

**UJI PATOGENISITAS JAMUR *Metarhizium* sp. ISOLAT LAMPUNG SELATAN  
DAN SALATIGA TERHADAP LARVA *Oryctes rhinoceros* DI LABORATORIUM**

**(Skripsi)**

**DEWI GUSTI WIDIARTI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRAK**

### **UJI PATOGENISITAS JAMUR *Metarhizium* sp. ISOLAT LAMPUNG SELATAN DAN SALATIGA TERHADAP LARVA *Oryctes rhinoceros* DI LABORATORIUM**

**Oleh**

**DEWI GUSTI WIDIARTI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui patogenisitas jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan dan isolat Salatiga terhadap larva *Oryctes rhinoceros*. penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian dimulai bulan Mei – Oktober. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari lima perlakuan yaitu tanpa aplikasi jamur *Metarhizium* sp. terhadap larva *O. rhinoceros*, aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Salatiga terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 25 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*, aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Salatiga terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 50 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*, aplikasi t jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 25 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*, aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 50 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros* dengan perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Homogenitas ragam

diuji dengan uji Bartlett, jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam menggunakan Uji F. Perbedaan nilai tengah perlakuan akan diujidengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan dan isolat Salatiga mampu menginfeksi dan menyebabkan kematian larva *O. rhinoceros* yang berada di Lampung. Aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan mampu menyebabkan kematian 100% larva *O. rhinoceros* pada 17 hsa, sedangkan aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Salatiga mampu menyebabkan kematian 100% larva *O. rhinoceros* pada 19 hsa.

Kata kunci: *Metarhizium* sp., mortalitas, *Oryctes rhinoceros*, patogenisitas.

**UJI PATOGENISITAS JAMUR *Metarhizium* sp. ISOLAT LAMPUNG SELATAN  
DAN SALATIGA TERHADAP LARVA *Oryctes rhinoceros* DI LABORATORIUM**

Oleh

**DEWI GUSTI WIDIARTI**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PERTANIAN**

Pada

Jurusan Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **UJI PATOGENISITAS JAMUR *Metarhizium* sp.  
ISOLAT LAMPUNG SELATAN DAN  
SALATIGA TERHADAP LARVA *Oryctes  
rhinoceros* DI LABORATORIUM**

Nama Mahasiswa : **Dewi Gusti Widiarti**

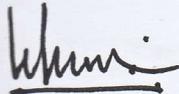
Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121039

Program Studi : Agroteknologi

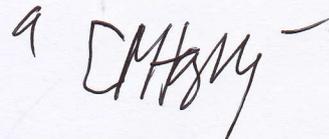
Fakultas : Pertanian

### MENYETUJUI

#### 1. Komisi Pembimbing



**Ir. Lestari Wibowo, M.P.**  
NIP 196208141986102001



**Ir. Agus M. Hariri, M.P.**  
NIP 196108181986031001

#### 2. Ketua Jurusan Agroteknologi



**Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**  
NIP 196305081988112001

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

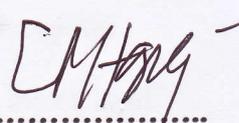
Ketua

: Ir. Lestari Wibowo, M.P.

  
.....

Sekretaris

: Ir. Agus M. Hariri, M.P.

<sup>9</sup>  
  
.....

Penguji

Bukan Pembimbing : Yuyun Fitriana, S.P., M.P., Ph.D.

  
.....

### 2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.  
NIP. 196110201986031002

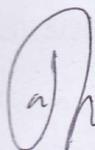
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Januari 2018

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“UJI PATOGENISITAS JAMUR *Metarhizium* sp. ISOLAT LAMPUNG SELATAN DAN SALATIGA TERHADAP LARVA *Oryctes rhinoceros* DI LABORATORIUM”** merupakan hasil karya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 13 Februari 2018

Penulis,



Dewi Gusti Widiarti  
13141211039

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Desa Bumi Agung, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran pada tanggal 3 Agustus 1995, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Yaji dan Ibu Admiyati.

Penulis memasuki pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Darma Wanita Masgar pada tahun 2000 dan lulus pada tahun 2001, kemudian menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 4 Bumi Agung pada tahun 2001 dan lulus pada tahun 2006. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Natar dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Natar dan lulus pada tahun 2013.

Pada tahun 2013, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) tertulis. Selama menjadi mahasiswa, penulis menjadi anggota bidang Pengabdian Masyarakat di PERMA AGT (Persatuan Mahasiswa Agroteknologi) pada periode 2014/2015 dan periode 2015/2016. Penulis juga menjadi asisten dosen mata kuliah Dasar – Dasar Perlindungan Tanaman pada tahun ajaran 2015/2016, asisten dosen mata kuliah Pengendalian Hama Tanaman pada tahun ajaran 2016/2017.

Pada tahun 2017, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Laboratorium Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga, Kabupaten Salatiga selama 30 hari kerja efektif terhitung dari 18 Juli – 26 Agustus 2016. Kemudian, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung di Desa Binakarya Putra 2, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah selama 40 hari kerja terhitung dari 18 Januari – 28 Februari 2017.

## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahillahirabbil'alamin*

*Dengan ketulusan hati dan rasa penuh syukur,  
kupersembahkan karya ini  
kepada:*

*Orang tuaku tercinta  
"Bapak Yaji dan Ibu Admiyati" untuk kasih sayang,  
semangat, motivasi, pengorbanan dan Do'a yang tiada henti,  
semoga tercurahkan surga Allah untukmu*

*Kakakku  
"Wiwit Widianingsih" yang selalu memberikan semangat,  
dorongan untuk keberhasilanku*

*Adikku  
"Muhammad Riski Kurniawan" yang selalu membuat  
kerusuhan kecil namun merindukan*

*Para sahabat yang telah meluangkan waktu dalam  
melaksanakan penelitian, selalu menemani dalam suka dan  
duka*

*Almamater tercinta, Universitas Lampung*

*“Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat. Sungguh Allah beserta orang-orang yang sabar”*

*(Q. S. Al-Baqarah (2): 153)*

*“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”*

*(Q. S. Al-Insyirah (94): 6)*

*“Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”*

*(Q. S. Al-Insyirah (94): 7)*

*“Stop complaining and appreciate the life you have”*

*(Dewi Gusti Widiarti)*

## SANWACANA

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI PATOGENISITAS JAMUR *Metarhizium* sp. ISOLAT LAMPUNG SELATAN DAN SALATIGA TERHADAP LARVA *Oryctes rhinoceros* DI LABORATORIUM”**. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi masih banyak kekurangan, serta dalam melaksanakan penelitian mengalami banyak kesulitan. Namun berkat kerja keras, do’a, bantuan serta saran dari semua pihak, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Ir. Lestari Wibowo, M. P., selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, saran, bantuan dan bimbingannya selama penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi.
2. Bapak Ir. Agus M. Hariri, M. P., selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, motivasi, dan arahan selama penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi.

