

**UJI KONSENTRASI BAHAN AKTIF MANKOZEB DAN  
WAKTU APLIKASI TERHADAP JAMUR (*Fusarium oxyporum*)  
PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum L.*)  
SECARA IN-VITRO**

**OLEH :**

**ANGGIA SERLY WAHYU**

**154110312**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

**UJI KONSENTRASI BAHAN AKTIF MANKOZEB DAN  
WAKTU APLIKASI TERHADAP JAMUR (*Fusarium oxyporum*)  
PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum L.*)  
SECARA IN-VITRO**

**SKRIPSI**

**NAMA : ANGGIA SERLY WAHYU  
NPM : 154110312  
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

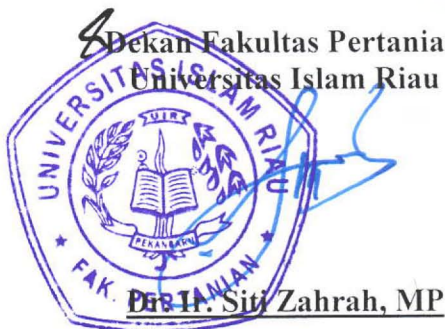
**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN  
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA  
HARI KAMIS 21 JANUARI 2021 DAN TELAH DISEMPURNAKAN  
SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI  
MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS  
PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**MENYETUJUI**

**Pembimbing**

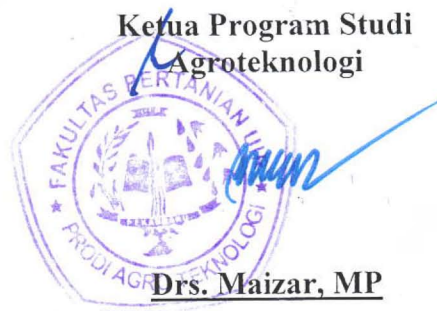
**Ir. Sulhaswardi, MP**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Riau**



**Drs. I. Siti Zahrah, MP**





**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**



**Drs. Maizar, MP**

SKRIPSI INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN  
DI DEPAN PANITIA SARJANA FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 21 Januari 2021

No.	Nama	TandaTangan	Jabatan
1	Ir. Sulhaswardi, MP		Ketua
2	Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si		Anggota
3	Mardaleni, SP., M.Sc		Anggota
4	Sri Mulyani, SP, M.Si		Notulen

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦٦﴾

Artinya: “Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui.” (Q.S Yasinn:36)

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (Q.S Al-An’am : 99)

## KATA PERSEMBAHAN



*“Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh”*

*Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil'alamin, sujud syukurku persembahkan kepadamu ya Allah yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.*

*Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berotasi, bulan dan tahun silih berganti, hari ini 21 Januari 2021 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak sebanding dengan perjuangan yang telah diberikan mereka, namun saya yakin yang saya lakukan hari ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama bapak dan mamak.*

*Terimakasihku untukmu, Ayahanda tercinta Zulfadri dan Ibunda terkasih Reda Wati, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan kehidupanku. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, doa, dorongan, nasehat dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dalam selembar kertas yang bertulisan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, karena aku sadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu memotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik, Terimakasih Ayah... Terimakasih Ibu.*

*Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan terhadap diriku, terimakasih juga ku ucapkan kepada Adik-adikku Anggela Febriati, Muhammad Al-Fiqri dan Muhammad Firjatullah yang banyak memberikan motivasi dan semangat serta doa kepadaku disaat aku mengalami kesusahan dan menjadi tempat beristirahat untuk melepas jenuh yang luar biasa. Semoga kelak kedepannya kalian di lindungi Allah Subhanahu Wa Ta'alla “Ammiin”.*

*Atas kesabaran dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Bapak Drs. Maizar, MP selaku Ketua Program Studi Agroteknologi serta Bapak M. Nur, SP, MP selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi dan terkhusus kepada Bapak Ir. Sulhaswardi, MP selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan*

kesempatannya untuk membimbing saya sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Selanjutnya tak lupa pula saya sampaikan ucapan terimakasih kepada Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si dan Ibu Mardaleni, SP., M.Sc serta kepada Ibu Sri Mulyani, SP, M.Si yang telah memberikan saya saran dan masukan yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Tidak lupa pula penulis juga mengucapkan terimakasih kepada sahabatku selama masa perkuliahan Nurhasanah, SP, Jania Risa Liana, SP, Novia Guspepi, SP, Siskawati, SP, Siti Rahma, SP, Yulia Triana Siregar, SP, terimakasih kepada senior Wira Dwi Cahyo, SP, serta T. Alfino Mustava, SP, yang telah mendukung juga memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Tidak lupa pula saya persembahkan kepada seseorang yang selalu menemani langkah-langkah dalam proses meraih gelar sarjana, baik dalam memberikan semangat maupun motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir. Terimakasih kepada Arif Kurniawan, SP atas semua yang telah engkau berikan hingga sampai akhirnya aku meraih gelar sarjana pertanian. Sekali lagi terimakasih untukmu Sungekkku.

Terimakasih kepada teman seperjuangan Arie Marhentiawan, SP, Amir Toyib, SP, Tardi, SP, Khairl, SP, Alberto Samuel, SP, Ichan Agustin, SP, Indra Lodewick Gultom, SP, Wahyu Hidayatullah, SP, Fajar Gustiawan, SP, Agun Darmawan, SP, Arief Hidayatullah, SP, Boy Candra, SP, Josua Purba, SP dan teman-teman seperjuangan "AGROTEKNOLOGI E 2015" serta teman seperjuangan lainnya yang ada di Fakultas Pertanian yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasih sayangnya, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Allah Subhanahu Wa Ta'alla.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal bangkit lagi.

Never give up!

Skripsi ini hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua. Atas segala kekhilafan salah dan keraguanku, kurendahkan hati serta diri menjabatkan tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah, skripsi ini kupersembahkan.

by "Anggia Serly Wahyu, SP."

## BIOGRAFI PENULIS



Anggia Serly Wahyu, dilahirkan di Selatpanjang pada tanggal 14 September 1996, merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Zulfadri dan Ibu Reda Wati. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 35 Selatpanjang pada tahun 2009, selanjutnya menyelesaikan pendidikan Madrasah Tsanawiah Negeri (MTSN) Selatpanjang pada tahun 2012 dan penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Selatpanjang pada tahun 2015. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2015 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1) Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 21 Januari 2021 dengan judul “Uji Konsentrasi Bahan Aktif Mankozeb Dan Waktu Aplikasi Terhadap Jamur (*Fusarium Oxyporum*) Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*) Secara In-Vitro”.

**Anggia Serly Wahyu, SP**

## ABSTRAK

Anggia Serly Wahyu (154110312) penelitian dengan judul “Uji Konsentrasi Bahan Aktif Mankozeb dan Waktu Aplikasi Terhadap Jamur (*Fusarium oxysporum*) Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Secara In-vitro”. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kementrian Kelautan dan Perikanan, Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, Jalan Rawa Indah, Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu mulai November 2019 sampai Januari 2020. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan waktu pemberian bahan aktif mankozeb terhadap jamur *Fusarium oxysporum* pada cabai merah (*Capsicum annum* L.) secara in-vitro.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan menggunakan 2 faktor. Faktor pertama berbagai konsentrasi mankozeb (D) terdiri dari 3 taraf yaitu : 1600, 2600 dan 3600 ppm, dan faktor kedua waktu inokulasi (C) terdiri dari 3 taraf yaitu : sehari sebelum inokulasi, bersamaan dengan inokulasi dan sehari setelah inokulasi. Terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, diperoleh 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 cawan petridish yang diinokulasi dan di jadikan sampel sehingga berjumlah 54 cawan petridish. Parameter yang diamati yaitu: hari efektif terbentuknya koloni jamur, diameter koloni, panjang konidia, daya hambat pertumbuhan jamur dan identifikasi makroskopis dan mikroskopis jamur. Data hasil pengamatan dianalisis statistik. Jika F hitung lebih tinggi daripada F table maka dilakukan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa: Interaksi perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan, pengaplikasian mankozeb yang efektif adalah konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan sebelum inokulasi. Pengaruh utama konsentrasi mankozeb mempengaruhi semua parameter, perlakuan terbaik adalah sehari sebelum inokulasi jamur.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Konsentrasi Bahan Aktif Mankizeb dan Waktu Aplikasi Terhadap Jamur *Fusarium oxyporum* Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Secara In-vitro”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pembimbing Bapak Ir. Sulhaswardi, MP yang memberikan bimbingan dan saran hingga skripsi ini selesai. Tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada Dekan, Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak dan Ibu Dosen, serta Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Terimakasih juga kepada orangtua dan teman-teman yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan sumbangan pemikiran, kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk memperbaiki penulisan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat untuk membangun ilmu pengetahuan dan ilmu pertanian berkelanjutan.

Pekanbaru, Januari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	4
C. Manfaat .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
III. BAHAN DAN METODE.....	13
A. Tempat dan Waktu .....	13
B. Bahan dan Alat.....	13
C. Rancangan Percobaan .....	13
D. Pelaksanaan Penelitian.....	15
E. Parameter Pengamatan.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
A. Hari Efektif Terbentuknya Koloni .....	19
B. Diameter Koloni.....	25
C. Panjang Konidia Jamur .....	27
D. Daya Hambat Pertumbuhan Jamur .....	28
E. Identifikasi Makroskopis Dan Mikroskopis .....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
A. Kesimpulan .....	35
B. Saran.....	35
RINGKASAN .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN.....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Pemberian Berbagai Konsentrasi dan Waktu Inokulasi .....	14
2. Rata-rata hari efektif terbentuknya koloni dengan perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi (hari). .....	19
3. Rata-rata diameter koloni dengan perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi (cm). .....	25
4. Rata-rata panjang konidia jamur <i>Fusarium oxysporum sp</i> dengan perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi ( $\mu\text{m}$ ). .....	27
5. Rata-rata daya hambat pertumbuhan jamur <i>Fusarium Oxysporum sp</i> dengan perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi (%). .....	29

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	Halaman
1. Laju pertumbuhan dan perkembangan jamur <i>Fusarium oxysporum</i> sp. Dari 3 hari hingga hari ke 7 pada perlakuan kontrol.....	21
2. Laju pertumbuhan dan perkembangan jamur <i>Fusarium oxysporum</i> sp. Dari 3 hari setelah inokulasi hingga hari ke 7 pada perlakuan aplikasi mankozeb 1 hari sebelum inokulasi jamur pada media PDA.....	22
3. Laju pertumbuhan dan perkembangan jamur <i>Fusarium oxysporum</i> sp. Dari 3 hari setelah inokulasi hingga hari ke 7 pada perlakuan aplikasi mankozeb bersamaan dengan inokulasi pada media PDA.....	23
4. Laju pertumbuhan dan perkembangan jamur <i>Fusarium oxysporum</i> sp. Dari 3 hari setelah inokulasi hingga hari ke 7 pada perlakuan aplikasi mankozeb sehari setelah inokulasi pada media PDA.....	24
5. (a) Bentuk koloni kontrol, (b) Bentuk koloni aplikasi makozeb sehari sebelum inokulasi, (c) Bentuk koloni aplikasi makozeb bersamaan dengan inokulasi, (d) Bentuk koloni aplikasi mankozeb sehari setelah inokulasi jamur <i>Fusarium oxysporum</i> sp. ....	31
6. Bentuk morfologi hifa <i>Fusarium oxysporum</i> sp. pada perlakuan kontrol yang diidentifikasi secara mikroskopis dengan perbesaran 40x.....	32
7. Bentuk morfologi hifa <i>Fusarium oxysporum</i> sp Aplikasi Mankozeb 3600 ppm sehari sebelum inokulasi jamur pada media PDA yang diidentifikasi secara mikroskopis dengan perbesaran 40x (D3C1). ....	33
8. Bentuk morfologi hifa <i>Fusarium oxysporum</i> sp Aplikasi Mankozeb 2600 ppm bersamaan dengan inokulasi jamur yang diidentifikasi secara mikroskopis dengan perbesaran 40x (D2C2). ....	33
9. Bentuk morfologi hifa <i>Fusarium oxysporum</i> sp Aplikasi Mankozeb 1600 ppm sehari setelah inokulasi jamur yang diidentifikasi secara mikroskopis dengan perbesaran 40x (D1C3) .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	43
2. Deskripsi Jamur <i>Fusarium oxyporum</i> .....	44
3. Layout Penelitian Rancangan Acak Lengkap ( RAL) Faktorial .....	45
4. Surat Keterangan Penelitian .....	46
5. Daftar Analisis Ragam Masing-Masing Parameter Pengamatan .....	47
6. Dokumentasi Penelitian.....	48



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang merupakan komoditas penting di Indonesia karena sangat prospektif dan berpotensi untuk meningkatkan taraf hidup petani. Permintaan pasar akan cabai merah cukup tinggi, mulai dari pasar tradisional hingga supermarket. Selain itu, harga cabai merah lebih stabil dibandingkan produk hortikultura lainnya. Dari situasi tersebut, kita tahu bahwa cabai merah memiliki prospek pengembangan yang baik. Selain itu, banyak petani yang menanam tanaman cabai merah karena memiliki daya adaptasi yang tinggi sehingga dapat tumbuh pada berbagai ekosistem yang berbeda.

