

Ekstrak Air Biji Adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) Efektif Menekan Jamur *Colletotrichum* sp., Penyebab Penyakit Antraknosa Cabai dalam Uji *In-Vitro*

Tarkus Suganda^{1*}, Ahmad Fauzan Rizqullah², dan Fitri Widiantini¹

¹Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21, Jatinangor 45363

*Alamat korespondensi: tarkus.suganda@unpad.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRACT/ABSTRAK
Diterima: 24-07-2023	
Direvisi: 01-08-2023	
Dipublikasi: 14-08-2023	<p>Water extract of fennel seeds (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.) effectively suppresses <i>Colletotrichum</i> sp., the incitant fungus of chili anthracnose in in-vitro tests</p>
<p>Keywords: Antifungal, Anthracnose, Botanical fungicide, <i>Foeniculum vulgare</i>, Strong inhibition</p>	<p>Anthracnose, caused by the fungus <i>Colletotrichum</i> sp., is a detrimental disease in chili plants. Given the importance of the economic value of chili plants, to control anthracnose, synthetic fungicides are used intensively so that they can cause various adverse effects. Plant-based fungicides are one option to reduce the negative impact of synthetic fungicide applications. Fennel seed extract (<i>Foeniculum vulgare</i>) that has been reported to have antifungal effects have been tested in vitro against colony growth, production, and germination of conidia of the fungus <i>Colletotrichum</i> sp. chili isolate. Four concentrations of fennel seed water extract (W/V) of 2.5%, 5.0%, 7.5% and 10% with no extract control and comparison of 0.14% propineb fungicide were tested in an experimental trial using a Completely Randomized Design with four replicates at the Laboratory of Phytopathology Faculty of Agriculture Universitas Padjadjaran from February up to April 2023. The results showed that the water extract of fennel seeds inhibited colony growth, conidia production, and conidia germination of the fungus <i>Colletotrichum</i> sp. Fennel seed water extract concentration of 10% had the highest inhibition percentage against the growth of the fungal colonies with an inhibition percentage of 63.3% (strong), conidia production with an inhibition percentage of 76.5% (very strong), and conidia germination with an inhibition percentage of 58.5% (strong) based on Antifungal Activity criteria (AFA).</p>
<p>Kata Kunci: <i>Antifungal</i>, Antraknosa, <i>Foeniculum vulgare</i>, Fungisida nabati, Penghambatan kuat</p>	<p>Antraknosa yang disebabkan oleh jamur <i>Colletotrichum</i> sp., merupakan penyakit yang sangat merugikan pada tanaman cabai. Mengingat pentingnya nilai ekonomi tanaman cabai, maka untuk mengendalikan penyakit antraknosa, fungisida sintetik digunakan secara intensif sehingga dapat menyebabkan berbagai dampak yang merugikan. Untuk mengurangi dampak negatif dari aplikasi fungisida sintetik, pestisida nabati menjadi salah satu pilihan. Tanaman adas (<i>Foeniculum vulgare</i>) yang dilaporkan memiliki efek <i>antifungal</i> telah diuji coba secara <i>in-vitro</i> terhadap pertumbuhan koloni, produksi, dan perkecambahan konidia jamur <i>Colletotrichum</i> sp. isolat cabai di Laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dari bulan Februari - April 2023. Empat konsentrasi ekstrak air biji adas (w/v), yaitu 2,5%, 5,0%, 7,5% dan 10% dengan kontrol tanpa ekstrak dan pembanding fungisida propineb 0,14% telah diuji coba dalam suatu percobaan experimental</p>

menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat ulangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak air biji adas dapat menghambat pertumbuhan koloni, produksi konidia, dan perkecambahan konidia jamur *Colletotrichum* sp. Ekstrak air biji adas konsentrasi 10% memiliki daya hambat paling tinggi terhadap pertumbuhan koloni dengan daya hambat 63,3% (kuat), produksi konidia dengan daya hambat 76,5% (sangat kuat) dan perkecambahan konidia dengan daya hambat 58,5% (kuat) berdasarkan kriteria *Antifungal Activity* (AFA).

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia, baik untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri maupun untuk tujuan ekspor (Manurung, 2021). Salah satu kendala dalam produksi cabai adalah gangguan dari penyakit antraknosa atau patek yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Di seluruh dunia, hampir semua pertanaman cabai selalu terinfeksi oleh penyakit antraknosa (Oo & Oh, 2016; Than *et al.*, 2008). Penyakit antraknosa dapat menyebabkan penurunan hasil sampai 90%, terutama di musim hujan (Wakhidah dkk., 2021). Selain menurunkan kuantitas buah cabai, penyakit antraknosa juga menurunkan kualitas cabai karena menyebabkan penurunan kadar fenol 16–69%, kadar capsaisin 20–60% dan kadar oleoresin 17–55% (Kirana dkk., 2014). Selain kerugian yang dialami petani, penyakit antraknosa juga dapat merugikan pedagang bahkan konsumen, karena buah yang terinfeksi di lapangan, walaupun terlihat tanpa gejala, dapat menjadi busuk dalam transportasi maupun dalam penyimpanan oleh konsumen.

