

# **Pengaruh Fungisida Berbahan Aktif Tunggal dan Campuran Metiltiofanat dan Karbendazim Terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum scovillei* Secara *In Vitro***

TESSALONIKA G SIANIPAR  
KHAMDAN KHALIMI\*)  
I DEWA PUTU SINGARSA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali  
\*)Email: khamdankhalimi@yahoo.com

## **ABSTRACT**

### **The Effect of Concentration of Single Active Ingredients and Mixture of Methylthiofanate and Carbendazim on the Growth Of Mushrooms *Colletotrichum scovillei* In Vitro**

Anthrachnose is still the main disease in chili plants, anthracnose in chili peppers can be caused by some of the fungal species *Colletotrichum*. According to a report obtained from a field survey in 2018 found that *Colletotrichum scovillei* fungus is a species that infects large chili plants in Bali. An effort to control anthracnose is to use fungicides with active ingredients methylthiofanate and carbendazim. -This study aims to determine the appropriate concentration of fungicides with the active ingredients of methylthiofanate, carbendazim and a mixture of methylthiofanate and carbendazim to inhibit the growth of the fungus *C. scovillei in vitro*. The fungicide inhibition test was carried out using the Poisoned Food Technique. The results showed that the active ingredient fungicide methylthiofanate, carbendazim, a mixture of methylthiofanate and carbendazim at a concentration of 1.5 ml/l effectively inhibited the growth of the fungus *C. scovillei* in vitro. The results of this study provide information that the tested fungicides are effective in inhibiting the growth of the fungus *C. scovillei* which causes anthracnose on chili peppers in Bali.

*Keywords: Anthracnose, C. scovillei, fungicide*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Penyakit pada tumbuhan cabai dapat menjadi permasalahan serius yang dapat berpengaruh nyata pada produksinya, sehingga kebutuhan cabai dalam negeri belum dapat terpenuhi. Antranoksa masih menjadi penyakit utama pada tanaman cabai, antraknosa disebabkan oleh jamur *Colletotrichum spp.* beberapa jamur *Colletotrichum*

*spp.* penyebab antraknosa pada cabai merah, yaitu *C. gloesporioides* (Thind dan Jhooty, 1990), *C. acutatum* (Istikorini 2008; Wilia, 2010), dan *C. capsici* (Kaur *et al.*, 2006; Rajput 2011; Sultana *et al.*, 2012). Menurut laporan yang didapat dari survey lapangan pada tahun 2018 menemukan bahwa jamur *Colletotrichum scovillei* merupakan spesies yang menjangkit pertanaman cabai besar di Bali (Khalimi *et al.*, 2019). Untuk menghindari terjadinya potensi kenaikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *C. scovillei*, maka dibutuhkan pengendalian secara bijaksana dengan mengetahui konsentrasi fungisida yang efektif menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei*.

Usaha dan upaya umum yang dilakukan untuk menanggulangi dan mengendalikan penyakit ini ialah dengan penggunaan fungisida. Beberapa produk unggulan, khususnya hortikultura sangat rentan terhadap penyakit sehingga resiko kegagalan panen sangat mengkhawatirkan petani. Pemakaian fungisida masih merupakan pilihan utama untuk pengendalian penyakit. Fungisida yang sering digunakan di Indonesia antara lain adalah Manzate-200 (mankozebe), Benlate (benomil), Benlate T-20 (benomil+tiram), Daconil (klorotalonil), dan Dithane M-45 (mankozebe). Topsin-M (metiltiofanat) sudah diuji kemampuannya untuk pengendalian penyakit blendok pada jeruk. Beberapa fungisida yang berbahan aktif benomil dan metiltiofanat juga sudah diteliti dalam uji kemampuan untuk menekan tingkat keadaan suatu penyakit (Sumardiyono, 2008). Menurut Jayanti (2013) bahwa metiltiofanat dan karbendazim memiliki cara kerja (mode of action) dan kode yang sama yaitu kode 1 yang artinya mengganggu mitosis dan pembelahan sel.

