

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Diameter Koloni jamur *Colletotrichum capsici* pada Medium PDA (mm) secara *In-vitro*

Hasil pengamatan pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak buah mengkudu memberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter koloni jamur *Colletotricum capsici* pada media PDA setelah dianalisis ragam (Lamp. 7a). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Diameter Koloni Jamur *C. capsici* Pada Media PDA dengan perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu

Konsentrasi Ekstrak Buah Mengkudu	Rerata Diameter Koloni Jamur <i>C. Capsici</i> (mm)
20 % (M ₄)	60.75 a
15 % (M ₃)	67.88 b
10 % (M ₂)	71.13 c
5 % (M ₁)	78.88 d
0 % (M ₀)	89.00 e

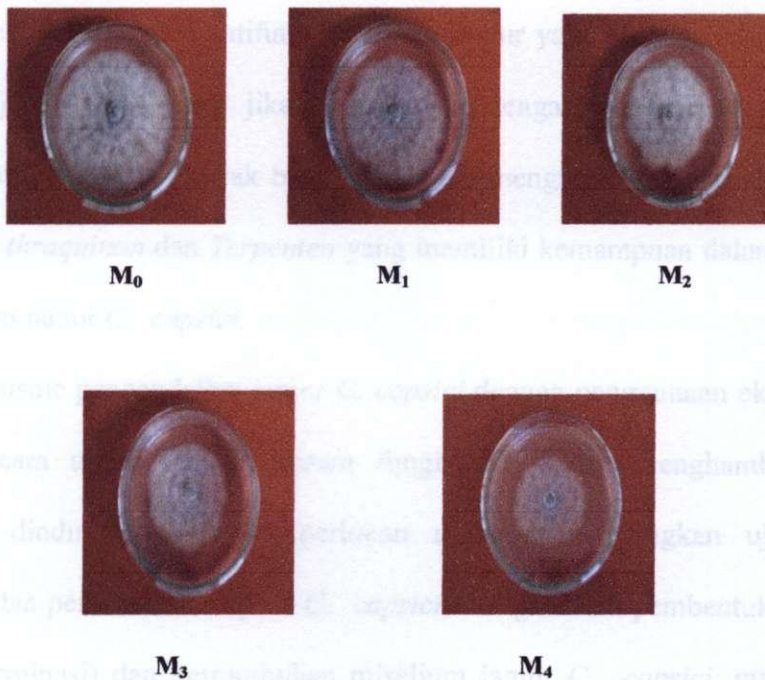
Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%. KK = 0.37 % setelah data ditransformasi dengan $\sqrt{y}$

Pada Tabel 1 pada pengamatan rata-rata diameter koloni jamur *Colletotrichum capsici* dalam medium PDA menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan ekstrak buah mengkudu berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan ekstrak buah mengkudu mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan koloni jamur *C. capsici*.

Tabel 1 di atas memperlihatkan bahwa pada setiap konsentrasi ekstrak buah mengkudu mempunyai nilai rata-rata diameter pertumbuhan koloni jamur *C. capsici* lebih kecil dibandingkan dengan diameter pertumbuhan koloni jamur *C. capsici* pada tanpa perlakuan ekstrak buah mengkudu. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah

mengkudu yang diberikan maka pertumbuhan diameter koloni jamur juga semakin kecil.

Pertumbuhan koloni jamur *C. capsici* pada media PDA dalam cawan petri yang telah diberikan beberapa konsentrasi ekstrak buah mengkudu setelah 5 hari setelah inokulasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diameter koloni jamur *Colletotrichum capsici* pada cawan petri (5 hsi)

Keterangan:

- M₀ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 0%
- M₁ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 5 %
- M₂ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 10 %
- M₃ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15%
- M₄ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 20%

Gambar diatas memperlihatkan bahwa pertumbuhan koloni jamur pada perlakuan M₄ (konsentrasi ekstrak buah mengkudu 20%) lebih kecil dibandingkan

dengan perlakuan lainnya setelah 5 hari inkubasi. Hal ini dikarenakan konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang diberikan semakin tinggi sehingga mempunyai daya hambat yang lebih besar yang menyebabkan diameter koloni jamur semakin kecil.