Untuk melindungi tanaman cabai dari penyakit antraknosa, penggunaan fungisida sintetik selalu menjadi bagian dari praktik perlindungan terutama karena varietas resisten tidak tersedia. Penggunaan fungisida sintetik yang terus-menerus dapat menyebabkan dampak yang berbahaya, antara lain terhadap konsumen akibat residu yang terkandung dalam buah cabai, pencemaran lingkungan, mematikan mikroba berguna, dan menyebabkan munculnya strain *Colletotrichum* yang resisten terhadap bahan aktif fungisida yang digunakan (Kongtraguol *et al.*, 2019; Wei *et al.*, 2020). Oleh karena itu, perlu dicarikan pengendalian alternatif yang selain efektif juga tidak menimbulkan berbagai dampak negatif. Salah satu dari alternatif tersebut adalah penggunaan ekstrak tanaman sebagai fungisida nabati. Banyak jenis tumbuhan yang telah

dieksplorasi untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabai (Adnew *et al.*, 2022; Lee *et al.*, 2022; Rizki *et al.*, 2021; Schoss *et al.*, 2022; Yadav *et al.*, 2020). Salah satunya adalah tanaman adas.

Tanaman adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) merupakan tanaman herba yang berasal dari Eropa Selatan dan Asia dan banyak digunakan sebagai bumbu masakan. Minyak esensial dan ekstrak biji Adas telah dilaporkan menunjukkan aktivitas *antimycobacterial* dan *anticandidal* (Abed, 2007). Minyak esensial dari biji adas juga telah dilaporkan dapat mengurangi pertumbuhan miselia dan perkecambahan jamur *Sclerotinia sclerotiorum*; *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Fusarium graminearum* dan *Fusarium moniliforme* (Soylu *et al.*, 2007). Thakur *et al.* (2013) juga melaporkan bahwa ekstrak biji adas konsentrasi 10% efektif sebagai antijamur terhadap *Alternaria alternata*, penyebab penyakit bercak cokelat pada beberapa jenis tanaman, sementara Suganda dkk (2022) melaporkan bahwa ekstrak air biji adas mampu menekan jamur *Alternaria solani* isolat tanaman tomat pada uji *in vitro*. Demikian juga Khan (2017) melaporkan bahwa konsentrasi ekstrak biji adas 10% dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan konidia beberapa jamur penyebab penyakit tumbuhan dan penyakit manusia, antara lain jamur *A. alternata*, *Candida tropicalis*, *C. albicans* dan *C. glabrata*.

Mengingat pentingnya nilai ekonomi cabai, dan besarnya kerugian oleh penyakit antraknosa, sementara ekstrak biji adas memiliki kemampuan sebagai antijamur, maka pengujian efek antijamur ekstrak air biji adas terhadap jamur *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai penting untuk dilakukan. Artikel ini merupakan laporan hasil pengujian *in-vitro* ekstrak air biji adas sebagai antijamur terhadap *Colletotrichum* sp. isolat cabai merah.

BAHAN DAN METODE

Pengujian dilaksanakan dari bulan Februari-April 2023 di Laboratorium Fitopatologi Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran Kampus Jatinangor. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dan dua kontrol (tanpa perlakuan dan perlakuan dengan fungisida sebagai pembanding) dengan empat kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu konsentrasi ekstrak air biji adas 2,5%, 5,0%, 7,5%, dan 10,0%. Fungisida propineb (Antracol 70 WP) digunakan sebagai pembanding. Propineb sudah direkomendasikan oleh Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian untuk digunakan mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabai (Direktorat Pupuk dan Pesticida, 2016).

Penyiapan Isolat Jamur *Colletotrichum* sp.

Buah cabai yang terinfeksi diperoleh dari pasar Gedebage Bandung. Buah cabai yang menunjukkan gejala penyakit antraknosa dibersihkan dengan air mengalir dan dengan air steril. Bagian buah yang bergejala dipotong dengan ukuran 1 x 1 cm kemudian ditempatkan pada media PDA dalam cawan Petri. Jamur yang tumbuh kemudian diisolasi dan dimurnikan serta dilakukan identifikasi melalui pengamatan secara mikroskopik untuk mengidentifikasi bentuk konidia dan hifanya. Identifikasi dilakukan berdasarkan buku *Illustrated Genera of Imperfect Fungi Fourth Edition* (Barnett & Hunter, 2008).