Salah satu penghambat yang dapat menurunkan produksi tanaman cabai adalah penyakit layu akibat serangan jamur *Fusarium oxysporum f.sp capsici*. Jenis jamur *Fusarium oxysporum* berbahaya bagi petani karena serangan jamur tersebut menyebabkan tanaman layu secara patologis yang mengakibatkan kematian (Nurbailis dkk., 2015).

Kerugian akibat layu fusarium cabai cukup besar karena menyerang tanaman mulai dari perkecambahan hingga dewasa. Penyakit ini dapat menyebabkan kematian hingga 50% dan dapat menyebabkan gagal panen (Sutariati dan Wahab, 2015).

Meskipun dikenal sebagai pathogen tular tanah, infeksi jamur *Fusarium spp.* tidak hanya dibagian akar saja, tetapi juga dapat menginfeksi organ lain seperti batang, daun, bunga dan buah, misalnya melalui luka. Selain spora yang terdapat didalam tanah, penyakit ini juga dapat ditularkan melalui angin dan air. Jenis jamur *Fusarium* yang dapat menyerang tanaman cabai antara lain

*F. oxyporum*, *F. solani*, *F. moniliforme* dan *F. clamidosporium*. *Fusarium oxyporum* f.sp. merupakan jamur patogen penyebab penyakit layu pada tanaman cabai. Jamur patogen ini bersifat fakultatif. Tanaman inang merupakan tanaman muda dan penyakit ditularkan secara vegetative oleh inang. Penyakit ini dapat menyebabkan gagal panen hingga 50% (Nugoho, 2013).

Pengendalian fungisida cukup efektif, namun penggunaannya berdampak negative terhadap lingkungan dan selalu membutuhkan perlakuan ulang yang dapat menimbulkan resistensi terhadap patogen. (Gusnawaty, 2012).

Penyakit layu fusarium umumnya sulit untuk dikendalikan karena kisaran inang yang luas dan dapat bertahan lama dalam tanah. Gejala penyakit layu fusarium sulit untuk di kenali, hal tersebut menyebabkan penyakit layu diketahui ketika serangan sudah berlanjut. Penanggulangan penyakit layu fusarium dapat dilakukan dengan menggunakan fungisida, salah satunya ialah dengan menggunakan fungisida berbahan aktif Mankozeb.

Mankozeb merupakan campuran Zinc dan Maneb yang mengandung 16% Mangan, 2% Zinc dan 62% ethylenebisditio carbamate/mangan ethylenebisditio carbamate plus non zinc. Bahan ini dikenal oleh Rohm, Hass dan Du Pont pada tahun 1961 dengan nama dagang Mancozeb dan Manzate 200. Fungisida ini digunakan untuk melindungi daun. Mancozeb merupakan kombinasi dari Maneb dan Zinc yang masing-masing memiliki kelebihan, sehingga digunakan untuk membasmi berbagai patogen tumbuhan (Sari dkk., 2014).

Namun penggunaan fungisida memberikan hasil yang efektif karena propagul patogen yang berdistribusi di dalam tanah sering kali di luar jangkauan bahan kimia. Selain itu, penggunaan fungisida yang berlebihan dapat menyebabkan kontaminasi makanan, air dan lingkungan. Akibatnya, residu yang

tertinggal mencapai tubuh manusia secara langsung maupun tidak langsung. Penggunaan fungisida sering kali membunuh mikroorganisme lain yang bukan sasaran, dan munculnya strain OPT yang resisten terhadap fungisida dan dapat membahayakan kesehatan serta lingkungan.

Untuk menghindari pencemaran pada lingkungan akibat penggunaan fungisida, maka perlu dilakukan pengendalian dengan pada media invitro, sehingga mampu mengendalikan penyakit pada tanaman dengan efektif, serta dapat menentukan konsentrasi aplikasi yang tepat. Pengendalian penyakit secara invitro dapat dilakukan dengan menggunakan media PDA.

Potato Dextrose Agar merupakan lingkungan yang baik untuk menumbuhkan mikroorganisme, baik itu jamur/fungi, bakteri atau sel hidup. Media PDA merupakan salah satu jenis media kultur dan memiliki bentuk/konsistensi yang kokoh. Potato Dextrose Agar adalah paduan yang cocok untuk menumbuhkan tanaman (Winda, 2010).

Media Potato Dextrose Agar (PDA) berfungsi sebagai media untuk jamur dan khamir. Selain itu, PDA digunakan untuk enumerasi yeast dan jamur dalam sampel atau makanan. PDA mengandung sumber karbohidrat yang cukup, terdiri dari 20% ekstrak kentang dan 2% glukosa, sehingga baik untuk pertumbuhan kapang dan khamir.

Penggunaan fungisida berbahan aktif Mankozeb diharapkan mampu menurunkan pertumbuhan dan perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* pada media PDA, selain itu juga dapat menentukan konsentrasi penyemprotan dengan tepat untuk pengendalian jamur tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “Uji Konsentrasi Bahan Aktif Mankozeb dan Waktu Aplikasi



terhadap Jamur *Fusarium oxyporum* pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) secara in-vitro”.

## **B. Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan waktu pemberian bahan aktif mankozeb terhadap jamur *Fusarium oxyporum* pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) secara in-vitro.

## **C. Manfaat**

1. Memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
2. Penulis mempunyai pengalaman tentang pertumbuhan dan perkembangan jamur (*Fusarium oxyporum*) secara *in-vitro*
3. Memberikan informasi dan pengetahuan mengenai pengaruh konsentrasi bahan aktif mankozeb dan waktu aplikasi terhadap penyakit (*Fusarium Oxyporum*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) secara in-vitro.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam Alqur'an terdapat ayat-ayat yang menjelaskan tentang tumbuhan yang memiliki manfaat yang baik. Allah tidak menjelaskan secara detail di dalam Alqur'an, tetapi Allah memberikan gambaran besar dan petunjuk terhadap manusia untuk menggunakan akal yang merak miliki. Seperti halnya dalam Q.S al-A'raaf. 58 yang artinya” Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh dengan subur dengan seizing Allah, dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (kami) bagi orang-orang yang bersyukur”.

Firman Allah SWT dalam Al-Quran surat Al-baqorah ayat 266. Apakah ada salah seseorang diantaramu yang ingin mempunyai kebun kurma dan anggur yang mengalir dibawahnya sungai-sungai : dia mempunyai dalam kebun itu segala macam buah-buahan, kemudian datanglah masa tua pada orang itu sedang dia mempunyai keturunan yang masih kecil-kecil. Maka kebun itu ditiup angin keras yang mengandung api, lalu terbakarlah. Demikian Allah menerangkan ayat-ayatnya kepada kamu supaya kamu memikirkannya. Inilah perumpaan orang-orang yang menafkahkan hartanya karena ria, membangga-banggakan tentang pemberiannya kepada orang lain, dan menyakiti hati orang lain.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan tanah yang subur agar digunakan sebagai media tanam. Dijelaskan bahwa pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh struktur dan tekstur tanah, unsur hara tanah yang tersedia dalam keadaan optimum dan seimbang sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai.

Klasifikasi cabai merah menurut Salim (2013), adalah Kingdom : *Plantae*, Subkingdom : *Tracheobionta*, Superdivisi : *Spermatophyta*, Divisi : *Magnoliophyta*, Kelas : *Magnoliopsida*, Subkelas : *Asteridae*, Ordo : *Solanales*,

Famili : *Solanaceae* (suku terong), Genus : *Capsicum*, Jenis : *Capsicum Frutescens* (Cabai rawit), cabai merah (*Capsicum annum L.*), *Capsicum annum var. Longun* (Cabai Besar dan Keriting).

Jamur adalah organisme eukariotik (dengan inti sel) yang tidak memiliki klorofil, mempunyai spora, berstruktur somatic atau talus yang berbentuk sel tunggal (uniseluler) dan umumnya berbentuk filament atau benang bercabang (multiseluler), berkembang biak secara seksual dan aseksual, dinding sel umumnya terdiri atas dinding kitin dan selulosa. Ciri-ciri organisme jamur yang termasuk dalam kelompok jamur, anggotanya mempunyai ciri umum yaitu uniseluler atau multiseluler (benang halus), tubuhnya tersusun atas hifa (benang halus), eukariota (mempunyai selaput inti) tidak memiliki klorofil sehingga bersifat heterotrofik yaitu saprofit, parasite dan simbiosis, dinding sel terdiri dari kitin, cadangan makanan disimpan dalam bentuk glikogen dan protein, pencernaan berlangsung secara ekstraseluler, dimana makanan sebelum diserap terlebih dahulu disederhanakan oleh enzim ekstraseluler sel yang dilepaskan dari hifa jamur, memiliki keturunan haploid yang lebih pendek, jamur uniseluler berkembang biak secara aseksual dengan membentuk spora. Jamur aseksual multiseluler dengan memotong hifa (fragmentaris), zoospore, endospore dan konidia. Sedangkan secara seksual dengan meleburkan inti jantan dan inti betina menghasilkan spora ascus atau basidium (Djaenuddin, 2011).

*Fusarium oxysporum* (Fo) memiliki lebih dari 120 bentuk khusus (f.sp.) (Agrios, 1997). *Fo. Capsicum* (FOC) adalah strain yang menyebabkan layu fusarium pada cabai merah. Bentuk khusus adalah strain fisiologis yang tidak dapat dibedakan dari strain saprofit pada spesies yang sama, tetapi memiliki karakteristik fisiologis yang berbeda dalam hal kemampuannya untuk menjadi parasite pada inang tertentu (Kirnando, 2011).

Genus *Fusarium* sp merupakan patogen tular tanah, termasuk Hyphomycetes (sub division Deuteromycotina). Jamur ini menghasilkan makrokonidia, mikrokonidia dan klamidiaspora (Akhsan, 1996). Sebagian besar marga tersebut merupakan jamur saprofit yang banyak ditemukan didalam tanah, tetapi sebagian bersifat parasit. *Fusarium* sp penyebab penyakit vascular dikelompokkan dalam spesies *F.oxysporum*. Jenis ini selanjutnya dibagi lagi menjadi bentuk-bentuk khusus (f.s.p) yang beradaptasi dengan tanaman inang tertentu yang berinfeksi, sehingga jamur *F. oxysporum* yang menyerang tanaman cabai disebut *F.oxysporum f.sp. capsici* (Sunarmi, 2010.).

Menurut Alexopoulus dan Mims (1979) dalam Kristiana (2010), jamur penyebab layu *fusarium* termasuk dalam famili Moniliales forma Tuberculariaceae. Klasifikasinya sebagai berikut : Kingdom : *Mycetaceae*, Divisi : *Amastigomycota*, Subdivisi : *Deuteromycotina*, Subkelas : *Hypomycetidae*, Famili : *Moniales*, Subfamili : *Tuberculariaceae*, Genus : *Fusarium*, Spesies : *Fusarium oxysporum f.sp.capsici*.

Cendawan *Fusarium* sp. Memiliki 3 organ reproduksi yaitu mikrokonidia (terdiri dari 1-2 sel), makrokonida ( 3-5 septa) dan klamidospora (pembengkakan hifa). Makrokonidia berbentuk melengkung, panjang, dengan ujung kerucut dan memiliki satu atau tiga dinding kedap air. Mikrokonidia adalah kerucut dengan 1 atau 2 sel dan diproduksi terutama di setiap lingkungan, bahkan ketika patogen berada dipembuluh inangnya. Makrokonidia memiliki bentuk yang khas, melengkung seperti bulan sabit,terdiri atas 3-5 septa san biasanya diproduksi dipermukaan tanaman yang masih terserang. Chlamydospora memiliki dinding tebal, diproduksi diujung miselium tua atau dimakrokonidia, terdiri dari 1-2 septa dan merupakan fase atau spora yang bertahan dilingkungan yang tidak menguntungkan (Kirnando, 2011).

