

**RESISTENSI TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) DARI BENIH  
YANG DIINDUKSI MEDAN MAGNET 0,2 mT DAN DIINFEKSI *Fusarium  
oxysporum***

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Feni Kaisah**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

**RESISTENSI TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) DARI BENIH  
YANG DIINDUKSI MEDAN MAGNET 0,2 mT DAN DIINFEKSI *Fusarium  
oxysporum***

**Oleh**

**FENI KAISAH**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU  
PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

## ABSTRAK

### RESISTENSI TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) DARI BENIH YANG DIINDUKSI MEDAN MAGNET 0,2 mT DAN DIINFEKSI *Fusarium oxysporum*.

Oleh

Feni Kaisah

Tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Namun sampai saat ini produksinya tidak pernah dapat menutupi permintaan masyarakat. Tanaman cabai rentan terhadap serangan jamur penyakit *Fusarium oxysporum* yang mengakibatkan penurunan produksi tanaman. Penggunaan fungisida untuk mengendalikan *Fusarium oxysporum* dapat mengakibatkan resistensi tanaman terhadap patogen. Upaya pengendalian *Fox* yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan memanfaatkan medan magnet. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan kombinasi perlakuan paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi *Fusarium oxysporum* terdiri dari; kontrol ( $M_0$ ), paparan medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik ( $M_7$ ), dan 15 menit 36 detik ( $M_{15}$ ) dan infeksi benih oleh *Fusarium oxysporum* yang terdiri dari kontrol ( $F_0$ ) tanpa infeksi dan diinfeksi selama 60 menit ( $F_{60}$ ). Setiap unit penelitian dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysys of varience* dengan taraf  $\alpha$  5% . Hasil analisis menunjukkan bahwa paparan medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik pada benih lebih efektif dibandingkan paparan medan magnet 0,2 mT selama 15 menit 36 detik. Paparan medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan kecambah yang lebih baik di awal pertumbuhan, berat kering serta kandungan klorofil, aktifitas peroksidase dan ketebalan lignin yang lebih tinggi pada tanaman baik yang benihnya diinfeksi maupun tidak diinfeksi *Fox*

Kata kunci: Cabai (*Capsicum annuum* L.), *Fusarium oxysporum*, Medan magnet

## ABSTRACT

**Resistance of red chili pepper (*Capsicum annuum* L.) seeds induced with 0,2 mT magnetic field and infected with *Fusarium oxysporum*.**

By

**Feni Kaisah**

Chili (*Capsicum annuum* L.) is one of the most widely cultivated commodity in Indonesia. However, until now the production has never the demands of the community. Chili plants are susceptible to fungal disease *Fusarium oxysporum*, causing the decrease in plants' production. Fungicide usage to control *Fox* can cause plant's resistance to pathogen. The eco-friendly way to control *Fox* could be achieved by utilizing magnetic field. This research arranged using Completely Randomized Design (CRD) with the combination between 0,2 mT magnetic field induction and *Fox* infection consist of: control (M<sub>0</sub>); 0,2 mT magnetic field induction for 7 minutes and 48 seconds (M<sub>7</sub>); and 15 minutes and 36 minutes (M<sub>15</sub>); as well as seed infection with *Fusarium oxysporum* that consist of control without infection (F<sub>0</sub>) and infected for 60 minutes (F<sub>60</sub>). Each test unit repeated 5 times. Acquired data then analyzed using analysis of variance with  $\alpha = 5\%$ . Analysis result shows that 0,2 mT magnetic field induction for 7 minutes and 48 seconds on the seed is more effective than induction for 15 minutes and 36 seconds. Induction using 0,2 mT magnetic field for 7 minutes and 48 seconds produced plants with better sprouting in the early growth, and higher dry mass, chlorophyll content, peroxidase activity, and lignin thickness in plants both infected and uninfected with fox.

Keywords: chili (*Capsicum annuum* L.), *Fusarium oxysporum*, magnetic field

Judul Skripsi

: **RESISTENSI TANAMAN CABAI (*Capsicum annum L.*) DARI BENIH YANG DIINDUKSI MEDAN MAGNET 0,2 mT DAN DIINFEKSI *Fusarium oxysporum***

Nama Mahasiswa

: **Feni Kaisah**

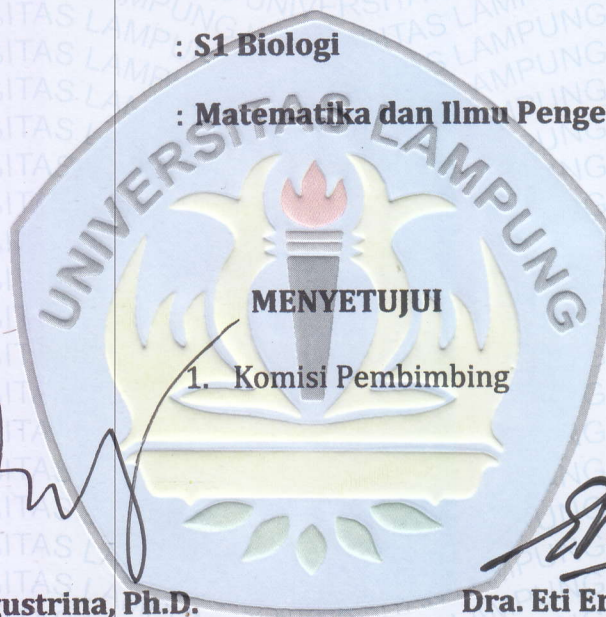
Nomor Pokok Mahasiswa : **1717021013**

Jurusan

: **S1 Biologi**

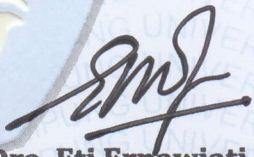
Fakultas

: **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

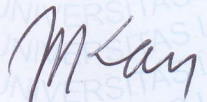


1. **Komisi Pembimbing**

  
**Rochmah Agustrina, Ph.D.**  
NIP. 19610803 198903 2 002

  
**Dra. Eti Ernawati, M.P.**  
NIP. 19640812 199003 2 001

2. **Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung**

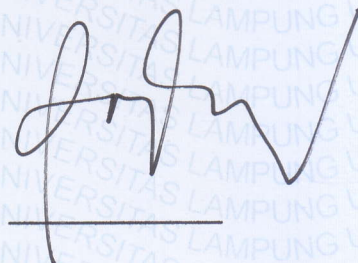
  
**Drs. M. Kanedi, M.Si.**  
NIP 19610112 199103 1 002

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

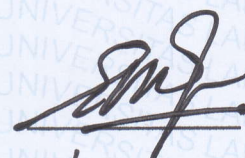
**Ketua**

**: Rochmah Agustrina, Ph.D.**



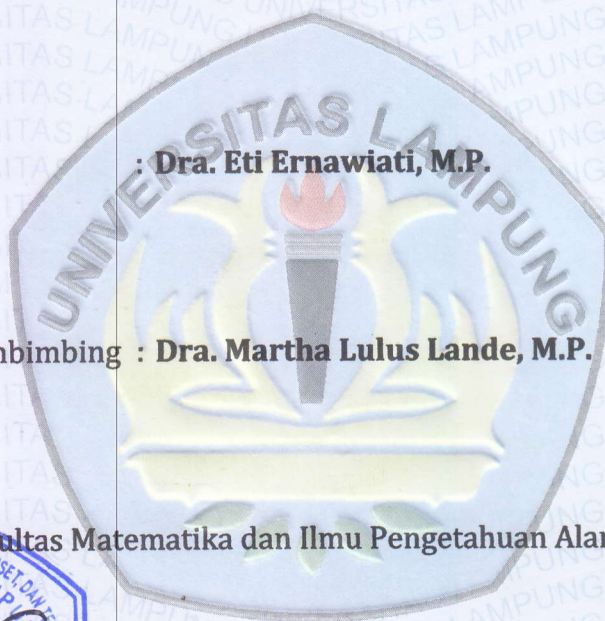
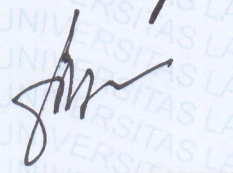
**Sekretaris**

**: Dra. Eti Ernawati, M.P.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing : Dra. Martha Lulus Lande, M.P.**



**2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Dr. Eng. Surtpto Dwi Yuwono, M.T.**

**NIP 19740705 200003 1 001**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 05 Agustus 2021**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Feni kaisah  
NPM : 1717021013  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan bagian dari penelitian Dra. Yulianty, M.Si., dkk. dengan judul :

**“RESISTENSI TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) DARI BENIH YANG DIINDUKSI MEDAN MAGNET 0,2 mT DAN DIINFEKSI *Fusarium oxysporum*”**

Baik data, maupun pembahasannya adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika yang berlaku dan saya memastikan bahwa tingkat similaritas skripsi ini tidak lebih dari 40%.

Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 05 Agustus 2021

Yang Menyatakan,



(Feni Kaisah)

NPM 1717021013

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Muara Gading Mas, Lampung Timur pada tanggal 21 Juli 1999, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari Bapak Satibi dan Ibu Erniyah

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 2 Muara Gading Mas pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Labuhan Maringgai pada tahun 2014, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Bandar Sribhawono pada tahun 2017.

Tahun 2017, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Unila melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) Universitas Lampung sebagai Anggota bidang 3 Ekspedisi . Pada Tahun 2020, penulis melakukan kerja praktik di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karya Tani Lampung Timur



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena Rahmat-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Resistensi Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) Dari Benih Yang Diinduksi Medan Magnet 0,2 mT Dan Diinfeksi *Fusarium oxysporum*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Sains di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Rochmah Agustina, Ph.D. selaku pembimbing utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
2. Ibu Dra. Eti Ernawati, M.P selaku pembimbing kedua atas kesediaannya dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi;
3. Ibu Dra. Martha Lulus Lande, M.P selaku penguji utama pada ujian skripsi ini, Terima kasih untuk masukan dan saran-saran pada seminar proposal terdahulu;
4. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M. T. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung;
5. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung;
6. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si. selaku pembimbing Akademik;
7. Bapak dan Ibu staf Jurusan Biologi

8. Kedua Orang tua Bapak Satibi dan Ibu Ernyah serta Kakak Hendra Satia yang selalu mendukung dan memberikan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
9. Tim penelitian skripsi medan magnet; Amirah Afifah Melta, Vidya Viskara Essy Dumayanti. Terimakasih sudah saling mendukung hingga usainya penelitian ini.
10. Teman -teman tercinta yang selalu memberi warna di semasa kuliah mulai dari mahasiswa baru hingga lulus Yusifa Arsy Variani, Ketut Lestari, Hanin Shafira, Anggi Anggreiny, Nikadek Marniasih dan Mitha Valentina T.P.

Bandar Lampung, Agustus 2021

Feni Kaisah

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pikir .....	4
1.5 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Tanaman Cabai ( <i>Capsicum annuum</i> L.) .....	6
2.1.1. Taksonomi dan Morfologi Cabai .....	6
2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai .....	8
2.2. <i>Fusarium oxysporum</i> .....	9
2.3. Medan Magnet .....	10
<b>III. METODE KERJA .....</b>	<b>13</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	13
3.2.1. Alat-alat penelitian .....	13
3.2.2. Bahan-bahan penelitian .....	14
3.3. Rancangan Penelitian .....	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.4.1. Pembuatan Suspensi Jamur <i>Fusarium</i> sp. ....	16
3.4.2. Penyiapan Benih dan Pemaparan Medan Magnet. ....	17
3.4.3. Perkecambahan Benih.....	17
3.4.4. Infeksi <i>Fusarium</i> sp. ....	17
3.4.5. Penanaman .....	18
3.3.6. Pemeliharaan Tanaman .....	18
3.5. Diagram Alir .....	19
3.6. Parameter Penelitian .....	20
3.6.1. Tinggi Tanaman.....	20
3.6.2. Berat Segar Dan Kering Tanaman .....	20

3.6.3. Kecepatan Berat Basah Dan Kering Tanaman .....	20
3.6.4. Luas Daun .....	21
3.6.5. Kecepatan Pembentukan Bunga .....	21
3.6.6. Kandungan Klorofil .....	21
3.6.7. Analisis Aktivitas Enzim Peroksidase .....	22
3.6.8. Ketebalan Lignin Pada batang .....	22
3.7. Analisis Data .....	23
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1. Hasil .....	24
4.1.1. Tinggi Tanaman.....	25
4.1.2. Berat Segar Dan Kering Tanaman .....	27
4.1.3. Kecepatan Pertumbuhan Berat Basah Dan Kering Tanaman ...	28
4.1.4. Luas Daun .....	29
4.1.5. Kandungan Klorofil .....	30
4.1.6. Kecepatan Pembentukan Bunga .....	32
4.1.7. Analisis Aktivitas Enzim Peroksidase .....	32
4.1.8. Ketebalan Lignin Pada batang .....	33
4.2. Pembahasan .....	33
4.2.1. Tinggi Tanaman.....	33
4.2.3. Berat Segar Dan Kering Tanaman .....	35
4.2.2. Kecepatan Pertumbuhan Berat Basah Dan Kering Tanaman ...	37
4.2.5. Luas Daun Dan Kandungan Klorofil.....	38
4.2.3. Kecepatan Pembentukan Bunga .....	40
4.2.7. Analisis Aktivitas Enzim Peroksidase Dan Ketebalan Lignin..	40
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1. Simpulan .....	43
5.2. Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Diagram Alir.....	19
2. Hasil <i>Analysis Of Variance</i> Pengaruh Medan Magnet Terhadap Pertumbuhan Cabai yang Diinfeksi <i>Fusarium oxysporum</i> .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak sampel <i>polybag</i> di lapangan .....	16
2. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap tinggi tanaman .....	26
3. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap berat basah tanaman .....	27
4. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap berat kering tanaman 7 hst .....	28
5. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap kecepatan pertumbuhan berat basah dan kering tanaman .....	28
6. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap luas daun .....	29
7. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap kandungan klorofil .....	30
8. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap aktivitas enzim peroksidase .....	31
9. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT dan infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap ketebalan lignin. ....	32
10. <i>Fusarium oxysporum</i> makroskopis.....	53
11. Pengenceran suspensi jamur menggunakan haemocytometer perbesaran .40x10 dan 100x10 .....	53
12. Pemaparan medan magnet pada benih 0,2 mT.....	54
13. Perkecambahan hari ke-1.....	54

14. Infeksi <i>Fusarium oxysporum</i> terhadap benih .....	55
15. Tanaman cabai berumur 7 hst berdasarkan tata letak .....	55
16. Tanaman cabai berumur 14 hst berdasarkan tata letak .....	55
17. Tanaman cabai berumur 21 hst berdasarkan tata letak .....	55
18. Tanaman cabai berumur 28 hst berdasarkan tata letak .....	56
19. Tanaman cabai berumur 35 hst berdasarkan tata letak .....	56
20. Berat basah tanaman 7 hst.....	58
21. Berat kering tanaman 7 hst.....	58
22. Berat basah tanaman 33 hst.....	58
23. Berat kering tanaman 33 hst.....	59
24. Berat basah tanaman 7 hst.....	59
25. Replika daunperhitungan luas daun.....	59
26. Sampel uji kandungan klorofil.....	60
27. Sampel uji aktivitas enzim peroksidase.....	60
28. Irisan melintang batang tanaman M0F0 dan M0F6.....	60
29. Irisan melintang batang tanaman M7F0 dan M7F60.....	61
30. Irisan melintang batang tanaman M15F0 dan M15F60.....	61

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Cabai memiliki aroma, dan rasa yang spesifik yaitu pedas, sehingga banyak digunakan oleh masyarakat sebagai rempah dan bumbu masakan. Cabai mengandung vitamin A dan vitamin C, serta menghasilkan rasa pedas yang disebabkan oleh kandungan minyak atsiri *capsaicin*. Hal inilah yang membuat cabai banyak peminatnya. Kebutuhan cabai di Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk (Soelaiman, 2013). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2015), produksi cabai dari tahun 2011 sampai tahun 2015 terus berubah. Rata-rata produktivitas cabai nasional baru mencapai 8.06 ton/ha, sementara potensi produksi cabai dapat mencapai 10,9 ton/ha. Permintaan masyarakat Indonesia terhadap cabai cukup tinggi. Hal ini dapat dibuktikan dengan pemerintah harus mengimpor cabai yang mencapai lebih dari 338 ton per tahun. Namun peningkatan kebutuhan cabai di Indonesia tidak berbanding lurus dengan produksinya karena cabai rentan terhadap serangan jamur patogen *Fusarium oxysporum* (Fox) yang mengakibatkan kematian sehingga produksi tanaman cabai menjadi rendah.

