

**KEMAMPUAN PRODUK BIOINSEKTISIDA KOMERSIAL BERBAHAN
AKTIF *Metarhizium* sp. DALAM MENYEBABKAN KEMATIAN LARVA
Oryctes rhinoceros L.**

(Skripsi)

Oleh

Moch Fakhmi Fakhurreza



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

KEMAMPUAN PRODUK BIOINSEKTISIDA KOMERSIAL BERBAHAN AKTIF *Metarhizium* sp. DALAM MENYEBABKAN KEMATIAN LARVA *Oryctes rhinoceros* L.

Oleh

MOCH FAKHMI FAKHRURREZA

Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros* L.) dilaporkan menyerang hampir seluruh perkebunan kelapa dan kelapa sawit di Indonesia. Insektisida sintetis masih menjadi pilihan utama untuk mengendalikan hama tanaman, termasuk kumbang badak. Penggunaan insektisida sintetis dilaporkan memberikan efek yang lebih cepat dalam pengendalian *O. rhinoceros*, namun pengendalian ini cenderung mahal dan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. *Metarhizium* sp. merupakan salah satu agensia pengendali hayati yang diketahui memiliki kemampuan infeksi yang sangat luas pada berbagai jenis serangga khususnya *O. rhinoceros*. Namun, hingga saat ini belum diketahui kemampuan bioinsektisida formulasi kering berbahan aktif *Metarhizium* sp. dalam mengendalikan *O. rhinoceros*. Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan produk bioinsektisida dalam menyebabkan kematian larva *O. rhinoceros*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan bioinsektisida formulasi kering berbahan aktif *Metarhizium* dalam

menyebabkan mortalitas larva *O. rhinoceros*. dan dosis efektif bioinsektisida tersebut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diuji yaitu 37,5 g (P1), 28,13 g (P2), 18,75 g (P3), 9,38 g (P4), dan kontrol tanpa perlakuan(P5). Satuan percobaan pada penelitian ini berupa toples berukuran 1000 ml yang berisi serbuk batang kelapa sebanyak 500 g. Setiap satuan percobaan terdapat 5 ekor larva *O. rhinoceros*, diulang lima kali dan setiap ulangan terdiri dari lima sampel percobaan. Dilanjutkan analisis lanjutan menggunakan Uji BNT taraf 5%. hasil penelitian produk bioinsektisida komersial berbahan aktif *Metarhizium* sp. mampu menyebabkan mortalitas larva *O. rhinoceros*. Dosis efektif *Metarhizium* sp. untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* pada penelitian ini yaitu sebesar 18,75 g dengan rata-rata mortalitas sebanyak 76,00%

Kata kunci : *Metarhizium* sp., *O. rhinoceros*, bioinsektisida

**KEMAMPUAN PRODUK BIOINSEKTISIDA KOMERSIAL BERBAHAN
AKTIF *Metarhizium* sp. DALAM MENYEBABKAN KEMATIAN LARVA
Oryctes rhinoceros L.**

Oleh

MOCH FAKHMI FAKHRURREZA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **KEMAMPUAN PRODUK BIOINSEKTISIDA
KOMERSIAL BERBAHAN AKTIF
Metarhizium sp. DALAM MENYEBABKAN
KEMATIAN LARVA Oryctes rhinoceros L.**

Nama mahasiswa : **Moch Fakhmi Fakhurreza**

NPM : **1654191005**

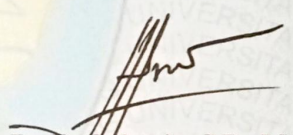
Jurusan : **Proteksi Tanaman**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing


Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.
NIP. 198108152008122001


Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr.
NIP. 198106212005011003


2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman


Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.
NIP 198108152008122001

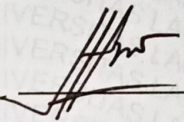
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

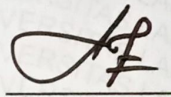
Ketua : **Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P**