3. Ibu Yuyun Fitriana, S. P., M. P., Ph. D, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran, nasihat, dan motivasi selama penulisan skripsi ini berlangsung.
4. Balai Perlindungan Tanaman Perkebunan dan Peternakan Tegineneng, Pesawaran beserta Staf yang telah memberikan dukungan dan izin melaksanakan penelitian.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M. S., selaku Ketua Bidang Proteksi Tanaman
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
8. M.A. Syamsul Arief, Ph.D, selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran, nasihat, motivasi dan dukungannya selama penulisan skripsi berlangsung.
9. Ayah (Yaji), Ibu (Admiyati), kakak (Wiwit Widianingsih), dan Adik (Muhammad Riski Kurniawan), serta keluarga tercinta yang telah memberikan do'a, kasih sayang, bantuan materil dan imateril, motivasi, dukungan, serta semangat kepada penulis.
10. Sahabat - sahabat terkasih (Alifia Rahma Andarini, Adinda Kusuma Dewi Rachmat, Apriyanti, Chintya Ningsih, Endah Martia Ningsih, Erisa Setyowati, Dian Ratna Kusumaningtias) yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta bantuan dalam melaksanakan penelitian hingga penyelesaian skripsi.

11. Saudara – saudara Salatiga asik (Dede Rahayu, Dwi Aryanti, Gietha Putri Aroem dan Wiwin Ervinatun) yang telah memberikan dukungan, semangat, serta bantuannya dalam melaksanakan penelitian hingga penyelesaian skripsi.
12. Seluruh teman-teman Agroteknologi angkatan 2013.

Penulis berharap semoga Allah SWT memberikan berkah kepada mereka semua dan dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, Januari 2018  
Penulis

**Dewi Gusti Widiarti**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kelapa Sawit.....	6
2.2 Kumbang penggerek pucuk kelapa sawit ( <i>Oryctes rhinoceros</i> )	8
2.2.1 Biologi <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	9
2.2.2 Faktor Penyebaran <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	11
2.2.3 Gejala Serangan <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	12
2.2.4 Pengendalian <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	12
2.3 Jamur <i>Metarhizium</i> sp.....	13
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
3.2 Bahan dan Alat.....	18
3.3 Metode Penelitian .....	19
3.4 Rancangan Perlakuan.....	20
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.5.1 Penyediaan Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	21
3.5.2 Penyediaan media hidup larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	21
3.5.3 Pembuatan media <i>Potato Sucrosa Agar</i> (PSA).....	21

3.5.4	Persiapan jamur <i>Metarhizium</i> sp. ....	22
3.5.5	Perbanyakkan jamur <i>Metarhizium</i> sp. ....	22
3.5.6	Pembuatan formulasi kering jamur <i>Metarhizium</i> sp. ....	23
3.5.7	Aplikasi formulasi kering jamur <i>Metarhizium</i> sp. pada larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	23
3.5.8	Pengamatan.....	24
3.5.8.1	Larva mati akibat terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp..	24
3.5.8.2	Gejala larva <i>O. rhinoceros</i> terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp. ....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Jamur <i>Metarhizium</i> sp. isolat Lampung Selatan dan Salatiga.....	26
4.2	Kematian larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	27
4.3	Gejala larva <i>Oryctes rhinoceros</i> yang terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp.....	32
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Simpulan .....	35
5.2	Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>40</b>
Tabel 3-11	.....	41-49
Gambar 12-19.....		50-52

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Tabel pengamatan penelitian .....	25
2. Persentase mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> setelah aplikasi isolat jamur <i>Metarhizium</i> sp.....	28
3. Analisis variabel kematian larva pada 10 hsa .....	41
4. Analisis variabel kematian larva pada 11 hsa .....	42
5. Analisis variabel kematian larva pada 12 hsa .....	43
6. Analisis variabel kematian larva pada 13 hsa .....	44
7. Analisis variabel kematian larva pada 14 hsa .....	45
8. Analisis variabel kematian larva pada 15 hsa .....	46
9. Analisis variabel kematian larva pada 16 hsa .....	47
10. Analisis variabel kematian larva pada 17 hsa .....	48
11. Analisis variabel kematian larva pada 18 hsa .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Siklus hidup larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	10
a.) Stadia telur 11-13 hari.....	10
b.) Stadia larva 140-210 hari.....	10
c.) Stadia pupa 19-27 hari .....	10
d.) Imago 4-5 bulan.....	10
2. Tanaman yang terserang <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	12
3. Bentuk konidia jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	15
4. Gejala larva terinfeksi jamur <i>Metarhizium sp.</i> .....	16
a.) Tahap awal larva yang terinfeksi jamur <i>Metarhizium sp.</i> .....	16
b.) Larva yang mati berwarna putih pucat .....	16
c.) Larva yang diselimuti spora jamur <i>Metarhizium sp.</i> .....	16
5. Tata letak percobaan .....	20
6. Pertumbuhan koloni jamur <i>Metarhizium sp.</i> berumur 7 hari pada media PSA .....	28
a.) Isolat Lampung Selatan.....	28
b.) Isolat Salatiga (7 hsi) .....	28
7. Konidia jamur <i>Metarhizium sp.</i> .....	28
a.) Isolat Lampung Selatan.....	28
b.) Isolat Salatiga .....	28
8. Persentasi kematian larva perlakuan isolat jamur <i>Metarhizium sp.</i> Lampung Selatan.....	30
9. Persentasi kematian larva perlakuan isolat jamur <i>Metarhizium sp.</i> Salatiga.....	31

10. Gejala larva terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp. isolat Lampung Selatan .....	32
a.) 1 hari setelah mati .....	32
b.) 2 hari setelah mati.....	32
c.) 3 hari setelah mati.....	32
d.) 5 hari setelah mati.....	32
11. Gejala larva terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp. isolat Salatiga .....	34
a.) 1 hari setelah mati .....	34
b.) 2 hari setelah mati.....	34
c.) 3 hari setelah mati .....	34
d.) 5 hari setelah mati.....	34
12. Inkubasi media jagung yang telah diinokulasi jamur <i>Metarhizium</i> sp. isolat Lampung Selatan.....	50
a.) 1 hari setelah isolasi .....	50
b.) 14 hari setelah isolasi.....	50
13. Inkubasi media jagung yang telah diinokulasi jamur <i>Metarhizium</i> sp. isolat Salatiga.....	50
a.) 1 hari setelah isolasi .....	50
b.) 14 hari setelah isolasi.....	50
14. Proses sterilisasi media hidup larva .....	50
15. Media hidup larva yang telah steril.....	51
16. Pemeliharaan larva <i>O. rhinoceros</i> dalam ember pemeliharaan .....	51
17. Larva <i>O. rhinoceros</i> sebagai serangga uji.....	51
18. Penimbangan jamur <i>Metarhizium</i> sp.....	52
19. Larva <i>O. rhinoceros</i> yang telah diberi perlakuan.....	52

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan tanaman yang berasal dari negara Afrika Barat. Tanaman kelapa sawit masuk dan berkembang di Indonesia pada tahun 1911, yang ditandai dengan berdirinya perkebunan kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit di Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan, contohnya minyak goreng, margarin, *butter*, dan lain - lain. Kalori yang dimiliki oleh minyak kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan dengan minyak kelapa. Kandungan vitamin A yang terkandung dalam minyak sawit cukup tinggi yaitu 60.000 SI/100 gram. Minyak sawit memiliki keunggulan dibandingkan dengan minyak goreng lain, diantaranya mengandung karoten yang berfungsi sebagai anti kanker dan tokoferol sebagai sumber vitamin E. Kandungan karoten pada minyak kelapa sawit mencapai 0,05 – 0,18% (Fauzi *et al.*, 2008).

