

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

**BIO ENCAPSULANTS APPLICATION *Metarhizium* spp. AS FEED FOR PEST
CONTROL *Oryctes rhinoceros***

**Indri Hendarti,⁽¹⁾ ¹Rita Kurnia Apindiati,⁽²⁾
¹²⁾ Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Untan**

ABSTRACT

The horn beetle (*Oryctes rhinoceros*) is an important pest in oil palm plants. This pest damages young leaves that have not yet opened as well as young plants less than two years old and damages the growing point so that the oil palm plant will die. *O. rhinoceros* can attack young and mature plants and has an inverted V shape. So it is necessary to control *O. rhinoceros* larvae. The fungus *Metarhizium* spp. is an entomopathogenic fungus that is used as a bioinsecticide. Utilization of the fungus *Metarhizium* spp. It is hoped that it will be able to suppress the population of *O. rhinoceros* larvae in the long term. The methods used in this research were preparation of *O. rhinoceros* larvae, preparation of the fungus *Metarhizium* spp., propagation of *Metarhizium* spp. in rice media, calculation of conidia density of *Metarhizium* spp., production of biopesticide by encapsulating *Metarhizium* spp. using coacervation techniques, application of biopesticides, observation and data analysis. Administration of *M. anisopliae* bio encapsulant to 2nd and 3rd instar *O. rhinoceros* larvae at a concentration of 10^8 conidia/ml. This can be seen from the mortality percentage of 52% for *O. rhinoceros* larvae. *M. anisopliae* infection showed symptoms of death after the second day of *M. anisopliae* bio encapsulant application until greenish sporulation spots appeared that covered almost the entire body of *O. rhinoceros* larvae. *Metarhizium* spp. isolate. proven to have potential for use as a biological agent because it has high virulence against *O. rhinoceros*.

Key words: bio encapsulant, *Metarhizium anisopliae*, *Oryctes rhinoceros*

INTISARI

Hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) sebagai hama penting pada tanaman kelapa sawit. Hama tersebut merusak daun muda yang belum terbuka serta pada tanaman yang masih muda dengan umur kurang dari dua tahun dan merusak titik tumbuh sehingga tanaman kelapa sawit akan mati. *O. rhinoceros* dapat menyerang tanaman yang masih muda maupun yang dewasa serta berbentuk huruf V terbalik. Sehingga diperlukan pengendalian terhadap larva *O. rhinoceros*. Cendawan *Metarhizium* spp. merupakan cendawan entomopatogen yang dimanfaatkan sebagai bioinsektisida. Pemanfaatan cendawan *Metarhizium* spp. diharapkan mampu menekan populasi larva *O. rhinoceros* dalam jangka panjang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu persiapan larva *O. rhinoceros*, persiapan cendawan *Metarhizium* spp., perbanyakan *Metarhizium* spp. di media beras, perhitungan kerapatan konidia *Metarhizium* spp., pembuatan biopestisida dengan enkapsulasi *Metarhizium* spp. menggunakan teknik coacervation, pengaplikasian biopestisida, pengamatan, serta analisis data. Pemberian bioenkapsulan *M. anisopliae* terhadap larva *O. rhinoceros* instar 2 dan 3 pada konsentrasi 10^8 konidium/ml. Hal ini dapat terlihat dari persentase mortalitas 70% larva *O. rhinoceros*. Akan tetapi, mortalitas tertinggi ditunjukkan oleh konsentrasi 10^9 konidium/ml (A4) dengan mortalitas 75%. Infeksi *M. anisopliae* menunjukkan gejala kematian setelah hari ke-2 aplikasi bioenkapsulan *M. anisopliae* hingga munculnya bercak sporulasi kehijauan yang menyelimuti hampir seluruh tubuh larva *O. rhinoceros*. Isolat *Metarhizium* sp. terbukti potensial untuk digunakan sebagai agensia hayati karena memiliki virulensi tinggi terhadap *O. rhinoceros*.

Kata kunci: bio enkapsulan, *Metarhizium anisopliae*, *Oryctes rhinoceros*

¹ Correspondence author: Rita Kurnia Apindiati. Email: rita.kurnia@faperta.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Komoditas kelapa sawit sebagai komoditas utama untuk lebih dikembangkan di wilayah Kalimantan Barat atau disebut koridor Kalimantan. Diketahui bahwa Kalimantan Barat merupakan salah satu sentra pengembangan kelapa sawit di Kalimantan, setelah Kalimantan Tengah (Ardana & Kariyasa, 2017). Produksi kelapa sawit dapat terus menerus berkurang akibat serangan hama. Hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) sebagai hama penting pada tanaman kelapa sawit. Hama tersebut merusak daun muda yang belum terbuka serta pada tanaman yang masih muda dengan umur kurang dari dua tahun dan merusak titik tumbuh sehingga tanaman kelapa sawit akan mati. *O. rhinoceros* dapat menyerang tanaman yang masih muda maupun yang dewasa serta berbentuk huruf V terbalik. Kelapa sawit cenderung lebih mendukung perkembangan larva *O. rhinoceros* dibandingkan dengan kelapa. Informasi ini penting dalam pengelolaan hama pada tanaman kelapa sawit dan kelapa yang umumnya banyak ditanam berdampingan di perkebunan rakyat. Sehingga diperlukan pengendalian terhadap larva *O. rhinoceros* (Fauzana & Ustadi, 2020).