Metiltiofanat adalah salah satu jenis bahan aktif fungisida yang mekanisme kerjanya secara sistemik, melindungi dan juga menyembuhkan. Bahan aktif ini ditemukan pada tahun 1973 oleh FRAC (*Fungicide Resistance Action Committee*). Bahan aktif ini termasuk dalam golongan tiofanat. Bahan aktif metiltiofanat bekerja dengan cara mengganggu mitosis dan pembelahan sel pada jamur patogen tanaman. Pertumbuhan jamur patogen akan terhambat dan lama kemudian akan mati. Bahan aktif ini juga dapat menimbulkan terjadinya ketahanan pada jamur patogen apabila digunakan secara berlebihan. Karbendazim merupakan salah satu bahan aktif yang terkandung pada fungisida. Bahan aktif karbendazim ditemukan pada tahun 1973 dan dalam penggolongan FRAC termasuk golongan benzimidazol dengan kode 1. Golongan benzimidazol adalah jenis fungisida yang menghambat sintesis beta-tubulin, menghambat pembentukan appresoria, dan menghambat pertumbuhan miselia jamur (Jayanti, 2013).

Penggunaan fungisida sintetik berbahan aktif metiltiofanat dan karbendazim ini diharapkan dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan *C. scovillei*. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian tentang konsentrasi fungisida berbahan aktif tunggal metiltiofanat, karbendazim dan campuran antara metiltiofanat dan karbendazim dalam menghambat pertumbuhan *C. scovillei* secara *in vitro* sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang konsentrasi yang tepat dalam pengendalian penyakit antraknosa di Bali.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari 2022 sampai dengan Maret 2022. Uji daya hambat fungisida berbahan aktif metiltiofanat, karbendazim dan campuran metiltiofanat dan karbendazim terhadap fungisida *C. scovillei* secara *in vitro* dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar Bali.

### 2.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jamur *C. scovillei* sebagai jamur patogen. Jamur ini merupakan jamur koleksi dari Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Bahan lainnya adalah fungisida metiltiofanat 525 g/l (SC), karbendazim 10% (WP), campuran metiltiofanat dan karbendazim (200/300 SC), Media Potato Dextrose Agar (PDA), levofloxacin, dan nystatin, alkohol 70%. Alat yang digunakan adalah kompor, panci, talenan, timbangan digital, sendok, gelas beaker, tissue, jarum ose, plastik bening, kertas label, laptop, kamera, kertas, cawan petri, mikroskop, pinset, mikropipet, autoklaf, laminary flow, plastik wrap, alumunium foil, pisau, bor gabus (cork borer), mikrotip, korek api, gelas ukur, saringan, tabung reaksi, dan lain-lain.

### 2.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 2.3.1 Peremajaan *C. scovillei*

Jamur *C. scovillei* dibiakkan pada cawan Petri yang berisi media PDA dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu ruang. Hasil biakan tersebut digunakan untuk pengujian selanjutnya.

#### 2.3.2 Uji daya hambat Fungisida berbahan aktif Metiltiofanat terhadap pertumbuhan *C. scovillei* secara *in vitro*

Pengujian daya hambat fungisida berbahan aktif metiltiofanat 525 g/l (SC) dilakukan dengan teknik makanan beracun atau *Poisoned Food Technique*. Pengujian daya hambat fungisida terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei* dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, dan M9.

Luas koloni jamur *C. scovillei* ditentukan dengan perhitungan menggunakan kertas kalkir dan kertas milimeter blok. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk menentukan persentase daya hambat bakteri terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei*. Persentase daya hambat fungisida ditentukan dengan rumus:

$$\text{Daya Hambat} = \frac{\text{Luas Koloni Kontrol} - \text{Luas Koloni Perlakuan}}{\text{Luas Koloni Kontrol}} \times 100\%$$

Pengaruh suatu fungisida dinilai dari skoring sebagai berikut:

- Daya Hambat 0 % = Tidak Berpengaruh
- Daya Hambat >0-40% = Kurang Berpengaruh
- Daya Hambat >40-60% = Cukup Berpengaruh
- Daya Hambat >60-80% = Berpengaruh
- Daya Hambat >80% = Sangat Berpengaruh

### 2.3.3 Uji daya hambat Fungisida berbahan aktif Karbendazim terhadap pertumbuhan *C. scovillei* secara *in vitro*

Pengujian daya hambat fungisida berbahan aktif Karbendazim 10% (WP) dilakukan dengan teknik makanan beracun atau *Poisoned Food Technique*. Pengujian daya hambat fungisida terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei* dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah K0, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, MK8, dan K9.