*Fusarium oxysporum* adalah patogen yang menimbulkan penyakit layu fusarium pada berbagai tanaman pertanian. *Fusarium oxysporum* menjangkit tanaman melalui luka pada akar kemudian berkembang disepanjang jaringan pembuluh dalam akar menuju batang. Miselium



*Fusarium oxysporum* dapat berkembang secara meluas dalam jaringan pembuluh akar dan batang. *Fusarium oxysporum* menghambat pertumbuhan tanaman dengan mengeluarkan toksin yang menyebabkan tanaman menjadi layu (Semangun, 2004). *Fusarium oxysporum* memiliki tiga macam toksin yang menyerang pembuluh xylem yaitu asam fusaric, asam dehydrofusaric dan lycomarasin. Toksin-toksin tersebut menyebabkan berubahnya permeabilitas membran plasma sel tanaman, sehingga tanaman yang terinfeksi lebih cepat kehilangan air daripada tanaman yang sehat (Sastrahidayat, 1990).

Pengendalian *Fusarium oxysporum* oleh petani saat ini pada umumnya masih menggunakan fungisida yang menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Penggunaan fungisida terhadap *Fusarium oxysporum* selain tidak efisien juga dapat menimbulkan berbagai masalah serius salah satunya pencemaran lingkungan. Penggunaan fungisida yang berlebih mengakibatkan resistensi tanaman terhadap patogen (Khaeruni dkk., 2014). Oleh karena itu diperlukan pengendalian *Fusarium oxysporum* dengan cara lain yang tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan.

Upaya pengendalian *Fusarium oxysporum* yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan memanfaatkan medan magnet. Bumi sendiri merupakan sumber medan magnet alami, meskipun kekuatannya sangat lemah sekitar 0,5 Gauss (Murachman, 2007). Dengan demikian, medan magnet merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Medan magnet mampu merubah sifat fisika dan kimia air, sehingga air mudah diserap oleh biji (Morejon dkk., 2007). Peningkatan kandungan air dalam sel biji memicu aktivitas enzim perkecambahan seperti amilase. Akibatnya meningkatkan metabolisme perkecambahan pada biji (Sari, 2015).

Penelitian sebelumnya oleh Nastiti (2017) dan Listiana (2016) membuktikan bahwa tanaman tomat yang dipapar medan magnet 0,2 mT setelah perendaman selama 15 menit kemudian diinfeksi *Fusarium*

*oxysporum* mengakibatkan pembentukan bunga tanaman yang lebih cepat dari pada tanaman kontrol. Paparan medan magnet 0,2 mT pada benih tomat diduga dapat menghambat daya patogenitas *Fusarium oxysporum* yang dapat terdeteksi dari peningkatan aktivitas peroksidasenya, sehingga tanaman tetap dapat tumbuh, membentuk bunga dan buah. Dengan demikian membuktikan adanya peningkatan ketahanan tanaman terhadap penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan pengujian tanaman cabai dari benih yang telah diinduksi medan magnet 0,2 mT terhadap infeksi *Fusarium oxysporum*.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) dari benih yang diinduksi medan magnet 0,2 mT dan diinfeksi *Fusarium oxysporum* setelah 48 jam dikecambahkan
2. lamanya paparan medan magnet 0,2 mT pada benih cabai (*Capsicum annuum* L.) yang memberikan hasil yang terbaik pada pertumbuhan benih cabai yang diinfeksi *Fusarium oxysporum* setelah 48 jam dikecambahkan

## 1.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh memberikan informasi tentang cara pemanfaatan medan magnet untuk mengendalikan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* yang menyerang kecambah tanaman cabai.

Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif upaya untuk memperoleh terobosan dalam mengendalikan serangan

jamur patogen *Fusarium oxysporum* terhadap tanaman hortikultura yang praktis dan aman bagi lingkungan

#### 1.4. Kerangka Pemikiran

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman yang banyak dibudayakan di Indonesia. Cabai selain mengandung nutrisi antara lain vitamin A dan vitamin C yang bagus bagi tubuh, juga mengandung minyak atsiri *capsaicin* yang menyebabkan rasa pedas yang khas, sehingga banyak diminati masyarakat. Kebutuhan cabai di Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Namun, kebutuhan cabai tidak selalu dapat dipenuhi karena rendahnya produksi cabai akibat serangan jamur *Fusarium oxysporum*. Pengendalian *Fusarium oxysporum* dengan fungisida tidaklah efisien serta sering menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkannya alternatif lain dalam pengendalian *Fusarium oxysporum* yang ramah lingkungan. Salah satunya dapat dilakukan dengan memanfaatkan energi medan magnet. Medan magnet mampu merubah sifat fisika dan kimia air, sehingga air mudah diserap oleh biji. Peningkatan kandungan air dalam sel-sel biji memicu aktivitas enzim perkecambahan seperti amilase yang kemudian memicu metabolisme pada biji menjadi lebih cepat. Medan magnet juga diketahui mampu menghambat patogenitas *Fusarium oxysporum*. Perlakuan medan magnet pada benih tomat yang diinfeksi *Fusarium* sp. diketahui meningkatkan aktivitas enzim peroksidase dan menyebabkan tanaman mampu bertahan sampai berproduksi yang membuktikan adanya peningkatan ketahanan tanaman terhadap penyakit jamur *Fusarium* sp.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pemaparan medan magnet pada benih cabai yang telah direndam dalam akuades selama 15 menit, dan diinfeksi jamur *Fusarium oxysporum* 48 jam setelah

dikecambahkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman cabai. Hasil penelitian sebelumnya pada tanaman tomat (Lusiati, 2017) menunjukkan bahwa perlakuan medan magnet 0,2 mT pada benih tomat dapat meningkatkan ketahanan tanaman tomat terhadap infeksi *Fusarium oxysporum* pada benih .

### 1.5. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Induksi medan magnet 0,2 mT pada benih cabai (*Capsicum annuum* L.) dan diinfeksi *Fusarium oxysporum* 48 jam setelah dikecambahkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman
2. Diperoleh waktu paparan medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik pada benih cabai (*Capsicum annuum* L.) mampu meningkatkan pertumbuhan kecambah cabai yang diinfeksi *Fusarium oxysporum* 48 jam setelah dikecambahkan

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.)

#### 2.1.1. Taksonomi dan Morfologi Cabai

Tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) berasal dari daerah tropis dan subtropis di Benua Amerika. Cabai menyebar sampai ke Indonesia oleh para pedagang Spanyol dan Portugis (Harpenas dan Dermawan, 2010). Cabai memiliki aroma, dan rasa yang spesifik, sehingga banyak digunakan oleh masyarakat sebagai rempah dan bumbu masakan. Cabai mengandung vitamin A dan vitamin C, serta menghasilkan rasa pedas yang disebabkan oleh kandungan minyak atsiri *capcaisin* (Harpenas dan Dermawan, 2010).

Klasifikasi tanaman cabai menurut sistem Cronquist (1981) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Solanales
Suku	: Solanaceae
Marga	: <i>Capsicum</i>
Jenis	: <i>Capsicum annuum</i> L.

Perakaran pada tanaman cabai merupakan akar tunggang, dengan panjang akar berkisar antara 25-35 cm dan berwarna coklat. Sistem perakarannya menyebar, dari akar utama cabang-cabang akar berukuran kecil tumbuh secara horizontal dan membentuk masa akar yang rapat (Tjahjadi, 1991). Akar berfungsi menopang batang yang menancap pada tanaman serta menyerap air dan zat hara dari dalam tanah (Harpenas dan Dermawan, 2010).

Batang pada tanaman cabai berbentuk bulat dengan kulit batang yang halus berwarna hijau gelap (Cahyono, 2003). Batang tebal berkayu, serta panjangnya dapat mencapai sekitar 20-28 cm dengan diameter sekitar 15-25 cm, antara batang utama dengan cabang membentuk huruf “V” dengan sudut 135° (Nawangsih dkk., 2003).