Salah satu kendala dalam budidaya tanaman kelapa sawit yaitu adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu hama utama yang menyerang tanaman kelapa sawit adalah kumbang penggerek pucuk kelapa sawit (*Oryctes rhinoceros*). Kumbang *O. rhinoceros* menyerang bagian tanaman kelapa sawit

seperti janur (daun muda) dan titik tumbuh. Sedangkan larvanya hidup pada tumpukan bahan - bahan organik.

Di Indonesia, kumbang *O. rhinoceros* merupakan hama utama yang menyerang tanaman kelapa sawit. Kumbang tanduk atau yang dikenal sebagai hama penggerek pucuk kelapa sawit, pada umumnya menyerang tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan (TBS). Kumbang ini menyerang bagian tanaman kelapa sawit seperti janur (daun muda) dan titik tumbuh sehingga pertumbuhan kelapa sawit menjadi terhambat dan pada serangan berat tanaman kelapa sawit akan mati (PPKS, 2008).

Kumbang *O. rhinoceros* dewasa menyerang bagian tajuk tanaman kelapa sawit pada malam hari, dan mulai bergerak ke bagian dalam ketiak pelepah daun yang paling atas. Kumbang *O. rhinoceros* menyerang pucuk dan pangkal daun muda yang belum membuka (janur), dengan cara menggerek dan memakan helaian daun hingga daun terpotong- potong membentuk huruf "V". Gejala ini merupakan gejala khas serangan kumbang *O. rhinoceros* (Pracaya, 2010).

Upaya pengendalian terus dikembangkan dalam menghadapi serangan hama *O. rhinoceros*. Upaya pengendalian ramah lingkungan dapat dijadikan alternatif dalam pengendalian yaitu dengan memanfaatkan jamur entomopatogen. Jamur entomopatogen adalah jamur yang mampu menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada hama. Jamur *Metarhizium anisopliae* merupakan salah satu agensia pengendali biologis yang cukup potensial dalam mengendalikan hama pada berbagai fase perkembangan, mulai dari fase telur, larva, pupa, sampai imago (Trizelia *et al.*, 2011).

Jamur *M. anisopliae* memiliki aktifitas larvisidal karena menghasilkan *cyclopeptida*, *destruxin* A, B, C, D, E dan *desmethyldestruxin* B. Efek yang ditimbulkan akibat reaksi dari *destruxin* yaitu menyebabkan paralisa sel dan kelainan fungsi lambung tengah, tabung malpigi, hemosol dan jaringan otot (Widiyanti dan Muyadihardja, 2004).

Di Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga (BPT-Bun Salatiga) penggunaan jamur *Metarhizium* sp. terus diteliti dan dikembangkan untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* di Jawa Tengah dan sekitarnya. Dalam penelitian ini akan diteliti dua isolat jamur *Metarhizium* sp. yaitu isolat Lampung Selatan dan isolat Salatiga dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros*.

## **1.2 Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui patogenesis jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan dan isolat Salatiga terhadap larva *O. rhinoceros*.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

*M. anisopliae* memiliki spektrum yang luas dan dilaporkan dapat menginfeksi beberapa jenis serangga dari ordo Lepidoptera, Isoptera, Hemiptera, dan Coleoptera. *M. anisopliae* pertama kali digunakan dalam mengendalikan hama sejak 85 tahun yang lalu. Jamur *M. anisopliae* bersifat parasit pada beberapa jenis serangga dan bersifat saprofit di dalam tanah dan bertahan pada sisa-sisa bahan organik (Gabriel, 1986 dalam Perwira, 2016).

*M. anisopliae* mampu menginfeksi hama dengan cara penetrasi ke dalam tubuh serangga melalui integumen. *M. anisopliae* melakukan penetrasi ke tubuh serangga melalui kontak langsung antara propagul jamur dan tubuh serangga dan membentuk tabung kecambah. Mekanisme penetrasi dimulai dengan pertumbuhan spora pada kutikula. Kutikula serangga diuraikan oleh enzim yang dihasilkan oleh hifa, sehingga konidia jamur dapat masuk ke dalam tubuh serangga (Prayogo *et.al*, 2005).

Perbedaan asal isolat sering kali berakibat pada perbedaan kemampuan dalam menginfeksi hama sasaran. Di Balai Proteksi Tanaman Perkebunan (BPT-Bun) Salatiga telah dilakukan pengembangan agensia pengendali hayati salah satunya jamur *Metarhizium* sp.. Jamur *Metarhizium* sp. telah diujikan pada larva *O. rhinoceros* di Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga.

Pengujian jamur *M. anisopliae* pada larva *O. rhinoceros* di BPT-Bun Salatiga mampu menginfeksi larva sebesar 100% pada dosis 50 g/m<sup>2</sup> media hidup larva uji. Manurung *et. al* (2012) menyatakan bahwa jamur *M. anisopliae* mampu menyebabkan kematian larva uji mencapai 100% pada dosis 30 g formulasi tepung jagung/kg media hidup larva *O. rhinoceros*. Sementara itu, dalam penelitian Sihombing *et.al* (2014) menyatakan bahwa jamur *M. anisopliae* mampu menginfeksi dan menyebabkan kematian larva *O. rhinoceros* pada konsentrasi 25 g/l sebesar 78,48%, 50 g/l sebesar 89,36% dan 75 g/l sebesar 100%. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan dan isolat Salatiga dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros*.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan dan isolat Salatiga mampu menginfeksi dan menyebabkan kematian larva *O. rhinoceros* yang berada di Lampung.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman perkebunan yang berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Kelapa sawit masuk dan berkembang di Indonesia pada tahun 1911. Kelapa sawit adalah tanaman tahunan yang masuk dalam famili Arecaceae. Selain tanaman penghasil minyak, minyak kelapa sawit dapat diolah menjadi sabun, lilin, margarin, biogas dan bahan kosmetik. Pemanfaatan kelapa sawit sebagai bahan baku pangan, pakan, dan industri merupakan prioritas komoditas ini kendati masih dapat menghasilkan biogas. Pemilihan tersebut juga akan menghindarkan pada konflik kepentingan antara penyediaan bahan pangan, pakan atau industri dengan penyediaan Energi (Fauzi *et al.*, 2012).

Perkembangan luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2014 luas areal pertanaman kelapa sawit di Indonesia mencapai 10,75 juta ha, meningkat menjadi 11,30 juta ha pada tahun 2015. Luas areal pertanaman kelapa sawit di Provinsi Lampung pada tahun 2015 yaitu 194,7 ribu ha dengan total produksi sebesar 478,2 ribu ton. Meningkatnya luas areal pertanaman kelapa sawit. Untuk mengoptimalkan produktivitas kelapa sawit

maka perlu adanya peningkatan dalam teknik pembibitan, pemanenan, serta meningkatkan teknologi produksi (Nasir, 2015).

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh pada ketinggian 1- 500 mdpl. Kelapa sawit dapat tumbuh pada jenis tanah podzolik, latosol, hidromorfik kelabu, alluvial, tanah gambut saprik, dataran pantai, dan muara sungai. Tanaman kelapa sawit dapat berproduksi secara optimal pada tanah yang gembur, subur dan kaya akan unsur hara, aerasi dan drainase yang baik, dengan keasaman tanah (pH) antara 4–6,5. Keasaman tanah (pH) optimal untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit adalah 5 – 5,5. Curah hujan yang dibutuhkan antara 2.000 – 2.500 mm/tahun, dengan lama penyinaran matahari yang optimum 5-7 jam/hari. Kelembapan yang ideal untuk tanaman kelapa sawit sekitar 80 – 90% dan kecepatan angin 5 – 6 km/jam untuk membantu proses penyerbukan atau penyebaran polen jantan (Fauzi *et al.*, 2008).