Luas koloni jamur *C. scovillei* ditentukan dengan perhitungan menggunakan kertas kalkir dan kertas milimeter blok. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk menentukan persentase daya hambat bakteri terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei*. Persentase daya hambat fungisida ditentukan dengan rumus:

$$\text{Daya Hambat} = \frac{\text{Luas Koloni Kontrol} - \text{Luas Koloni Perlakuan}}{\text{Luas Koloni Kontrol}} \times 100\%$$

Pengaruh suatu fungisida dinilai dari skoring sebagai berikut:

- Daya Hambat 0 % = Tidak Berpengaruh
- Daya Hambat >0-40% = Kurang Berpengaruh
- Daya Hambat >40-60% = Cukup Berpengaruh
- Daya Hambat >60-80% = Berpengaruh
- Daya Hambat >80% = Sangat Berpengaruh

### 2.3.4 Uji daya hambat Fungisida berbahan aktif Metiltiofanat dan Karbendazim terhadap pertumbuhan *C. scovillei* secara *in vitro*

Pengujian daya hambat fungisida berbahan aktif metiltiofanat 525 g/l (SC) dan karbendazim 10% WP dengan perbandingan 200:300 (SC) dilakukan dengan teknik makanan beracun atau *Poisoned Food Technique*. Pengujian daya hambat fungisida terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei* dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah MK0, MK1, MK2, MK3, MK4, MK5, MK6, MK7, MK8, dan MK9.

Luas koloni jamur *C. scovillei* ditentukan dengan perhitungan menggunakan kertas kalkir dan kertas milimeter blok. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk menentukan persentase daya hambat bakteri terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei*. Persentase daya hambat fungisida ditentukan dengan rumus:

$$\text{Daya Hambat} = \frac{\text{Luas Koloni Kontrol} - \text{Luas Koloni Perlakuan}}{\text{Luas Koloni Kontrol}} \times 100\%$$

Pengaruh suatu fungisida dinilai dari skoring sebagai berikut:

Daya Hambat 0 % = Tidak Berpengaruh

Daya Hambat >0-40% = Kurang Berpengaruh

Daya Hambat >40-60% = Cukup Berpengaruh

Daya Hambat >60-80% = Berpengaruh

Daya Hambat >80% = Sangat Berpengaruh

### 2.3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan ANOVA (*Analysis of variance*). Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata Duncan's Multiple Range Test pada taraf 5%.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Uji daya hambat fungisida berbahan aktif metiltiofanat terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei* secara *in vitro*

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan fungisida berbahan aktif metiltiofanat dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei*, hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan koloni jamur pada media kontrol yang lebih luas jika dibandingkan dengan pertumbuhan jamur pada media perlakuan fungisida. Pertumbuhan jamur *C. scovillei* terhambat dengan perlakuan fungisida pada konsentrasi 0,094 ml/l sampai 5,0 ml/l (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pemberian fungisida metiltiofanat terhadap luas koloni, laju pertumbuhan dan daya hambat Jamur *C. scovillei*

No	Perlakuan	Luas Koloni jamur (mm <sup>2</sup> )	Laju Pertumbuhan Koloni (mm <sup>2</sup> /hari)	Daya Hambat (%)
1	M0	4175.33 a	298,23	0,00 a
2	M1	1420.67 b	101,47	65,67 b
3	M2	1096.33 bc	78,30	73,9 bc
4	M3	985.67 c	70,40	76,67 c
5	M4	902 cd	64,42	78,2 cd
6	M5	797.67 cde	56,97	80,67 cde
7	M6	684.33 cdef	48,88	83,67 cdef
8	M7	478.33 def	34,16	88,67 def
9	M8	435.67 ef	31,11	89,33 ef
10	M9	257.67 f	18,40	93,67 f

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 1 bahwa nilai persentase daya hambat yang tertinggi terdapat pada perlakuan M9 dengan konsentrasi 5,0 ml/l. Hasil dari analisis sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata secara statistik dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei*. Uji daya hambat fungisida terhadap jamur patogen *C.*

*scovillei* menunjukkan hasil yang berbeda nyata secara statistik dalam menghambat pertumbuhan jamur. Berdasarkan hasil analisis daya hambat, perlakuan fungisida berbahan aktif metiltiofanat sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jamur patogen *C. scovillei*.