Daun cabai merupakan daun tunggal yang berbentuk *oblongus acutus*, yaitu memanjang oval, dengan bagian ujungnya meruncing. Pertulangan daun berbentuk menyirip, serta dilengkapi dengan urat daun. Panjang daun berkisar 9-15 cm dengan lebar 3,5-5 cm (Hewindati, 2006). Pada umumnya daun berwarna hijau muda sampai hijau gelap (Nawangsih dkk., 2003).

Bunga tanaman cabai berbentuk seperti bintang bersudut 5-6, memiliki putik yang berwarna putih atau ungu serta mahkota bunga yang berwarna putih. Benang sari pada tanaman cabai berjumlah 5-6 dengan kepala sari berwarna kebiruan dan bentuknya memanjang (Pracaya, 1995). Buah cabai merupakan buah buni yang berbentuk kerucut memanjang, lurus atau bengkok, ujung meruncing, bertangkai pendek dan menggantung (Tjahjadi, 2002). Buah cabai yang matang pada umumnya berwarna kuning hingga merah. Biji cabai memiliki bentuk bulat pipih, berukuran kecil dan berwarna kuning kecoklatan (Sunaryo, 2003).

### 2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai

Cabai merupakan tanaman dengan daya adaptasi yang luas sehingga dapat ditanam di berbagai macam tanah, dan jenis iklim yang berbeda-beda. Namun tanaman cabai paling cocok ditanam pada jenis tanah mediterian dan alluvial, dengan tipe iklim D3 yaitu berlangsungnya bulan basah antara 3-4 bulan dan hulan kering antara 3-5 bulan (Santika, 1999). Tanah yang ideal untuk pertumbuhan cabai adalah tanah gembur dengan pH 6-7 dan mengandung banyak bahan organik (Nawangsih dkk., 2003). Suhu optimal untuk perkecambahan benih cabai adalah 25-30°C. Untuk pertumbuhannya, tanaman cabai memerlukan suhu 24-28°C. Pertumbuhan tanaman cabai akan terhambat apabila suhu terlalu rendah sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan bunga dan buah menjadi kurang sempurna (Tarigan dan Wiryanta, 2003).

Peningkatan kebutuhan cabai di Indonesia tidak berbanding lurus dengan produksinya karena cabai rentan terhadap serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* (Fox) yang mengakibatkan kematian sehingga rendahnya produksi tanaman cabai.

Pengendalian *Fusarium oxysporum* oleh petani saat ini pada umumnya masih menggunakan pestisida kimia yang menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Penggunaan pestisida/fungisida selain tidak efisien juga dapat menimbulkan berbagai masalah serius salah satunya pencemaran lingkungan. Hal ini diakibatkan dari penggunaannya yang berlebih, sehingga terjadi akumulasi residu pestisida yang menyebabkan organisme tanah target mati, dan patogen menjadi resisten terhadap pestisida (Duriat dkk., 2007). Penyakit layu fusarium menyebabkan gagal panen hingga 50% sehingga mengakibatkan kerugian yang cukup besar (Rostini, 2011).

## 2.2. *Fusarium oxysporum*

*Fusarium oxysporum* merupakan jamur patogen yang dapat menyerang berbagai macam tanaman salah satunya cabai. *Fusarium oxysporum* bersifat saprofit, parasit, dengan kisaran inang yang cukup luas (Saragih, 2009). *Fusarium* dapat berkembang dalam tanah dengan pH 3,8-8,4. Miselium *Fusarium oxysporum* bersekat dan memiliki tiga alat reproduksi, yaitu mikrokonidia, makrokonidia, dan klamidospora (Semangun, 2008). Penyakit fusarium pada tanaman dapat diperparah apabila tanah mengandung banyak nitrogen namun sedikit mengandung kalium (Semangun, 1996).

Klasifikasi *Fusarium oxysporum* menurut Alexopoulos dan Mims (1979) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Mycetaceae  
Divisio : Amastigomycota  
Classis : Deuteromycetes  
Ordo : Hypocreales  
Familia : Moniales  
Genus : *Fusarium*  
Spesies : *Fusarium oxysporum*

Jamur *Fusarium oxysporum* memiliki dua siklus hidup yaitu, fase patogenesis dan fase saprogenesis. Pada fase patogenesis *Fusarium oxysporum* hidup sebagai parasit di dalam tanaman. Namun, apabila tidak ada tanaman inang maka jamur akan masuk ke fase saprogenesis kemudian berkembang dan hidup di dalam tanah sebagai saprofit pada sisa-sisa tanaman yang akan mengakibatkan timbulnya penyakit pada tanaman lain (Groenewald, 2006).

*Fusarium oxysporum* menjangkiti tanaman melalui luka pada akar kemudian berkembang di sepanjang jaringan pembuluh dalam akar menuju batang. Miselium *Fusarium oxysporum* dapat berkembang secara



meluas dalam jaringan pembuluh akar dan batang. *Fusarium oxysporum* menghambat pertumbuhan tanaman dengan mengeluarkan toksin yang menyebabkan tanaman menjadi layu (Semangun, 2004).

Gejala tanaman pada umumnya terlihat pucat pada permukaan daun bagian atas atau permukaan daun bagian bawah, tangkai terlihat merunduk, tanaman menjadi kerdil. Lama-kelamaan seluruh bagian tanaman akan layu. Jika daerah sekitar pangkal batang dipotong, maka akan terlihat cincin cokelat pada berkas pembuluh (Semangun, 2004). Gejala penyakit layu fusarium mulai muncul sekitar 2-15 hari sejak akar tanaman terinfeksi *Fusarium* (Putri dkk., 2014). Selanjutnya, *Fusarium* dapat menyebabkan kematian pada tanaman yang diinfeksi dalam waktu beberapa minggu setelah jaringan pembuluh (xylem dan floem) mati dan keadaan udara lembab, serta cendawan membentuk spora berwarna putih keunguan pada akar yang terinfeksi (Miftahul, 2010).

*Fusarium oxysporum* juga dapat menyerang biji secara sistemik, dengan membentuk konidia atau miselium yang berasal dari dalam atau permukaan biji, lalu berkembang pada tanaman muda yang membentuk akar dan batang (Oren dkk., 2003). Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penyebaran *Fusarium oxysporum*, dimana suhu optimum untuk pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* antara 25-30°C dengan suhu maksimum 37°C dan minimum 5°C. Jamur *Fusarium oxysporum* memiliki titik kematian pada suhu 57,5-60°C di dalam tanah (Soesanto, 2008).

### **2.3. Medan Magnet**

Gejala saling tarik-menarik pada batu-batu kecil pertama kali teram sutau daerah bernama Magnesia (Giancoli, 1998). Magnet memiliki dua sisi kutub yaitu kutub utara dan kutub selatan, pada kutub-kutub magnet ini terdapat gaya tarik-menarik dan gaya tolak-menolak yang besar.

Gaya-gaya tersebut disebabkan oleh adanya medan magnet di sekitar magnet (Sudiarti, 2010).

Medan magnet dapat dihasilkan dari magnet alami maupun dari aliran arus listrik. Sebuah muatan atau arus listrik yang bergerak akan menghasilkan medan magnet di sekitarnya. Gejala tersebut pertama kali ditemukan oleh Oersted yang melakukan pengamatan pada penyimpangan arah jarum kompas yang disebabkan oleh kawat yang memiliki arus listrik didekatnya (Ishaq, 2007).

Medan magnet merupakan salah satu faktor lingkungan yang juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Medan magnet mampu merubah sifat fisika dan kimia air. Sehingga air mudah diserap oleh biji (Morejon dkk, 2007). Peningkatan kandungan air dalam sel biji memicu aktivitas enzim perkecambahan seperti amilase (Sari, 2015). Akibatnya metabolisme pada biji menjadi lebih cepat (Morejon dkk, 2007). Pengaruh medan magnet terhadap tanaman tergantung pada kuat medan magnet dan frekuensi medan magnet yang diberikan, jenis tanaman yang dimagnetisasi serta lamanya waktu magnetisasi (Saragih dan Silaban, 2010).