Penambahan diameter hambatan terjadi pada masing-masing konsentrasi ekstrak, sehingga dapat dinyatakan bahwa semua perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu memiliki aktivitas antifungi atau anti jamur yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan jamur *C. capsici* jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan ekstrak. Hal ini disebabkan karena ekstrak buah mengkudu mengandung bahan aktif seperti *Scopoletin*, *Anthraquinon* dan *Terpentin* yang memiliki kemampuan dalam menekan diameter koloni jamur *C. capsici*.

Mekanisme pengendalian jamur *C. capsici* dengan penggunaan ekstrak buah mengkudu secara umum adalah secara fungistatik, yaitu: menghambat proses pembentukan dinding sel yang diperlukan untuk memanjangkan ujung hifa, percabangan, dan pembentukan spora *C. capsici*, menghambat pembentukan tabung kecambah (germinasi) dan pertumbuhan miselium jamur *C. capsici*, menghambat atau mengganggu permeabilitas membran sel jamur sehingga jamur kehilangan nutrisi yang penting untuk pertumbuhannya.

Pada pengamatan diameter koloni jamur *C. capsici* di medium PDA, perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 20% merupakan konsentrasi yang paling tinggi diberikan dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang lainnya sehingga senyawa racun dari ekstrak buah mengkudunya lebih banyak yang berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur *C. capsici*. Konsentrasi tersebut paling baik dalam menghambat pertumbuhan

diameter koloni jamur *C. capsici*. Pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak buah mengkudu (0%) terlihat bahwa diameter koloni jamur *C. capsici* yang paling tinggi. Hal ini disebabkan karena tidak adanya efek racun yang diberikan ekstrak buah mengkudu terhadap jamur *C. capsici*. Pernyataan ini juga sesuai dengan penelitian Levan (1963) dalam Kartikaningtyas (2009) yang menyatakan bahwa dalam ekstrak buah mengkudu terkandung bahan aktif anti jamur seperti *Scopoletin*, *Anthraquinon* dan *Terpentin* yang tergolong dalam senyawa *alkaloid*, *flavonoid* dan *terpenoid*.

4.1.2. Persentase Penghambatan Ekstrak Buah Mengkudu Terhadap Jamur *Colletotrichum capsici* (%) secara *In-vitro*

Hasil pengamatan pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak buah mengkudu memberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase penghambatan senyawa ekstrak buah mengkudu terhadap jamur *Colletotricum capsici* pada media PDA setelah dianalisis ragam (Lamp. 7b). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Penghambatan Koloni Jamur *C. capsici* oleh Ekstrak Buah Mengkudu Pada Media PDA

Konsentrasi Ekstrak Buah Mengkudu	Rerata Persentase Penghambatan Jamur <i>C. Capsici</i> (%)
0 % (M ₀)	0.00 a
5 % (M ₁)	11.37 b
10 % (M ₂)	20.08 c
15 % (M ₃)	23.73 d
20 % (M ₄)	31.74 e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%. KK = 2.03 % setelah data ditransformasi dengan Arcsin $\sqrt{y}$

Berdasarkan Tabel 2 pada pengamatan rata-rata kemampuan menghambat ekstrak buah mengkudu terhadap jamur *Colletotrichum capsici* dalam medium PDA

menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan ekstrak buah mengkudu berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan bahan aktif pada ekstrak tersebut sehingga persentase penghambatan jamur semakin tinggi dan diameter koloni jamur juga semakin kecil (dihubungkan pada Tabel 1).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang lebih baik yang dapat menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur *C. capsici* adalah 20%. Pada konsentrasi 20% persentase penghambatan ekstrak buah mengkudu terhadap jamur *C. capsici* adalah yang paling tinggi yaitu sebesar 31.74%. Hal ini disebabkan karena dalam ekstrak buah mengkudu pada konsentrasi tersebut memiliki bahan aktif dan aktivitas antifungi yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi yang lainnya dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* secara *in-vitro*.