Menurut Agrios (1996) dalam Susetyo (2010) miselium yang dihasilkan oleh jamur patogen penyebab penyakit layu pada awalnya berwarna putih keruh, kemudian menjadi kuning pucat, merah muda pucat hingga ungu.

Jamur *Fusarium* sp dapat tumbuh dengan baik pada bebrbagai media agar-agar yang mengandung ekstrak tumbuhan. Mula-mula miselium tidak berwarna, semakin gelap warnanya, akhirnya koloni tersebut tampak seperti benang. Klamidospora dengan dinding tebal terbentuk dimiselium yang lebih tua. Jamur membentuk banyak mikrokonidia uniseluler, tidak berwarna, oval atau ovoid, 6-15 x 2,5-4  $\mu\text{m}$ , kurang umum, makrokonidium berbentuk kumparan, tidak berwarna, terutama dua atau tiga terisolasi, berukuran 25-33 x 3,5-5,5  $\mu\text{m}$  (Rostini, 2011).

Fisiologi jamur *Fusarium* sp, berasal dari adanya pembelahan reduksi dan penentuan jenis kelamin inti yang akan berlangsung jika zigot telah mengetahui masa istirahat. Dari zigot tumbuh seutas benang dengan sporangium ini berbeda dengan sporangium biasa, sporangium ini hanya memiliki satu inti, ada yang positif (+) dan ada yang negatif (-). Miselium yang tumbuh dari spora ini hanya memiliki inti seksual yang sama, oleh karena itu sebagian spora akan menjadi miselium positif (+) dan negative (-). Pada genus ini umumnya sporangium memiliki banyak spora, namun ada juga sporangia yang hanya mengandung sedikit spora, bahkan ada yang mengandung sporangium tunggal yang dindingnya berdekatan dengan dinding sporangium (Damayanti, 2010).

Layu *Fusarium* umumnya terjadi pada pertengahan musim panas ketika suhu udara dan tanah tinggi. Pembentukan awal penyakit tanaman ini adalah perubahan warna daun yang paling tua menjadi kekuningan (daun yang dekat dengan tanah). Seringkali terjadi perubahan warna kekuningan pada satu sisi

tanaman atau pada daun yang sejajar dengan tangkai daun tanaman. Daun yang terinfeksi menjadi layu dan mengering, tetapi akan tetap menempel pada tanaman. Pelayuan akan berlanjut sampai bagian daun yang lebih muda dan tanaman akan segera mati. Batang tanaman akan tetap keras dan berwarna hijau pada bagian luar, tetapi pada jaringan pembuluh tanaman terjadi perubahan warna berupa luka sempit berwarna coklat (Alfizar dan Hasanah, 2011).

Infeksi *Fusarium* sp terjadi di jaringan pembuluh xylem. Akibat terganggunya jaringan xylem, tanaman menunjukkan gejala layu, daun menguning dan akhirnya mati. Gejala layu seringkali disertai gejala klorosis dan nekrosis daun. Gejala yang terjadi pada tanaman cabai merah yang terserang layu fusarium adalah menguningnya daun pada tepi daun, kemudian berubah menjadi coklat dan perlahan mati hingga ketulang daun. Daun menguning dan mati dimulai dengan daun yang lebih tua. Hal ini disebabkan karena patogen menginfeksi tanaman melalui luka pada akar dan masuk ke jaringan xylem melalui aktivitas air, sehingga merusak dan menghambat proses penyebaran air dan nutrisi keseluruhan tanaman pada daun tua (Huda, 2010).

Gejala lain dari organ daun adalah perubahan bentuk dan ukuran ruas baru daun yang tampak lebih pendek dan terkadang lapisan luar batang terlepas dari tanah. Gejala yang paling khas adalah gejala internal. Jika pangkal batang dipotong mmebujur maka akan terlihat garis-garis berwarna coklat kehitaman ke segala arah, dari batang keatas melalui jaringan pembuluh hingga pangkal daun dan batang. Kumpulan pot akar biasanya tidak berubah warna, tetapi sering kali akar tanaman yang sakit berwarna hitam dan membusuk. Indikasi pertama penyakit ini adalah menguningnya daun bagian bawah. Pada tanaman yang masih sangat muda penyakit ini dapat menyebabkan tanaman mati secara mendadak, karena pada pangkal batang terjadi kerusakan atau kanker (Ambar dkk., 2010.).

Infeksi patogen tersebut menyebabkan gejala busuk akar berwarna cokelat kemerahan, yang sering kali ditutupi miselium jamur berwarna keputihan. Ujung daun menguning, kemudin semua daun layu dari daun yang terluar yang lebih tua, tanaman berjatuh dan mati. Tanaman yang terinfeksi *Fusarium* mudah dicabut, karena sebagian besar akarnya membusuk (Andri dkk., 2010.).

Perkembangan penyakit ini secara berurutan adalah daun menguning, layu dan mati. Tanaman menjadi terhambat pertumbuhannya, berpindah menjadi layu permanen dan mati dengan daun berwarna cokelat menempel pada pangkal/batang pohon. Pada tanaman yang sakit, bila bagian tanaman yang dekat dengan pangkal batang dipotong dengan pisau, akan terlihat suatu cincin dari berkas pembuluh. Gejala ini ditemukan dibagian atas tanaman ketika terjadi serangan hebat (Chamzurni dkk., 2010).

Berdasarkan bahan yang digunakan, fungisida diklasifikasikan menjadi 2 kelompok yaitu fungisida sintetik/kimiawi dan fungisida alami/organik. Fungisida sintetik adalah fungisida yang dihasilkan dari bahan kimia sintetis. Fungisida ini memiliki efek negatif dan merugikan manusia, hewan dan lingkungan, terutama jika digunakan dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan fungisida alami adalah fungisida yang dihasilkan dari bahan alami yang banyak terdapat dialam. Fungisida ini relatif lebih aman digunakan karena tidak mengandung bahan kimia berbahaya. Beberapa senyawa alami/organic yang dapat digunakan sebagai fungisida antara lain untuk kulit randu, minyak rosemary, minyak cengkeh, minyak jojoba, minyak atsiri dan lain sebagainya (Azzamy, 2015).

Pestisida berupa tepung kering yang cukup pekat ini tidak bisa digunakan langsung untuk memberantas jasad sasaran, harus dibasahi dengan air. Campuran yang dihasilkan dengan air disebut suspensi. Pestisida ini tidak larut dalam air,

tetapi tercampur. Oleh karena itu, sering-seringlah mengaduk atau menggoyangkan tangki penyemprotan saat disemprot. (Ilyas dkk., 2014).

Fungisida ini termasuk ke dalam golongan fungisida kontak, Cara kerja fungisida ini dengan cara menghambat aktivitas enzim yang ada pada jamur penghasil lapisan enzim yang mengandung enzim logam yang berperan dalam pembentukan ATP. Mankozeb digunakan untuk melindungi tanaman dari penyakit-penyakit yang dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang disebabkan oleh jamur (Azzamy, 2015).

Suatu media dapat menumbuhkan mikroorganisme dengan baik memerlukan persyaratan antara lain : Media diinkubasi pada suhu tertentu, kelembaban harus cukup, pH cukup dan kandungan oksigen cukup baik, media pembenihan harus steril, media harus tidak mengandung zat penghambat dan media harus mengandung semua nutrisi mikroorganisme yang mudah digunakan (Radji, 2010).

Menumbuhkan jamur dapat dilakukan secara invitro, yang tujuannya menjaga dan menumbuhkan jamur pada kondisi yang aseptik untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur, salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan media PDA (Aini, 2015).

Salah satu media agar yang cocok untuk pertumbuhan jamur adalah PDA (Potato Dextrose Agar), yaitu media yang terdiri dari dextrose, sari kentang dan agar. Media PDA mendukung pertumbuhan jamur, karena menghindari kontaminasi bakteri dengan keasaman rendah (pH 4,5-5,6), sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan netral dengan pH 7,0 dan suhu optimal untuk pertumbuhan antara 25-30 °C (Cappucino, 2014).



Fungsi dari komposisi media PDA (Potato Dextrose Agar) yaitu potato extract atau ekstrak kentang merupakan sumber karbohidrat atau bahan makan kultur pada media PDA (Potato Dextrose Agar). Dextrose atau gugus gula baik monosakarida maupun polisakarida merupakan peningkat nutrisi untuk kultur pada media PDA (Potato Dextrose Agar). Agar merupakan bahan media/tempat tumbuh untuk tanaman yang baik karena mengandung cukup air (Aini, 2015).

Fungsi media PDA (Potato Dextrose Agar) dalam mikrobiologi yaitu secara mikrobiologi media PDA (Potato Dextrose Agar) digunakan untuk menumbuhkan atau mengidentifikasi khamir dan kapang. Ini juga dapat digunakan untuk membuat daftar ragi dan jamur dalam sampel produk makanan. PDA mengandung karbohidrat dalam jumlah yang cukup, terdiri dari 20% ekstrak kentang dan 2% glukosa, sehingga baik untuk pertumbuhan kapang dan khamir, tetapi tidak baik untuk pertumbuhan bakteri (Cappucino, 2014).

Hasil penelitian Nurhasanah (2020) interaksi perlakuan konsentrasi propineb dan waktu aplikasi nyata terhadap semua parameter pengamatan, pengaplikasian propineb yang efektif adalah konsentrasi propineb 2700 ppm dan bersamaan aplikasi propineb (F3S2).

### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kementerian Kelautan dan Perikanan Badan Karantina Ikan, Pengawasan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, Jalan Rawa Indah. Pekanbaru. Penelitian ini telah dilakukan selama tiga bulan, mulai dari bulan November 2019 sampai dengan bulan Januari 2020. (Lampiran 1).

#### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman cabai merah yang terkena penyakit layu fusarium, *Patato Dextrose Agar* (PDA), fungisida mankozeb, aquades, alcohol 70%, aluminium foil, tisu gulung, karet gelang dan plastik bening.

Sedangkan alat yang digunakan adalah cawan petri, tabung reaksi, spatula, pipet tetes, gelas ukur, laminar air flow, pisau, kompor gas, saringan, kulkas, mikroskop, autoclave, penggaris, kamera dan alat tulis.

#### C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor, faktor pertama berbagai dosis mankozeb (D) terdiri dari 3 taraf dan Faktor kedua waktu inokulasi (C) terdiri dari 3 taraf sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, diperoleh 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 cawan petridish yang diinokulasi dan di jadikan sampel sehingga berjumlah 54 cawan petridish.

Adapun faktor perlakuan tersebut adalah :

Faktor Konsentrasi Bahan Aktif Mankozeb (D) terdiri dari

D1 : Konsentrasi Bahan Aktif Mankozeb 1600 ppm

D2 : Konsentrasi Bahan Aktif Mankozeb 2600 ppm

D3 : Konsentrasi Bahan Aktif Mankozeb 3600 ppm

Faktor Waktu inokulasi (C) terdiri dari

C1 : Aplikasi Mankozeb sehari sebelum inokulasi

C2 : Aplikasi Mankozeb bersamaan dengan inokulasi

C3 : Aplikasi Mankozeb sehari setelah inokulasi

Kombinasi pemberian konsentrasi bahan aktif mankozeb dan waktu inokulasi terhadap jamur *Fusarium oxysporum*. Dapat dilihat pada table 1.

Table 1. Kombinasi pemberian konsentrasi bahan aktif mankozeb dan waktu inokulasi terhadap jamur *Fusarium oxysporum*.

Konsentrasi Fungisida	Waktu Inokulasi		
	C1	C2	C3
D1	D1C1	D1C2	D1C3
D2	D2C1	D2C2	D2C3
D3	D3C1	D3C2	D3C3

Data hasil pengamatan dan perlakuan dianalisis secara statistic dengan menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung lebih besar dari F table, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## D. Pelaksanaan Penelitian

### 1. Sterilisasi Alat

Peralatan yang akan digunakan di sterilisasi dengan menggunakan autoclave pada suhu 121 °C selama 20 menit.

### 2. Pembuatan Media PDA

Media yang digunakan adalah media PDA (Potato Dextrose Agar) dengan komposisi 200 g kentang, 20 g agar, 15 g gula pasir, 1000 ml aquades dan 250 mg chloramphenicol. Pertama kupas kentang, lalu dicuci bersih dan potong dadu. Setelah itu rebus kentang untuk mendapatkan kaldu. Kaldu kentang disaring serta tambahkan gula dan agar, lalu diaduk sambil dipanaskan tercampur homogen. PDA yang telah jadi dituangkan kedalam tabung-tabung reaksi atau petridish sebanyak 9 ml per tabung. Tabung-tabung tersebut tutup dengan kapas dan aluminium foil, kemudian di sterilisasi dengan autoclave pada suhu 121 °C ± selama 15 menit.