Kelapa sawit memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah (diklin) dalam satu tanaman (*monoceus*). Bunga jantan dan betina tumbuh pada ketiak pelepah daun. Satu tandan bunga jantan dan bunga betina kurang lebih terdiri dari 200 spiklet, dalam satu spiklet terdapat 700-1000 bunga jantan. Dalam satu tandan bunga jantan terdapat 50 gram tepung sari, sementara itu pada bunga betina satu spiklet terdapat 20 bunga jantan dan satu tandan terdapat 300 bunga betina. Batang kelapa sawit tidak bercabang dan tidak berkambium, ujung batang terdapat titik tumbuh yang terus berkembang membentuk daun. Tinggi batang kelapa sawit komersial tidak lebih dari 12 m dan diameter batangnya dapat

mencapai 90 cm. Daun kelapa sawit membentuk pelepah bersirip genap dan tulang daun sejajar. Jumlah anak daun tiap pelepah dapat mencapai 380 helai dengan panjang pelepah 9 m, fungsi daun tanaman kelapa sawit sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis dan proses respirasi (Tim Bina Karya Tani, 2009).

Akar kelapa sawit adalah akar serabut yang terdiri dari akar primer, sekunder, tertier dan kuartier. Akar tertier dan kuartier merupakan akar dengan arah pertumbuhan mendatar dengan arah ke bawah dan panjang akar dapat mencapai 15 cm pada akar tertier dan 3 cm pada akar kuartier. Akar tertier dan kuartier berfungsi menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Pada tanaman kelapa sawit, akar tertier dan kuartier banyak dijumpai pada kedalaman tanah 0 – 20 cm (Setyamidjaja, 2006).

## **2.2 Kumbang penggerek pucuk kelapa sawit (*Oryctes rhinoceros*)**

Menurut Kalshoven (1981), kumbang penggerek pucuk kelapa sawit diklasifikasikan sebagai berikut :

Kongdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
kelas	: Insecta
Ordo	: Coleoptera
Famili	: Scarabaeidae
Genus	: <i>Oryctes</i>
Spesies	: <i>Oryctes rhinoceros</i> L.

Di Indonesia kumbang penggerek pucuk kelapa sawit merupakan hama utama pada tanaman kelapa dan kelapa sawit. Kumbang ini menyerang mulai tanaman belum menghasilkan (TBM) sampai tanaman menghasilkan (TM). Hal ini

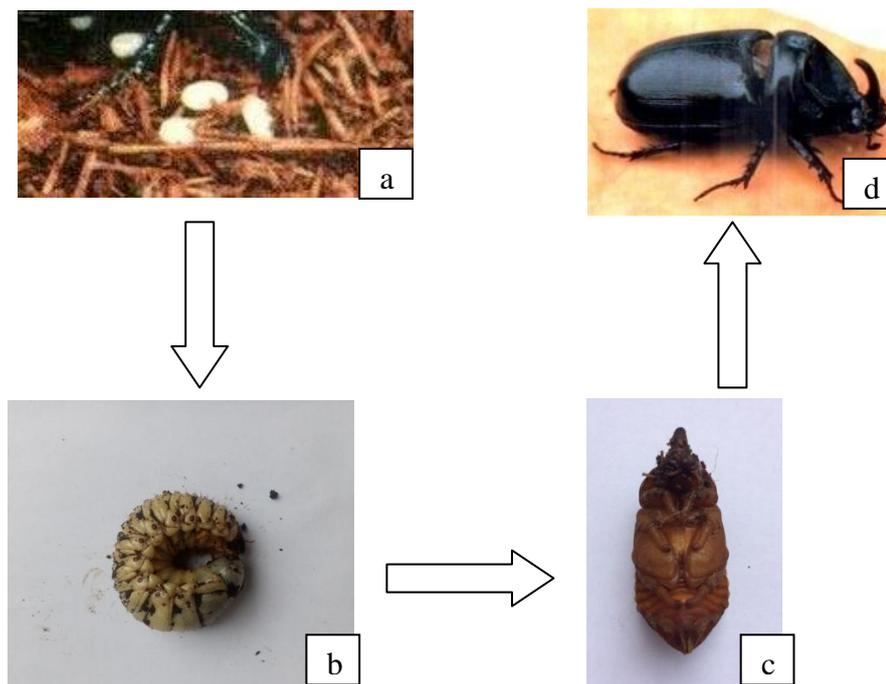
disebabkan, tersedianya sumber makanan yang melimpah, sehingga jumlah populasi kumbang *O. rhinoceros* terus meningkat pada setiap tahunnya. Selain jumlah makanan yang terus tersedia, faktor lingkungan juga turut mempengaruhi penyebaran dan kepadatan kumbang *O. rhinoceros*. Faktor lingkungan yang mempengaruhi seperti berikut ini yaitu faktor suhu, kelembapan, intensitas cahaya matahari, curah hujan dan kecepatan angin (Wesi *et al.*, 2014).

### **2.2.1 Biologi *Oryctes rhinoceros***

Kumbang *O. rhinoceros* merupakan serangga holometabola yang berreproduksi secara seksual. Kumbang betina berwarna coklat mengkilap, memiliki tanduk serta dua pasang sayap (lateral), ukuran tubuh kumbang tanduk jantan lebih panjang berkisar 41-43 mm dibandingkan kumbang betina. Pada bagian ujung abdomen serangga jantan tidak terdapat rambut, dan pigidium (ekor) tidak menonjol. Kumbang betina ujung abdomen ditutupi rambut dan pigidium menonjol (Wesi *et al.*, 2014).

Kumbang *O. rhinoceros* betina bertelur pada bahan organik seperti tempat sampah, daun- daunan yang telah membusuk, pupuk kandang, batang kelapa, kompos, dan tandan buah yang telah membusuk. Siklus hidup *O. rhinoceros* 4-9 bulan. Telur kumbang ini berwarna putih dengan bentuk bulat, panjangnya 3 mm, dan lebar 2 mm. Rata-rata fekunditas kumbang betina berkisar antara 49-61 butir telur. Stadium telur 11-13 hari, setelah 12 hari telur akan menetas. Larva hidup pada bahan organik. Larva yang baru menetas berwarna putih dengan kepala berwarna coklat, dan setelah dewasa berwarna putih kekuningan. Pada

permukaan tubuh larva terdapat rambut pendek dan pada bagian ekor rambut tersebut tumbuh lebih rapat. Stadium larva 4-5 bulan bahkan dapat mencapai 2-4 bulan. Stadium larva terdiri dari tiga instar yaitu instar I selama 11-21 hari, instar II selama 12-21 hari, dan instar III selama 60-165 hari. Menurut Erawati dan Darwati (2016), larva instar III yang sehat dan normal memiliki ukuran 10 – 12 cm. Pupa pada kumbang tanduk berwarna putih kekuningan dengan panjang 5-9 cm. Tanduk kumbang jantan lebih panjang dibandingkan dengan tanduk kumbang betina. Pada kumbang betina terdapat rambut yang tumbuh pada ujung abdomen, sedangkan pada kumbang jantan rambut – rambut tersebut hampir tidak ditemukan (Kalshoven, 1981).



