SKRIPSI

EFEKTIVITAS BIOENKAPSULAN *Metarhizium* spp. SEBAGAI UMPAN PAKAN UNTUK PENGENDALIAN HAMA *Oryctes rhinoceros*

Oleh :

FLORENTINA JERMANY JUNIA DELVANA
NIM C1012201004

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

SKRIPSI

EFEKTIVITAS BIOENKAPSULAN *Metarhizium* spp. SEBAGAI UMPAN PAKAN UNTUK PENGENDALIAN HAMA *Oryctes rhinoceros*

Oleh :

Florentina Jermany Junia Delvana
NIM C1012201004

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana dalam Bidang Pertanian

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

EFEKTIVITAS BIOENKAPSULAN *Metarhizium* spp. SEBAGAI UMPAN PAKAN UNTUK PENGENDALIAN HAMA *Oryctes rhinoceros*

Florentina Jermany Junia Delvana
NIM C1012201004

Jurusan Budidaya Pertanian

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat dan Lulus Ujian Skripsi Pada Tanggal 27 Febuari 2025 Berdasarkan SK Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Nomor:1554/UN22.3/TD.06/2025

Tim Penguji

Pembimbing Pertama

Ir. Indri Hendarti, M.Sc.
NIP. 196205311990032002

Pembimbing Kedua

Rita Kurnia Apindiati, S.P, M.Si.
NIP. 198907012019032015

Penguji Pertama

Ir. Kukuh Hernowo, M.Phil., Ph.D.
NIP. 196804181993031002

Penguji Kedua

Dr. Ir. Tris Haris Ramadhan, M.P.
NIP. 196701051992031004

Disahkan oleh :
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Ir. HJ. Denah Suswati, M.P. I.P.U.
NIP. 196505301989032001

SURAT PERNYATAAN DAN SUMBER INFORMASI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Efektivitas Bioenkapsulan *Metarhizium* spp. Sebagai Umpan Pakan Untuk Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros*" adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diterbitkan dari penulis lain. Sumber informasi yang dikutip dalam karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Pontianak, 17 Maret 2025

Florentina Jermany Junia Delvana
NIM C1012201004

RIWAYATHIDUP

Florentina Jermany Junia Delvana**,** lahir di Dusun Engkayuk Desa Maringin Jaya Kecamatan Parindu Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat 13 Juni 2002 sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Nadi dan Ibu Eligia. Penulis memulai pendidkan pada tahun 2008 menempuh Pendidikan dasar di SDN 10 Sengoret dan lulus pada tahun 2014, kemudian penuilis melanjutkan pendidkan di SMP Yos Sudaso Parindu dan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Karya Kasih Parindu dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan Pendidikan ke perguruan Tinggi di Pontianak melalui jalur madiri 2 dan lulus sebagai mahasiswa Universitas Tanjungpura Pontianak, Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroteknologi.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak dengan melakukan penelitian tentang "Efektivitas Bioenkapsulan *Metarhizium* spp. Sebagai Umpan Pakan Untuk Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros*" di bawah bimbingan Ibu Ir. Indri Hendarti, M.Sc. sebagai pembimbing pertama dan Ibu Rita Kurnia Apindiati, S.P, M.Si. sebagai pembimbing kedua.

RINGKASAN SKRIPSI

Kelapa Sawit merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang memiliki peran cukup penting dalam perekonomian Indonesia. Budidaya kelapa sawit memiliki berbagai kendala salah satunya yaitu serangan hama. Salah satu hama utama tanaman kelapa sawit adalah kumbang penggerek pucuk *(Oryctes rhinoceros*) yang dapat menyebabkan menurunnya produksi dari tanaman. *Metarhizium* spp. merupakan salah satu cendawan patogen serangga yang dikenal sebagai cendawan *green muscardine* karena mempunyai konidia (spora) berwarna hijau yang bisa digunkan untuk menginfeksi larva *O. rhinoceros* hingga mengalami kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kefektifan bioenkapsulan *(coating)* cendawan *Metarhizium* spp. sebagai umpan pakan dalam mengendalikan hama *O. rhinoceros*.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, dengan waktu penelitian sekitar 1 tahun dimulai dari September 2023 sampai dengan November 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 taraf yaitu A0: Kontrol, tanpa aplikasi biopestisida pada tandan kosong kelapa sawit yang sudah lapuk, A1: Aplikasi larutan *Metarhizium* spp. 1 mL dengan konsentrasi 10^8 konidium/mL pada tandan kosong kelapa sawit yang sudah lapuk, dan A2: Aplikasi Bioenkapsulan *(coating)* 17 g dengan konsentrasi 10^8 konidium/mL pada tandan kosong kelapa sawit yang sudah lapuk. Masing-masing taraf perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga total unit yang akan diamati pada penelitian ini sebanyak 15 unit, 1 unit penelitian terdapat 10 ekor larva *O. rhinoceros,* dengan jumlah larva yang diuji adalah 150 ekor. Variabel pengamatan yang dilakukan yaitu persentase mortalitas larva *O. Rhinoceros* dan tingkat keefektifan bioenkapsulan.