### 3. Persiapan Inokulum

Cabai merah yang terkena penyakit layu fusarium yang diambil dikebun pertanian yang akan di jadikan bahan murni. Dengan ciri-ciri tanaman yaitu jika tanaman dicabut, akarnya berwarna cokelat dan busuk, pangkal batang dibelah dan terlihat lingkaran berwarna cokelat kehitaman, lingkaran cokelat kehitaman merupakan pembuluh pengangkut yang sudah rusak dan busuk. Cabai yang disertai jamur berasal dari tanaman cabai yang telah layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*.

### 4. Isolasi Jamur *Fusarium oxysporum*

Jamur yang dominan muncul pada media dimurnikan dengan mengisolasi kembali pada medium PDA dalam cawan petri, kemudian diinkubasi pada suhu ruangan 28 °C selama 2-7 hari. Koloni yang sudah dimurnikan

ditumbuhkan kembali dalam cawan petri untuk digunakan sebagai stok untuk persiapan uji selanjutnya (Ujiani, 2009).

## 5. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan saat pembuatan media bertujuan untuk memudahkan pada saat pemberian perlakuan. Pemasangan label di sesuaikan dengan konsentrasi yang diberikan pada setiap cawan petridish.

## 6. Pemberian Perlakuan

### 6.1. Pemberian konsentrasi mankozeb

Pemberian fungisida dilakukan dengan cara disemprotkan ke media PDA menggunakan sprayer. Pada media PDA ada yang tanpa menggunakan perlakuan atau kontrol sebanyak 18 cawan petridish. Konsentrasi fungisida yang diberikan yaitu konsentrasi mankozeb yang pertama 1600 ppm (1,6 g/l) sebanyak 18 petridish, konsentrasi kedua yaitu 2600 ppm (2,6 g/l) sebanyak 18 petridish dan konsentrasi yang ketiga yaitu 3600 ppm (3,6 g/l) sebanyak 18 petridish.

### 6.2. Waktu inokulasi *Fusarium oxysporum*

#### 6.3. a. Sebelum pemberian perlakuan mankozeb

Konsentrasi perlakuan yaitu : 1600 ppm (1,6 g/l) dengan cara menimbang mankozeb sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan dan larutkan mankozeb dengan menggunakan aquades sebanyak 1 liter kemudian diaduk hingga merata. Semprotkan konsentrasi mankozeb dengan menggunakan sprayer ke media PDA yang telah siap sebanyak 18 petridist.

#### 6.2. b. Bersamaan pemberian perlakuan Mankozeb

Setelah rentang waktu 1 hari dari sebelum pemberian fungisida, maka pada saat waktu inokulasi bersamaan yaitu pada tahap ini dilakukan dengan cara bersamaan. Media PDA yang telah siap, patogen yang telah menjadi bahan murni di inokulasi dengan menggunakan jarum oce yang berdekatan dengan lampu bunsen. Dan kemudian semprotkan konsentrasi mankozeb dengan menggunakan sprayer kedia PDA sebanyak 18 petridish yang telah di inokulasi patogen dengan perlakuan mankozeb yang telah dilarutkan dengan konsentrasi perlakuan : 2600 ppm (2,6 g/l).

#### 6.2. c. Setelah pemberian perlakuan Mankozeb

Pada saat 1 hari setelah *Fusarium oxysporum* diinokulasi, semprotkan konsentrasi mankozeb 3600 ppm dengan menggunakan sprayer kedia PDA sebanyak 18 petridish.

### **E. Parameter Pengamatan**

#### **1. Hari efektif terbentuknya koloni jamur.**

Pengamatan hari efektif terbentuknya koloni ini diamati ketika jamur *Fusarium oxysporum sp.* sudah diletakkan dimedia PDA. Pada pengamatan ini yang diamati yaitu kapan dan pada hari beberapa jamur mulai tumbuh setelah di inokulasi. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistic dan disajikan dalam bentuk table.

#### **2. Diameter Koloni (cm)**

Pada pengamatan diameter koloni, diukur setelah jamur dinokulasi, pengukuran diameter koloni dimulai pada hari ke tiga setelah inokulasi, setiap jamur memiliki diameter koloni dengan ukuran yang berbeda pula, hal ini juga

dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan perlakuan yang diberikan. Data hasil pengamatan secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

### **3. Panjang Konidia Jamur *Fusarium oxysporum* (µm)**

Pada pengamatan panjang konidia diukur ketika hari terakhir pengamatan, berapa panjang konidia pada hari ketujuh pada setiap perlakuan. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

### **4. Daya hambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* (%).**

Persentase daya hambat dihitung setelah jamur pada kontrol memenuhi piring petri. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table. Persentase penghambatan di hitung dengan rumus :

$$\text{Daya hambat} = \frac{\text{Luas Cawan Yang di Tidak Tumbuhi Jamur}}{\text{Luas Cawan}} \times 100 \%$$

### **5. Identifikasi makroskopis dan mikroskopis jamur *fusarium oxysporum***

Pengamatan makroskopis yang bisa dilihat secara visual, seperti, bentuk koloni, warna miselium, diameter koloni dan lainnya, sedangkan pengamatan mikroskopis merupakan pengamatan yang dilakukan menggunakan mikroskop, seperti bentuk konidia, bentuk hifa.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hari Efektif Terbentuknya Koloni (hari)

Hasil pengamatan hari efektif terbentuknya koloni jamur setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5a) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi memberikan pengaruh nyata terhadap hari efektif terbentuknya koloni. Rata-rata hasil pengamatan terhadap hari efektif terbentuknya koloni dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata hari efektif terbentuknya koloni *Fusarium oxysporum* dengan perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi (hari).

Konsentrasi Mankozebe (ppm)	Waktu Aplikasi Mankozebe			Rata-rata
	Sebelum Inokulasi <i>Fusarium</i> (C1)	Bersamaan Inokulasi <i>Fusarium</i> (C2)	Setelah Inokulasi <i>Fusarium</i> (C3)	
1600 ppm (D1)	4,00 b	3,33 c	3,00 c	3,44 c
2600 ppm (D2)	4,00 b	4,00 b	3,00 c	3,67 b
3600 ppm (D3)	5,00 a	3,33 c	3,00 c	3,78 a
Rata-rata	4,33 a	3,56 b	3,00 c	
	KK = 7,50 %	BNJ DC = 0,45	BNJ D & C = 0,11	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan mankozeb dan waktu aplikasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hari efektif terbentuknya koloni jamur, dimana perlakuan konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan waktu aplikasi sebelum dilakukan inokulasi jamur pada media PDA (D3C1) yaitu setelah 5,00 hari. Perlakuan D3C1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan D2C1, D1C1 dan D2C2 tidak berbeda nyata antara sesamanya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini dikarenakan fungisida berbahan aktif mankozeb mampu menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur pada konsentrasi 3600 ppm, sehingga efektif dalam menghambat pertumbuhan pada jamur *Fusarium oxysporum sp* yang dibiakkan pada media PDA.



Peran mankozeb dalam menghambat terbentuknya koloni jamur *Fusarium oxysporum* adalah semakin tinggi konsentrasi yang diberikan terhadap masing-masing koloni, maka semakin cepat juga menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur *fusarium oxysporum*.

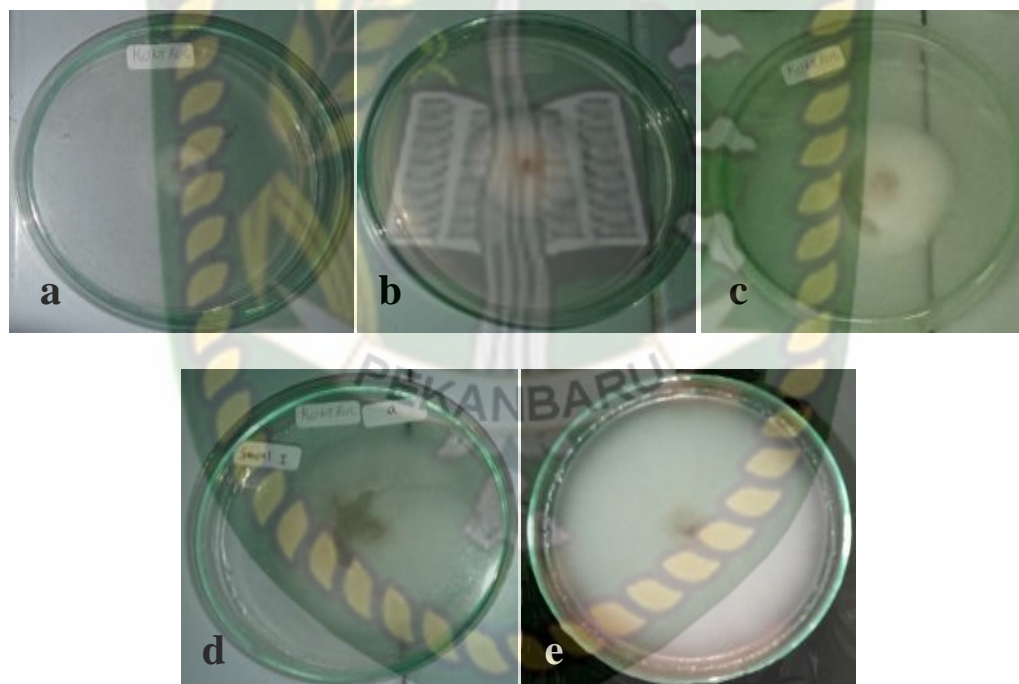
Fitria dan Rachmawati (2019) fungisida mampu menekan perkembangan penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur. Pada kasus serangan tinggi, semakin tinggi konsentrasi fungisida maka akan semakin efektif dalam menghambat pertumbuhan penyakit tanaman.

Mankozebe merupakan fungisida yang bersifat kontak, bagian jamur yang terpapar fungisida akan mati. Berkaitan pengaplikasian untuk pengendalian pertumbuhan jamur, lebih optimal diaplikasi satu hari setelah dilakukan inokulasi jamur *Fusarium oxysporum sp* pada media PDA. Hal ini berkaitan dengan jenis fungisida yang membunuh bagian jamur yang terkena fungisida tersebut. Fungisida yang bersifat kontak menghambat leboh daris satu situs biokimia organel patogen, sehingga dengan aplikasi yang tepat menghambat pertumbuhan jamur (FRAC 2016). Sifat dari bahan aktif mankozeb merupakan fungisida yang bersifat racun kontak dan sifatnya sebagai pengendalian secara kuratif,

Fungisida kontak adalah fungisida yang bekerja hanya pada bagian tanaman yang terkena semprotan atau hanya pada bagian yang bersentuhan langsung dengan larutan fungisida. Fungisida kontak tidak dapat menembus jaringan tanaman dan tidak dapat didistribusikan ke jaringan tanaman, tetapi dengan aplikasi secara rutin mampu memberikan pathogen menjadi resisten terhadap fungisida yang diberikan, untuk selanjutnya membutuhkan konsentrasi yang lebih besar dari sebelumnya (Hanif, 2012).

