, laju pertumbuhan 0,25 cm/hari, dan daya hambat 72,22% pada 7 HSI.

**Saran.** Disarankan untuk penelitian selanjutnya melakukan kajian penelitian ini dalam skala aplikasi di lapangan, untuk mengetahui tingkat efektivitas dari setiap konsentrasi ekstrak tanaman dan gabungan keduanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, S. S., Halimursyadah, H., & Syamsuddin, S. 2023. Uji In Vitro Isolat Rizobakteri Asal Pidie terhadap Penghambatan Pertumbuhan *Phytophthora capsici* dan sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman. *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 8(2) : 81-90.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2023*. Diakses dari <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/production-of-vegetables.html> pada 17 Juli 2024.
- Bhirangi, A. V., & Vishwakarma, M. 2023. Identification of Colletotrichum Species Associated With Anthracnose Disease of Chilli in Major Chilli Growing Area of India. *International Journal of Agricultural and Applied Sciences*. 4(1) :62–73. <https://doi.org/10.52804/ijaas2023.4111>
- Chandraprakash, S., Deena, A., Kiruba, N., Kanishka, M. D., Suresh, S., & Muthuraja, B. 2024. In Vitro Efficacy Of *Trichoderma Viride* Against *Colletotrichum capsici* : The Causative Agent Of Turmeric Leaf Spot. *Journal Plant Archives*. 24(2) : 1174–1176.
- Crueger, W., & Crueger, A. 1984. *Biotechnology : A textbook of Industrial Microbiology*. Sunauer Associates. Sunderland. 396 pages.
- Dame, M. V. O., Dewi, P. A. T., Virginia, N. M., Zahra, E. F., Amleni, V. G., & Sari, N. K. Y. 2022. Potensi Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var . Rubrum) sebagai Antibakteri Patogen.

- Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (Sintesa)*. 5 : 87–94.
- Fatmia, B., Lakani, I., & Edy, N. 2023. Uji Daya Hambat Ekstrak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) untuk Menekan Patogen Cendawan *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsium annum*) secara *In Vitro*. *Journal Agrotekbis*. 11(1) : 77–82.
- Fitri, A. 2019. *Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Dan Daun Mengkudu Terhadap Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Penyebab Penyakit Antraknosa Pepaya [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Halimah, N. 2022. *Pengaruh Ekstrak Daun Serai Wangi, Rimpang Jahe, Dan Daun Putri Malu Terhadap Penyakit Antraknosa Buah Pepaya (Carica papaya L.)* [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Linda, R., Khotimah, S., & Elfiyanti, E. 2011. Aktivitas Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* Linn.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Cercospora personatum*. *J. Biopropal Industri*. 2(2) : 54665
- Marzuki, I., Vinolina, N.S., Arsi, A., Ramdan, E.P., Simarmata, M.M.T., Nirwanto, Y., Karenina, T., Inayah, A.N., & Wati, C. 2021. *Budidaya Tanaman Sehat secara Organik*. Medan : Yayasan Kita Menulis. 230 Pages.
- Ramdan, E. P., Risnawati, R., & Kurniasih, R. 2022. Potensi Ekstrak Daun Sirih dan Rimpang Lengkuas dalam Menekan Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* Skala *In Vitro*. *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture*, 290–295. <https://doi.org/10.25047/agropross.2022.299>
- Sartika, D., Akhyar, G., Mutia, P., & Julita, S. 2023. *Komponen Bioaktif Rempah-Rempah*. Lampung : Pusaka Media. 134 Pages. ISBN978-623-418-242-2
- Sopialena, S., Mirza, A., dan Pratiwi1, S. M. 2020. Uji Efektifitas Jamur Antagonis Dalam Pengendalian Jamur *Colletotrichum* Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) Secara *In Vitro*. *J. Agrifarm*. 9(2) : 2374–2376.
- Suminar, S., Mariana, M., dan Salamiah, S. 2022. Uji Lapang Campuran Filtrat Kunyit, Jahe dan Lengkuas untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa Pada Cabai Rawit Varietas Hiyung. *J. Proteksi Tanaman Tropika*. 5(3) : 534–543. <https://doi.org/10.20527/jppt.v5i3.1494>
- Suryadi, A., Sofyan, S., Sopialena, S., & Catherine, Y. 2023. Uji Efektivitas Pestisida Nabati dari Ekstrak Daun Salam, Lengkuas dan Kunyit Terhadap Busuk Buah *Rhizoctonia (Rhizoctonia solani* Kühn) Pada Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Secara *In Vitro*. *J. Agrifor*. 23(1) : 65–76.
- Suryani, Y., Taupiqurrahman, O., & Kulsum, Y. 2020. *Mikologi*. Padang : Freeline Cipta Granesia. 128 Pages.
- Syafitri, Arneti, Sulyanti, E., dan Swandi, F. 2022. Potensi Ekstrak Rimpang Jahe dalam Menghambat Pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* pada Kacang Tanah secara *In Vitro*. *J. Proteksi Tanaman*. 6(1) : 54–63.
- Syamsudin, S., Ilyas, S., Manohara, D., & Sudarsono, S. 2007. Efektifitas Daya Hambat Minyak Nabati Terhadap Pertumbuhan Koloni Beberapa Patogen Terbawa Benih Cabai Secara *In Vitro*. *J. Agrista Unsyiah*. 11(2) : 81–91.