Rata-rata persentase penghambatan jamur menunjukkan bahwa setiap adanya penambahan konsentrasi ekstrak memperlihatkan adanya penambahan daya hambat. Hal ini disebabkan semakin besar konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang terdapat dalam medium, maka jumlah bahan aktif anti jamur dari ekstrak buah mengkudu yang berdifusi ke dalam medium semakin meningkat yang mengakibatkan sel jamur menjadi hipertonik dan terjadi beberapa mekanisme gangguan dalam sel jamur yang menyebabkan terganggunya pertumbuhan jamur bahkan hampir menyebabkan kematian.

Senyawa antifungi atau anti jamur yang terkandung dalam ekstrak buah mengkudu adalah *Anthraquinon*, *Scopoletin* (hidroksi – metoksi – kumarin) dan

Terpentin yang termasuk dalam senyawa golongan *alkaloid*, *flavonoid* dan *terpenoid*. Senyawa-senyawa inilah yang diduga mempunyai aktivitas antifungi karena mengandung senyawa meatabolit sekunder yang dapat menyebabkan gangguan membran. Senyawa metabolit sekunder sangat penting untuk kehidupan tanaman dan senyawa tersebut dihasilkan sebagai mekanisme untuk melawan serangan serangan bakteri, virus dan jamur (Anonim, 1950)

Adanya hambatan dari ekstrak buah mengkudu terhadap pertumbuhan jamur *C. capsici* disebabkan adanya senyawa-senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak buah mengkudu yang mempunyai sifat anti fungi atau anti jamur maupun anti mikroba. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Efri dan Prasetyo (2005) yang menyatakan bahwa ekstrak buah mengkudu dapat menekan pertumbuhan *Colletotrichum capsici* secara *in-vitro* bahkan efeknya tidak berbeda dengan fungisida Antracol 70 WP.

Terhambatnya pertumbuhan jamur *C. capsici* dalam penelitian ini diduga karena adanya penurunan pengambilan oksigen dan mitokondria yang mengalami kerusakan membran akibat adanya aktivitas senyawa antifungi. Hal inilah yang kemudian menyebabkan energi yang dihasilkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi berkurang yang mengakibatkan pertumbuhannya terhambat secara normal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Griffin (1981) beberapa senyawa antifungi dapat mengganggu metabolisme energi dalam mitokondria yaitu dalam transfer elektron dan fosforilasi. Metabolisme energi dalam mitokondria dihambat dengan terganggunya transfer elektron. Terhambatnya transfer

elektron akan mengurangi oksigen dan mengganggu fungsi dari siklus asam trikarboksilat yang menyebabkan terhambatnya pembentukan ATP dan ADP.

**4.1.3. Masa Inkubasi Jamur *Colletotrichum capsici* Pada Buah Cabai (hari)
Secara *In-vivo***

Hasil pengamatan pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak buah mengkudu memberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap masa inkubasi jamur *Colletotricum capsici* pada media PDA setelah dianalisis ragam (Lamp. 7c). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Masa Inkubasi Jamur *C. capsici* Pada Buah Cabai

Konsentrasi Ekstrak Buah Mengkudu	Rerata Masa Inkubasi Jamur <i>C. Capsici</i> (hari)
0 % (M ₀)	2.04 a
5 % (M ₁)	3.20 b
10% (M ₂)	3.67 c
15% (M ₃)	4.60 d
20% (M ₄)	5.58 e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%. KK = 0.83 %

Berdasarkan Tabel 3 pada pengamatan rata-rata masa inkubasi jamur *C. Capsici* dapat dilihat bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 20% menunjukkan masa inkubasi yang paling lama yakni 5,58 hari, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang diaplikasikan terhadap buah cabai lebih tinggi dibandingkan dengan semua perlakuan yang ada.