Sekretaris : **Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr.**




Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S**



2. Dekan Fakultas Pertanian

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

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kerjasama,

Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S.
NIP. 196406131987031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **13 Juni 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**KEMAMPUAN PRODUK BIOINSEKTISIDA KOMERSIAL BERBAHAN AKTIF *Metarhizium* sp. DALAM MENYEBABKAN KEMATIAN LARVA *Oryctes rhinoceros* L.**" merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 19 Juni 2023

Penulis



Moch Fakhri Fakhurreza
NPM. 1654191005

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak laki-laki yang dilahirkan di kota Sukabumi pada tanggal 07 November 1998, sebagai anak ketiga dari lima bersaudara dari Bapak M. Bhakti Poerwadikarta, dan Ibu (almh.) Sri Lestari. Penulis memiliki 1 kakak Perempuan yang bernama Lesty Noeranisa, 1 kakak Laki-laki yang bernama M. Fiqih Ramadhan, dan 1 adik laki-laki bernama Moch Fakhri Fakhurreza serta serta 1 adik perempuan bernama Indaka Rachmah Choirunnissa.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 2 Cisalada, Kabupaten Bogor pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 2 Cigombong, Kabupaten Bogor pada tahun 2013, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) penulis diselesaikan di SMA Negeri 5 Kota Sukabumi, Kota Sukabumi pada tahun 2016.

Pada tahun 2016, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri (UM). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif mengikuti kegiatan Himpunan Mahasiswa (HIMA) dan menjabat sebagai ketua bidang Organisasi dan Diklat Anggota periode 2019, serta bergabung dalam organisasi unit kegiatan mahasiswa fakultas lembaga studi mahasiswa pertanian (UKMF-LS MATA) sejak 2016-2019.

PERSEMBAHAN

Dengan rendah hati saya ucapkan “Alhamdulillahirabbilalamin”
Karya skripsi ini saya persembahkan kepada

Kedua orang tuaku tercinta
Bapak Bhakti dan Ibu Sri Lestari (almh.)

Kakak-kakakku tercinta
Mba Lesty dan A Fiqih

Adik-adikku terkasih dan tersayang
Moch Fakhri Fakhurrozi dan Indaka Rachman Chairunnisa

Keluarga dan sahabatku

Dosen-dosen tercinta dan almamater kebanggaan Universitas Lampung

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.
{TQS : Al-Baqarah ayat 286}

“Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga dan bertaqwalah kepada Allah supaya kamu menang”.
{TQS : Al-Imraan ayat 200}

“Dan mintalah pertolongan dengan sabar dan shalat”.
{TQS : Al-Baqarah ayat 45}

“Bila sesuatu yang disenangi tidak terjadi maka senangilah apa yang terjadi”.
{Ali Bin Abi Thalib}

“Ikhlas adalah perpaduan antara keinginan dan niat seseorang”.
{Ibnu Al-Qayyim}

Pengetahuanlah yang dihormati para raja, bukan kekayaan. Oleh karena itu, manusia tanpa pengetahuan yang benar adalah rendah.”
{Niti Sataka}

“Jalani semua hal dengan do'a dan ikhlas, selebihnya serahkan kepada Allah SWT”.
{Penulis}

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya selama penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“KEMAMPUAN PRODUK BIOINSEKTISIDA KOMERSIAL BERBAHAN AKTIF *Metarhizium* sp. DALAM MENYEBABKAN KEMATIAN LARVA *Oryctes rhinoceros* L.”**.

Dalam proses penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, saran, dan kritik dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah memfasilitasi selama penelitian.
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian.
3. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Pembimbing satu, yang telah membimbing penulis dengan sebaik-baiknya serta memberikan masukan dan motivasi yang sangat berharga bagi penulis, terimakasih saya ucapkan atas waktu dan pelajaran yang sudah diberikan.
4. Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Sc., selaku Pembimbing kedua yang bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta selalu memberikan dorongan kepada penulis. Terima kasih atas kebaikan bapak selama ini, serta arahan, nasihat, masukan dan bimbingan yang bapak berikan kepada penulis.

5. Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S., selaku penguji utama, yang telah meluangkan waktu dan memberi saran, dan ilmu selama proses penulisan skripsi ini.
6. Seluruh staff dan dosen Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas ilmu waktu, bimbingan yang telah diberikan dalam proses perkuliahan ini.
7. Kepada kedua orang tua penulis, Bapak (M. Bhakti Poerwadikarta) dan Ibu (almh. Sri Lestari), atas segala doa dan segala bentuk dukungannya selama ini.
8. Kepada saudara laki-lakiku, M. Fiqih Ramadhan, Moch Fakhri Fakhurrozi yang telah menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan tulisan ini.
9. Kepada saudara perempuanku, Lesty Noeranissa, Indaka Rachmah Choirunnisa yang telah memberikan motivasi dan semangat penulis untuk menyelesaikan tulisan ini dalam segala kondisi.
10. Kepada keluarga Cemara 16 tercinta Desta, Aul, Risa, Ulfa, dan Made yang telah memberi segala bentuk dukungan mulai dari doa, dukungan, motivasi, nasihat, kritik dan saran, masukan, berbagi tawa, sedih, hingga berbagi masalah, serta memberikan banyak pengalaman baru selama penulis menjalankan studi.
11. Kepada teman Sahabat HIMADISA 16 Made, Miftah, Hamka, Narwan, Anjas, Hafis, Nanda, Wira, Delno, Arvin, Vijay, Dio yang selalu menghibur dan memberi semangat lebih.
12. Kepada keluarga PRESISI junay, Dekno, Mad, Kaleng, Rudy, Tarjok yang selalu menghibur dan memberi solusi pada setiap masalah.
13. Partner terbaik semester akhir, Made, Prasetyo gempal, Nanda, Delno, Saskeh, Dio, Arvin, Awi, yang telah membantu dan membimbing penulis selama skripsi ini.
14. Partner penelitian Made Ardika yang telah bekerja sama membantu selama penelitian ini berjalan dan memberikan semangat satu sama lain.
15. Keluarga besar HIMAPROTEKTA angkatan 2017, 2018, 2019, 2020, dan 2021 yang sudah selalu ada dan membantu di kala susah maupun senang.
16. Semua pihak yang telah berjasa dan terlibat dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan balasan yang berlipat atas segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Aamiin Ya Robbal'Alaamiin.

Bandar Lampung, 19 Juni 2023

Penulis

Moch Fakhmi Fakhurreza

NPM. 1654191005

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Kerangka Pemikiran	2
1.4. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kumbang badak (<i>Oryctes rhinoceros</i> L.)	5
2.2. <i>Metarhizium</i> sp.	6
2.3. Bioinsektisida	7
III. METODE PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2. Bahan dan Alat	9
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Pelaksanaan Penelitian	10
3.5. Variabel Pengamatan	10
3.5.1. Mortalitas	10

3.6. Analisis Data	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1. Persentase Mortalitas Larva <i>O.rhinoceros</i>	12
4.2. Kondisi Larva <i>O.rhinoceros</i> L.	15
V. KESIMPULAN DAN SARAN	17
5.1. Kesimpulan.....	17
5.2. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	20

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persentase mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> pada akhir penelitian.....	12
2. Pengamatan kematian larva <i>O. rhinoceros</i> dari 1 MSA-8 MSA	21
3. Persentase mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> pada minggu terakhir (8 MSA)	22
4. Uji homogenitas	22
5. Analisis ragam	23
6. Uji BNT	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Persentase mortalitas larva <i>O.rhinoceros</i> pada pengamatan 1-8 MSA.....	14
2. Larva <i>O. rhinoceros</i> , A.) Tidak terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp., B.) Terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp.	15
3. Larva <i>O. rhinoceros</i> yang terinfeksi jamur <i>Metarhizium</i> sp., A.) 4 MSA., B.) 7 MSA	16

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros* L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) dilaporkan menyerang hampir seluruh perkebunan kelapa dan kelapa sawit di Indonesia (Sahetapy dkk., 2018). Hama ini merusak tanaman kelapa dan kelapa sawit pada bagian pucuk pohon dan pangkal daun muda (Santi dkk., 2008). Serangan hama ini dapat menghambat pertumbuhan generatif tanaman kelapa hingga menyebabkan berkurangnya hasil panen. Apabila terjadi serangan berat kumbang badak akan merusak titik tumbuh tanaman, sehingga dapat menyebabkan tanaman kelapa atau kelapa sawit akan mati. Suatu populasi kumbang badak sebanyak lima ekor per hektar dapat mematikan setengah dari tanaman kelapa yang baru ditanam (Alouw dkk., 2007).