Gambar 1. Siklus hidup *O. rhinoceros*. (a) Stadia Telur 11 – 13 hari (BPT- Bun Salatiga, 2016), (b) Stadia Larva 140 – 210 hari, (c) Stadia Pupa 19 – 27 hari Stadia, (d) Imago 4 – 5 bulan

### 2.2.1 Faktor penyebaran *Oryctes rhinoceros*

Faktor lingkungan yang mempengaruhi tingkat penyebaran *O. rhinoceros* yaitu suhu, kelembapan dan kecepatan angin. Suhu berpengaruh terhadap penyebaran larva *O. rhinoceros*, pada umumnya kisaran suhu yang paling efektif 15 – 25°C. Kelembapan udara dan kecepatan angin sangat mempengaruhi kehadiran kumbang *O. rhinoceros* pada areal perkebunan kelapa sawit. Kelembapan udara yang mendukung penyebaran populasi kumbang *O. rhinoceros* yaitu 70- 80%. Untuk kecepatan arah angin ditentukan dengan naungan sekitar tajuk tanaman, semakin tinggi tajuk tanaman maka kecepatan angin lebih rendah sehingga mengundang kehadiran kumbang tanduk (Yustina *et al.*, 2011).

Jumlah individu kumbang *O. rhinoceros* dapat ditentukan berdasarkan habitat perkembangbiakannya. Larva *O. rhinoceros* hidup dan berkembangbiak pada sisa –sisa bahan organik. Dekomposisi serasah dedaunan merupakan habitat yang paling disukai larva *O. rhinoceros*. Karena pada serasah dedaunan terkandung nutrisi serta gizi yang kompleks sebagai sumber makanan. Selain itu hasil biomassa dari larva *O. rhinoceros* dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme - mikroorganisme yang berada di tanah, kemudian terurai menjadi unsur - unsur makro dan mikro yang dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman. Interaksi antara jenis limbah dan kelembapan berpengaruh terhadap perkembangan stadia larva *O. rhinoceros*, sedangkan untuk stadia pupa interaksi yang mendukung untuk perkembangan pupa yaitu jenis limbah dan temperatur habitat (Nuriyanti *et al.*, 2016).

### 2.2.2 Gejala serangan *Oryctes rhinoceros*

Gejala yang ditimbulkan akibat serangan kumbang *O. rhinoceros* yaitu adanya bekas gergakan kumbang tanduk dewasa pada bagian tajuk tanaman. Tajuk kelapa sawit yang diserang pada bagian daun yang belum membuka (janur). Kumbang dewasa terus masuk dan menggerak bagian ketiak pelepah daun yang paling atas dimana pada serangan ringan masih dijumpai banyak daun, namun pada daun terdapat bekas potongan yang berbetuk seperti huruf V dapat dilihat pada Gambar 2. Selain gejala serangan pada pelepah daun, gejala lain yaitu buah jatuh sebelum waktunya. Gejala serangan ini merupakan gejala khas dari kumbang *O. rhinoceros*. Akibat dari serangan hama ini produktivitas tandan buah segar (TDS) maupun buah kelapa sawit menurun, dan pada tingkat serangan berat tanaman kelapa sawit dapat mati. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian untuk dapat mengendalikan hama utama tanaman kelapa sawit (Ratmawati, 2014).



Gambar 2. Tanaman yang terserang *O. rhinoceros*

### 2.2.3 Pengendalian *Oryctes rhinoceros*

Pengendalian hama kumbang penggerek pucuk dapat menggunakan agensia hayati yaitu dengan menggunakan jamur *M. anisopliae*. Beberapa kelebihan

*M. anisopliae* antara lain mampu membunuh sasaran hama dengan tepat mulai dari fase larva, pupa dan kumbang muda. *M. anisopliae* dapat digunakan dengan mudah, tidak memerlukan alat yang rumit dan biaya yang dikeluarkan relatif kecil. Jamur ini dapat berkembangbiak pada sarang kumbang kelapa pada kedalaman 10-20 cm. Larva instar I dan II lebih tahan terhadap jamur ini, sedangkan larva instar III lebih rentan karena lebih aktif bergerak dan apabila dalam satu tempat populasinya tinggi, akan terjadi saling menyerang diantara larva yang menyebabkan luka, sehingga jamur mudah melakukan penetrasi pada tubuh larva (Mangoendihardjo *et al.*, 1983).

Menurut Utari *et al.* (2015) patogenisitas jamur *M. anisopliae* dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros* berdasarkan lama umur biakan jamur *M. anisopliae* yang diperbanyak pada media jagung (4 minggu) dikatakan lebih efektif dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros* dengan persentase kematian rata – rata 70%. Sedangkan menurut Manurung *et al.* (2012), persentase mortalitas larva *O. rhinoceros* mencapai 100% pada perlakuan 30 g formulasi di tepung jagung dan yang terendah (0%) adalah pada perlakuan kontrol.

## **2.2 *Metarhizium* sp.**

Jamur *Metarhizium* sp. termasuk kedalam Ordo *Hypocreales* dan Famili *Clavicipitaceae*. *Metarhizium* sp. merupakan jamur entomopatogen yang dapat dikembangkan sebagai insektisida mikroba. Jamur *Metarhizium* sp. menginfeksi beberapa jenis serangga dari ordo Lepidoptera, Isoptera, Hemiptera, dan Coleoptera. *Metarhizium* sp. merupakan jamur yang pertama kali digunakan

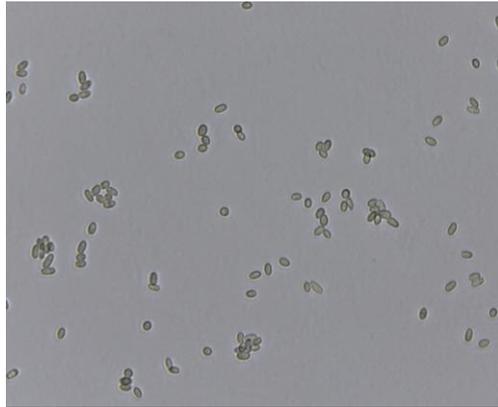
dalam mengendalikan hama kumbang kelapa sejak 85 tahun yang lalu, dan diikuti oleh beberapa negara yang memiliki lahan pertanaman kelapa maupun kelapa sawit termasuk Indonesia (Gabriel, 1986 *dalam* Perwira, 2016).

Menurut Bischoff *et al.* (2009) *dalam* Rachma (2016), klasifikasi jamur

*Metarhizium* sp. adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Eumycota
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Sordariomycetes
Ordo	: Hypocreales
Famili	: Clavicipitaceae
Genus	: <i>Metarhizium</i>

Morfologi *M. anisopliae* yaitu konidiofor berbentuk tegak, spora berbentuk silindris atau lonjong dengan panjang 6-16 mm, miselia berupa septa, dan konidia berbentuk lonjong dapat dilihat pada Gambar 3. Jamur *M. anisopliae* tumbuh dan berkembang pada pH 3,3-8,5. Suhu optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan spora berkisar 25-30°C. Jamur *M. anisopliae* dapat dikembangkan dalam beberapa media seperti *Potato Dextrose Agar* (PDA), jagung, beras dan lain sebagainya. Jamur *M. anisopliae* bersifat saprofit jika ditumbuhkan pada media buatan, pada awal pertumbuhan konidium membengkan dan membentuk tabung – tabung kecambah (terkadang kepada kedua sisi konodia). Tabung kecambah kemudian memanjang dan membentuk cabang setelah 30 jam. Beberapa cabang membentuk konidiofor yang pendek dan bercabang. Miselia jamur berwarna putih pada bagian tepi koloni setelah masa inkubasi 14 hari dan miselia jamur berangsur angsur berwarna hijau zaitun apabila telah masak (Petani Pengembang Agensia Pengendali Hayati, 2010).