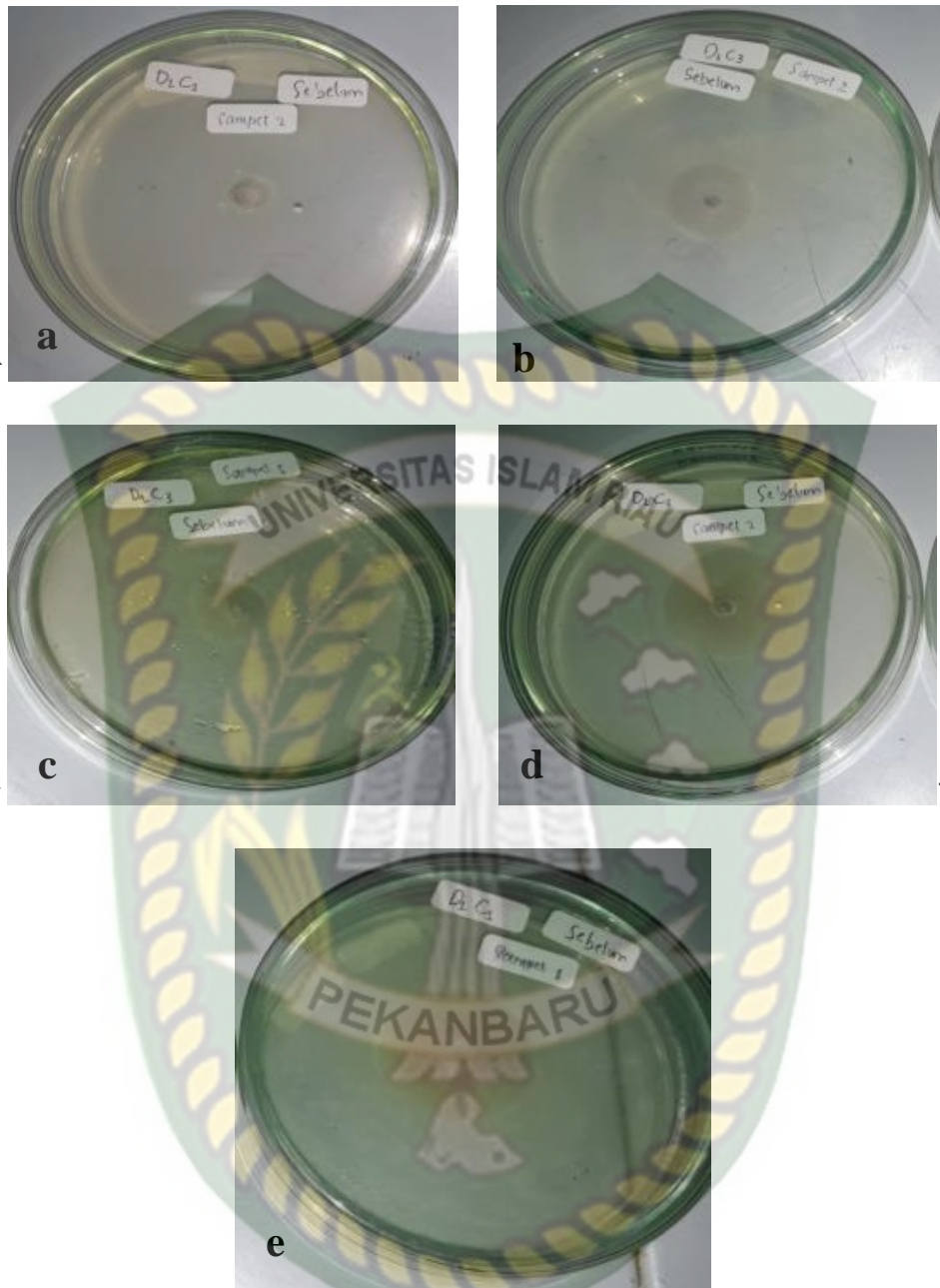
Fungisida kontak yang bersifat racun cocok untuk mengendalikan jamur yang muncul di permukaan tanaman dan tanah. Racunkontak yang berfungsi untuk mencegah infeksi jamur dengan cara menghambat perkecambahan spora yang menempel di permukaan, sehingga jamur tidak mampu memperbanyak diri melalui perkembangan sporanya (Sunarmi, 2010).

Laju pertumbuhan dan perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* Dari 3 hari hingga hari ke 7 pada perlakuan kontrol. Laju pertumbuhan dan perkembangan dapat dilihat dari hari ketiga yaitu 0,5 cm, hari keempat 1,8 cm, hari kelima 2,8 cm, hari keenam 4,00 cm dan hari ketujuh 5,00 cm.



Gambar 1. Laju pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*  
 a. 3 HSI, b. 4 HSI, c. 5 HSI, d. 6 HSI dan e. 7 HSI  
 Keterangan : HSI (Hari setelah inokulasi)

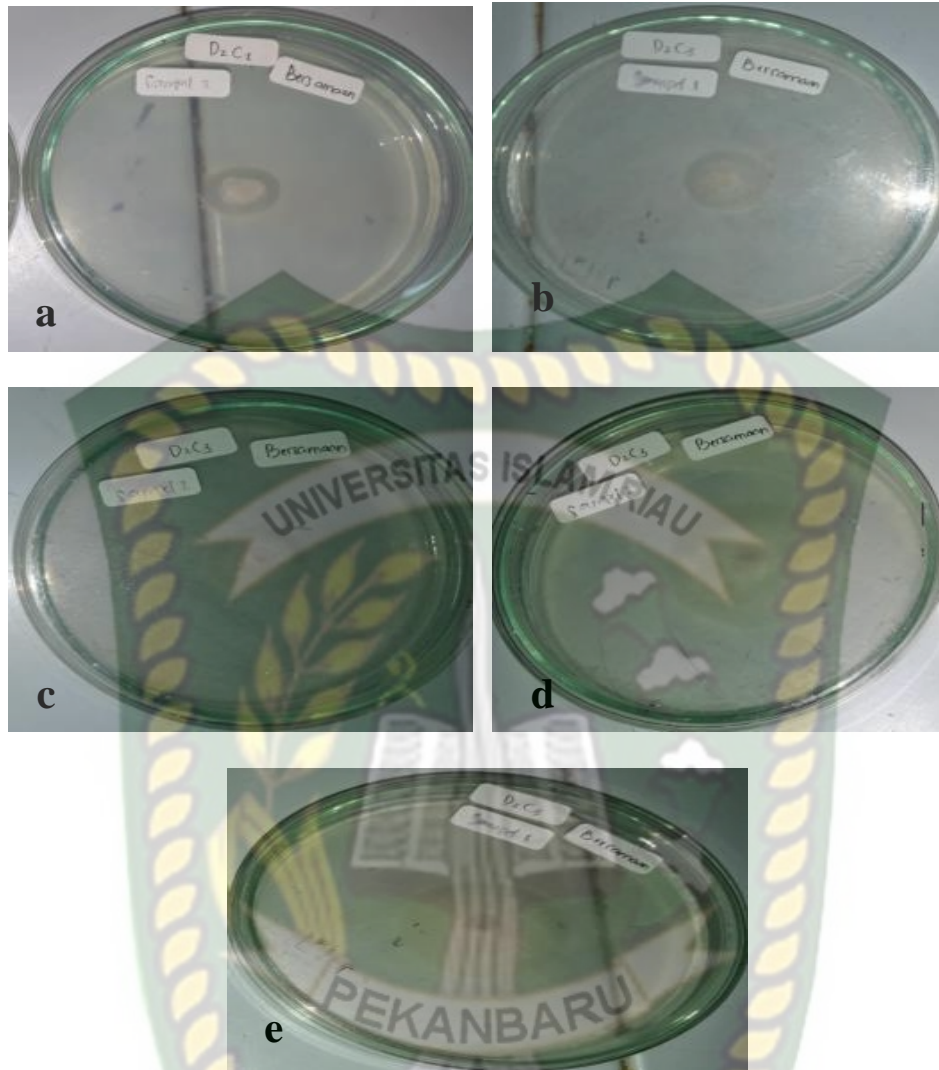
Laju pertumbuhan dan perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* Dari 3 hari setelah inokulasi hingga hari ke 7 pada perlakuan aplikasi mankozeb 1 hari sebelum inokulasi. Laju pertumbuhan dan perkembangan dapat dilihat dari hari ketiga yaitu 0,5 cm, hari keempat 1,5 cm, hari kelima 2,00 cm, hari keenam 2,5 cm dan hari ketujuh 3,5 cm.



Gambar 1. Laju pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*  
 a. 3 HSI, b. 4 HSI, c. 5 HSI, d. 6 HSI dan e. 7 HSI

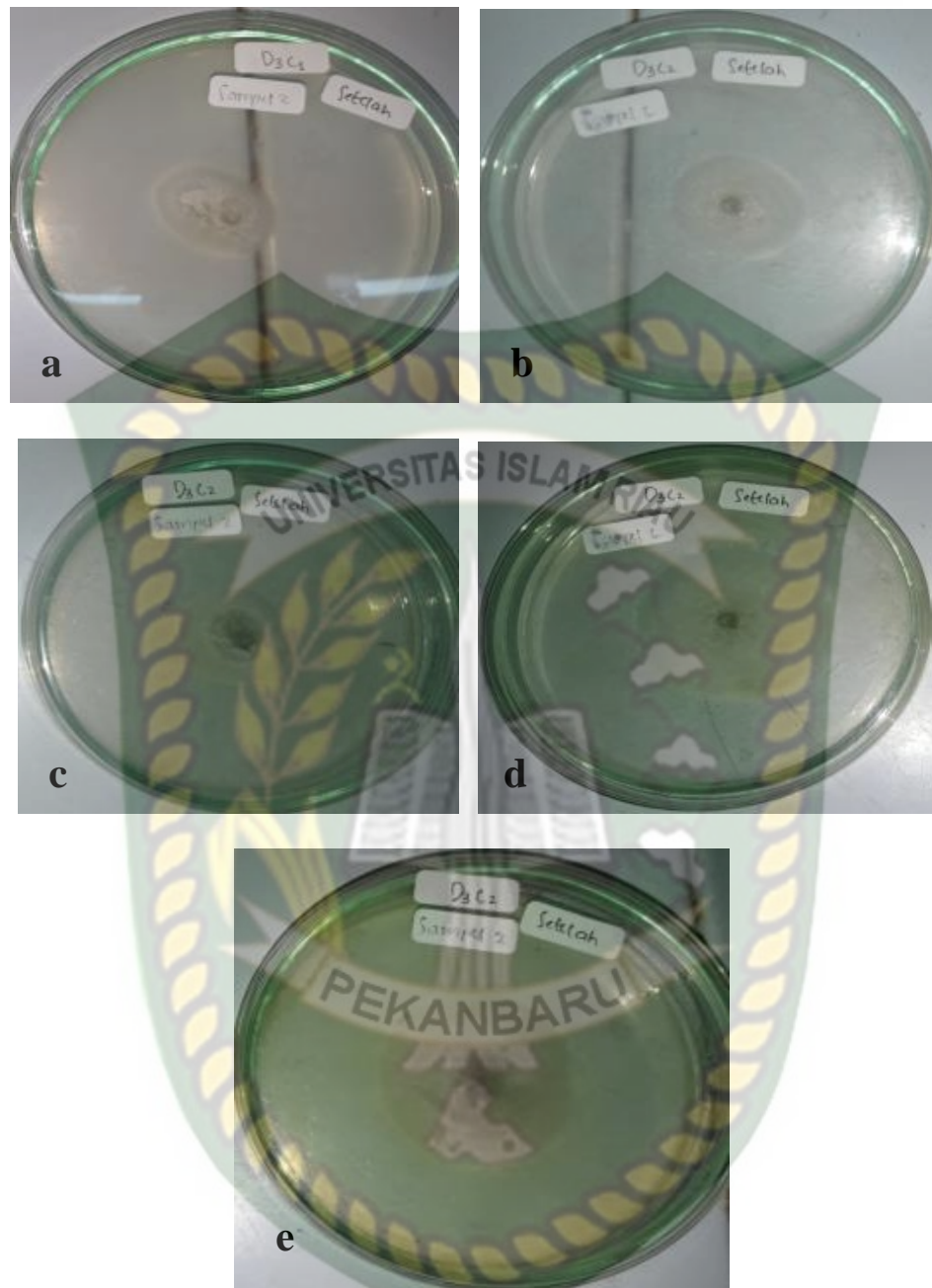
Keterangan : HSI (Hari setelah inoculasi)

Laju pertumbuhan dan perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* Dari 3 hari setelah inoculasi hingga hari ke 7 pada perlakuan aplikasi mankozeb bersamaan dengan inoculasi. Laju pertumbuhan dan perkembangan dapat dilihat dari hari ketiga yaitu 0,5 cm, hari keempat 1,4 cm, hari kelima 2,2 cm, hari keenam 3 cm dan hari ketujuh 3,5 cm.



Gambar 1. Laju pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*  
 a. 3 HSI, b. 4 HSI, c. 5 HSI, d. 6 HSI dan e. 7 HSI  
 Keterangan : HSI (Hari setelah inokulasi)

Laju pertumbuhan dan perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* Dari 3 hari setelah inokulasi hingga hari ke 7 pada perlakuan aplikasi mankozeb sehari setelah inokulasi. . Laju pertumbuhan dan perkembangan dapat dilihat dari hari ketiga yaitu 0,8 cm, hari keempat 1,8 cm, hari kelima 2,5 cm, hari keenam 3,5 cm dan hari ketujuh 3,5 cm.