Masa inkubasi tersebut ada hubungannya dengan pengamatan diameter dan persentase penghambatan koloni jamur (Pada Tabel 1 dan Tabel 2), yaitu semakin

kecil diameter koloni jamur maka masa inkubasi semakin lama dan persentase penghambatan jamur semakin tinggi.

Pada perlakuan tanpa pemberian konsentrasi ekstrak buah mengkudu (0%) juga menunjukkan bahwa masa inkubasi pada konsentrasi tersebut paling cepat jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu 2,04 hari. Pemberian konsentrasi ekstrak buah mengkudu 20% lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya karena dapat menyebabkan masa inkubasi yang lebih lama.

Hal tersebut diatas diduga karena dengan pemberian konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang lebih tinggi akan menyebabkan jumlah senyawa-senyawa yang dikandung ekstrak buah mengkudu semakin banyak, sehingga senyawa-senyawa yang menempel pada kulit buah cabai dan masuk ke dalam jaringan buah cabai akan semakin banyak, akibatnya jamur *Colletotrichum capsici* yang menginfeksi buah cabai akan terhambat pertumbuhan dan perkembangannya akibat adanya efek fungistatik yang lebih tinggi.

Sesuai dengan hasil penelitian Suwarta, dkk (2005) yang menyatakan bahwa masa inkubasi jamur patogen *Colletotrichum gloeosporioides* pada buah alpukat yang diberi perlakuan ekstrak buah mengkudu lebih lama dibandingkan masa inkubasi jamur patogen *Colletotrichum gloeosporioides* pada buah alpukat dengan perlakuan tanpa ekstrak buah mengkudu sehingga nantinya dapat memperpanjang masa simpan buah alpukat.

4.1.4. Intensitas Serangan Jamur *Colletotrichum capsici* Pada Buah cabai (%) secara *In-vivo*

Hasil pengamatan pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak buah mengkudu memberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan jamur *Colletotrichum capsici* pada media PDA setelah dianalisis ragam (Lamp. 7d). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Intensitas Serangan *C. capsici* Pada Buah cabai pada hari ke-8

Konsentrasi Ekstrak Buah Mengkudu	Rerata Intensitas Serangan Jamur <i>C. Capsici</i> (mm)
20% (M_4)	27.91 a
15% (M_3)	43.33 b
0% (M_2)	54.58 c
5% (M_1)	69.58 d
0% (M_0)	89.16 e

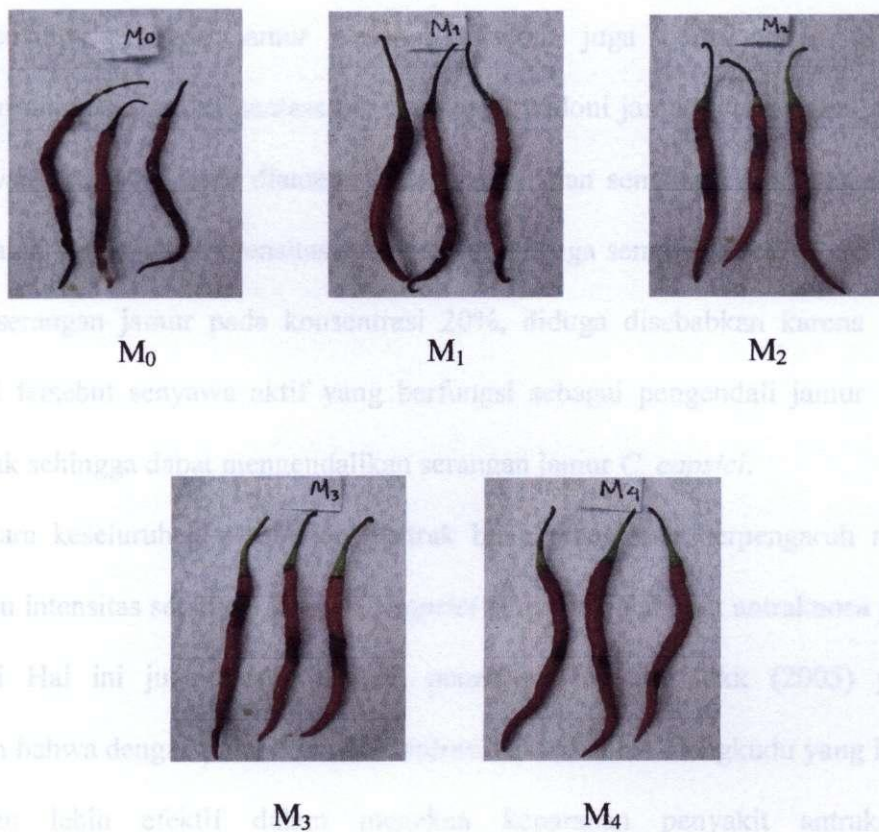
Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%. $KK = 2.47\%$ setelah data ditransformasi dengan $\text{Arcsin } \sqrt{y}$