Gambar 3. Bentuk konidia jamur *M. anisopliae*

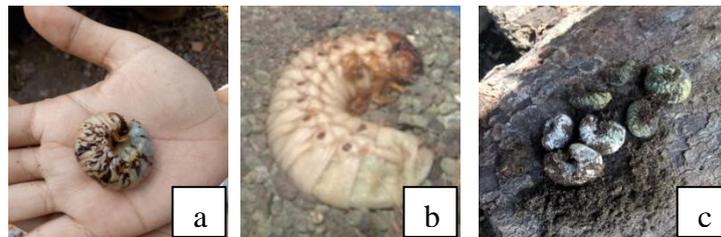
Menurut Widiyanti dan Muyadihardja (2004) jamur *M. anisopliae* mampu menyebabkan kematian pada serangga karena jamur ini memiliki aktivitas larvasidal yaitu mampu menghasilkan senyawa *dextruxin* A, B, C, D, E dan *demethyl destruxintin* yang dipertimbangkan sebagai bahan insektisida generasi baru. Efek yang ditimbulkan dari senyawa *destruxin* yaitu pada organel target seperti mitokondria, retikulum endoplasma dan membran nukleus yang menyebabkan parasitis sel dan kelainan fungsi terhadap lambung tengah, tabung malpigi, hemosol dan jaringan otot.

Jamur *M. anisopliae* pada umumnya masuk ke dalam tubuh inang bukan melalui saluran pencernaan, namun melalui integumen. Setelah jamur masuk ke dalam tubuh serangga, konidia jamur berkembang dan memperbanyak diri membentuk hifa pada jaringan epidermis, dan jaringan lain sampai seluruh tubuh serangga terpenahi miselia jamur. Serangga yang telah ditutupi miselia jamur secara keseluruhan berwarna hijau zaitun.

Keuntungan menggunakan jamur *Metarhizium* sp. yaitu dapat diaplikasikan dengan mudah dengan beberapa cara diantaranya :

- a. Dengan menggunakan larva mati terinfeksi jamur *Metarhizium* sp. dan dicampurkan dengan larva yang sehat
- b. Dengan menggunakan jamur *Metarhizium* sp. pada media perbanyakan seperti jagung, beras dan media carier dan diaplikasikan pada larva yang sehat dengan metode suspensi atau tabur.

Menurut Erawati dan Wardati (2016) menjelaskan ciri - ciri larva yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* larva yang telah mati berwarna putih pucat dan bagian posterior mengecil, lama kelamaan akan mengeras dan kaku. Setelah dua sampai tiga hari setelah larva mati, tubuh serangga akan ditumbuhi oleh spora - spora jamur berwarna putih seperti tepung, semakin bertambahnya hari setelah tubuh larva diselimuti spora kemudian spora berubah warna menjadi hijau.



Gambar 4. Gejala larva terinfeksi jamur *Metarhizium* sp. (a) tahap awal larva yang terinfeksi jamur *Metarhizium* sp. (b) larva yang mati berwarna putih pucat, (c) larva yang di selimuti spora jamur *Metarhizium* sp. (Sumber: Widiarti, 2016)

Proses penetrasi jamur *M. anisopliae* ke dalam tubuh serangga dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan salah satunya yaitu temperatur. Temperatur optimum yang mendukung pertumbuhan jamur *M. anisopliae* berkisar 21- 27°C . Konidia jamur akan berkecambah pada kelembapan di atas 90%, dan patogenisitas jamur

*M. anispoliae* akan meningkat jika kelembapan mencapai 100%. Patogenisitas jamur akan menurun jika kelembapan di bawah 80%. Faktor lain yang sangat menentukan proses keberhasilan infeksi yaitu ganti kulit (moulting), kelembapan dan sinar matahari. Kerapatan spora jamur juga menentukan tingkat mortalitas pada serangga dimana semakin tinggi tingkat kerapatan spora, makin tinggi tingkat mortalitas serangga (Pracaya, 2010).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Perbanyakan jamur *Metarhizium* sp. dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sedangkan aplikasi jamur *Metarhizium* sp. dilakukan di Laboratorium UPTD Balai Perlindungan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Oktober 2017.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat– alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah golok, sarung tangan, pinset, toples plastik, bak pemeliharaan, cawan petri, timbangan analitik, plastik tahan panas, selang, nampan, autoklaf, alkohol 70%, bor gabus, *laminar air flow* (LAF), aluminium foil, jarum ose, bunsen, plastik wrap, panci, tabung erlenmayer, kompor, wadah plastik diameter 35 cm, tisu, mikroskop, cover glass, kaca preparat, kamera, alat tulis, label dan alat pendukung lainnya.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu larva *Oryctes rhinoceros* (instar III), aquades, kentang, sukrosa, asam laktat, kompos dari batang kelapa sawit, alkohol, spirtus, asam laktat, jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan (Lampung) hasil isolasi keping tanah yang terinfeksi jamur *Metarhizium* sp. dan jamur *Metarhizium* sp. isolat Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga (Salatiga) hasil isolasi larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur *Metarhizium* sp., dan media *potato sucrosa agar* (PSA).

### 3.3 Metode penelitian

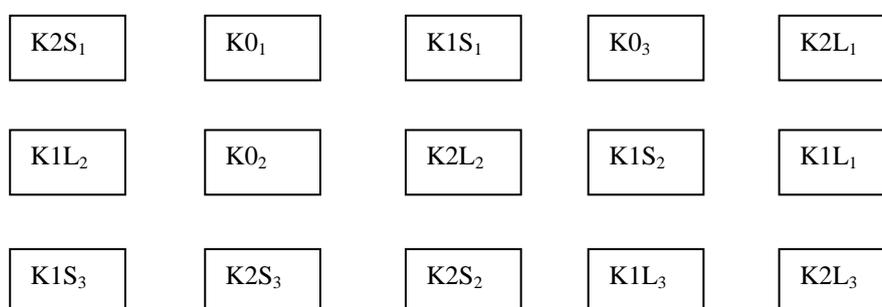
Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini :

- K0 : tanpa aplikasi jamur *Metarhizium* sp. terhadap larva *O. rhinoceros*
- K1S : aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Salatiga terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 25 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*
- K2S : aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Salatiga terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 50 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*
- K1L : aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 25 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*
- K2L : aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 50 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*

Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett, jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam menggunakan Uji F. Perbedaan nilai tengah perlakuan akan diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### 3.4 Rancangan perlakuan

Penelitian disusun dalam wadah dengan ukuran diameter 30 cm dan tinggi 20 cm dengan masing – masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 15 satuan ulangan percobaan. setiap ulangan terdapat 5 ekor larva *O. rhinoceros*. Sehingga total larva pada 15 satuan percobaan yaitu 75 ekor larva. Percobaan disusun secara acak dengan menggunakan undian. Tata letak penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tata Letak Percobaan

Keterangan :

- K0 : tanpa aplikasi jamur *Metarhizium* sp. terhadap larva *O. rhinoceros*
- K1S : aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Salatiga terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 25 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*
- K2S : aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Salatiga terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 50 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*
- K1L : aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 25 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*
- K2L : aplikasi jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan terhadap larva *O. rhinoceros* dengan dosis 50 g/500 g media hidup larva *O. rhinoceros*

### 3.5 Pelaksanaan penelitian

#### 3.5.1 Penyediaan larva *Oryctes rhinoceros*

Larva *O. rhinoceros* diperoleh dari perkebunan kelapa sawit di Desa Rejosari

Natar, Lampung Selatan. Selanjutnya larva yang diperoleh dipelihara selama 1-2

minggu di dalam bak pemeliharaan yang berisi media kompos. Setelah larva mencapai instar III, dilakukan pemilihan larva yang ukurannya seragam (10-12 cm) sebanyak 75 ekor.