Gambar 1. Laju pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*  
 a. 3 HSI, b. 4 HSI, c. 5 HSI, d. 6 HSI dan e. 7 HSI  
 Keterangan : HSI (Hari setelah inokulasi)

Pada Gambar yang disajikan terlihat, bahwa aplikasi fungisida berbahan aktif mankozeb dengan konsentrasi 3600 ppm memberikan hambatan terhadap pertumbuhan jamur, sedangkan waktu aplikasi perlakuan yang tepat ialah sehari sebelum dilakukannya inokulasi pada media PDA.

## B. Diameter Koloni (cm)

Hasil pengamatan diameter koloni setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b) memperlihatkan bahwa secara interaksi perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi tidak memberikan pengaruh nyata namun pengaruh utama nyata terhadap diameter koloni. Rata-rata hasil pengamatan terhadap diameter koloni dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Rata-rata diameter koloni *Fusarium oxysporum* dengan perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi (cm).

Konsentrasi Mankozebe (ppm)	Waktu Aplikasi Mankozebe			Rata-rata
	Sebelum Inokulasi <i>Fusarium</i> (C1)	Bersamaan Inokulasi <i>Fusarium</i> (C2)	Setelah Inokulasi <i>Fusarium</i> (C3)	
1600 ppm (D1)	2,50 b	3,17 cd	3,50 d	3,06 c
2600 ppm (D2)	2,17 a	3,00 c	3,33 cd	2,83 b
3600 ppm (D3)	1,83 a	2,00 a	2,17 a	2,00 a
Rata-rata	2,17 a	2,72 b	3,00a	
	KK = 8,18 %	BNJ DC = 0,36	BNJ D & C = 0,09	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan mankozeb dan waktu aplikasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap diameter koloni jamur, dimana perlakuan terbaik konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan waktu aplikasi sebelum inokulasi jamur pada media PDA (D3C1) dengan diameter koloni 1,83 cm. Perlakuan D3C1 tidak berbeda nyata dengan D3C2, D3C3 dan D2C1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini disebabkan perlakuan konsentrasi mankozeb 3600 ppm merupakan konsentrasi yang tepat pada penelitian yang dilakukan untuk menghambat pertumbuhan jamur pada media PDA. Semakin tinggi perlakuan mankozeb diduga menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum sp.*

Menurut Prathiba dkk., (2013) efektifitas fungisida dalam mengendalikan penyakit tanaman yang disebabkan cendawan dipengaruhi oleh konsentrasinya.

Makin tinggi konsentrasi fungisida, makin banyak bahan aktif fungisida tersebut yang berada di permukaan tanaman sehingga daya Lindungnya bagi tanaman terhadap cendawan penyebab penyakit juga meningkat.

Sifat dari bahan aktif mankozeb merupakan fungisida yang bersifat racun kontak dan fungisida yang sifatnya sebagai pengendalian secara kuratif, fungisida bahan aktif mankozeb merupakan fungisida berspektrum lebih sempit. Fungisida yang beracun cocok untuk mengendalikan jamur yang muncul dipermukaan tanaman. Racun kontak yang berfungsi untuk mencegah infeksi jamur dengan cara menghambat perkecambahan spora yang menempel dipermukaan tanaman Joshi dkk., (2013). Mankozeb merupakan fungisida dari golongan ditiokarbanat, berupa maneb (Mn-etilenbisditio-c arbamate) yang ditambahkan ion zink. Penambahan zink (seng) mengurangi fitoksisitas maneb (mangan) dan meningkatkan sifat fungisidanya serta meningkatkan ion seng pada tanaman yang kekurangan unsur hara (Kumar dan Rani, 2013).

Menurut Endah (2014) Mankozeb mampu menghambat atau menundah perkecambahan, tetapi tidak mencegah perkecambahan. Mancozeb juga dapat menghambat enzim enzim patogen. Mankozeb merubah isothiocyanate dan menghambat sistem enzim dalam pembentukan ATP. Gortz dan Dias (2011) menyatakan bahwa mankozeb mengganggu pertumbuhan jamur dengan cara mengubah isothiocyanate dengan menghentikan fungsi gugus sulphahydral pada enzim yang diproduksi oleh jamur, sehingga mempengaruhi dinding sel jamur dan menghambat sistem kerja enzim dalam pembentukan ATP. ATP penting karena perannya sebagai sumber cadangan energi yang dapat digunakan setiap saat diseluruh sel dan sifatnya yang tidak pernah habis, karena dapat diregenerasi dengan menambahkan gugus fosfat ke ADP untuk membentuk ATP kembali.

### C. Panjang Konidia Jamur *Fusarium oxysporum* ( $\mu\text{m}$ )

Hasil pengamatan panjang konidia jamur *Fusarium oxysporum sp* setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5c) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi memberikan pengaruh nyata terhadap panjang konidia jamur *Fusarium Oxysporum sp*. Rata-rata hasil pengamatan terhadap panjang konidia jamur *Fusarium Oxysporum sp* dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata panjang konidia jamur *Fusarium oxysporum* dengan perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi ( $\mu\text{m}$ ).

Konsentrasi Mankozebe (ppm)	Waktu Aplikasi Mankozebe			Rata-rata
	Sebelum Inokulasi <i>Fusarium</i> (C1)	Bersamaan Inokulasi <i>Fusarium</i> (C2)	Setelah Inokulasi <i>Fusarium</i> (C3)	
1600 ppm (D1)	48,33 b	63,33 d	67,17 d	59,61 c
2600 ppm (D2)	45,67 b	54,84 c	55,41 c	51,97 b
3600 ppm (D3)	32,51 a	45,85 b	58,90 cd	45,75 a
Rata-rata	42,17 a	54,67 b	60,49 a	
	KK = 7,38 %	BNJ DC = 6,40	BNJ D & C = 1,55	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang konidia jamur, dimana perlakuan terbaik konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan waktu aplikasi sebelum inokulasi jamur pada media PDA (D3C1) yaitu 32,51  $\mu\text{m}$ . Perlakuan D3C1 berbeda nyata dengan lainnya.

Hal ini disebabkan perlakuan konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan aplikasi sehari setelah inokulasi menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium Oxysporum sp*, sehingga pada perlakuan D3C1 menghasilkan panjang konidia yang pendek. Mankozebe mampu menghambat perkecambahan pada jamur, sehingga pertumbuhan konidia pada jamur terhambat. Selain perkecambahan, fungisida



yang diberikan juga dapat memengaruhi struktur konidia karena cara kerja (*mode of action*) dari bahan aktif fungisida yang berbeda (Ivic, 2010).

Endah (2014) Mankozeb mampu menghambat atau menunda perkecambahan. fungisida kontak sistemik yang sifatnya sebagai pengendalian secara kuratif dan preventif, secara langsung fungisida kontak sistemik bekerja secara dua arah yaitu dari dalam jaringan tanaman dan juga dari permukaan tanaman secara kontak). Fungisida bersifat kontak dan sistemik lebih baik dibandingkan yang bersifat kontak atau sistemik saja (Ivic, 2010).

Gortz dan Diad (2011), menyatakan bahwa pemberian fungisida mengganggu pertumbuhan jamur dengan cara mengubah isothiochyanate dengan cara menghentikan fungsi gugus sulphahydral pada enzim yang dihasilkan oleh jamur, sehingga mempengaruhi dinding sel jamur dan menghambat sistem kerja enzim dalam pembentukan ATP penting karena perannya sebagai sumber cadangan energi yang dapat digunakan setiap saat diseluruh sel dan sifatnya yang tidak pernah habis, karena dapat diregenerasi dengan menambahkan gugus fosfat ke ADP untuk membentuk ATP kembali.

#### **D. Daya Hambat Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* (%)**

Hasil pengamatan daya hambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* sp. Setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5d) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi memberikan pengaruh nyata terhadap daya hambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* sp. Rata-rata hasil pengamatan terhadap daya hambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata daya hambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dengan perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi (%).

Konsentrasi Mankozebe (ppm)	Waktu Aplikasi Mankozebe			Rata-rata
	Sebelum Inokulasi <i>Fusarium</i> (C1)	Bersamaan Inokulasi <i>Fusarium</i> (C2)	Setelah Inokulasi <i>Fusarium</i> (C3)	
1600 ppm (D1)	60,00 b	46,67 cd	41,67 d	49,44 c
2600 ppm (D2)	61,67 b	60,00 b	42,00 d	54,56 b
3600 ppm (D3)	68,33 a	63,33 a	51,67 c	61,11 a
Rata-rata	63,33 a	56,67 b	45,11 c	
	KK = 6,41 %	BNJ DC = 5,83	BNJ D & C = 1,41	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interkasi perlakuan mankozeb dan waktu aplikasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya hambat pertumbuhan jamur, dimana perlakuan terbaik konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan waktu aplikasi sehari sebelum inokulasi jamur pada media PDA (D3C1) yaitu 68,33 %. Perlakuan D3C1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan D3C2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini disebabkan perlakuan fungisida mankozeb dengan waktu aplikasi sehari sebelum inokulasi jamur pada media PDA mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dengan konsentrasi mencapai 3600 ppm, sehingga pada perlakuan D3C1 menghasilkan daya hambat yang tinggi.

Ela dkk., (2014), menyatakan bahwa fungisida tidak menghambat respirasi asam nukleat dan sintesis protein, tetapi umumnya menghambat dan bereaksi terhadap sel atau patogen serta menghambat banyak fungsi metabolisme, menghambat kombinasi glikosamin dengan zat kitin dinding sel dan akan menyebabkan penumpukan uridine fosfat (UDP)-N-acetylglucosamine.

Perlakuan fungisida berbahan aktif mankozeb dan waktu aplikasi mempengaruhi pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*, hasil penelitian

menunjukkan bahwa konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan aplikasi mankozeb sehari sebelum dilakukan inokulasi jamur pada media PDA merupakan perlakuan terbaik. Hal ini menunjukkan fungisida mankozeb yang diaplikasikan merupakan jenis fungisida sistem kontak. Waktu aplikasi yang tepat sangat mempengaruhi keefektifan mankozeb untuk membunuh jamur *Fusarium oxysporum*.

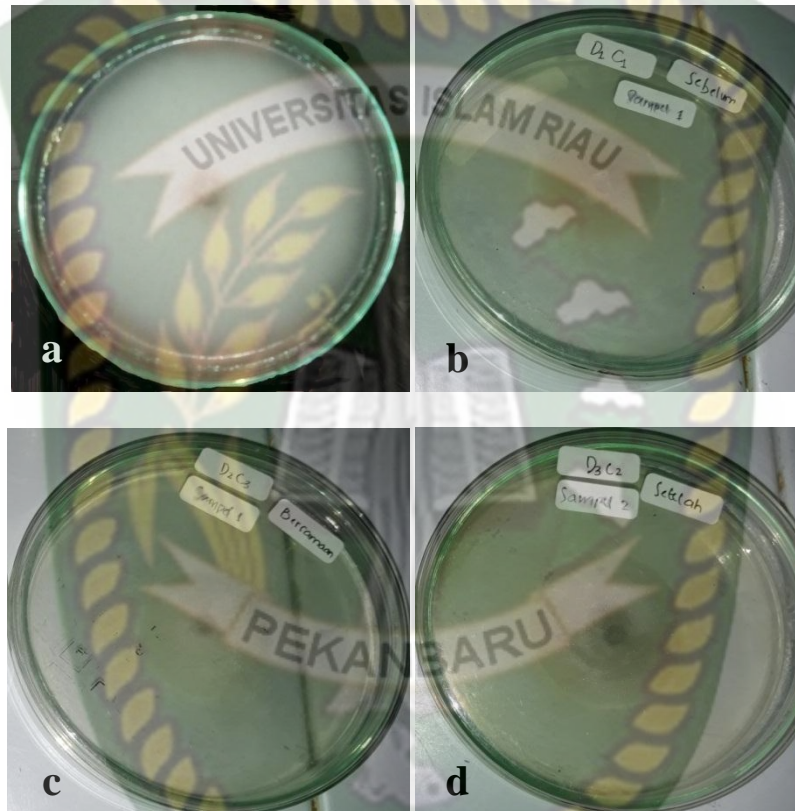
Penggunaan fungisida pada jamur *Fusarium oxysporum* lebih efektif diberikan sebelum tanaman terserang oleh jamur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua parameter yang diujikan dengan fungisida berbahan aktif mankozeb lebih efektif di aplikasikan sebelum dilakukan inokulasi jamur pada media PDA. Fitira dan Rahmwati (2019) melaporkan fungisida dengan mekanisme *multi site mode of action* seperti mankozeb bersifat nonsistemik, yang memiliki resiko rendah mengembangkan resistensi jamur terhadap bahan aktif.