Pembuatan Ekstrak Air Biji Adas

Biji adas diperoleh dari toko *online*. Biji dicuci dengan akuades sebanyak dua kali dan kemudian dikeringkan pada suhu 50°C selama 48 jam untuk menurunkan kadar airnya. Setelah kering, biji adas kemudian digiling menjadi bubuk halus menggunakan *grinder*.

Metode ekstraksi biji adas menggunakan metode Budianto dkk. (2015), dengan sedikit modifikasi. Pembuatan ekstrak biji adas dilakukan dengan menggunakan akuades sebagai pelarut. Sebanyak 300 g bubuk biji adas halus ditimbang dan disuspensikan dalam 600 ml akuades di dalam wadah steril pada suhu 80°C selama 15 menit sambil diaduk. Sampel ekstrak kemudian didinginkan dan diendapkan pada suhu ruang selama 24 jam. Konsentrasi larutan stok ekstrak yang dibuat adalah

sebesar 50% dan dilakukan pengenceran untuk mendapat konsentrasi perlakuan.

Pengenceran ekstrak dilakukan dengan mengambil 6,25 ml, 12,5 ml, 18,75 ml, dan 25 ml dari larutan stok ekstrak 50% dan ditambahkan akuades steril hingga setiap perlakuan memiliki volume 25 ml. Konsentrasi akhir tiap pengenceran setelah dicampur PDA adalah 2,5%, 5,0%, 7,5%, dan 10%.

Uji Penghambatan Diameter Koloni

Pengujian penghambatan terhadap diameter koloni dilakukan dengan menggunakan Metode *Poison Food Technique* dari Nugroho dkk. (2019). Ekstrak air biji adas sebanyak 25 ml masing-masing konsentrasi dicampurkan dengan 100 ml media PDA cair (70°C) secara perlahan melalui dinding labu Erlenmeyer, kemudian dihomogenkan dengan memutar labu Erlenmeyer pada salah satu sudutnya, kemudian dituangkan ke dalam cawan Petri dengan volume sebanyak 10 ml per cawan Petri. Untuk kontrol positif, media PDA cair dicampur dengan fungisida propineb dengan mengambil 0,25 g kemudian dilarutkan dalam 25 ml akuades, dan penambahannya ke dalam PDA sama dengan penambahan ekstrak air biji adas. Pada perlakuan kontrol negatif hanya digunakan medium PDA, tanpa penambahan apa pun.

Biakan murni *Colletotrichum* sp. dipotong pada ujung pertumbuhan koloninya dengan menggunakan pembor gabus berdiameter 5 mm lalu ditempatkan di tengah-tengah medium agar kemudian diinkubasi dalam suhu ruang. Pengamatan terhadap garis tengah pertumbuhan miselium koloni jamur dilakukan setiap 24 jam hingga miselium koloni pada perlakuan kontrol negatif memenuhi cawan Petri.

Pengukuran diameter koloni dilakukan dengan menggunakan penggaris. Diameter diukur secara vertikal dan horizontal. Rumus yang digunakan yaitu:

$$D = \frac{d1 + d2}{2}$$

Keterangan:

D = diameter pertumbuhan

d1 = diameter pertumbuhan vertikal

d2 = diameter pertumbuhan horizontal

Perhitungan persentase daya hambat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{daya hambat} = \frac{dk - dp}{dk} \times 100\%$$

Keterangan:

dk = diameter koloni pada kontrol

dp = diameter koloni pada perlakuan

Uji Penghambatan terhadap Produksi Konidia

Penghitungan produksi konidia pada medium perlakuan dilakukan pada biakan berumur 14 hari. Konidia dipanen dengan menuangkan 10 ml akuades steril ke dalam cawan Petri dari masing-masing perlakuan. Biakan kemudian digosok dengan batang

gelas berbentuk L dan masing-masing suspensinya ditampung secara terpisah. Sebanyak 1 ml suspensi dari hasil panen konidia kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml akuades. Tabung reaksi divortex selama 1 menit untuk melepaskan konidia. Konidia diambil menggunakan mikropipet sebanyak 100 μ l lalu diteteskan pada slide haemocytometer dan jumlah konidia dihitung melalui pengamatan menggunakan mikroskop. Penghitungan kerapatan konidia menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{kerapatan sel (konidia/ml)} = \frac{\text{rata} - \text{rata konidia} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{volume kotak}}$$