Aplikasi bioenkapsulan *Metarhizium* spp. terhadap larva *Oryctes rhinoceros* menunjukkan gejala perubahan morfologi yaitu larva *O. rhinoceros* terlihat bercak luka kecoklatan, berwarna putih pucat dan kaku melengkung, terselubungi cendawan berwarna hijau, dan larva yang berwarna hijau berubah menjadi hitam. Pada kontrol, larva *O. Rhinoceros* tidak mengalami kematian ditunjukkan dengan persentase mortalitas 0%, aplikasi larutan 1 mL *Metarhizium* spp. efektif untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* pada tandan kosong kelapa sawit yang sudah lapuk ditunjukkan dengan persentase mortalitas sebesar 52%, dan aplikasi 17 g bioenkapsulan *Metarhizium* spp. sebesar 70% yang diujikan pada skala laboratorium.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dah rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **"Efektivitas Bioenkapsulan *Metarhizium* spp. Sebagai Umpan Pakan Untuk Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros*"** sebagai salah satu syarat kelulusan pada program Strata-1 di Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura. Penyusunan skripsi ini dibimbing oleh Ir. Indri Hendarti, M.Sc. sebagai dosen pembimbing pertama dan Rita Kurnia Apindiati, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ir. Kukuh Hernowo, M.Phil., Ph.D. selaku dosen penguji pertama dan Dr. Ir. Tris Haris Ramadhan, M.P. selaku dosen penguji kedua. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yaitu Bapak Nadi dan Ibu Eligia yang telah memberikan doa dan dorongan serta dukungan moral dan finansial.
2. Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, M.P., I.P.U. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Tantri Palupi, S.P., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Tanjungpura.
4. Ir. Dwi Zulfita, M.Sc. Selaku ketua program studi Agroteknologi Universitas Tanjungpura.
5. Dr. Tatang Abdurrahman, S.P., M.P. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Teman-teman dari prodi Agroteknologi 2020 yang turut membantu sehingga Skripsi ini terselesaikan.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Skripsi ini, maka diperlukan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Pontianak, 17 Maret 2025

Penulis

Florentina Permata Junia Delvana
NIM C1012201064

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iv
DAFTAR GAMBAR v
DAFTAR LAMPIRAN vi
I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Masalah Penelitian 3
C. Tujuan Penelitian 4
II. TINJAUAN PUSTAKA 5
A. Landasan Teori 5
a. Morfologi dan Perkembangan Hama Kumbang Tanduk *(Oryctes rhinoceros L.)* 5
b. Biologi O. rhinoceros 6
c. Faktor Penyebaran Hama *O. rhinoceros* 8
d. Gejala Serangan Hama *O. rhinoceros* 9
e. Morfologi cendawan Entomopatogen *Metarhizium* spp. 9
f. Bioenkapsulan *(coating) Metarhizium* spp. 10
B. Kerangka Konsep 11
III. METODE PENELITIAN 13
A. Lokasi dan Wantu Penelitian 13
B. Alat dan Bahan Penelitian 13
B. Rancangan Penelitian 13
C. Pelaksanaan Penelitian 14
D. Variabel Pengamata 17
E. Analisis Data 17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 18
A. Hasil 18
B. Pembahasan 19
V. PENUTUP 23
A. Kesimpulan 23

DAFTAR ISI

DAFTAR PUSTAKA..... 24
LAMPIRAN..... 28

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Analisis Keragaman keefektifan bioenkapsulan *Metarhizium* spp. Sebagai umpan pakan untuk pengendalian hama *Oryctes rhinoceros* pada variabel pengamatan persentase mortallitas larva *Oryctes rhinoceros* 18

Tabel 2. Hasil uji BNJ variabel pengamatan persentase mortalitas larva *Oryctes rhinoceros*..... 18

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. *Oryctes rhinoceros* 5

Gambar 2. Siklus hidup kumbang tanduk *Oryctes rhinoceros* (*coconut rhinoceros beetle*)..... 6