### **3.5.2 Penyediaan media hidup larva *Oryctes rhinoceros***

Kompos sebagai media hidup larva *O. rhinoceros*. Disiapkan dengan cara, sebanyak 500 g media kompos dimasukkan ke dalam plastik tahan panas dan disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 1 jam. Setelah dingin dimasukkan 500 g media hidup larva *O. rhinoceros* ke dalam ember plastik dengan diameter 30 cm dan tinggi 20 cm. Selama penelitian media kompos dijaga kelembapannya dengan cara disemprotkan air menggunakan spayer.

### **3.5.3 Pembuatan media *Potato Sucrosa Agar* (PSA)**

*Potato Sucrosa Agar* merupakan jenis media biakan yang memiliki bentuk padat. Satu liter media ini dikomposisikan dari 200 g kentang, 20 g *Sucrosa*, 20 g agar, dan 1 liter aquades. Kentang direbus untuk mendapatkan ekstraknya. Semua larutan dimasukkan ke dalam tabung erlenmayer kemudian ditutup menggunakan aluminium foil, dikencangkan dengan karet gelang dan dibungkus plastik tahan panas. Selanjutnya larutan PSA diautoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah itu diangkat dan didiamkan sebentar agar sedikit dingin. Kemudian media PSA dituangkan ke masing-masing cawan petri dalam ruang steril (*laminar air flow*).

#### **3.5.4 Persiapan jamur *Metarhizium* sp.**

Isolat jamur *Metarhizium* sp. diperoleh dari dua tempat yaitu dari Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga. Isolat yang diperoleh dari Lampung Selatan merupakan hasil isolasi dari keping tanah yang terinfeksi jamur *Metarhizium* sp. di Kecamatan Natar, Lampung Selatan. Sedangkan isolat yang diperoleh dari Salatiga merupakan hasil isolasi dari larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur *Metarhizium* sp.. Isolat yang diperoleh kemudian dilakukan peremajaan pada media PSA (*potato sucrosa agar*) pada ruang steril (*laminar air flow*). Isolasi dilakukan guna mempertahankan dan memperbanyak isolat murni. Isolasi dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Kemudian diinkubasi selama 1 bulan.

#### **3.5.5 Perbanyak jamur *Metarhizium* sp.**

Jagung giling dicuci sampai bersih, dimasak hingga setengah matang dengan cara dikukus, selanjutnya dikeringanginkan. Dimasukkan 100 g jagung ke dalam plastik tahan panas, ujung sisa plastik dirapikan dengan cara dilipat ke dalam. Selanjutnya media jagung diautoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah itu diangkat dan didiamkan sampai dingin, perbanyak jamur *Metarhizium* sp. ke media jagung dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan melalui masa inkubasi selama 2 minggu.

### **3.5.6 Pembuatan formulasi kering jamur *Metarhizium* sp.**

Pembuatan formulasi kering jamur *Metarhizium* sp. dimulai dengan mengeringkan jamur *Metarhizium* sp. yang tumbuh pada media jagung. Pengeringan dengan metode yaitu dikeringkan dalam lemari pendingin dengan suhu 5°C selama 12 hari. Setelah kering jamur *Metarhizium* sp. dihaluskan dengan cara diblender, kemudian diayak sehingga menjadi tepung biomassa spora jamur *Metarhizium* sp.. Tepung biomassa spora *Metarhizium* sp. siap untuk pengujian lebih lanjut.

### **3.5.7 Aplikasi formulasi kering jamur *Metarhizium* sp. pada larva *Oryctes rhinoceros***

Aplikasi jamur *Metarhizium* sp. dilakukan dengan teknik tabur dilakukan pada saat awal aplikasi pada media biakan. Isolat jamur *Metarhizium* sp. berasal dari dua daerah yang berbeda yaitu jamur *Metarhizium* sp. isolat dari Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga. Jamur *Metarhizium* sp. yang diaplikasikan yang sudah dibuat formulasi kering atau masih dalam media jagung ditimbang sebanyak 25 g dan 50 g. Kemudian taburkan pada larva *O. rhinoceros* yang diujikan media kompos pada tiap perlakuan. Larva kemudian dipindahkan ke media hidup berupa kompos dalam ember plastik ukuran diameter 30 cm dan tinggi 20 cm.

### **3.5.8 Pengamatan**

Pengamatan dilakukan setiap 24 jam sekali setelah aplikasi selama 20 hari.

Pengamatan dilakukan dengan membongkar media sarang untuk mencari larva *O. rhinoceros* yang mati kemudian dikumpulkan dan diamati. Setelah diamati larva yang masih hidup dikembalikan pada media sarang setiap perlakuan. Cara pengamatan harus dilakukan dengan hati-hati agar larva *O. rhinoceros* tidak luka secara mekanis.

#### **3.5.8.1 Larva mati akibat terinfeksi jamur *Metarhizium* sp.**

Pengamatan dilakukan dengan menghitung larva *O. rhinoceros* yang mati akibat terinfeksi jamur *Metarhizium* sp.. Larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* larva yang telah mati berwarna putih pucat dan bagian posterior mengecil, lama kelamaan akan mengeras dan kaku. Setelah dua sampai tiga hari setelah larva mati, tubuh serangga akan ditumbuhi oleh spora - spora jamur berwarna putih seperti tepung, semakin bertambahnya hari setelah tubuh larva diselubungi spora kemudian spora berubah warna menjadi hijau.

#### **3.5.8.2 Gejala larva *Oryctes rhinoceros* terinfeksi jamur *Metarhizium* sp.**

Pengamatan dilakukan pada larva yang mati akibat terinfeksi jamur *Metarhizium* sp.. Larva yang mati berwarna putih pucat dan lama kelamaan kaku dan mengeras. Dalam waktu 2-3 hari setelah mati, jamur akan menutupi tubuh larva dengan spora yang terlihat seperti lapisan tepung. Lapisan spora berwarna putih dan seiring bertambahnya hari berubah menjadi warna hijau sesuai warna

koloni jamur yang menginfeksi. Data pengamatan yang diperoleh dicatat pada Tabel.1.