Hingga saat ini, insektisida sintetis masih menjadi pilihan utama untuk mengendalikan hama tanaman, termasuk kumbang badak. Penggunaan insektisida kimia sintetis dilaporkan memberikan efek yang lebih cepat dalam pengendalian *O. rhinoceros*, namun pengendalian dengan cara ini cenderung mahal dan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat (Susanto, 2005). Pengendalian secara mekanik atau *hand picking* ternyata tidak efisien dan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pengendalian lainnya (Apriyaldi, 2015). Pencarian alternatif pengendalian yang efisien dan ramah lingkungan perlu dilakukan untuk mengurangi dampak negatif penggunaan insektisida sintetis. Salah satunya adalah penggunaan agensia pengendali hayati.

Metarhizium sp. merupakan salah satu agensia pengendali hayati yang diketahui memiliki kemampuan infeksi yang sangat luas pada berbagai jenis serangga (Witjaksono dkk., 2017), dan memiliki toksin destruxin yang bersifat toksik pada serangga khususnya *O. rhinoceros*. Saat ini banyak formulasi simpan *Metarhizium* yang telah diperjualbelikan secara luas. Tidak semua formulasi yang diperjualbelikan tersebut memiliki kemampuan sebagai agensia pengendali hayati hama tanaman, termasuk hama *O. rhinoceros* (Yuningsih dan Widyaningrum, 2014).

Pada bulan Juli 2022 Laboratorium Bioteknologi Pertanian FP Unila menerima formulasi bioinsektisida kering berbahan aktif *Metarhizium* sp. Namun, hingga saat ini belum diketahui kemampuan bioinsektisida formulasi kering tersebut dalam mengendalikan *O. rhinoceros*. Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan produk bioinsektisida tersebut dalam menyebabkan kematian larva *O. rhinoceros*.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui kemampuan bioinsektisida formulasi kering berbahan aktif *Metarhizium* dalam menyebabkan mortalitas larva *O. rhinoceros*.
2. Mengetahui dosis efektif bioinsektisida formulasi kering berbahan aktif *Metarhizium* sp. yang dapat menyebabkan kematian *O. rhinoceros* yang tinggi.

1.3. Kerangka Pemikiran

Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*) atau sering dikenal sebagai kumbang tanduk atau kumbang kelapa adalah salah satu hama penting pada tanaman kelapa. Dampak yang ditimbulkan oleh serangan *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa yaitu tanaman kelapa mengalami penurunan jumlah produksi. Kerusakan dari serangan kumbang badak bisa terjadi pada tanaman muda kelapa sawit yang belum menghasilkan (TBM), maupun tanaman menghasilkan (TM) (Witjaksono dkk., 2017).

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit secara kimiawi menggunakan pestisida merupakan salah satu metode yang sering digunakan oleh pelaku usaha tani. Namun penggunaan pestisida yang tidak bijaksana dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan membahayakan organisme non target. Aplikasi pestisida juga dapat menyebabkan resisten terhadap hama, bahkan dapat mengakibatkan terjadinya peledakan hama sekunder. Untuk mengurangi efek negatif dari penggunaan pestisida dapat dilakukan dengan mengaplikasikan pengendalian menggunakan agensia hayati yang ramah lingkungan, salah satunya adalah jamur *Metarhizium* sp.

Metarhizium sp. adalah jamur entomopatogen yang digunakan sebagai insektisida biologi untuk mengendalikan hama tanaman dan telah banyak diperjualbelikan. Formulasi *Metarhizium* sp. yang dijual di pasaran biasanya disediakan dalam bentuk cair atau bubuk yang dapat diaplikasikan dengan cara ditaburkan langsung di sekitar area pertanaman. Beberapa merk dagang yang populer dari formulasi *Metarhizium* sp. antara lain *Metarhizium anisopliae*, GMN *Metarhizium* dan Metri. *Metarhizium* sp. diketahui memiliki kemampuan infeksi yang sangat luas pada berbagai jenis serangga (Witjaksono dkk., 2017).