Uji Penghambatan terhadap Perkecambahan Konidia

Biakan murni jamur *Colletotrichum* sp. berumur 10 hari diambil sebanyak lima potong dengan pembor gabus berukuran diameter lima mm, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml masing-masing ekstrak air biji adas dari masing-masing konsentrasi. Suspensi di dalam tabung reaksi divortex selama tiga menit untuk melepaskan konidia jamur. Sebanyak 1 ml suspensi diambil menggunakan pipet lalu diteteskan di atas gelas arloji, kemudian diinkubasi dalam wadah steril yang diberi tisu lembab. Pengamatan dilakukan pada 24 jam setelah inkubasi menggunakan mikroskop pada perbesaran 400x. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah konidia yang berkecambah. Konidia dikatakan berkecambah apabila telah terbentuk tabung kecambah yang panjangnya setengah diameter konidia (Espinell-Ingroff, 2001).

Penghitungan perkecambahan konidia dilakukan dengan menghitung jumlah konidia menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{daya hambat} = \frac{jk - jp}{jk} \times 100\%$$

Keterangan:

jk = Jumlah konidia yang berkecambah pada kontrol

jp = Jumlah konidia yang berkecambah pada perlakuan

Analisis Data

Data pengamatan diameter koloni, jumlah konidia dan perkecambahan konidia jamur *Colletotrichum* sp. dianalisis secara statistik dengan uji Anova (Uji F) dan diuji lanjut dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Ekstrak Air Biji Adas terhadap Diameter Koloni *Colletotrichum* sp.

Hasil pengujian menunjukkan adanya efek penghambatan dari ekstrak air biji adas terhadap ukuran diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp. Berdasarkan data pada pengamatan hari ke-14 setelah perlakuan, yaitu ketika ukuran koloni jamur pada perlakuan kontrol sudah memenuhi seluruh permukaan media pada cawan petri, diperoleh hasil sebagaimana tertera pada Tabel 1.

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak air biji adas yang digunakan, semakin tinggi pula efek penghambatannya terhadap pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. Tingkat penekanan dari berbagai konsentrasi ekstrak air biji adas yang diuji terhadap pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum*, masing-masing berbeda nyata secara statistik satu sama lain. Berdasarkan kategori Mori *et al.*, (1997) tingkat *Anti-Fungal Activity* (AFA) ekstrak air biji adas dengan konsentrasi 7,5% dan 10% dapat diklasifikasikan memiliki efek penghambatan yang kuat terhadap perkembangan koloni jamur *Colletotrichum* sp. isolat buah cabai. Thakur *et al.*, (2013) dan Khan (2017) juga melaporkan bahwa konsentrasi 10% merupakan konsentrasi yang efektif. Khan (2017) menambahkan bahwa ekstrak air biji adas lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak metanolnya. Hal serupa dilaporkan oleh Thakur *et al.* (2013) bahkan ekstrak air biji adas konsentrasi 10% sangat efektif dalam mengendalikan jamur *Alteraria alternata*.

Tabel 1. Efek penghambatan ekstrak air biji adas terhadap pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. pada medium PDA yang diberi perlakuan