Pemberian fungisida pada jamur menghambat metabolisme jamur, sehingga jamur yang terkena fungisida akan mengalami kegagalan metabolisme dan mengakibatkan jamur menjadi mati. Gortz dan Dias (2011) menyatakan bahwa pemberian fungisida menghambat biosintesis ergosterol yang terdapat pada membran sel jamur, menyebabkan gangguan permeabilitas berupa pelepasan kalium dan dapat menyebabkan kematian sel. Marlina dkk., (2012) menyatakan bahwa kehilangan kalium akan menyebabkan penghambatan proses metabolisme pada jamur yang terpapar fungisida, termasuk glikolisis dan respirasi yang menghasilkan peningkatan pelepasan K<sup>+</sup>. Kalium penting karena berfungsi mengikat protein dalam sel dan mengaktifkan enzim aldolase, aldehyde, dehydrogenase dan piruvat kinase.

## E. Identifikasi makroskopis dan mikroskopis jamur *Fusarium oxysporum*

### 1. Makroskopis

Pengamatan secara makroskopis dengan melihat bentuk koloni, permukaan koloni dan pola pertumbuhan koloni pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) pada hari ke 7, data makroskopis disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. (a) Bentuk koloni kontrol, (b) Bentuk koloni aplikasi mankozeb sehari sebelum inokulasi, (c) Bentuk koloni aplikasi mankozeb bersamaan dengan inokulasi, (d) Bentuk koloni aplikasi mankozeb sehari setelah inokulasi jamur *Fusarium oxysporum*.

Pada gambar 5 terlihat bahwa pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* pada kontrol memenuhi cawan peteridish. Warna koloni pada kontrol putih dan terdapat bercak kuning pada bagian tengah koloni, sedangkan aplikasi mankozeb sehari sebelum inokulasi pada media PDA koloni jamur berwarna kuning secara menyeluruh, begitu juga pada perlakuan aplikasi mankozeb bersamaan dan sehari setelah dilakukan inokulasi pada media PDA juga muncul warna kuning pada

koloni jamur, tetapi tidak menyeluruh seperti pada perlakuan sebelum dilakukan inokulasi jamur pada media.

## 2. Mikroskopis

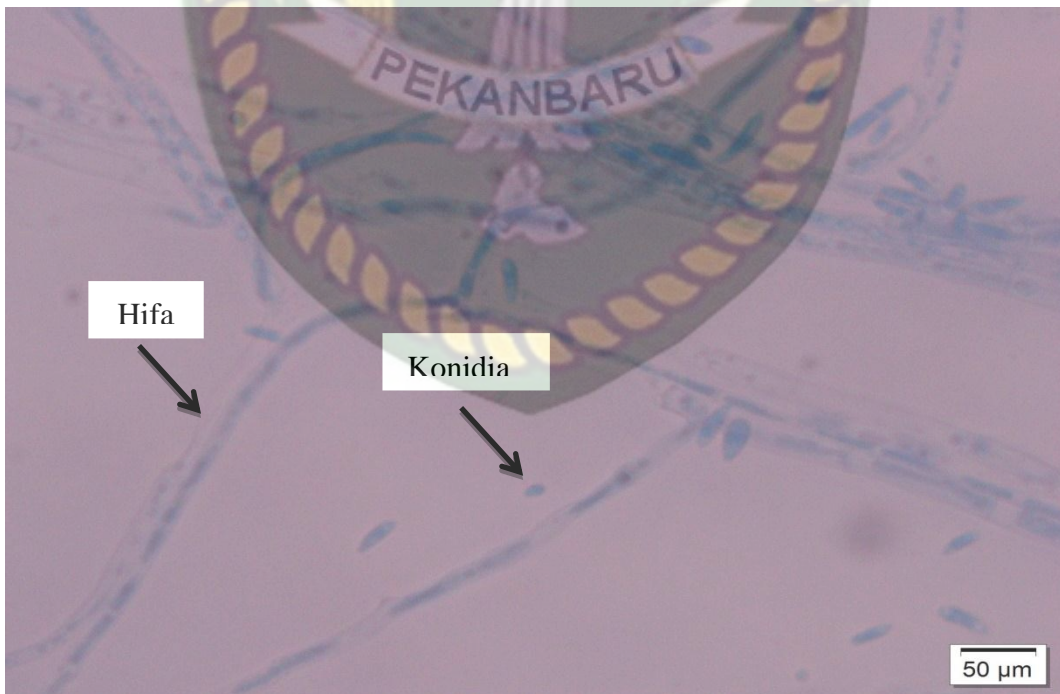
Pengamatan mikroskopis dengan melihat morfologi hifa dan konidia *Fusarium oxysporum* pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) data mikroskopis disajikan pada Gambar 6 di bawah ini. Pengamatan hanya dilakukan dengan perbesaran 40x pada mikroskop binokuler



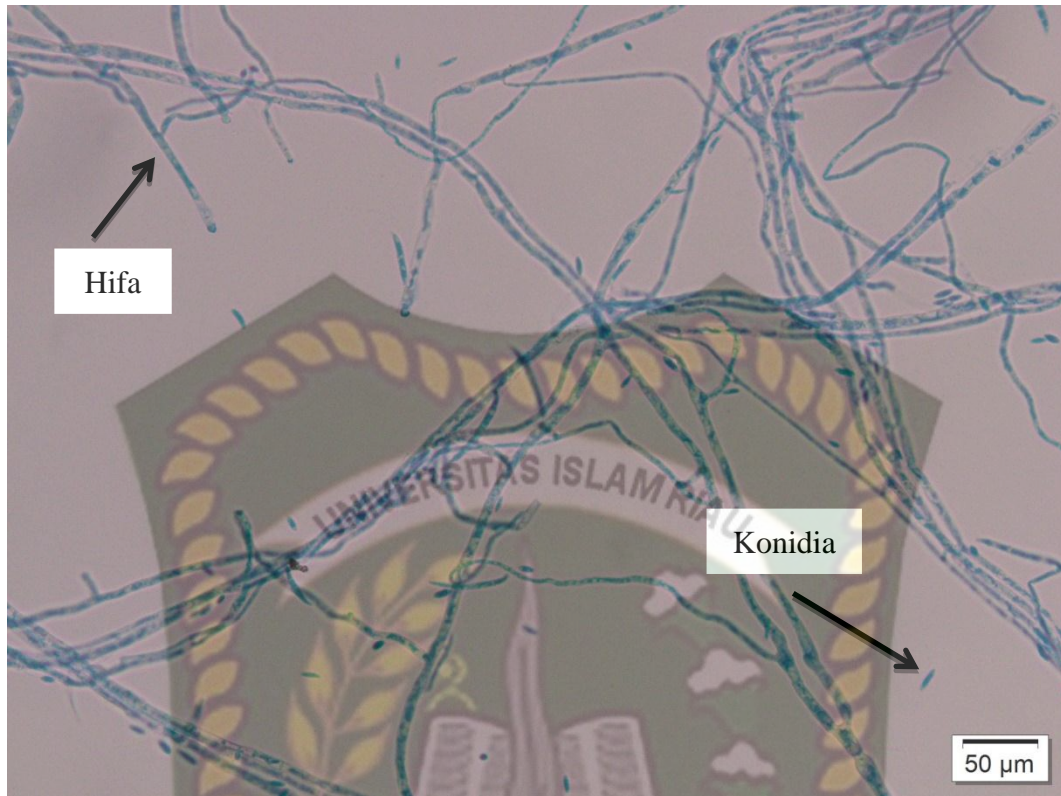
Gambar 6. Morfologi hifa dan konidia *Fusarium oxysporum* pada perlakuan kontrol yang diidentifikasi secara mikroskopis dengan perbesaran 40x.



Gambar 7. Morfologi hifa dan konidia *Fusarium oxysporum* Aplikasi Mankozebe 3600 ppm sehari sebelum inokulasi jamur pada media PDA yang diidentifikasi secara mikroskopis dengan perbesaran 40x (D3C1)



Gambar 8. Morfologi hifa dan konidia *Fusarium oxysporum* Aplikasi Mankozebe 2600 ppm bersamaan dengan inokulasi jamur yang diidentifikasi secara mikroskopis dengan perbesaran 40x (D2C2).



Gambar 9. Morfologi hifa dan konidia *Fusarium oxysporum* Aplikasi Mankozeb 1600 ppm sehari setelah inokulasi jamur yang diidentifikasi secara mikroskopis dengan perbesaran 40x (D1C3).

Hasil pengamatan secara mikroskopis dengan perbesaran 40x menunjukkan jamur yang berasosiasi dengan tanaman cabai merah pada perlakuan kontrol mempunyai hifa yang panjang dengan jumlah yang berlimpah dan bersepta, ditemukan adanya makronidia berbentuk bukan sabit, dengan ujung tumpul bersepta 1-5 dan juga ditemukan adanya hifa yang panang dan bersepta, sehingga hasil dari identifikasi morfologi secara mikroskopis menunjukkan bahwa jamur hasil isolat dari tanaman cabai.

Perlakuan fungisida mankozeb pada jamur yang diisilasi pada media PDA menghambat pertumbuhan jamur, ini terlihat baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Hifa jamur *Fusarium oxysporum* setelah aplikasi mankozeb menjadi berkurang.

Widada *dkk.*, (2015), melaporkan Genus *Fusarium* adalah jamur yang yang memiliki hifa bersekat dan menghasilkan spora dalam bentuk aseksual mikrokonidium dan makrokonidium. Umumnya mikrokonidium terbentuk berkelompok diujung konidiofor. Morfologi mikroskopis *Fusarium* ditunjukkan dari hasil pengamatan mikroskopis bahwa beberapa isolat mempunyai mikrokonidium oval atau elips, tidak bersekat atau bersekat 1-2, mikrokonidium tersusun diujung konidiofar yang panjang, tidak bercabang, bersifat monofialid tunggal. Sel induk tidak berkembang dengan baik, sehingga makrokonidium memiliki ujung tumpul.

Menurut Poerwanto *dkk.*, (2013), bahwa mikrokonidium memiliki satu atau dua sel, hadir dalam jumlah besar dan sering diproduksi disemua kondisi. Jenis spora ini sering ditemukan pada jaringan tanaman yang terinfeksi. Sedangkan makrokonidium memiliki dua hingga lima sel dan memiliki bentuk melengkung. Jenis spora ini umumnya terdapat pada permukaan tanaman yang mati akibat infeksi jamur ini.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi nyata terhadap semua parameter pengamatan, pengaplikasian mankozeb yang efektif adalah konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan sehari sebelum inokulasi (D3C1).
2. Pengaruh utama konsentrasi mankozeb nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik konsentrasi Mankozeb 3600 ppm (D3).
3. Pengaruh utama waktu aplikasi nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik sehari sebelum inokulasi jamur (C1).

### B. Saran

Dari hasil penelitian, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menaikkan konsentrasi mankozeb yang diaplikasikan sehari sebelum inokulasi jamur *Fusarium oxysporum* secara invitro.

## RINGKASAN

Tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang merupakan komoditas penting di Indonesia karena sangat prospektif dan berpotensi untuk meningkatkan taraf hidup petani. Permintaan pasar akan cabai merah cukup tinggi, mulai dari pasar tradisional hingga supermarket. Selain itu, harga cabai merah lebih stabil dibandingkan produk hortikultura lainnya. Dari situasi tersebut, kita tahu bahwa cabai merah ini memiliki prospek pengembangan yang baik. Selain itu, banyak petani yang menanam tanaman cabai merah karena memiliki daya adaptasi yang tinggi sehingga dapat tumbuh pada berbagai ekosistem yang berbeda.

Salah satu penghambat yang dapat menurunkan produksi tanaman cabai adalah penyakit layu akibat serangan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp *capsici*. Jenis jamur *Fusarium oxysporum* berbahaya bagi petani karena serangan jamur tersebut menyebabkan tanaman layu secara patologis yang mengakibatkan kematian (Nurbailis dkk., 2015).

Kerugian akibat layu *Fusarium* pada tanaman cabai cukup tinggi karena menyerang tanaman sejak berkecambah hingga dewasa. Penyakit ini dapat menyebabkan kerugian hingga 50% dan dapat menyebabkan gagal panen (Sutariati dan Wahab, 2015).