Metarhizium sp. adalah salah satu jenis jamur entomopatogen yang dapat menginfeksi berbagai jenis serangga ordo Lepidoptera, Isoptera, Hemiptera, dan Coleoptera. *Metarhizium* sp. termasuk dalam jamur entomopatogen yang menyebabkan kematian langsung pada fase larva serangga. Jamur ini menempel pada permukaan tubuh serangga dan menyebar ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernapasan atau melalui luka pada kutikula. Menyebabkan kerusakan pada jaringan dan akhirnya menyebabkan kematian serangga. Selain dapat menjadi entomopatogen bagi larva *O. rhinoceros*, *Metarhizium* sp. dilaporkan dapat menjadi jamur antagonis bagi patogen seperti *Fusarium* sp. (Rachmawati dkk., 2016).

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Formulasi bioinsektisida berbahan aktif *Metarhizium* sp. mampu menyebabkan mortalitas larva *O. rhinoceros*.
2. Terdapat dosis aplikasi efektif formulasi bioinsektisida berbahan aktif *Metarhizium* sp. yang dapat menyebabkan kematian *O. rhinoceros* tertinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros* L.)

Kumbang badak merupakan hama utama yang menyerang tanaman kelapa dan sawit di Indonesia, khususnya di areal peremajaan tanaman kelapa dan kelapa sawit. *O. rhinoceros* menggerek pucuk tanaman kelapa sawit yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan rusaknya titik tumbuh sehingga mematikan tanaman tersebut (Susanto, 2005).

Klasifikasi *O. rhinoceros* dalam sistematika hewan menurut Kalshoven (1981), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Coleoptera
Famili : Scarabaeidae
Genus : *Oryctes*
Spesies : *Oryctes rhinoceros* L.

Kumbang tanduk betina bertelur pada bahan-bahan organik seperti di daun-daunan yang telah membusuk, pupuk kandang, batang kelapa, kompos, dan lain-lain. Siklus hidup kumbang ini antara 4-9 bulan, namun pada umumnya 4-7 bulan. Jumlah telurnya 30-70 butir atau lebih, dan menetas setelah lebih kurang 12 hari. Telur berwarna putih, mula-mula bentuknya jorong, kemudian berubah agak

membulat. Telur yang baru diletakkan panjangnya 3 mm dan lebar 2 mm (Silitonga dkk., 2013)

Larva yang baru menetas berwarna putih, setelah dewasa larva akan berwarna putih kekuningan, warna bagian ekornya agak gelap. Panjang larva *O. rhinoceros* dewasa 12 cm dengan kepala berwarna merah kecoklatan. Tubuh bagian belakang lebih besar dari bagian depan. Pada permukaan tubuh larva terdapat bulu-bulu pendek. Stadium larva 4-5 bulan (Sulhan, 2015).

Stadia telur, larva dan pupa hidup pada bahan organik seperti daun-daunan yang telah membusuk, kotoran ternak/pupuk kandang, limbah penggergajian kayu/grajen, sekam padi, sampah yang telah melapuk, tunggul kelapa, dan bahan organik lainnya. Imago yang masih muda juga berada dalam sarang-sarang tersebut. Kumbang kelapa *O. rhinoceros* merupakan hama yang sangat merugikan sehingga mengancam pertanaman kelapa di daerah-daerah tertentu (Mulyono, 2008).

Pengendalian kumbang tanduk secara konvensional dilakukan dengan cara pengutipan dan menggunakan insektisida kimiawi. Namun, cara tersebut dinilai tidak efektif dan menimbulkan pencemaran bagi lingkungan. Sehingga pengendalian dapat dilakukan dengan memanfaatkan beberapa jamur juga menjadi musuh alami kumbang kelapa seperti *Metarhizium sp.*

2.2. *Metarhizium sp.*

Metarhizium sp. termasuk kedalam jamur entomopatogen. Jamur entomopatogen merupakan jamur yang bersifat patogen terhadap serangga. Terdapat lebih dari 700 spesies jamur entomopatogen yang dapat menginfeksi serangga hama (Lacey *et al.*, 2001). *Metarhizium sp.* tidak hanya bersifat saprofit, tetapi juga memiliki kemampuan patogen bagi beberapa ordo serangga seperti Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Isoptera, dan Hemiptera (Prayogo dkk., 2005).