Hasil rata-rata luas koloni jamur pada perlakuan M0 mencapai 4175,33 mm<sup>2</sup>. Luas koloni jamur pada perlakuan M1 seluas 1420,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 65,67%; luas koloni jamur pada perlakuan M2 seluas 1096,33 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 73,90%; luas koloni pada perlakuan jamur M3 seluas 985,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 76,67%; luas koloni jamur pada perlakuan M4 seluas 902,00 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 78,20%; luas koloni jamur pada perlakuan M5 seluas 797,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 80,67%; luas koloni jamur pada perlakuan M6 seluas 684,33 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 83,67%; luas koloni jamur pada perlakuan M7 seluas 478,33 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 88,67%; luas koloni jamur pada perlakuan M8 seluas 435,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 89,33%; luas koloni jamur pada perlakuan M9 seluas 257,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar yaitu 93,67%.

Fungisida berbahan aktif metiltiofanat mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur *C. scovillei* secara *in vitro*. Koloni jamur *C. scovillei* pada M0 (kontrol) tumbuh secara normal dengan laju pertumbuhan koloni sebesar 298,23 mm<sup>2</sup>/hari karena tersedianya nutrisi yang tidak beracun, sedangkan jamur *C. scovillei* yang diuji dengan perlakuan fungisida pertumbuhannya terhambat. Laju pertumbuhan koloni pada perlakuan M1 sebesar 101,47 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan M2 sebesar 78,30 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan M3 sebesar 70,40 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan M4 sebesar 64,42 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan M5 sebesar 56,97 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan M6 sebesar 48,88 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan M7 sebesar 34,16 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan M8 sebesar 31,11 mm<sup>2</sup>/hari; dan pada perlakuan M9 sebesar 18,40 mm<sup>2</sup>/hari. Fungisida bahan aktif metiltiofanat bekerja dengan cara mengganggu mitosis dan pembelahan sel pada jamur sehingga perkecambahan spora jamur menjadi terhambat.

Perlakuan metiltiofanat pada konsentrasi 0,094 ml/l sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* (Tabel 2). Hal tersebut dapat diketahui dari nilai persentase daya hambat pada perlakuan M1 sebesar 65,67%. Sedangkan pada perlakuan M5 nilai persentase daya hambat sebesar 80,67%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fungisida berbahan aktif metiltiofanat pada konsentrasi 1,5 ml/l sudah efektif (kategori sangat berpengaruh) dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* berdasarkan luas koloni jamur dan laju pertumbuhan koloni jamur.

Tabel 2. Tingkat Pengaruh Fungisida Metiltiofanat Terhadap Pertumbuhan Jamur *C. scovillei*

Perlakuan	Daya Hambat (%)	Kategori Skoring (%)	Pengaruh
M0	0,00	0	Tidak Berpengaruh
M1	65,67	>60-80	Berpengaruh
M2	73,9	>60-80	Berpengaruh
M3	76,67	>60-80	Berpengaruh
M4	78,2	>60-80	Berpengaruh
M5	80,67	>80	Sangat Berpengaruh
M6	83,67	>80	Sangat Berpengaruh
M7	88,67	>80	Sangat Berpengaruh
M8	89,33	>80	Sangat Berpengaruh
M9	93,67	>80	Sangat Berpengaruh

### 3.2 Uji daya hambat fungisida berbahan aktif karbendazim terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei* secara *in vitro*

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan fungisida berbahan aktif karbendazim dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei*, hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan koloni jamur pada media kontrol yang lebih luas jika dibandingkan dengan pertumbuhan jamur pada media perlakuan fungisida. Pertumbuhan jamur *C. scovillei* terhambat dengan perlakuan fungisida pada konsentrasi 0,094 ml/l sampai 5,0 ml/l (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh pemberian fungisida karbedandazim terhadap luas koloni, laju pertumbuhan dan daya hambat Jamur *C. scovillei*

No	Perlakuan	Luas Koloni jamur (mm <sup>2</sup> )	Laju Pertumbuhan Koloni (mm <sup>2</sup> /hari)	Daya Hambat (%)
1	K0	4175.33 a	298,23	0,00 a
2	K1	1157.33 b	82,66	72,33 b
3	K2	1067 bc	76,21	74,67 bc
4	K3	992 bc	70,85	76,33 bc
5	K4	897.67 cd	64,11	78,33 cd
6	K5	652.67 cde	46,61	84,37 cde
7	K6	546.67 def	39,04	86,75 def
8	K7	439.33 def	31,38	89,67 def
9	K8	390 ef	27,85	90,41 ef
10	K9	209.33 f	14,95	95,27 f

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 3 bahwa nilai persentase daya hambat yang tertinggi terdapat pada perlakuan K9 dengan konsentrasi 5,0 ml/l. Hasil dari analisis sidik ragam

menunjukkan hasil yang berbeda nyata secara statistik dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei*. Uji daya hambat fungisida terhadap jamur patogen *C. scovillei* menunjukkan hasil yang berbeda nyata secara statistik dalam menghambat pertumbuhan jamur. Berdasarkan hasil analisis daya hambat, perlakuan fungisida berbahan aktif karbendazim sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jamur patogen *C. scovillei*.