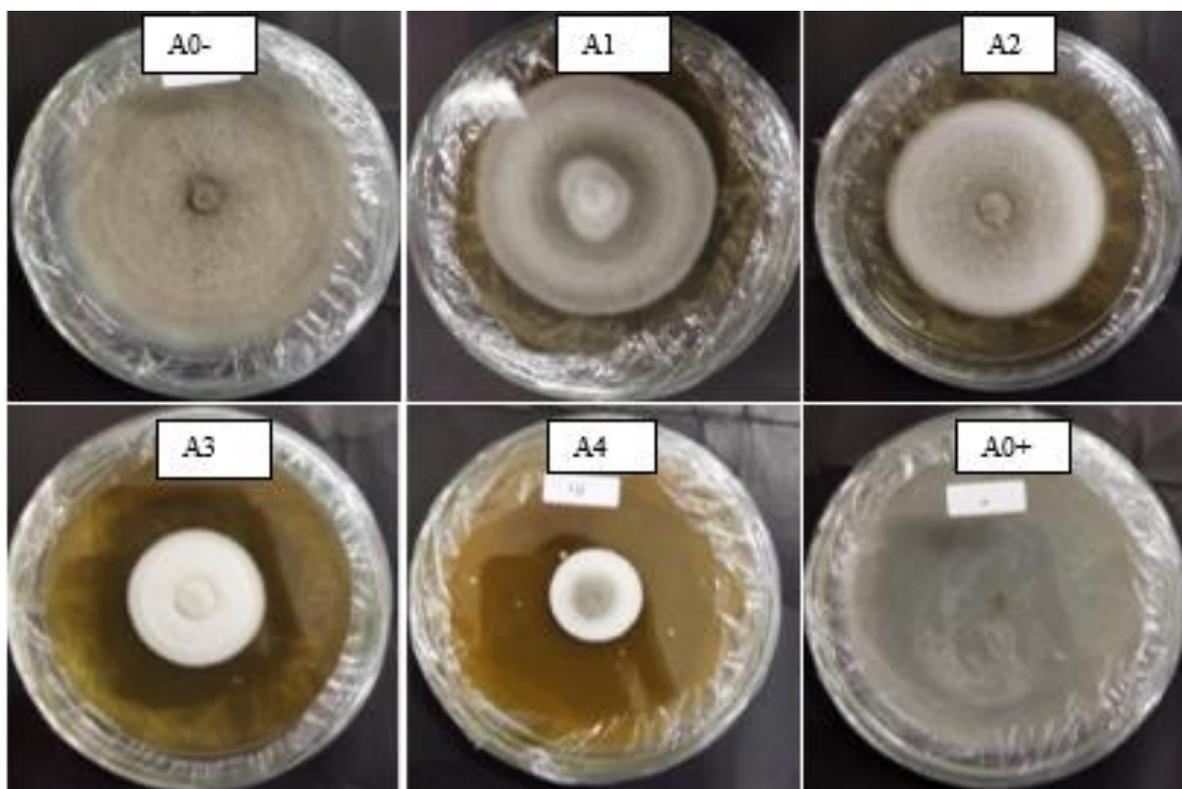
Perlakuan PDA	Rata-rata diameter koloni (cm)	Daya hambat (%)	<i>Antifungal activity</i> (Mori <i>et al.</i> , 1997)
Tanpa ekstrak	9,0 a	-	-
+ 2,5% ekstrak	7,4 b	17,8	Lemah
+ 5,0% ekstrak	6,5 c	27,8	Lemah
+ 7,5% ekstrak	4,3 d	52,2	Kuat
+ 10% ekstrak	3,3 e	63,3	Kuat
+ Fungisida propineb	0,0 f	100,0	Sangat kuat

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Klasifikasi nilai AFA menurut Mori *et al.* (1997): >76% = sangat kuat; 51-75% = kuat; 26-50% = sedang, 1-25% = lemah; dan 0% = tidak aktif.

Adanya penekanan ekstrak air biji adas terhadap jamur *Colletotrichum* sp., diduga disebabkan oleh karena ekstrak air biji adas mengandung berbagai senyawa yang bersifat antijamur. Menurut Beladelli *et al.*, (2020), biji adas mengandung minyak esensial estragole (84,8%), limonene (7,8%), fenchone (3,1%), dan α -pinene (1,3%). Semua kandungan biji adas tersebut memiliki sifat anti mikroba (Keskin *et al.*, 2017).

Selain mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni (Gambar 1), efek antijamur dari ekstrak air biji adas juga menyebabkan abnormalitas

koloni. Warna dari miselia jamur pada perlakuan kontrol (A0-) terlihat berwarna abu kehitaman yang merata, menandakan biakan jamur memproduksi konidia, sedangkan pada perlakuan fungisida (A0+) jamur sama sekali tidak tumbuh. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak air biji adas yang digunakan, warna dari miselinya berubah menjadi semakin putih dan miselia menjadi lebih tebal. Menurut (Rohman dkk., 2017) warna dari koloni jamur berhubungan dengan karakter fisiologi yang lain seperti produksi konidia, periode waktu kecambah dan tingkat virulensi jamur.



Gambar 1. Koloni jamur *Colletotrichum* sp. pada 14 HSP. A0 = PDA tanpa ekstrak, A1 = PDA + 2,5% ekstrak; A2 = PDA + 0,5% ekstrak; A3 = PDA + 7,5% ekstrak; A4 = PDA + 10% ekstrak, dan A0+ = PDA + propineb.

Pengaruh Ekstrak Air Biji Adas terhadap Produksi Konidia *Colletotrichum* sp.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air biji adas memperlihatkan efek penghambatan terhadap produksi konidia jamur *Colletotrichum* sp. (Tabel 2). Semakin besar konsentrasi ekstrak air biji adas, semakin besar pula efek penghambatannya.

Berdasarkan data pada Tabel 2 terlihat bahwa persentase penghambatan produksi konidia jamur *Colletotrichum* sp. oleh ekstrak air biji adas, pada semua konsentrasi menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Penghambatan oleh konsentrasi ekstrak air biji adas 2,5%, 5%, dan 7,5% secara statistik tidak berbeda nyata satu sama lain. Konsentrasi yang menunjukkan penghambatan terhadap produksi konidia dan berbeda nyata secara statistik dengan konsentrasi ekstrak air biji adas lainnya ditunjukkan oleh konsentrasi 10%, walaupun masih lebih rendah persentase penghambatannya dibandingkan perlakuan dengan fungisida sintetik, yang penghambatannya mencapai 100%.