Metarhizium sp. dapat tumbuh optimum pada suhu 22-27 °C. pH yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal *Metarhizium* sp. berkisar antara 3,3-8,5 (Pracaya, 2004). Perbanyak koloni jamur *Metarhizium* sp. biasa dilakukan pada media jagung, PDA, dan beras (Prayogo dan Tengkan, 2002).

Jamur *Metarhizium* sp. masuk ke dalam tubuh serangga tidak melalui saluran makanan, tetapi melalui kulit. Setelah konidia jamur masuk ke dalam tubuh serangga, *Metarhizium* sp. memperbanyak diri melalui pembentukan hifa dalam jaringan epidermis dan jaringan lainnya sampai dipenuhi miselia jamur.

Perkembangan jamur dalam tubuh inang sampai inang mati berjalan sekitar 7 hari dan setelah inang terbunuh, jaringan membentuk konidia primer dan sekunder yang dalam kondisi cuaca yang sesuai muncul dari kutikula serangga. Konidia akan menyebarkan spora melalui angin, hujan dan air. Penyebaran dan infeksi jamur sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain padatan inang, ketersediaan spora, angin dan kelembaban. Kelembaban tinggi dan angin yang kencang sangat membantu penyebaran konidia dan pemerataan infeksi patogen pada seluruh individu pada populasi inang (Mulyono, 2008).

2.3. Bioinsektisida

Bioinsektisida adalah insektisida yang dibuat dari bahan-bahan alami, seperti bakteri, virus, jamur, dan tanaman. Bioinsektisida biasanya digunakan untuk mengendalikan hama tanaman di pertanian secara alami dan ramah lingkungan. Berbeda dengan insektisida kimia yang dapat memiliki efek samping bagi manusia dan lingkungan, bioinsektisida umumnya lebih aman dan berkelanjutan karena tidak meninggalkan residu beracun atau residu yang bersifat persisten. Pemanfaatan bioinsektisida telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam pengendalian hama tanaman (Herlinda dkk., 2008).

Bioinsektisida ini memiliki banyak keuntungan, antara lain, bioinsektisida merupakan alternatif yang lebih ramah lingkungan daripada pestisida kimia karena tidak meninggalkan residu berbahaya pada tanaman, tanah, dan air, serta lebih aman untuk manusia dan hewan karena tidak mengandung bahan kimia

beracun yang dapat membahayakan kesehatan. Penggunaan bioinsektisida juga tidak merusak ekosistem karena hanya menargetkan serangga pengganggu tanaman dan tidak membunuh organisme lain yang berguna dalam ekosistem seperti predator alami serangga. Bioinsektisida tidak menimbulkan resistensi pada serangga pengganggu karena bahan aktifnya dihasilkan dari organisme hidup yang memiliki mekanisme pertahanan yang berbeda-beda serta bersifat permanen untuk jangka waktu panjang lebih murah, apabila keadaan lingkungan telah stabil atau telah terjadi keseimbangan antara hama dan musuh alaminya (Sunarno, 2012).