Meskipun dikenal sebagai patogen tular tanah, infeksi jamur *Fusarium* spp. tidak hanya dibagian akar saja, tetapi juga dapat menginfeksi organ lain seperti batang, daun, bunga dan buah, misalnya melalui luka. Selain spora yang terdapat didalam tanah, penyakit ini juga dapat ditularkan melalui angin dan air. Jenis jamur *Fusarium* yang dapat menyerang tanaman cabai antara lain adalah *F.*

*oxysporum*, *F. solani*, *F. moniliforme* dan *F. clamidosporium*. *Fusarium oxysporum* f.sp merupakan jamur patogen penyebab layu tanaman cabai. Jamur patogen ini bersifat fakultatif. Tanaman inang merupakan tanaman muda dan penyakit ditularkan secara vegetatif oleh inang. Penyakit tersebut bisa mengakibatkan gagal panen hingga 50% (Nugoho, 2013).

Penyakit layu fusarium umumnya sulit untuk dikendalikan karena kisaran inang yang luas dan dapat bertahan lama dalam tanah. Gejala penyakit layu fusarium sulit untuk di kenali, hal tersebut menyebabkan penyakit layu diketahui ketika serangan sudah berlanjut. Penanggulangan penyakit layu fusarium dapat dilakukan dengan menggunakan fungisida, salah satunya ialah dengan menggunakan funisida berbahan aktif Mankozeb.

Mankozeb merupakan campuran zinc dan maneb yang mengandung 16% mangan, 2% zinc dan 62% ethylenebisiditio carbamate/mangane ethylenebisiditio carbamate plus non zinc. Bahan ini dikeanloleh Rohm, Hass dan Du Pont pada tahun 1961 dengan nama dagang Mankozeb dan Manzate 200. Fungisida ini digunakan untuk melindungi daun. Mancozeb merupakan gabungan dari Maneb dan Zink yang masing-masing memiliki keunggulan tersendiri, sehingga digunakan untuk membasmi berbagai patogen tanaman (Sari dkk., 2014).

Untuk menghindari pencemaran pada lingkungan akibat penggunaan fungisida, maka perlu dilakukan pengendalian dengan pada media invitro, sehingga mampu mengendalikan penyakit pada tanaman dengan efektif, serta dapat menentukan konsentrasi aplikasi yang tepat. Pengendalian penyakit secara invotra dapat dilakukan dengan menggunakan media PDA.

Potato Dextrose Agar merupakan media yang baik digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme, baik itu jamur/fungi, bakteri atau sel hidup. Media PDA merupakan salah satu jenis media kultur dan memiliki bentuk/konsistensi yang kokoh. Potato Dextrose Agar adalah paduan yang cocok untuk menumbuhkan tanaman (Winda, 2010).

Media Potato Dextrose Agar (PDA) berfungsi sebagai media untuk jamur (lumut) dan khamir. Selain itu, PDA digunakan untuk membuat daftar ragi dan jamur dalam sampel makanan. PDA mengandung sumber karbohidrat yang cukup, terdiri dari 20% ekstrak kentang dan 2% glukosa, sehingga baik untuk kapang dan khamir.

Penggunaan fungisida berbahan aktif Mankozeb diharapkan mampu menurunkan pertumbuhan dan perkembangan jamur *Fusarium oxysporum* pada media PDA, selain itu juga dapat menentukan konsentrasi penyemprotan dengan tepat untuk pengendalian jamur tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Uji Konsentrasi Bahan Aktif Mankozeb Dan Waktu Aplikasi Terhadap Jamur *Fusarium oxysporum* Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Secara In-vitro”.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kementerian Kelautan dan Perikanan Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Jalan Rawa indah. Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan selama tiga bulan, mulai dari bulan November 2019 sampai dengan bulan Januari 2020. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh dan waktu pemberian konsentrasi bahan aktif mankozeb dan waktu aplikasi terhadap jamur *Fusarium oxysporum* pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) secara in-vitro.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor, faktor pertama berbagai dosis mankozeb (D) terdiri dari 3 taraf dan Faktor kedua waktu inokulasi (C) terdiri dari 3 taraf sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, diperoleh 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 cawan petridish yang diinokulasi dan di jadikan sampel sehingga berjumlah 54 cawan petridish.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut : Interaksi perlakuan konsentrasi mankozeb dan waktu aplikasi nyata terhadap semua parameter pengamatan, pengaplikasian mankozeb yang efektif adalah konsentrasi mankozeb 3600 ppm dan sehari sebelum inokulasi (D3C1). Pengaruh utama konsentrasi mankozeb nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik konsentrasi Mankozeb 3600 ppm (D3). Pengaruh utama waktu aplikasi nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik sehari sebelum inokulasi jamur (C1).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2015. Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri dengan Menggunakan Sumber Karbohidrat Berbeda. Skripsi: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Alfizar. M dan N. Hasanah. 2011. Upaya Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* Menggunakan Agen Hayati FMA dan Jamur *Trichoderma Harzianum*. *Jurnal Floratek*. 6: 8-17.
- Ambar, A. A., A. Priyatmojo., B. Hadisutrisno dan N. Pusposendjojo. 2010. Virulensi 9 Isolat *Fusarium oxysporum*. sp. *Lycopersici* dan Perkembangan Gejala Layu *Fusarium* Pada Dua Varietas Tomat Di Rumah Kaca. *Jurnal Agrin*. 14 (2): 89-96.
- Andri, S., H. A. Djatmiko dan L. Soesasto. 2010. Nabati Penekan Tanah Tanaman Tomat yang Terkontaminasi *Fusarium oxysporum* f.sp. *Lycopersici*. *JIPI* 12 (1): 13-18.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Data Produksi Cabai Di Provinsi Riau. [www.bps.go.id/getfile.php/news.htm](http://www.bps.go.id/getfile.php/news.htm).
- Cappuccino, J. G., Sherman, Natalie. 2014. *Manual Laboratorium Biologi*. Jakarta: EGC.
- Chamzurni, T., M. A. Ulim dan E. Dianur. 2010. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Tomat Terhadap Layu *Fusarium (Fusarium oxysporum f.sp. Lycopersici)*. *Jurnal Agrista* 14 (2) : 62-67.
- Damayanti, Desi. 2010. Jamur *Fusarium oxysporum*. <http://lookaroundusnow.blogspot.cm/> [29 Oktober 2019].
- Djaenuddin, N. 2011. *Bioekologi Penyakit Layu Fusarium oxysporum*. Institut Penelitian Tanaman Serelia, Maros.
- Ella. I. A. M. Paniman dan H. Mohammad. 2014. Efektifitas Fungisida Bahan Aktif *Tebuconazole*, *Pyrachlostrobin* dan Mankozeb Untuk Mengendalikan Jamur *Cercospora nicotianae* L pada Tembakau.
- Endah Sulisty Nugraheni. 2010. Karakterisasi Biologi Isolat *Fusarium sp* Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Asal Boyolali. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Fitria. R. U dan D. Rachmawati. 2019. Efektivitas Fungisida Bahan Aktif Mankozeb Untuk Mengendalikan Hawar Daun Kentang (*Phytophthora infestans*) di Sumber Brantas dan Nongkojajar. *Agrika. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 2 (13): 22-30.
- Fungicide Resintance Action Committee (FRAC). 2015. FRAC Code List©\*2015: Fungicides Sorted By Mode Of Action (Including FRAC

Codenumbing) [Internet]. Di unduh 19 Juni 2020. <http://www.frac.info/docs/defaultsource/publications/frac-code-list/fraccode-list-2015-final-C2AD7-AA36764.pdf?Sfvrsn=4>.

- Gortz, A dan L. Dias. 2011. Use of Propineb for Physiological Curative Treatment Under Zinc Deficiency. Bayer Crop Science. Jerman.
- Hanif. 2012. Fungisida Sistemik. <http://epetani.deptan.go.id/budidaya/hamadan-penyakit-padi>. Diakses 09 Mei 2020.
- Huda, Miftahul. 2010. Pengendalian Layu *Fusarium* Pada Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca L.*) secara Kultur Teknis dan Hayati. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Ilyas, S., A. Ibrahim dan D. Manohara. 2014. Perlakuan Benih Cabai (*Capsicum annum L.*) dengan Rhizobakteri Untuk Mengendalikan *Phytophthora capsici*, Meningkatkan Vigor Benih dan Pertumbuhan Tanaman. Buletin Agrohorti. 2 (1): 22-30.
- Joshi. M.S., Sawant. D. M dan Gaikwad. A. P. 2013. Variation in Fungi Toxicant Sensitivity of *Colletotrichum gloeosporioides* Isolates Infecting Fruit Crop. J Food Agric Sci. 3(1):6-8.
- Kirnando, A. F. 2011. Pengaruh *Gliocladium virens* dan Varietas Terhadap Perkembangan *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* (Sacc) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum Smith*) Di Lapangan. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kumar. S dan Rani A. 2013. Fungicide resistance: a major challenge in plant disease control. Int J App Biosci. 1(3):35-47.
- Kristina, Riajeng. 2010. Integrasi Pengendalian Layu *Fusarium* Pada Bawang Merah (*Allium cepa var. ascalonicum*) dengan *Binucleate Rhizoctonia*, Dolomit, dan Kalium Fosfat. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Marlina, Hapsa S, Rahma. 2012. Efektifitas Lateks Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Perkembangan *Colletotrichum capsici* Pada Buah Cabai (*Capsicum annum*). Universitas. Syiah Kuala. Jambi.
- Nugroho, B. 2013. Efektifitas *Fusarium oxysporum f.sp cepae* Avirulen Dalam Mengendalikan Layu *Fusarium* Pada Cabai. Jurnal Agri Sains. 4(7) : 65-75.
- Nurbailis., Winarto dan A. Panko. 2015. Penapisan Cendawan Antagonis Indigenos Rhizofe Jahe dan Uji Daya Hambatnya Terhadap *Fusarium oxysporum f.sp. Zingiberi*. Jurnal Fitopatologi. 11 (1): 1-5.
- Nurhasanah. 2020. Uji Dosis Fungisida Berbahan Aktif Propineb Dan Waktu Aplikasi Terhadap Pertumbuhan *Fusarium oxysporum sp* Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

- Prathiba V. H., Rao. A.M., Ramesh, S dan Nanda. C. 2013. Estimation of Fruit Quality Parameter in Anthracnose Infected chili fruits. *Int J Agric Food Sci Technol.* 4 (2):57-60.
- Poerwanto, R., A. Munif., A. Nurmansyah., S. Wiyono., W. Sari. 2017. Keanekaraga man dan Patogenisitas *Fusarium* spp. Asal Beberapa Kultifar Pisang. Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680
- Rahayuniati Ruth Feti dan Mugiastuti Endang. 2010. Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* Tomat: Aplikasi Abu Bahan Organik dan Jamur Antagonis. *Jurnal Pembangunan Pedesaan.* 9 (1).
- Radji, M. 2011. Buku Ajar Mikrobiologi : Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Jakarta : EGC.
- Rintis Umbuzinema Zendrato. 2015. Uji Pemberian Hormon Tanaman Unggul dan Mol Kulit Kakao Terhadap Pertumbuhan dan Produksi. Cabai Meerah (*Capsicum annum L.*). Skripsi. Pekanbaru. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Salim. E. 2013. Meraup Untung Bertaanam Cabai Hibrida Unggul Dilahan dan Polybag. Lily publisher. Yogyakarta.
- Sari. E. M. Suwermen dan Z. A. Noli. 2014. Pengaruh Penggunaan Fungisida (Dithane M-45) Terhadap Pertumuhan Jagung (*Zea mays L.*) dan Kepadatan Jamur Mikoriza Arbuskula (FMA). *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.).* 3 (3): 188-194.
- Sunarmi, N. 2010. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit dari Akar Tanaman Kentang Sebagai Anti Jamur (*Fusarium* sp, *Phytophthora infestans*) dan Anti Bakteri (*Ralstonia solanacaerum*). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UINM, Malang.
- Susetyo, Aryo. Pratomo. 2010. Hubungan Keanekaragaman Cendawan Rizosfer Tanaman Pisang (*Musa spp.*) dan Penyakit Layu *Fusarium*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Widada, J., Mulyadi., B. Hadisutrisno., Suryanti. 2015. Identifikasi *Fusarium* dan Nematoda Parasit yang Berasosiasi dengan Penyakit Lada Di Kalimantan Barat. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada. Jln. Flora 1, Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta.
- Winda, S. 2010. Pembuatan Media Potato Dextrose Agar. <http://www.mikromedia.co.org>.
- Yuliana, M. 2015. Uji Aktivitas Senyawa Bioktif Kapang Endofit Benalu Terhadap Jamur *Fusarium oxysporum* dan *Collectrichum capsici*.
- Yusuf. I. 2015. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk SP-36 Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). Skripsi. Pekanbaru. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.