Fungisida berbahan aktif karbendazim memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei*, karena pada perlakuan K1 dengan konsentrasi terendah (0,094 ml/l), pertumbuhan jamur sudah terhambat dengan luas koloni seluas 1157,33 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 72,33%; pada perlakuan K2 luas koloni jamur seluas 1067,00 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 74,67%; pada perlakuan K3 luas koloni jamur seluas 992,00 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 76,33%; pada perlakuan K4 luas koloni jamur seluas 897,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 78,33%; pada perlakuan K5 luas koloni jamur seluas 652,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 84,37%; pada perlakuan K6 luas koloni jamur seluas 546,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 86,75%; pada perlakuan K7 luas koloni jamur seluas 439,33 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 89,67%; pada perlakuan K8 luas koloni jamur seluas 390,00 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 90,41%; dan pada perlakuan K9 luas koloni jamur seluas 209,33 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar yaitu 92,27%.

Fungisida bahan aktif karbendazim mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur *C. scovillei*. Koloni jamur *C. scovillei* tanpa perlakuan K0 (kontrol) tumbuh secara normal dengan laju pertumbuhan koloni sebesar 298,23 mm<sup>2</sup>/hari karena tersedianya nutrisi yang tidak beracun untuk pertumbuhan jamur tersebut, sedangkan jamur *C. scovillei* yang diuji dengan perlakuan fungisida pertumbuhannya terhambat. Laju pertumbuhan koloni pada perlakuan K1 sebesar 82,66 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan K2 sebesar 76,21 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan K3 sebesar 70,85 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan K4 sebesar 64,11 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan K5 sebesar 46,61 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan K6 sebesar 39,04 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan K7 sebesar 31,38 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan K8 sebesar 27,85 mm<sup>2</sup>/hari; dan pada perlakuan K9 sebesar 14,95 mm<sup>2</sup>/hari.

Pertumbuhan jamur *C. scovillei* yang terhambat terjadi karena peran fungisida karbendazim yang mengganggu mitosis dan pembelahan sel pada fase mitosis ( $\beta$ -tubulin) (Jayanti, 2013). Karbendazim merupakan fungisida golongan benzimidazole. Sebagian besar benzimidazole berubah menjadi metilbenzidamizol karbamat (MBC) atau sering disebut sebagai karbendazim. Senyawa ini mengganggu pembelahan inti pada jamur-jamur yang sensitif (Widiastuti, 2011). Menurut Marsh (1977), dalam larutan benomil akan terhidrolisa menjadi karbendazim yang mampu menghambat mitosis karena pembentukan kompleks karbendazim dengan subunit mikrotubulus menyebabkan mikrotubulus tidak dapat menyusun benang-benang gelendong penarik inti kromosom.

Perlakuan karbendazim pada konsentrasi 0,094 ml/l sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* (Tabel 4). Hal tersebut dapat diketahui

dari nilai persentase daya hambat pada perlakuan K1 sebesar 72,33%. Sedangkan pada perlakuan K5 nilai persentase daya hambat sebesar 84,37%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fungisida berbahan aktif karbendazim pada konsentrasi 1,5 ml/l sudah efektif (kategori sangat berpengaruh) dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* berdasarkan luas koloni jamur dan laju pertumbuhan koloni jamur.