Gambar 3. Tanaman sawit yang membusuk tempat perkembangan imago kumbang badak 8

Gambar 4. Konidia *Metarhizium* spp 10

Gambar 5. Komponen-komponen enkapsulan..... 11

Gambar 6. Metode penelitian aplikasi bioenkapsulan *Metarhizium* spp sebagai umpan pakan untuk pengendalian hama *Oryctes rhinoceros*..... 14

Gambar 7. Metode pembuatan bioenkapsulan (*coating*) 16

Gambar 8. Data asli pengamatan kematian larva..... 19

Gambar 9. Perubahan morfologi larva Oryctes rhinoceros setelah infeksi *Metarhizium* spp (a) Terlihat bercak luka kecoklatan (b) Berwarna putih pucat dan kaku melengkung seperti huruf C (c) Terselubungi cendawa berwarna hijau (d) Dari warna hijau berubah menjadi hitam..... 22

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1.	Denah penelitian.....	25
Lampiran 2.	Data asli pengamatan jumlah kematian larva.....	26
Lampiran 3.	Data pengamatan kematian larva setelah transformasi akar kuadrat	26
Lampiran 4.	Dokumentasi penelitian	28

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa Sawit merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang memiliki peran cukup penting dalam perekonomian Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) 2021, volume produksi kelapa sawit Indonesia pada 2021 mencapai 45.58 juta ton. Provinsi penghasil kelapa sawit terbesar adalah Riau, dengan volume produksi sekitar 8.9 juta ton. Provinsi lain yang tergolong sebagai produsen kelapa sawit terbesar nasional adalah Kalimantan Tengah, Sumatra Utara, Kalimantan Barat, dan Sumatra Selatan. Menurut Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Barat pada Tahun 2021 Luas perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Barat mencapai 697,182 Ha.

Permasalahan yang sering dihadapi petani kelapa sawit dalam pengembangannya di Indonesia adalah hambatan pada teknologi budidaya, seperti pemilihan bibit, penanaman, pemupukan, serangan hama dan penyakit, serta penanganan pasca panen. Hasil panen kelapa sawit yang berkualitas, selain ditentukan oleh pemeliharaan dan pemupukan juga tergantung dari cara mengatasi hama dan penyakitnya. Salah satu hama utama tanaman kelapa sawit adalah kumbang penggerek pucuk *(Oryctes rhinoceros*) yang dapat menyebabkan menurunnya produksi dari tanaman tersebut (Lubis, 2011).

Kumbang tanduk (*O. rhinoceros* L.) termasuk serangga dari ordo Coleoptera, famili Scarabidae dan genus *Oryctes*. Hama *O. rhinoceros* berkembang biak pada tumpukan bahan organik yang sedang mengalami proses pelapukan termaksud pelapukan pada tanaman .Kumbang tanduk ini merusak tanaman dengan memakan empulur batang yang telah membusuk dan juga memakan pucuk kelapa sawit. Saat panen pertama hingga mencapai 69%, serta dapat menyebabkan kematian sebesar 25% pada tanaman yang belum menghasilkan (Sitinjak, 2018). Pada tanaman dengan serangan ringan, *O. rhinoceros* menyebabkan gejala daun seperti tergunting dan daya hasil menurun, bahkan pada saat awal pertumbuhan generatif produksi dapat tertunda. Petani umumnya menggunakan bahan kimiawi sebagai insektisida dalam pengendalian hama. Beberapa dampak negatif penggunaan bahan kimia yang berbahaya untuk pengendalian serangga hama adalah timbulnya resistensi, matinya

organisme bukan sasaran dan pencemaran lingkungan (Alouw *et al*., 2005; dalam Ngatimin *et al*., 2020; Ladja *et al*., 2011). Secara hayati, pengendalian *O. rhinoceros* dapat dilakukan dengan menggunakan cendawan entomopatogen *Metarhizium* spp. Kemampuan cendawan entomopatogen dalam mematikan serangga hama bervariasi dan sangat dipengaruhi oleh karakter fisiologi dan genetik cendawan (Trizelia, *et al.*, 2011).

Metarhizium spp. merupakan salah satu cendawan patogen serangga yang dikenal sebagai cendawan *green muscardine* karena mempunyai konidia (spora) berwarna hijau. *Metarhizium spp.* pertama kali diisolasi oleh Metschnikoff dari serangga hama yang menyerang tanaman gandum Anisoplia austriaca pada tahun 1879 dan didentifikasi sebagai Entomophthora anisopliae, dan pada tahun 1888 cendawan ini digunakan pertama kali dalam pengendalian hama secara hayati. *Metarhizium spp.* banyak di identifikasi dari berbagai hama kumbang dari Ordo Coleoptera seperti kumbang tanduk, tetapi dalam cendawan entomopatogen hanya spesies *Metarhizium spp.* yang dilaporkan yang paling efektif dalam menginfeksi kelompok dari Family Scarabaeidae (Coleoptera) (Indrayanti, 2017).