Jenis bioinsektisida bermacam-macam, baik yang berasal dari jamur, bakteri, virus, maupun pestisida nabati dari tanaman. Kini bioinsektisida tersebut sudah banyak dikomersialkan oleh perusahaan-perusahaan. Sebagai contoh bioinsektisida yang tersebar dipasaran yaitu, *Metarhizium* dan *Beauveria bassiana* dari jamur, *Bacillus thuringiensis* dan *Bacillus cereus* dari bakteri, *Nuclearpolyhidrovirus* dari virus, serta *Swietenia mahogoni* dari tanaman (Yuningsih, 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2022 sampai dengan bulan Juni 2023 yang bertempat di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman fakultas pertanian universitas Lampung.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu jamur entomopatogen produk bioinsektisida komersial berbahan aktif *Metarhizium* sp., media tanam, larva kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*), dan air.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, timbangan, ember, hand sprayer, toples, dan nampan.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan yang diuji yaitu 37,5 g *Metarhizium* sp. (P1), 28,13 g *Metarhizium* sp. (P2), 18,75 g *Metarhizium* sp. (P3), 9,38 g *Metarhizium* sp. (P4), dan kontrol (P5). Satuan percobaan pada penelitian ini berupa toples berukuran 1000 ml dengan diameter 15,8 cm dan tinggi 16 cm yang berisi serbuk batang kelapa sebanyak 500 g. Setiap satuan percobaan terdapat 5 ekor larva *O. rhinoceros*, diulang lima kali dan setiap ulangan terdiri dari lima sampel percobaan sehingga terdapat 125 ekor larva *O. rhinoceros*. Dilanjutkan analisis lanjutan dengan menggunakan Uji BNT dengan taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Prosedur percobaan terdiri dari pengambilan larva *O. rhinoceros*, aplikasi perlakuan, pembuatan sarang, dan pengamatan. Pengutipan larva *Oryctes rhinoceros* secara manual untuk dipindahkan ke sarang yang sudah disiapkan, jumlah larva setiap media tanam sebanyak 5 larva. Setelah itu diaplikasikan jamur *Metarhizium* sp. sesuai dosis yang sudah ditentukan. Pengaplikasian jamur dilakukan dengan cara menggoyang secara perlahan toples yang berisi larva *O. rhinoceros* dan jamur *Metarhizium* sp. hingga tubuh larva terbalut jamur *Metarhizium* sp. secara merata sebelum diberikan serbuk batang kelapa. Sarang dibuat dengan cara menciptakan kondisi yang sama dengan kondisi hidup larva dilapangan yaitu memasukan serbuk batang kelapa ke dalam toples sebanyak 500 g. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap parameter yang telah ditentukan satu minggu setelah aplikasi. Pengamatan dilakukan sebanyak 8 kali dalam interval waktu satu minggu sekali dengan cara membongkar toples yang berisi serbuk batang kelapa untuk mengetahui kondisi larva *O. rhinoceros* hidup atau mati. Larva *O. rhinoceros* yang mati bergejala atau tidak bergejala akan ditempatkan pada wadah atau toples berbeda.

3.5. Variabel Pengamatan

3.5.1. Mortalitas

Mortalitas menunjukkan tingkat kemampuan atau daya bunuh jamur entomopatogen *Metarhizium* sp. dalam membunuh larva kumbang badak (*O. rhinoceros*). Tingkat mortalitas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$M = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan : M = Persentase mortalitas hama

a = jumlah larva kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*) yang mati

b = jumlah larva kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*) yang hidup

3.6. Analisis Data

Data yang telah diperoleh diuji tingkat homogenitas dengan uji Bartlett. Jika asumsi terpenuhi maka data dianalisis dengan sidik ragam (ANARA) dan perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Produk bioinsektisida komersial berbahan aktif *Metarhizium* sp. mampu menyebabkan mortalitas larva *O. rhinoceros*.
2. Dosis efektif *Metarhizium* sp. untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* pada penelitian ini yaitu sebesar 18,75 g dengan rata-rata mortalitas sebanyak 76,00%.