Penelitian sebelumnya oleh Nastiti (2017) dan Listiana (2016) membuktikan bahwa tanaman tomat yang dipapar medan magnet 0,2 mT setelah perendaman selama 15 menit kemudian diinfeksi *Fusarium oxysporum* mengakibatkan pembentukan bunga tanaman yang lebih cepat dari pada tanaman kontrol. Paparan medan magnet 0,2 mT pada benih tomat diduga dapat menghambat daya patogenitas *Fusarium oxysporum* yang dapat terdeteksi dari peningkatan aktivitas peroksidasenya, sehingga tanaman tetap dapat tumbuh, membentuk bunga dan buah. Dengan demikian membuktikan adanya peningkatan ketahanan tanaman terhadap penyakit jamur *Fusarium* sp.

Penelitian Agustina dkk. (2012) juga membuktikan bahwa paparan medan magnet dapat mempengaruhi proses metabolisme sel yang

megakibatkan peningkatan vigor dan pertumbuhan tanaman tomat. Respon tanaman terhadap pemberian medan magnet bergantung pada intensitas, jenis tanaman, dan lama waktu magnetisasi (Agustriana, 2008).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021 sampai Maret 2021 di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

#### 3.2. Alat dan Bahan

##### 3.2.1. Alat

Peralatan yang digunakan untuk isolasi antara lain : *beaker glass*, *autoclave*, *hot plate*, batang pengaduk, Erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, lampu spiritus, jarum ose, *laminar air flow*, inkubator, *wrapping cling*, gelas benda dan gelas penutup.

Peralatan yang akan digunakan untuk menghitung konidia jamur *Fusarium oxysporum*. adalah *haemocytometer*, pipet gondok, pipet tetes, gelas benda, gelas penutup dan mikroskop.

Peralatan yang akan digunakan untuk perlakuan medan magnet adalah Soleneida

Peralatan yang digunakan untuk perkecambahan, penyemaian, penanaman, dan tinggi tanaman antara lain : cawan petri, *polybag*, tong, mistar dan sekop.

Peralatan yang digunakan untuk aktivitas enzim peroksidase dan pengukuran ketebalan lignin antara lain : timbangan digital, mortar dan alu, gelas beaker 50 ml, *sentrifuge*, kuvet, spektrofotometer, pipet tetes, Erlenmeyer 125 ml, tabung reaksi, gelas preparat, gelas penutup, mikroskop, *optic lab*, *cutter* atau silet.

### 3.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan media isolasi antara lain : alkohol 70%, akuades, kentang, agar dan *dextrose* serta isolate *Fusarium oxyporum*. yang diperoleh dari *Indonesian Culture Collection (InaCC)*.

Bahan-bahan yang digunakan untuk perkecambahan, penyemaian dan penanaman antara lain : benih LABA F1 cap panah merah, kertas germinasi, air, pupuk NPK, tanah : humus (3:1).

Bahan-bahan yang digunakan untuk uji aktivitas enzim eroksidase antara lain : akuades, kertas saring, pirogalot 0,05M dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1 %.

Bahan-bahan yang digunakan untuk mengukur ketebalan lignin antara lain: larutan FAA, safranin 0,5% w/v, akuades, dan alkohol 70%.

### 3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan sebagai berikut :

1. M0F0 = benih tidak dipapar medan magnet 0,2 mT dan tidak diinfeksi *Fusarium oxyporum*
2. M7F0 = benih dipapar medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik dan tidak diinfeksi *Fusarium oxyporum*
3. M15F0 = benih dipapar medan magnet 0,2 mT selama 15 menit 36 detik dan tidak diinfeksi *Fusarium oxyporum*
4. M0F60 = benih tidak dipapar medan magnet 0,2 mT dan diinfeksi *Fusarium oxyporum*
5. M7F60 = benih dipapar medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik dan diinfeksi *Fusarium oxyporum*
6. M15F60 = benih dipapar medan magnet 0,2 mT selama 15 menit 36 detik dan diinfeksi *Fusarium oxyporum*

Setiap unit penelitian diulang 5 kali. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman; kecepatan pertumbuhan tanaman; kecepatan pembentukan bunga; berat segar dan berat kering tanaman, luas daun; kandungan klorofil pada daun; aktivitas enzim peroksidase; dan ketebalan lignin pada batang tanaman cabai.



Gambar 1. Tata Letak

Keterangan:

- $M_0, M_7, M_{15}$  : pemaparan medan magnet pada benih selama 0, 7, dan 15 menit  
 $F_0, F_{60}$  : infeksi *Fusarium oxysporum* pada benih selama 0 dan 60 menit  
 Ulangan : 1, 2, 3, 4, dan 5

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian akan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

#### 3.4.1. Pembuatan Suspensi Jamur *Fusarium oxysporum*

Pembuatan suspensi jamur dilakukan dengan menambahkan akuades pada permukaan biakan kultur jamur *Fusarium oxysporum* dan dikocok hingga homogen. Selanjutnya 1 ml suspensi tersebut dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml akuades steril, kemudian dihomogenkan

menggunakan *vortex*. Untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-2}$  diambil 1 ml pengenceran  $10^{-1}$  dengan menggunakan mikropipet dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml akuades kemudian dihomogenkan kembali menggunakan *vortex*. Tahapan ini dilakukan berulang kali hingga mendapatkan pengenceran yang lebih tinggi. Kemudian hitung kerapatan makrokonidia menggunakan haemocytometer hingga mendapatkan kerapatan  $10^7$  sel/ml yang akan digunakan untuk menginfeksi benih cabai (Prescott, 2002).

#### **3.4.2. Penyiapan Benih dan Pemaparan Medan Magnet**

Sebelum dilakukan perlakuan pada benih, benih direndam terlebih dahulu menggunakan air hangat kukuh selama 15 menit. Setelah perendaman, benih diberikan perlakuan pemaparan medan magnet yang dibagi atas tiga kelompok yaitu pemaparan selama 7 menit 48 detik ( $M_7$ ), 15 menit 36 detik ( $M_{15}$ ) dan satu kontrol ( $M_0$ ). Kemudian benih diletakkan pada cawan petri dan diinduksi medan magnet selama 7 menit 48 detik dan 15 menit 36 detik (Listiana, 2016).

#### **3.4.3. Perkecambahan Benih**

Benih yang telah diberikan perlakuan medan magnet diletakkan pada cawan petri yang telah dilapisi kertas germinasi dan diberi label sesuai perlakuan. Kemudian disimpan di dalam inkubator kayu yang kelembaban tempat perkecambahannya dijaga selama masa inkubasi sampai kecambah terbentuk (Listiana, 2016).

#### **3.4.4. Infeksi *Fusarium oxysporum***

Benih yang telah dipapari medan magnet 0,2 mT dan sedang berkecambah selama 48 jam, namun belum keluar radikula diinfeksi jamur *Fusarium oxysporum* dengan kerapatan  $10^7$



sel/ml dalam waktu infeksi 60 menit dan 0 menit sebagai kontrol. Kemudian masing-masing cawan petri yang telah diinduksi medan magnet dan diinfeksi tersebut dipisahkan berdasarkan simbol  $M_0F_0$ ,  $M_0F_{60}$ ,  $M_7F_{60}$ ,  $M_{15}F_0$ , dan  $M_{15}F_{60}$  (Widyastuti dkk., 2013).