Tabel 2. Efek penghambatan ekstrak air biji adas terhadap produksi konidia jamur *Colletotrichum* sp. yang ditumbuhkan pada PDA perlakuan

Perlakuan PDA	Jumlah konidia/ml	Daya hambat (%)
Tanpa ekstrak	1,7 x 10 ⁶ a	-
+ 2,5% ekstrak	1,0 x 10 ⁶ b	41,1
+ 5,0% ekstrak	0,9 x 10 ⁶ b	47,1
+ 7,5% ekstrak	0,7 x 10 ⁶ b	58,8
+ 10% ekstrak	0,4 x 10 ⁶ c	76,5
+ Fungisida propineb	0,0 d	100,0

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil pengujian ini menunjukkan adanya kesamaan dengan hasil uji penghambatan terhadap diameter koloni. Semakin besar pengaruh penghambatan terhadap diameter koloni, semakin rendah produksi konidianya. Walaupun demikian, Rodrigues *et al.* (2017) menyatakan bahwa tidak ada korelasi antara ukuran diameter koloni dengan tingkat produksi konidia, karena terdapat banyak faktor yang memengaruhi tingkat produksi konidia suatu jamur.

Penghambatan jumlah produksi konidia yang terjadi pada berbagai konsentrasi ekstrak air biji adas dapat dikaitkan dengan kandungan metabolit sekunder dalam biji adas yang memiliki efek antisporelasi. Kandungan metabolit sekunder ini bersifat toksik bagi jamur patogen dan akan memengaruhi media pertumbuhan sehingga jamur tidak bisa memanfaatkan nutrisi dalam media tersebut untuk memproduksi konidia (Suganda dkk., 2022). Menurut Elbert *et al.* (2007), banyaknya konidia yang diproduksi oleh jamur akan memengaruhi proses perkembangbiakan jamur dan penyebaran dari jamur tersebut, sehingga dengan menghambat produksi konidia dari jamur patogen maka akan menurunkan tingkat penyebaran dari penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen tersebut.

Pengaruh Ekstrak Air Biji Adas terhadap Perkecambahan Konidia *Colletotrichum* sp.

Hasil pengujian ekstrak air biji adas dalam menghambat perkecambahan konidia menunjukkan bahwa ekstrak air biji adas dapat memengaruhi jumlah konidia yang berkecambah. Pemberian konsentrasi yang lebih tinggi memberikan persentase daya hambat yang lebih tinggi (Tabel 4).

Data yang diperoleh setelah pengamatan 24 jam inkubasi menunjukkan bahwa konsentrasi 2,5% merupakan perlakuan dengan daya hambat paling rendah yaitu sebesar 9% dan tidak berbeda nyata dengan kontrol akuades. Perlakuan dengan konsentrasi 10% dengan daya hambat sebesar 58,5% merupakan perlakuan dengan daya hambat paling tinggi dalam menghambat perkecambahan konidia dan secara statistik berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun daya hambatnya masih lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol fungisida.

Tabel 3. Efek penghambatan ekstrak air biji adas terhadap perkecambahan konidia jamur *Colletotrichum* sp.

Perlakuan PDA	Rata-rata konidia berkecambah (%)	Daya hambat (%)
Tanpa ekstrak	77,75 a	-
+ 2,5% ekstrak	70,75 a	9,0
+ 5,0% ekstrak	58,25 b	25,0
+ 7,5% ekstrak	44,25 c	43,0
+ 10% ekstrak	32,25 d	58,5
+ Fungisida propineb	6,00 e	92,3

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Dalam perkecambahan konidia, kandungan metabolit sekunder berupa steroid dan terpenoid dalam ekstrak air biji adas diduga menyebabkan terjadinya penghambatan perkecambahan konidia pada jamur *A. solani* (Suganda dkk., 2022). Menurut (Lutfiyanti dkk., 2012) Senyawa steroid berperan dalam menghambat perkecambahan spora karena memiliki sifat lipofilik dan senyawa terpenoid bersifat antijamur dengan cara merusak membran sitoplasma yang membuat perkecambahan spora menjadi terganggu.

Elbert *et al.* (2007) menyatakan bahwa, pertumbuhan koloni, produksi dan perkecambahan konidia memiliki peranan dalam siklus hidup suatu jamur karena konidia tersebut berfungsi sebagai alat reproduksi aseksual, apabila produksi konidia tersebut terganggu maka proses penyebaran dan infeksi dari jamur itu akan terhambat. Menurut Supyani (2017), menurunnya pertumbuhan koloni, perubahan warna koloni jamur dan menurunnya tingkat sporulasi merupakan tanda terjadinya hipovirulensi yang merupakan peristiwa yang menyebabkan menurunnya tingkat virulensi jamur patogen.