Tabel 4. Tingkat Pengaruh Fungisida Karbendazim Terhadap Pertumbuhan Jamur *C. scovillei*

Perlakuan	Daya Hambat (%)	Kategori Skoring (%)	Pengaruh
K0	0,00	0	Tidak Berpengaruh
K1	72,33	>60-80	Berpengaruh
K2	74,67	>60-80	Berpengaruh
K3	76,33	>60-80	Berpengaruh
K4	78,33	>60-80	Berpengaruh
K5	84,37	>80	Sangat Berpengaruh
K6	86,75	>80	Sangat Berpengaruh
K7	89,67	>80	Sangat Berpengaruh
K8	90,41	>80	Sangat Berpengaruh
K9	95,27	>80	Sangat Berpengaruh

### 3.3 Uji daya hambat fungisida berbahan aktif metiltiofanat dan karbendazim terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei* secara *in vitro*

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan fungisida berbahan aktif campuran metiltiofanat dan karbendazim dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei*, hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan koloni jamur pada media kontrol yang lebih luas jika dibandingkan dengan pertumbuhan jamur pada media perlakuan fungisida. Pertumbuhan jamur *C. scovillei* terhambat dengan perlakuan fungisida pada konsentrasi 0,094 ml/l sampai 5,0 ml/l (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh pemberian fungisida metiltiofanat dan karbedandazim terhadap luas koloni, laju pertumbuhan dan daya hambat Jamur *C. scovillei*

No	Fungisida	Luas Koloni jamur (mm <sup>2</sup> )	Laju Pertumbuhan Koloni (mm <sup>2</sup> /hari)	Daya Hambat (%)
1	MK0	4175.33 a	298,23	0,00 a
2	MK1	1060.67 b	75,76	77,06 b
3	MK2	894.67 bc	63,90	79,67 bc
4	MK3	844 c	60,28	81,67 c
5	MK4	782.50 c	55,89	82,67 c
6	MK5	697.50 c	49,82	84,67 c
7	MK6	421.33 d	30,09	90,20 d
8	MK7	310.33 ef	22,16	92,67 ef
9	MK8	261 ef	18,64	94,21 ef
10	MK9	135.67 f	9,69	97,33 f

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 5 bahwa nilai persentase daya hambat yang tertinggi terdapat pada perlakuan MK9. Hasil dari analisis sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata secara statistik dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei*. Uji daya hambat fungisida terhadap jamur patogen *C. scovillei* menunjukkan hasil yang berbeda nyata secara statistik dalam menghambat pertumbuhan jamur. Berdasarkan hasil analisis daya hambat, perlakuan fungisida campuran antara metiltiofanat dan karbendazim sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jamur patogen *C. scovillei*. Fungisida berbahan aktif campuran antara metiltiofanat dan karbendazim memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei*.

Fungisida berbahan aktif campuran antara metiltiofanat dan karbendazim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur *C. scovillei*, karena pada perlakuan MK1 dengan konsentrasi terendah (0,094 ml/l), pertumbuhan jamur sudah terhambat dengan luas koloni 1060,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 77,06%; luas koloni jamur pada perlakuan MK2 seluas 894,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 79,67%; luas koloni jamur pada perlakuan MK3 seluas 844,00 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 81,67%; luas koloni jamur pada perlakuan MK4 seluas 782,50 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 82,67%. luas koloni jamur pada perlakuan MK5 seluas 697,50 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 84,67%; luas koloni jamur pada perlakuan MK6 seluas 421,33 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 90,20%; luas koloni jamur pada perlakuan MK7 seluas 310,33 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 92,67%; luas koloni jamur pada perlakuan MK8 seluas 261,00 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 94,21%; luas koloni jamur pada perlakuan MK9 seluas 135,67 mm<sup>2</sup> dengan daya hambat sebesar 97,33%.

Fungisida berbahan aktif campuran antara metiltiofanat dan karbendazim mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur *C. scovillei* secara *in vitro*. Koloni jamur *C. scovillei* pada MK0 (kontrol) tumbuh secara normal dengan laju pertumbuhan koloni sebesar 298,33 mm<sup>2</sup>/hari karena tersedianya nutrisi yang tidak beracun untuk pertumbuhan jamur tersebut. Sedangkan jamur *C. scovillei* yang diuji dengan perlakuan fungisida pertumbuhannya terhambat. Laju pertumbuhan koloni pada perlakuan MK1 sebesar 75,76 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan MK2 sebesar 63,90 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan MK3 sebesar 60,28 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan MK4 sebesar 55,89 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan MK5 sebesar 49,82 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan MK6 sebesar 30,09 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan MK7 sebesar 22,16 mm<sup>2</sup>/hari; pada perlakuan MK8 sebesar 18,64 mm<sup>2</sup>/hari; dan pada perlakuan MK9 sebesar 9,69 mm<sup>2</sup>/hari.