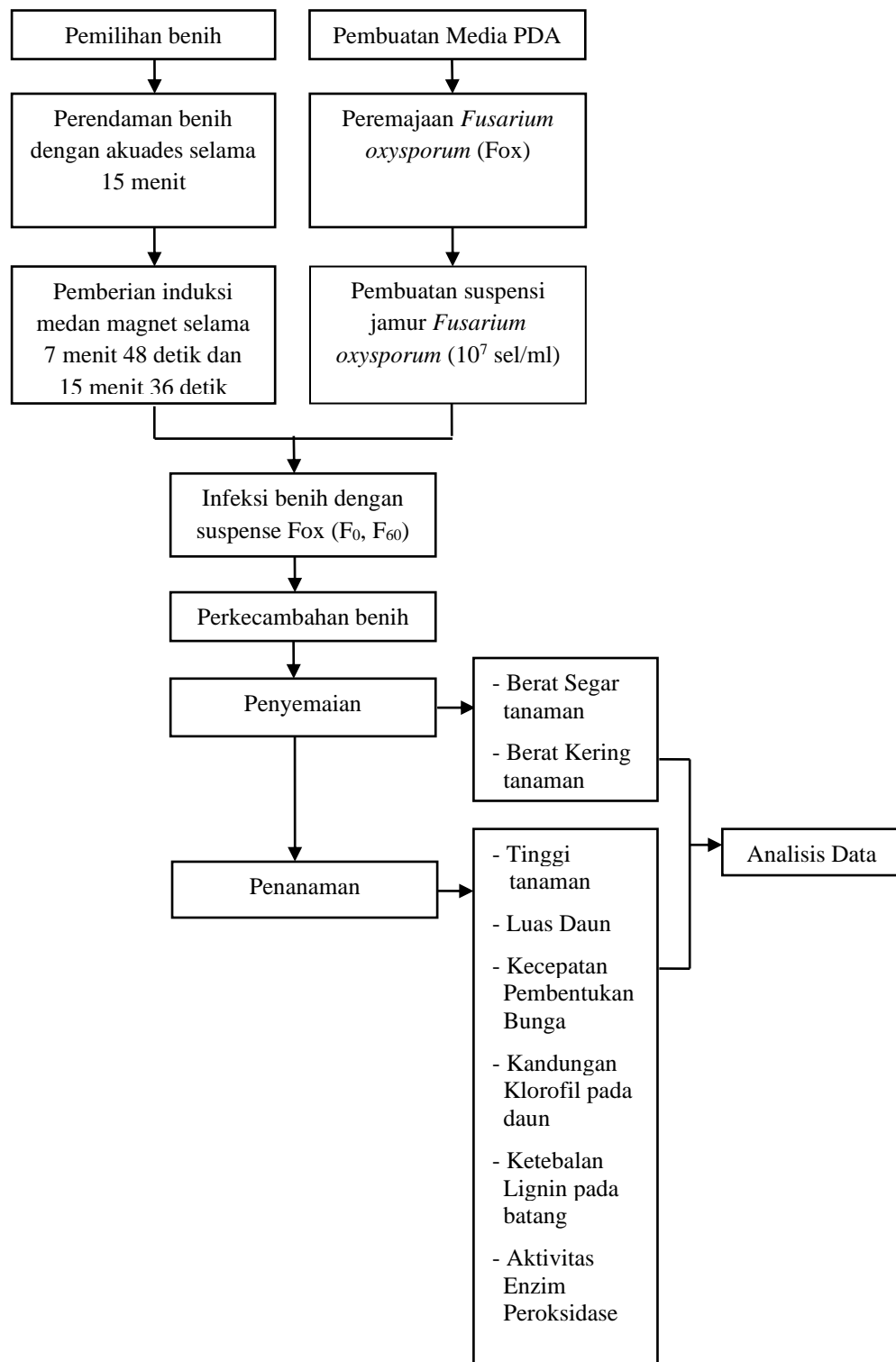
#### **3.4.5. Penanaman**

cambah cabai ditanam dalam *polybag* berisi media campuran tanah bambu dan humus dengan perbandingan 3 bagian tanah, dan 1 bagian humus yang dimasukkan kedalam *polybag* berukuran 10 kg (Hendawati, 2006).

#### **3.4.6. Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman cabai dilakukan dengan beberapa tahap yaitu penyiraman, penyiangan, dan pemupukan. Tanaman cabai disiram dua kali sehari guna menjaga ketersediaan air dan mencegah tanah mengalami kekeringan. Penyiangan dilakukan dengan cara mengambil gulma yang tumbuh di sekitar tanaman cabai. Pemupukan dilakukan pada minggu ke 2, 4, dan 5 setelah tanam. Pupuk yang diberikan berupa pupuk NPK sebanyak 2,5 gram per *polybag* dan 3 gram per *polybag* pada minggu ke 6.

### 3.5. Diagram Alir



### 3.6. Parameter Penelitian

#### 3.6.1. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dihitung mulai dari titik tumbuh pucuk apikal hingga ujung akar tanaman cabai menggunakan mistar. Pengukuran panjang tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali sejak minggu pertama / 7 hari setelah tanam(HST) sampai 35 hst (Suherman, 2018).

#### 3.6.2. Berat Segar Dan Kering Tanaman

Untuk menghitung berat segar, tanaman cabai dipotong-potong bagian akar, batang, dan daun. selanjutnya timbang bagian akar, batang, dan daun secara terpisah menggunakan timbangan digital. Kemudian untuk menghitung berat kering tanaman cabai di potong-potong bagian akar, batang dan daun. Selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah lalu dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam pada suhu 80°C, setelah seluruh bagian tanaman kering, timbang bagian akar, batang, dan daun secara terpisah menggunakan timbangan digital (Herliana dkk., 2002).

#### 3.6.3. Kecepatan Pertumbuhan Tanaman

Kecepatan pertumbuhan tanaman diambil ketika tanaman berumur 33 hst. Untuk menghitung kecepatan pertumbuhan berat basah dan kering tanaman digunakan rumus seperti berikut :

$$\text{Kec} = \frac{Bk_{33} - Bk_7}{33 - 7} = \text{cm}$$

Keterangan :

Bb<sub>33</sub> : berat basah tanaman berumur 33 hst

Bb7 : berat basah tanaman berumur 7 hst

Bk33 : berat kering tanaman berumur 33 hst

Bk7 : berat kering tanaman berumur 7 hst

#### 3.6.4. Luas Daun

Luas daun diukur dengan metode gravimetri. Kertas hvs a4 dihitung bobot dan luasnya. Luas kertas dihitung dengan rumus  $P$  (panjang)  $\times$   $L$  (lebar). Seluruh daun tanaman cabai dibuat pola-pola daun (replika daun) yang digambar pada suatu kertas polos yang sudah dihitung luas kertas dan bobot kertasnya. Kemudian hasil replika daun tersebut ditimbang selanjutnya dimasukkan kedalam rumus berikut :

$$Luas\ daun = \frac{\text{bobot replika daun} \times \text{luas kertas}}{\text{bobot kertas}} = cm^2$$

(Irwan, 2017).

#### 3.6.5. Kecepatan Pembentukan Bunga

Kecepatan pembentukan bunga diukur berdasarkan hari pertama mulai terlihat adanya kuncup bunga yang terbentuk (Hasanah, 2019).

#### 3.6.6. Kandungan Klorofil

Daun cabai berumur 21 hari setelah tanam (hst) dan 35 hst dipisahkan dari tulang daunnya dan ditimbang sebanyak 1 gram, lalu daun tersebut dihancurkan menggunakan mortal sampai halus. Kemudian ditambahkan etanol 95% sebanyak 5 ml, disaring menggunakan kertas saring Whatman no. 1 dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian tabung ditutup menggunakan *aluminium foil*. Nilai absorbansi diukur pada panjang gelombang 649 nm dan 665 nm dalam spektrofotometer UV. Perhitungan kandungan klorofil (mg/L) menggunakan rumus Wintermans dan De Mots (1965) dalam Suyatno (2010) :

$$\text{Klorofil a} = (13.7 \times A_{665}) - (5.76 \times A_{649})$$

$$\text{Klorofil b} = (25.8 \times A_{649}) - (7.60 \times A_{665})$$

$$\text{Klorofil total} = 20.0 D_{665} + 6.10 D_{649}$$

Keterangan :

A<sub>649</sub> : Nilai absorbansi pada anjang gelombang 665 nm

A<sub>665</sub> : Nilai absorbansi pada panjang gelombang 649 nm

### 3.6.7. Analisis Aktivitas Enzim Peroksidase

Pengukuran aktivitas enzim peroksidase dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam (hst) dan 35 hst dengan metode Saravanan dkk. (2004). Di tabung reaksi dibuat campuran 1,5 mL 0,05 M pirogalol, 0,5 mL ekstrak enzim dari daun cabai, dan 0,5 mL 1% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Campuran diendapkan dalam suhu kamar dan dimasukkan ke dalam kuvet berukuran 0,5 mL. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang( $\lambda$ ) 420 nm dan dibaca dari nol, dengan ulangan tiap sampel sebanyak 3 kali. Aktivitas enzim dihitung dalam U/mg/min. Satu unit adalah aktivitas berubahnya Optimal Density(OD) 420 nm pada spektrofotometer per menit (Nurchayani, 2017).