Metarhizium spp. mampu menginfeksi larva *O. rhinoceros* hingga mengalami kematian. *Metarhizium* spp. dapat melakukan penetrasi ke dalam tubuh serangga inang melalui 2 cara yaitu tekanan mekanik dan bantuan toksin yang di keluarkan cendawan entomopatogen tersebut (Hasyim *et al.*, 2016). Cendawan menyerang serangga dicirikan dengan tubuh serangga menjadi kaku dan keras, membuat serangga seperti mumi serta dari tubuh serangga tersebut akan keluar hifa yang tergantung dari cendawan tersebut yang menyerang serangga (Ayudya *et al.*, 2019). Oleh karena itu, usaha pengendalian *O. rhinoceros* dapat dilakukan menggunakan cendawan *Metarhizium* spp sebagai umpan pakan dengan metode bioenkapsulan (*coating*).

Bioenkapsulan *(coating)* merupakan suatu metode di mana cendawan patogen *Metarhizium* spp. diapit dalam bahan enkapsulasi yang dapat melindungi dan mempertahankan kelangsungan hidup cendawan tersebut. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan *Metarhizium* spp. sebagai agen pengendalian hayati terhadap hama tanaman atau serangga pengganggu lainnya, dengan mengenkapsulasi cendawan ini, dapat melindungi dari kondisi lingkungan yang merugikan, meningkatkan daya tahan, dan mempertahankan potensi infeksi terhadap

target serangga. Metode enkapsulan ini dapat menjaga bahan inti yang berada dalam suatu kapsul terhindar dari pengaruh lingkungan sehingga keadaan inti tetap terjaga dengan baik (Bakry *et al*., 2016).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini sehingga dapat mengambil Langkah-langkah yang sesuai untuk penelitian serta dapat mengambil keputusan yang lebih terinformasi dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

B. Masalah Penelitian

O. rhinoceros pada perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan hasil sebesar 60% pada saat panen pertama dan menyebabkan kematian sebesar 25% pada tanaman yang belum menghasilkan (Handoko *et al.*,2017). Hama ini menyerang tanaman kelapa sawit yang baru di tanam hingga umur 2.5 tahun, namun kumbang ini jarang ditemukan pada tanaman kelapa sawit yang sudah menghasilkan.

Pengendalian *O. rhinoceros* pada saat ini masih menggandalkan penggunaan bahan kimia yang berpotensi pada kerusakan lingkungan untuk kedepannya, selain merusak dan meracuni tanah insektisida dapat membunuh hama lain yang bukan termaksud hama pada tanaman tersebut. Purnomo (2010) berpendapat bahwa salah satu alternatif pengendalian ramah lingkungan yaitu pengendalian hayati yang lebih fokus pada penggunaan musuh alami hama, atau agens pengendali hayati.

Agens hayati mampu berpotensi menekan populasi hama sehingga dapat menurunkan tingkat kerusakan pada tanaman. Salah satu nya yaitu menggunakan cendawan entomopatogen berupa *Metarhizium* spp. Cendawan ini merupakan salah satu jenis cendawan yang cukup efektif sebagai pengendalian O. *rhinoceros* karena dapat menginfeksi larva serangga. Cara umum infeksi *Metarhizium* spp. terdiri dari enam tahap dengan urutan adhesi, perkecambahan, pembentukan apresorium, penetrasi, kolonisasi hemolimf, dan ekstrusi dan sporulas (Aw & Hue, 2017) yang dapat aplikasikan menggunakan *coating* biopestisida.

Coating didefinisikan sebagai bahan lapisan tipis yang diaplikasikan (Arief *et al.*, 2012). *Coating* merupakan suatu teknologi untuk melapisi isolat *Metarhizium* spp. agar tidak terjadinya penguapan sehingga lebih efektif pada saat pengaplikasiannya. Saat ini *coating* masih jarang digunakan, oleh karena itu pada penelitian ini

pengaplikasian cendawan *Metarhizium* spp. menggunakan teknologi *coating* berpotensi untuk mengendalikan hama *O. rhinocheros.*

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kefektifan bioenkapsulan *(coating)* cendawan *Metarhizium* spp. sebagai umpan pakan dalam mengendalikan hama *O. rhinoceros*.