Berdasarkan Tabel 4 pada pengamatan rata-rata intensitas serangan jamur *Colletotrichum capsici* pada buah cabai 8 hari setelah inokulasi terlihat bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 20% (M_4) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang diberikan maka kandungan bahan aktif anti jamur pada ekstrak juga akan semakin tinggi, yang menyebabkan intensitas serangan jamur *Colletotrichum capsici* menjadi lebih rendah.

Pada Tabel 4 diatas terlihat bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 20%, intensitas serangan jamur *Colletotrichum capsici* pada buah cabai paling rendah yaitu 27,91% % (kategori serangan ringan). Pada perlakuan konsentrasi

ekstrak buah mengkudu 0% menunjukkan intensitas serangan yang paling tinggi yaitu 89,16% (kategori serangan sangat berat).

Intensitas serangan penyakit antraknosa pada buah cabai oleh jamur *C. capsici* yang telah diberikan beberapa konsentrasi ekstrak buah mengkudu setelah 8 hari setelah inokulasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Intensitas Serangan Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai 8 hsi

Keterangan:

- M₀ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 0%
- M₁ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 5%
- M₂ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 10%
- M₃ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15%
- M₄ = Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 20%

Dari gambar dapat dilihat bahwa Intensitas serangan jamur pada perlakuan konsentrasi tertinggi yaitu 20% (M_4) lebih lambat berkembang pada buah cabai jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu M_0 , M_1 , M_2 , dan M_3 . Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang diberikan pada buah cabai sehingga menyebabkan intensitas serangan jamur yang semakin kecil.

Intensitas serangan jamur tersebut juga berhubungan dengan pengamatan diameter dan persentase penghambatan koloni jamur (Pada Tabel 1 dan Tabel 2), yaitu semakin kecil diameter koloni jamur dan semakin tinggi persentase penghambatan jamur maka intensitas serangan jamur juga semakin kecil. Rendahnya intensitas serangan jamur pada konsentrasi 20%, diduga disebabkan karena pada konsentrasi tersebut senyawa aktif yang berfungsi sebagai pengendali jamur akan lebih banyak sehingga dapat mengendalikan serangan jamur *C. capsici*.

Secara keseluruhan pemberian ekstrak buah mengkudu berpengaruh nyata menurunkan intensitas serangan jamur *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Suwarta, dkk (2005) yang menyatakan bahwa dengan pemberian konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang lebih tinggi akan lebih efektif dalam menekan keparahan penyakit antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada buah alpukat.

Ekstrak buah mengkudu yang digunakan dalam penelitian ini dapat menekan intensitas serangan jamur *C. capsici*, namun tidak 100%, sehingga masih terlihat adanya daerah pertumbuhan miselia jamur. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa polar yang terdapat dalam ekstrak buah mengkudu misalnya mineral, dan karbohidrat sederhana yang tertarik atau terlarut dalam methanol selama proses ekstraksi.