Pengujian kemampuan ekstrak biji adas pada umumnya dilakukan dengan mengujinya terhadap pertumbuhan koloni. Pada pengujian ini, selain terhadap pertumbuhan koloni, juga dilakukan terhadap produksi konidia dan perkecambahan konidia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak air biji adas selain mampu menghambat pertumbuhan koloni, juga menghambat produksi dan perkecambahan konidia jamur *Colletotrichum* sp. isolat cabai. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam biji adas diduga dapat terekstrak dengan baik dalam pelarut air. Menurut Khan (2017), alasan ekstrak air biji adas lebih baik daripada ekstrak methanol adalah karena dengan polaritas air sebagai pelarut universal, kandungan metabolit dalam biji adas seperti flavonoid akan sangat mudah larut dalam air.

Walaupun penghambatan oleh ekstrak air biji adas masih lebih rendah dari fungsida sintetik, namun ekstrak air biji adas ini dapat menjadi salah satu pilihan untuk dikembangkan dalam mengurangi tingkat infeksi jamur *Colletotrichum* sp. terutama untuk budidaya tanaman yang tidak memperbolehkan penggunaan fungsida sintetik seperti pada budidaya tanaman organik. Tidak banyak ekstrak tumbuhan memiliki kemampuan tinggi sebagai anti jamur. Rongai *et al.*, (2012) melaporkan bahwa dari 500 jenis tumbuhan yang

diuji hanya 7,6% memiliki efek penghambatan dan hanya 3% menunjukkan penghambatan terhadap perkecambahan konidia, dan biji adas merupakan salah satunya yang potensial untuk dikembangkan sebagai antijamur nabati.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian disimpulkan bahwa ekstrak air biji adas dapat menghambat pertumbuhan koloni, produksi konidia, dan perkecambahan konidia jamur *Colletotrichum* sp. Ekstrak biji adas konsentrasi 10% memiliki daya hambat paling tinggi terhadap pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. dengan daya hambat 63,3% (kuat), produksi konidia dengan daya hambat 76,5% (sangat kuat) dan perkecambahan konidia dengan daya hambat 58,5% (kuat).

Saran

Mengingat besarnya tingkat penekanan terhadap jamur *Colletotrichum* dalam uji *in-vitro*, disarankan agar dilakukan pengujian secara *in-vivo* dengan berbagai teknik pengaplikasian yang tepat terhadap tanaman atau buah cabai terinfeksi antraknosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abed, KF. 2007. Antimicrobial activity of essential oils of some medicinal plants from Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 14(1): 53–60.
- Adnew, A, H Shifa, and A Mohammed. 2022. Antifungal activity of plant extracts against postharvest mould fungi associated with coffee (*Coffea arabica* L.) in Bale Zone. *Ethiopia Organic Agriculture*. 12(1): 107–124.
- Barnett, HL, and BB Hunter. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* Fourth Edition. APS Press. St. Paul.
- Belabdelli, F, A Piras, N Bekhti, D Falconieri, Z Belmokhtar, and Y Merad. 2020. Chemical composition and antifungal activity of *Foeniculum vulgare* Mill. *Chemistry Africa*. 3: 323–328.
- Budianto, B, A Prajitno, and A Yuniarti. 2015. Antibacterial Activity of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) Extract on *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio harveyi*. *Agritech*. 35(3): 266–272.