Perlakuan fungisida campuran metiltiofanat dan karbendazim pada konsentrasi 0,094 ml/l sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* (Tabel 6). Hal tersebut dapat diketahui dari nilai persentase daya hambat pada perlakuan MK1 sebesar 77,06%. Sedangkan pada perlakuan MK3 nilai persentase daya hambat sebesar 81,67%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fungisida berbahan aktif campuran metiltiofanat dan karbendazim pada konsentrasi 0,375 ml/l sudah efektif (kategori sangat berpengaruh) dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* berdasarkan luas koloni jamur dan laju pertumbuhan koloni jamur.

Fungisida bahan aktif campuran antara metiltiofanat dan karbendazim memiliki peran dan cara kerja yang saling bersinergi dalam mengendalikan jamur penyebab penyakit. Kedua bahan aktif ini berasal dari golongan Benzimidazol dan Tiofanat yang memiliki sasaran serangan mengganggu mitosis dan pembelahan sel fase mitosis ( $\beta$ -tubulin) pada jamur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fungisida berbahan aktif campuran metiltiofanat dan karbendazim memiliki pengaruh yang tinggi berdasarkan persentase daya hambat yang diperoleh. Hal ini disebabkan karena adanya penggabungan bahan aktif antara metiltiofanat dan karbendazim bersifat sinergis dalam menghambat jamur yaitu dengan cara mengganggu mitosis dan pembelahan sel.

Tabel 6. Tingkat Pengaruh Fungisida Metiltiofanat dan Karbendazim Terhadap Pertumbuhan Jamur *C. scovillei*

Perlakuan	Daya Hambat (%)	Kategori Skoring (%)	Pengaruh
MK0	0,00	0	Tidak Berpengaruh
MK1	77,06	>60-80	Berpengaruh
MK2	79,67	>60-80	Berpengaruh
MK3	81,67	>80	Sangat Berpengaruh
MK4	82,67	>80	Sangat Berpengaruh
MK5	84,67	>80	Sangat Berpengaruh
MK6	90,20	>80	Sangat Berpengaruh
MK7	92,67	>80	Sangat Berpengaruh
MK8	94,21	>80	Sangat Berpengaruh
MK9	97,33	>80	Sangat Berpengaruh

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: Fungisida metiltiofanat perlakuan M5 dengan konsentrasi 1,5 ml/l efektif menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* secara *in vitro* dengan persentase daya hambat 80,67%. Fungisida karbendazim perlakuan M5 dengan konsentrasi 1,5 ml/l efektif menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* secara *in vitro* dengan persentase daya hambat 84,37%. Fungisida campuran metiltiofanat dan karbendazim perlakuan MK5 dengan konsentrasi 1,5 ml/l efektif menghambat pertumbuhan jamur *C. scovillei* secara *in vitro* dengan persentase daya hambat 84,67%.

#### Daftar Pustaka

- Istikorini Y. 2008. Potensi Cendawan Endofit untuk mengendalikan penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annum L.*). [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Jayanti, A. H. (Monografi No. 33, Tahun 2013). Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerja (Mode Of Action). Bandung Barat : Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Kaur M, OP. Sharma, dan PN. Sharma. 2006. In Vitro effect of Thricoderma Species on Colletotrichum capsisi Causing Fruit Rot of Chilli (*Capsicum annum L.*).

- Indian Phytopath. 59(2): 243–245.
- Khalimi, K., Darmadi, A.A.K. and Suprpta, D.N. 2019. First Report on the Prevalence of *Colletotrichum scovillei* Associated with Anthracnose on Chili Pepper in Bali, Indonesia. International Journal of Agriculture & Biology, DOI: 10.17957/IJAB/15.1072.
- Marsh, R.W. 1977. Systemic Fungicides. 2nd edition. Longman Inc. New York. 401 p.
- Sumardiyono, C. 2008. Ketahanan Jamur Terhadap Fungisida Di Indonesia. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, Vol.14, No.1, 2008: 1 -5, 1-5. (tanggal 16 Mei 2022).
- Thind, TS., Jhooty, S. 1990. Studies on variability in two *Colletotrichum species* causing anthracnose and fruit rot of chillies in Punjab. Indian Phytopathology. 43: 53–58.
- Widiastuti, A., Agustina, W., Wibowo, A., & Sumardiyono, C. 2011. Uji pemantauan pestisida terhadap beberapa parasit penyebab penyakit penting pada buah naga (*Hylocereus sp.*) secara *In Vitro*. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, 17(2),73-76.