### 3.6.8. Ketebalan Lignin Pada Batang

Pengamatan ketebalan lignin pada batang tanaman cabai menggunakan metode Ruzin 1999. Batang tanaman cabai yang berumur 35 hst dicabut dan dibersihkan. Kemudian pangkal batang dipotong sepanjang 5 cm, lalu direndam dalam FAA selama 24 jam. Selanjutnya batang dibilas dan direndam dalam safranin cair (0,5% w/v) selama 90 menit. Selanjutnya batang dibilas sebanyak tiga kali, kemudian direndam dalam alkohol 70% selama 2 menit dan dibilas kembali dengan akuades. Sampel batang diiris melintang kemudian dikering anginkan. Sesudah kering batang diletakan diatas gelas objek dan ditutup dengan gelas penutup. Kemudian diamati menggunakan

mikroskop dengan perbesaran 40x10. Saat diamati jaringan batang yang telah terlignifikasi akan terlihat berwarna merah.

Ketebalan lignin diukur menggunakan skor, dengan skala sebagai berikut:

0 : tidak terdapat penebalan lignin

1 : tipis

2 : sedang

3 : tebal

4 : sangat tebal (Ruzin, 1999).

### **3.7. Analisis Data**

Data yang telah diperoleh dihomogenkan terlebih dahulu, kemudian setiap parameter dianalisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) dan diuji lanjut dengan uji BNT pada  $\alpha = 5\%$  apabila hasil analisis ragam berbeda nyata.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

1. Pemaparan medan magnet 0,2 mT pada benih memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman berumur 7 hari setelah tanam (hst), berat basah, berat kering tanaman berumur 7 hst, kandungan klorofil a dan total pada tanaman berumur 35 hst, dan aktivitas peroksidase pada tanaman berumur 21 hst baik yang kemudian diinfeksi *Fusarium oxysporum* maupun tidak.
2. Secara umum pemaparan medan magnet 0,2 mT meningkatkan parameter yang diukur dalam penelitian ini, terutama pemaparan medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik meskipun pada beberapa parameter peningkatannya tidak berbeda nyata.

### 5.2. Saran

Dalam penelitian ini, tidak terlihat gejala langsung adanya tanaman yang terserang *Fusarium oxysporum*. Dalam penelitian selanjutnya sebaiknya digunakan *Fusarium oxysporum* yang diisolasi dari tanaman cabai dan kerapatan spora dalam suspensi yang digunakan untuk menginfeksi tanaman ditingkatkan, sehingga diperoleh tanaman yang menunjukkan gejala terserang *Fusarium oxysporum* untuk dibandingkan dan dianalisis dengan dengan tanaman yang tidak menunjukkan gejala terserang *Fusarium oxysporum*

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustrina, R. 2008. Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah *Leguminoceae* di bawah Pengaruh Medan Magnet. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Agustrina, R., T.T. Handayani, S. Wahyuningsih, dan O. Prasetya. 2012. Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) di Bawah Perlakuan Medan Magnet 0,2 mT. *Prosiding SNSMAIP III*. Universitas Lampung – Bandar Lampung.
- Agrustrina, R., Sumardi., dan Ernawati, E. 2013. Pengaruh Medan Magnet Terhadap Aktivitas Enzim  $\alpha$ - Amilase Pada Kecambah Kacang Merah dan Kacang Buncis Hitam (*Phaseolus vulgaris* L.). *Seminar Nasional Sains & Teknologi V Lembaga Penelitian Universitas Lampung*. Bandar Lampung.
- Alexopoulos, C.W., Mimms, dan Blackwell. 1996. *Introductory Mycology*, Fourth Edition. New York. John Willey & Sons, INC.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Cabai Besar, Cabai Rawit, dan Bawang Merah*. Berita Resmi Statistik Provinsi Jawa Barat.
- Bekti, S. U. 2016. Efek Benziladenin Mempercepat Transisi Fase Vegetatif ke Reproduktif Tumbuhan Berbunga secara Kultur In vitro. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship*. Semarang.
- Bernier. G., Havelange.A., Houssa.C., Petitjean.A., Lejeune.P. 1993. Physiological signals that induce Flowering. *Plant Cell*. 5:1147- 1155.
- Bilalis, D. J. 2013. Magnetic Field Pre-sowing Treatment as an Organism Friendly Technique to Promote Plant Growth and Chemical Element Accumulation in Early Stages of Cotton. *Australian Journal of Cop Science*.



- Cahyono, B. 2003. *Cabai Rawit Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Cronquist, A. 1981. *An Intergrated System of Clasification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.
- Duriat, A. S., Gunaeni, N dan Wulandari, A. W. 2007. *Penyakit penting padatanaman cabai dan pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman SayuranPusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.
- Efthimiadou, A., Nikolas, K., Anestis, Panajiota, Ilias, dan Dimitrios. 2014. Effects of Presowing Pulsed Electromagnetic Treatment of Tomato Seed on Growth, Yield, and Lycopene Content. *The Scientific World Journal*.
- El-Yazied, A., El-Gizawy, Khalf, El-Satar, dan Shalaby. 2012. Effect of Magnetic Field Treatments for Seeds dan Irrigation Water as N, P, and K Levels on Productivity Tomato Plants. *Journal of Applied Sciences Research*. 8(4): 2088-2099.
- Galland, P., dan Pazur, A.2005. Magnetoreception in plants. *J. Plant Res*. 118, 371– 389.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchell, R.L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Diterjemahkan oleh: Herawati Susilo). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Giancoli, D. C. 1998. *Fisika Edition Empat*. Erlangga. Jakarta.
- Goodman, R.N., Zoltan, K., dan Milton, Z. 1986. *The Biochemistry and Physiology of Plant Disease*. D. Van Nostrand Company, Inc. New Jersey , Toronto, London, Melbourne.
- Groenewald, S. 2006. Biology, pathogenicity and diversity of *Fusarium oxysporum* f.sp.cubense. University of Pretoria etd. Disertasi. Tidak dipublikasikan.
- Handoko, Sudarti, dan Handayani R.D. 2017. Analisis Dampak Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) Pada Biji Cabai Merah Besar

(*Capsicum annum L.*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 5 No. 4.

Harpenas, A. dan R. Dermawan. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Hasanah, F., R. Agustina, E. Ernawati, dan S. Wahyuningsih. Pengaruh Kuat Medan Magnet Terhadap Pertumbuhan Generatif Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*). Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia XXV 25-27 Agustus 2019.

Herliana, E. N., Putra, I.K dan Taniwiryono, D. 2002. Uji Patogenitas *Ganoderma* terhadap Bibit Tanaman Sengon (*Paraserienthes falcataria (L.) Nielsen*). *Jurnal Silvikultur Tropika*. 03 (1) : 37 – 43.

Hendawati, 2006. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Hewindati, Y.T. 2006. *Hortikultura*. Universitas Terbuka. Jakarta.

Hopkins D.W., Webster.E.A., Chudek.J.A., dan Halpin. C. 2001. Decomposition in soil of tobacco plants with genetic modifications to lignin biosynthesis. *Soil Biol. Biochem.* 33: 1455–1462.

Irwan, A.W. dan F.Y. Wicaksono. 2017. Perbandingan pengukuran luas daun kedelai dengan metode gravimetri, regresi dan scanner. *Jurnal Kultivasi* Vol. 16.

Ishaq, M. 2007. *Fisika Dasar: Elektrisitas dan Magnetisme*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Endah, J. 2001. Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Membuat Tabulampot Rajin Berbuah. Jakarta: Agro Media Pustaka.

JTEP. 2018. Aplikasi Irigasi (*Drip Irigation*) dengan Berbagai Media Tanam pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal Keteknikan Pertanian* Vol 6 No. 1. P 91-98.