- Direktorat Pupuk dan Pestisida. 2016. Pestisida Pertanian dan Kehutanan 2016. Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Elbert, W, PE Taylor, MO Andraea, and U Pöschl. 2007. Contribution of fungi to primary biogenic aerosols in the atmosphere: wet and dry discharged spores, carbohydrates, and inorganic ions. *Atmospheric Chemicals Physics*. 7: 4569–4588.
- Espinell-Ingroff, A. 2001. Germinated and nongerminated conidial suspensions for testing of susceptibilities of *Aspergillus* spp. to amphotericin B, itraconazole, posaconazole, ravuconazole, and voriconazole. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 45(2): 605–607.
- Keskin I, Y Gunal, S Ayla, B Kolbasi, A Sakul, U Kilic, O Gok, K Koroglu, and H Ozbek. 2017. Effects of *Foeniculum vulgare* essential oil compounds, fenchone and limonene, on experimental wound healing. *Biotech Histochemistry*. 92(4): 274–282.
- Khan, NT. 2017. Antifungal potency of *Foeniculum vulgare* seed extract. *Journal of Tissue Science & Engineering*. 8(3): 8–10.
- Kirana, R Kusmana, A Hasyim, dan R Sutarya. 2014. Persilangan cabai merah tahan penyakit antraknosa (*Colletotrichum acutatum*). *Jurnal Hortikultura*. 24(3): 189–195.
- 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.
- Lee, SH, YT Oh, Y Lee, E Cho, BS Hwang, and J Jeon. 2022. Large-Scale screening of the plant extracts for antifungal activity against the plant pathogenic fungi. *The Plant Pathology Journal*. 38(6): 685–691.
- Lutfiyanti, R, WF Ma'aruf, and EN Dewi. 2012. Aktivitas antijamur senyawa bioaktif ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 1(1): 1–8.
- Manurung, M. 2021. Analisis Kinerja Perdagangan Cabai Merah. Pusat Data dan Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Mori, M, M Aoyama, S Doi, A Kanetoshi, and T Hayashi. 1997. Antifungal activity of bark extract of deciduous trees. *Holz Als Roh Und Werkstoff*. 55: 130–132.
- Nugroho, C, E Mirnia, and CJR Cumagun. 2019. Antifungal activities of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) aqueous extract against *sclerotium rolfsii*, causal agent of damping-off on tomato seedling. *Agrivita*. 41(1): 149–157.
- Oo, MM, and S-K Oh. 2016. Chilli anthracnose (*Colletotrichum* spp.) disease and its management approach. *Korean Journal of Agricultural Science*. 43: 153–162.
- Rizki, AZ, FA Choliq, and M Martosudiro. 2021. Antifungal effects of plant extracts on *Colletotrichum gloeosporides* in chilli pepper (*Capsicum frutescens* L.). *Journal of Tropical Plant Protection*. 2(2): 68–74.
- Rodrigues, J, C Luz, and RA Humber. 2017. New insights into the in vitro development and virulence of *Culicinomyces* spp. as fungal pathogens of *Aedes aegypti*. *Journal of Invertebrate Pathology*. 146: 7–13.
- Rohman, FL, TB Saputro, and Y Prayogo. 2017. Pengaruh penambahan senyawa berbasis kitin terhadap pertumbuhan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana*. *Sains dan Seni ITS*. 6(2): 13–16.
- Rongai, D, F Milano, and E Scio. 2012. Inhibitory effect of plant extracts on conidial germination of the phytopathogenic *Fusarium oxysporum*. *American Journal of Plant Sciences*. 3: 1693–1698.
- Schoss, K, N Kočevr Glavač, J Dolenc Koce, and S Anžlovar. 2022. Supercritical CO₂ plant extracts show antifungal activities against crop-borne fungi. *Molecules*. 27(3): 1132. DOI: 10.3390/molecules27031132.
- Soylu, S, H Yigitbas, EM Soylu, and S Kurt. 2007. Antifungal effects of essential oils from oregano and fennel on *Sclerotinia sclerotiorum*. *Journal of Applied Microbiology*. 103(4): 1021–1030.
- Suganda, T., RB Fahmi, and Y Hidayat. 2022. Uji keefektifan ekstrak air biji adas dalam menekan pertumbuhan koloni, produksi, dan perkecambahan konidia jamur *Alternaria solani*, penyebab penyakit bercak coklat pada tanaman tomat. *Jurnal Agrikultura*. 33(2): 170–177.

- Supyani. 2017. Mikovirus, pengembangannya sebagai agens pengendali hayati. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 21(1): 1–9.
- Thakur, N, N Sareen, B Shama, and K Jagota. 2013. Studies on in vitro antifungal activities of *Foeniculum vulgare* mills against spoilage fungi. *Global Journal of Bio-Science and Biotechnology*. 2(3): 427–430.
- Than, PP, H Prihastuti, S Phoulivong, PWJ Taylor, and KD Hyde. 2008. Chilli anthracnose diseases caused by *Colletotrichum* species. *Journal of Zhejiang University*. 9(10): 764–778.
- Wakhidah, N, Kasrina, and H Bustaman. 2021. Keanekaragaman jamur patogen pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di dataran rendah. *Konservasi Hayati*. 17(2): 63–68.
- Wei, L-l, W-C Chen, W-C Zhao, J Wang, B-R Wang, F-J Li, M-D Wei, J Guo, J, C-J Chen, J-Q Xheng, and K Wang. 2020. Mutations and overexpression of *CYP51* associated with DMI-resistance in *Colletotrichum gloeosporioides* from Chili. *Plant Disease*. 104(3): 668–676.
- Yadav, AL, RP Ghasolia, DR Kumbar, and AK Meena. 2020. In vitro efficacy of plant extracts and fungicides to control fruit rot of chili in India. *Journal of Plant Development Sciences*. 12(6): 355–360.