5.2. Saran

Perlu pengujian di lapangan untuk meneliti kemampuan tumbuh produk bioinsektisida komersial berbahan aktif *Metarhizium* sp. dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros* di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alouw J. C., Hosang M. L. A., Lolong, A. A. dan Warokka, J. S. 2007. Hama *Oryctes rhinoceros* : Ekobiologi dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Kelapa dan Palma lain. *Prosiding Seminar Regional PHT Kelapa*. Manado hal 147-160.
- Apriyaldi, R. 2015. Analisis Intensitas Serangan Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) pada Kelapa Sawit di PTPN V Sei Galuh Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Skripsi*. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Herlinda S., Hartono, Chandra I., 2008. Efikasi Bioinsektisida Formulasi Cair Berbahan Aktif *Beauveria bassiana* (bals.) Vuill. dan *Metarhizium* sp. Pada Wereng Punggung Putih (*Sogatella furcifera* HORV.). Seminar Nasional dan Kongres PATPI 2008, Palembang 14-16 Oktober 2008.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Revised and Translated By P.A. Van der laan. PT. Ichtar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Lacey, L.A., R. Frutos, H.K. Kaya., and P. Vail. 2001. Insect patogen as biological agents: do they have a future. *Journal Biological Control*. 21:230-248.
- Mulyono. 2008. Kajian Patogenisitas Cendawan *Metarhizium anisopliae* terhadap hama *Oryctes rhinoceros* L. Tanaman Kelapa Pada Berbagai Waktu Aplikasi. *Tesis*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pracaya. 2004. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Bogor.
- 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):17-21.
- Prayogo, Y. dan Tengkan W. 2002. Pengaruh umur larva *Spodoptera litura* terhadap efektivitas *Metarhizium anisopliae* isolat Kendalpayak. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera*. 3(19): 70-76.
- Rachmawati, R., Rahabistara, A., dan Afandhi, A. 2016. Mengukur kecepatan spora jamur patogen serangga terhadap jamur patogen tular tanah *Fusarium*

- sp. (Hypocreales: Nectriaceae) secara in vitro. *Jurnal HPT*. 4(2): 93-101.
- Sahetapy, B., Masauna, E.D., dan Luhukay, R. 2018. Uji efektivitas perangkap feromon terhadap hama *Oryctes rhinoceros* L. dan intensitas kerusakan pada tanaman kelapa di Desa Latulahat, Kecamatan Nusaniwe, Pulau Ambon. *Jurnal Agrikultura*. 29(1): 19-25.
- Santi, I. S., Sumaryo, D. B., dan Wagiman, F. X. 2008. Pengaruh warna perangkap feromon terhadap hasil tangkapan imago *Oryctes rhinoceros* di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 14(2), 76-79.
- Silitonga, D., Bakti, D., dan Marheni, M. 2013. Penggunaan Suspensi Baculovirus Terhadap *Oryctes Rhinoceros* L. (Coleoptera : Scarabaeidae) Di Laboratorium. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 1(4): 6597.
- Sulhan, A. 2015. *Hama Penting Tanaman Utama*. <https://agusandisulhan.blogspot.co.id/>. Akses 2 Agustus 2022.
- Sunarno. 2012. Pengendalian Hayati (Biologi Control) Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT). (Online), [http://journal.uniera.ac.id/abst/31/pengendalian-hayati-\(biologi-control\)-sebagai-salah-satu-komponen-pengendalian-hama-terpadu-\(pht\)](http://journal.uniera.ac.id/abst/31/pengendalian-hayati-(biologi-control)-sebagai-salah-satu-komponen-pengendalian-hama-terpadu-(pht)). Diakses 26 Maret 2023.
- Susanto. 2005. Pengurangan populasi *Oryctes rhinoceros* pada sistem lubang. *Penelitian Kelapa Sawit*. 14 (1): 2-3.
- Widiarti, D.G. 2018. Uji patogenisitas jamur *Metarhizium* Sp. isolat Lampung Selatan dan Salatiga terhadap larva *Oryctes rhinoceros* di laboratorium. DANST LARVA,13.
- Winarto, L. 2005. Pengendalian Hama Kumbang Kelapa Secara Terpadu. Medan. <http://www.agroindonesia.com>. Diakses 09 April 2023.
- Witjaksono, Wijanarko, A., Harjaka, T., Harahap, I., dan Sampurno, W.B. 2017. Tekanan *Metarhizium anisopliae* dan feromon terhadap populasi dan tingkat kerusakan oleh *Oryctes rhinoceros*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 19(2): 73-79.
- Yuningsih dan Widyaningrum, T. 2014 'Uji patogenitas spora jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas larva *Oryctes rhinoceros* sebagai bahan ajar biologi SMA kelas x'. *Jupemasi-Pbio*. 1(1): 53-59.
- Yuningsih. 2016. Bioinsektisida Sebagai Upaya Re-Harmonism Ekosistem. *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*. hlm: 521-532.