- Karjadi, A.K., dan Buchory, A. 2008. Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Jaringan Meristem Kentang Kultivar Granola. *Jurnal. Hortikultural*. 18(4): 380-384.
- Khaeruni, A., M. Taufik, T. Wijayanto, dan E.A. Johan. 2014. Perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada tiga varietas padi sawah yang diinokulasi pada beberapa fase pertumbuhan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, Vol 10, No.4.
- Kumari P., Poonam Y., Priya R.V., Sandeep K., dan Arvind A. 2013. A Review on Wound Healing Properties of Indian Medicinal Plants. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences* vol. 3 (1) : 220-232.
- Keramatlou I., Sharifani M., Sabouri H., Alizedah M., dan Kamkar B. 2015. A simple linear model for leaf area estimation in persian walnut (*Juglans regia* L.). *Scientia horticultrae*. 184 : 36-39.
- Lagrimini, L.M., R.J. Joly, J.R. Dunlap, T. Dan TY. Liu. 1997. The consequence of peroxidase overexpression in transgenic plants on root growth and development. *Plant Mol. Biol.* 33:887-895.
- Listiana, I. 2016. Pengaruh Medan Magnet 0,2 mT Terhadap Pertumbuhan Generatif Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Yang Diinfeksi *Fusarium oxysporum*. *Tesis*. Universitas Lampung. Lampung.
- Lusiati. 2017. Uji Ketahanan Tomat F1 Dari Parental Terpapar Medan Magnet 0,2 mT Dan Diinfeksi *Fusarium oxysporum* Terhadap Serangan Penyakit Layu *Fusarium*. *Tesis*. Program Pascasarjana Magister Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Miftahul, H. 2010. Pengendalian Layu *Fusarium* pada Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara Kultur Teknis dan Hayati. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Morejon, LP., Palacio, JC Castro., Abad, Velazquez., dan Govea, AP. 2007. Stimulation of *Pinus tropicalis* M. Seeds by magnetically treated water. *International Journal Agrophysics*. 21: 173-177.

- Mousavizadeh, S.J., Sedaghatthoor, S., Rahimi, A., dan Mohammadi, H. 2013. Germination parameters and peroxidase activity of Lettuce seed under stationary magnetic field. *International Journal of Biosciences*. Vol. 3, No. 4.
- Murachman, B. 2007 Peranan Bahan Magnet dan Kemagnetan untuk Pengolahan Limbah Nuklir dan Non Nuklir. *Jurnal Sains Materi Indonesia*.
- Najafi, S., Heidari, R., dan Jamei, R. 2013. Influence of Magnetic Field Stimulation on Some Biological Characteristics of Phaseolus Vulgarisin Two Different Times, *Global Journal of Sciene, Engineering and Technologi*, 2013 (11): 51-58.
- Nastiti, E. 2017. Efektifitas Medan Magnet 0,2 mT Terhadap Resistensi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Yang Diinfeksi Fusarium sp. *Tesis*. Universitas Lampung. Lampung.
- Nawangsih, A., H. P. Imdaddan., dan W. Agung. 2003. *Cabai Hot Beauty*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Niknejhad, Y., dan Pirdashti, H. 2012. Effect of Growth Simulator on Yield and Yield Components of Rise (*Oriza sativa* L.) Ratoon. *Int. Res. J. Of App & Basic Sci.* 3(7).
- Nurchayani, E., I. Muslimah dan Zulkifli. Aktivitas Enzim Peroksidase Daun Planlet Pisang Ketan (*Musa paradisiaca* L.) Hasil Pengimbasan Ketahanan terhadap Asam Salisilat secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 17(2): 105-108.
- Oren, L., S. Wzrarti, D. Cohen, dan A. Sharon. 2003. Events in the *Fusarium verticillioides* -maize interaction characterized by using a green flurescent protein. Expressing Transgenic Isolate. *Applied and Environmental Microbiology* :1695-1701.
- Pracaya. 1995. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Prescott, L.M. 2002. *Prescott-Harley-Klein's: Microbiology, 5th ed.* The McGraw-Hill Companies., New York.

- Prawiranata, W.S., Hairan, dan Tjondronegoro, P. 1995. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Prescott, L.M. 2002. *Prescott-Harley-Klein's: Microbiology, 5th ed.* The McGraw-Hill Companies,. New York.
- Putri, Oktavia S.D., Ika, R. S., dan Syamsudin,D. 2014. Pengaruh Metode Inokulasi Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc.) terhadap Kejadian Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Jurnal HPT*. Vol. 2, No.4, Hal. 74-81.
- Rahayu, S., Fini, N., Kartina, A.M., dan Fitria, R.E. 2018. Pertumbuhan dan pembungaan Hoya multiflora dengan perlakuan paclobutrazol dan sukrosa. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. Volume 4, Nomor 2.
- Rostini, N. 2011. *6 Jurus Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit*. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Ruzin, S.E. 1999. *Plant Microtechnique and Microscopy*. Oxford University Press. New York.
- Santika, A. 1999. *Agribisnis Cabai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saragih, S. D. 2009. Jenis-jenis Fungi pada Beberapa Tingkat Kematangan Gambut. *Skripsi*. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- Saragih, H., Tobing, J. , dan Silaban, O. 2010. Meningkatkan Laju Pertumbuhan Kecambah Kedelai Dengan Berbantuan Medan Magnetik Statik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. Universitas Advent Indonesia. Bandung.
- Saravanan. T., R. Bhaskaran., dan M. Muthusamy. 2004. *Pseudomonas flourescens* Induced Enzymological Change in Banana Roots (cv, rasthali) against Fusarium Wilt Disease. *Plant Pathology Journal*. 3.
- Sari, R., T. Prihandono dan Sudarti. 2015. Aplikasi Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) 100 $\mu$ t Dan 300 $\mu$ t pada Pertumbuhan Tanaman Tomat Ranti. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 4 No.2, September 2015, Hal 164 – 170.

- Sastrahidayat, I.R. 1990. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Surabaya.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit*. UGM Press. Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 4, No.2, Hal 164-170.
- Semangun, H. 2000. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2004. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia* (Edisi kedua). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soelaiman V dan Ernawati A. 2013. Pertumbuhan dan Perkembangan Cabai Keriting (*Capsicum annuum*L.) secara In Vitro pada beberapa Konsentrasi BAP dan IAA. *Bul. Agrohorti* 1 (1) : 62 – 66.
- Soesanto, L., Rokhlani, dan N. Prihatiningsih, 2008. Penekanan Beberapa Mikroorganisme Antagonis terhadap Penyakit Layu Fusarium Gladiol. *Jurnal Agrivita*. Vol. 30, No. 1, Hal.75-89.
- Sudarti. 2010. *Mekanisme Peningkatan Kalsium Sel Germinal pada Mencit yang Dipapar Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) 100-150  $\mu$ T*. Universitas Jember. Jember.
- Suyatno Al. 2010. Determinasi pignem dan pengukuran kandungan klorofil daun. Pelatihan Guru-guru Biologi RSBI D.IY. di Jurdik. Biologi FMIPA. Universitas Yogyakarta.
- Suherman, C. · M. A. Soleh · A. Nuraini · Annisa NF. 2018. Pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum Sp.*) yang diberi pupuk hayati pada pertanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) *Jurnal Kultivasi* Vol. 17 (2).
- Sunaryono, H.H. 2003. *Budidaya Cabai Merah Cetakan Ke V*. Sinar Baru Algensindo. Bandung.

- Tarigan, M.M. dan Wiryanta, W.2003. *Bertanam Cabai Hibrida Secara Intensif*. Agromedia. Jakarta.
- Tjahjadi, N. 1991. *Bertanam Cabai*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tjahjadi, N. 2002. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penerbit Komisius. Yogyakarta.
- Tognetti.J.A., H.G. Pontis., G.M.A., dan Martinez, N. 2013. Sucrose signaling in plants. *Plant Signal Beha.* 8:3, e23316.
- Vance, C.P., Kirk, T.K., dan Sherwood, R.T. 1980. Lignification as a Mechanism of Disease Resistance. *Annual Review of Phytopathology*. Hal. 259-288.
- Widyastuti, S. M., Tasik, dan Harjino. 2013. Infection Process of *Fusarium oxysporum* Fungus: A cause of Damping-off on *Acacia mangium* Seedlings. *Agrivita Journal*. 35 (2). 110-118.
- Winaning, N. P., Sudarti, dan Trapsilo, P. 2020. Pengaruh Medan Magnet Extremely Low Frequency Terhadap Biomassa Tanaman Edamame. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)* Vol. 8, No. 3.
- Zheng H.Z., Cui, C., Zhang, Y. T., Wang, D., Jing, Y., dan Kim, K.Y. 2005 *Active Changes of Lignification-Related Enzymes In Pepper Respon To Glomus Intraradices and/or Phytopora capsici*. Journal Zhejiang Unversity Science. Hal 778-786.