Tabel.1 Tabel pengamatan penelitian

Perlakuan :

Ulangan :

No	Tanggal	Larva terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp.	Gejala	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Data yang diperoleh merupakan data kumulatif dari setiap kali pengamatan sampai dengan akhir pengamatan. mortalitas serangga dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

n = serangga yang mati (ekor)

N = jumlah serangga yang diuji (ekor)

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Jamur *Metarhizium* sp. isolat Lampung Selatan dan isolat Salatiga mampu menginfeksi dan menyebabkan kematian larva *O. rhinoceros* yang berada di Lampung. Aplikasi jamur *Metarhizium* sp. Lampung Selatan mampu menyebabkan kematian 100% larva *O. rhinoceros* pada 17 hsa, sedangkan aplikasi jamur *Metarhizium* sp. Salatiga mampu menyebabkan kematian 100% larva *O. rhinoceros* pada 19 hsa.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan melakukan uji lanjut di lapangan untuk mengetahui pengaruh jamur *Metarhizium* sp. terhadap mortalitas larva *Oryctes rhinoceros*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga. 2016. Modul Perbanyak Jamur *Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Hama *Oryctes rhinoceros* Tanaman Kelapa di Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga. Dinas Perkebunan. Jawa Tengah.
- BMKG Pesawaran. 2017. Prakiraan Suhu Udara bulanan. Rekapitulasi Laporan Tahunan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Pesawaran. Lampung.
- Erawati, D. N. dan Wardati, I. 2016. Teknologi Pengendali Hayati *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* terhadap Hama Kumbang Kelapa Sawit (*Oryctes rhinoceros*). *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. Jember. September. 5 hlm.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y., Satyawibawa, I., dan Hartono, R. 2008. *Kelapa Sawit: Budi Daya Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta. 168 hlm.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y., Satyawibawa, I., dan Paeru, R. 2012. *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 236 hlm.
- Fremoser, F. M., Screen, S., Bagga, T. S., Hu, G., and Lager, R. J. St. 2003. Expressed Sequence Tag (EST) Analysis of Two Subspecies of *Metarhizium anisopliae* Reveals a Plethora of Secreted Proteins with Potential Activity in Insect Hosts. *Journal of Microbiology*. 149 : 239-247.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia* Revised By Van Der Lan. PT. Ichtar Baru Van Hoeve. Jakarta. 701 pp.
- Maharjono, P. 2015. *Modul Pengembangan Agensia Hayati dan Pestisida Nabati*. Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga. Jawa Tengah.
- Mangoendihardjo, S.E. M. 1983. *Pengendalian Hayati*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 125 – 144 hlm.

- Manurung, E. M., Tobing, M. C., Lubis, L., dan Priwiratama, H. 2012. Efikasi Beberapa Formulasi *Metarhizium anisopliae* terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* L (*Coleoptera: Scarabidae*) di Insektarium. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(1):47-63.
- Marheni, Hasanuddin, Pinde, dan Suziana, W. 2016. Uji Patogenisitas *Metarhizium anisopliae* dan Jamur *Cordyceps militaris* Terhadap Larva Penggerek Pucuk Kelapa Sawit (*Oryctes rhinoceros*) (*Coleoptera:Scarabaeidae*) di Laboratorium. *Laporan Penelitian*. 32-40.
- Mulyono. 2007. Kajian Patogenisitas Cendawan *Metarhizium anisopliae* terhadap Hama *Oryctes rhinoceros*. L Tanaman Kelapa pada Berbagai Waktu Aplikasi. *Tesis*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 86 hlm.
- Nasir, G. 2015. *Statistika Perkebunan Indonesia*. Direktorat Jendral Perkebunan. Jakarta. 69 hlm.
- Nuraida, dan Hasyim, A. 2009. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Rizosfir Pertanaman Kubis. *Jurnal Hort*. 19(14):419-432.
- Nuriyanti, D,D., Widhiono, I., dan Suyanto, A. 2016. Faktor – Faktor Ekologis yang Berpengaruh Terhadap Populasi Kumbang Badak (*Oryctes rhinoceros* L). *Biosfer*. 33 (1):13-21.
- Perwira, P. 2016. Virulensi Beberapa Isolat Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius* F. ) di Laboratorium. (*Skripsi*). Universitas Lampung. Lampung. 38 hlm.
- Petani Pengembang Agensia Pengendali Hayati. 2010. *Uji Berbagai Media Tumbuh dalam Pengembangan Masal APH Golongan Jamur*. Petani Pengembang Agensia Pengendali Hayati. Jombang.  
<https://p2aph.wordpress.com/>. Diakses pada 30 Maret 2017 pukul 19.00 WIB.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2008. Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit pada Kelapa Sawit: Siap Pakai dan Ramah Lingkungan. Diunduh dari <http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/wr271058.pdf>. diakses 30 Maret 20147.
- Pracaya. 2010. *Hama Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta. 427 hlm.

- Prayogo, Y., Tengkan, W., dan Marwoto. 2005. Prospek Cendawan *Entomopatogen Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada Kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24 (1):19-26.
- Purba, R.Y. 2005. *Sistem dan Aplikasi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Rachma, P. I. 2016. Pengaruh Kombinasi Cendawan *Metarhizium anisopliae* dengan Ekstrak Biji Jarak terhadap Mortalitas *Helopeltis* spp. di Laboratorium. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Ratmawati, I. 2014. Bedanya Serangan Kwangwung atau Ulah Manusia pada Tanaman Kelapa. Dinas Perkebunan Dan Kehutanan Probolinggo. Jawa Tengah. 5 hlm.
- Samuels and Coracini. 2004. Selection of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* Isolates for the Control of *Vlissus antillus* (Hemiptera: Lygaeidae). *Sci Agric (Piracicaba, Braz)*. 61(3):271-275.
- Setyamidjaja, D. 2006. *Kelapa Sawit*. Kasinus. Jakarta. 126 hlm.
- Sihombing, R. H., Oemry, S., dan Lubis, L. 2004. Uji Efektifita Beberapa Entomopatogen pada Larva *Oryctes rhinoceros* L. (Coeoptera: Scarabaeidae) di Laboratorium. *Jurnal Agroekoteknologi*. 2(4):1300-1309.
- Tim Binakarya Tani. 2009. *Budidaya Kelapa Sawit*. Kasinus. Jakarta. 159 hlm.
- Trizelia, Syahrawati, dan Mardiah, A. 2011. Patogenesisitas Beberapa Isolat Cendawan Entomopatogen *Metarhizium* spp. terhadap Telur *Spodoptera litura* Fabricius (*Lepidoptera, Noctuidae*). *Jurnal Entomol Indon*. 8(1): 45-54.
- Utari, N. M. W, Sudiarta, I. P, dan Bagus, I. G. N. 2015. Pengaruh Media dan Umur Biakan Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Tingkat Kematian Larva *Oryctes rhinoceros* L (*Scarabaeidae: Coleoptera*). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4(2):160-169.
- Wesi, Jasmi, dan Lusi, Z. A. 2014. Kepadatan Populasi Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L) pada Tanaman Kelapa Sawit di PTPN VI Unit Usaha Ophir Pasaman Barat. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 15(2):69-82.

- Widiarti, D. G. 2016. Perbanyak Jamur *Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Hama *Oryctes rhinoceros* Tanaman Kelapa di Balai Proteksi Perkebunan Salatiga. *Laporan Praktik Umum*. Lampung. 48 hlm.
- Widiyanti, N. L. P. M, dan Muyadihardja, S. 2004. Uji Toksisitas Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Media Litbang Kesehatan*. 14(3):24-30.
- Yuningsih, dan Widiyaningrum, T. 2014 Uji Patogenitas Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Bahan Ajar Biologi SMA Kelas X. *Jupemasi-pbio*. 1(1):53-59.
- Yustina., Fauziah, Y., dan Sofia, R. 2011. Struktur Populasi Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) di area Perkebunan Kelapa Sawit Masyarakat Desa Kenantan Kabupaten Kampar Riau. *Jurnal Biogenesis*. 8(2):1-1.