Beberapa pengendalian telah dilakukan seperti halnya penggunaan insektisida melalui batang, feromon, serta penggunaan pestisida nabati. Salah satu keberhasilan pengendalian hama dan penyakit di perkebunan kelapa sawit adalah penerapan sistem monitoring atau sensus hama dan penyakit. Jika hasilnya masih di bawah ambang ekonomi, pengendalian yang disarankan adalah pengendalian yang ramah lingkungan misalnya pengendalian hayati (Susanto *et al.*, 2020).

Pemanfaatan agens hayati juga diperlukan dalam pengendalian hama *O. rhinoceros*. Cendawan *Metarhizium* spp. merupakan cendawan entomopatogen yang dimanfaatkan sebagai bioinsektisida. Untuk itu perlu adanya formulasi yang digunakan untuk meningkatkan efikasi dari bioinsektisida untuk menjaga kestabilan cendawan *Metarhizium*

anisopliae dengan menerapkan metode enkapsulasi (Widawati *et al.*, 2015). Penerapan enkapsulasi maka penggunaan bahan aktif akan mampu diterapkan dengan lebih leluasa dan dapat melindungi zat aktif dari faktor lingkungan (Asri *et al.*, 2021). Pemanfaatan cendawan *Metarhizium* spp. dengan metode bioenkapsulasi diharapkan mampu menekan populasi larva *O. rhinoceros* dalam jangka panjang.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2023 sampai November 2023 di Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor perlakuan yang diberikan adalah umpan pakan variasi konsentrasi biopestisida dari *Metarhizium* spp. dengan formulasi mikroenkapsulasi alginat-kalsium klorida menggunakan 5 taraf perlakuan adapun kode perlakuan sebagai berikut:

A0 = Kontrol, tanpa aplikasi biopestisida.

A1 = Biopestisida dengan konsentrasi 10^6 konidium/ml.

A2 = Biopestisida dengan konsentrasi 10^7 konidium/ml.

A3 = Biopestisida dengan konsentrasi 10^8 konidium/ml.

A4 = Biopestisida dengan konsentrasi 10^9 konidium/ml.

Perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga total unit yang akan diamati pada penelitian ini sebanyak 20 unit, 1 unit penelitian terdapat 5 ekor larva *O. rhinoceros*, dengan jumlah larva yang diuji adalah 100 ekor.

3. Pelaksanaan Penelitian

Perbanyakkan *Metarhizium* spp. di media beras. Beras dicuci sebanyak 100 gram lalu direndam satu malam kemudian ditiriskan,

beras yang sudah ditiriskan dimasukan ke dalam panci pengukus kemudian dikukus selama 15 menit dan di dinginkan. Masukan beras/nasi setengah matang yang sudah dingin ke dalam plastik lalu disterilkan ke dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Setelah disterilkan dinginkan kembali beras dalam plastik. Campurkan beras yang sudah dingin dengan bibit isolat *Metarhizium spp.* dengan jarum ose kemudian kocok plastik agar beras dan bibit *Metarhizium spp.* tercampur merata.

Ujung plastik yang terbuka dilipat kemudian staples dan simpan ditempat minim pencahayaan dan suhu kamar diantara 20 °C sampai dengan 25 °C. Sebaiknya setelah sehari sekali perbanyak *Metarhizium spp.* di media beras diaduk agar pertumbuhan *Metarhizium spp.* merata. Setelah *Metarhizium spp.* di media beras jadi untuk menghitung kerapatannya dibuat larutan suspensi *Metarhizium spp.* dengan cara media beras yang telah tumbuh *Metarhizium spp.* dilarutkan ke aquades 1000 ml dan tween 80 1 ml ke dalam erlenmayer dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* selama 1 jam agar spora *Metarhizium spp.* terlepas dari

media beras. Selanjutnya suspensi *Metarhizium spp.* disaring untuk memisahkan larutan dengan media beras.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerusakan tanaman kelapa akibat serangan *Oryctes rhinoceros* terjadi mulai pada tanaman muda. Kerugian besar yang ditimbulkan perlu diupayakan cara pengendalian yang efisien, efektif dan aman bagi sumber daya alam dan lingkungan. Salah satu cara pengendalian secara hayati adalah dengan menggunakan cendawan patogenik *Metarhizium anisopliae* (Gambar 1). Virulensi cendawan entomopatogen akan semakin menurun apabila sering disubkulturkan dalam medium buatan dan lama berada dalam penyimpanan, sehingga sangat perlu mempertahankan virulensi karena menentukan kualitas/mutu biopestisida. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan enkapsulan *Metarhizium spp.* sebagai umpan pakan bagi larva *O. rhinoceros* dan apabila disimpan masih dapat bertahan lebih lama dibandingkan *Metarhizium spp.* yang tidak dienkapsulasi.



Gambar 1 Mikroskopis cendawan *M. anisopliae*

Kerapatan konidia yang dihasilkan dalam penelitian ini relatif tinggi yaitu mencapai $2,30 \times 10^9$ konidia/ml. Keefektifan cendawan entomopatogen mengendalikan serangga dipengaruhi kerapatan konidia, umur inang, dan lama penyimpanan. Cendawan *M. anisopliae* melemahkan inangnya dengan metode infeksi. Mekanisme infeksi *M. anisopliae* bisa melalui kontak langsung dengan kutikula atau termakan serangga (Pertiwi *et al.*, 2022). Proses infeksi diawali dengan penetrasi melalui kutikula serangga,

bisa secara mekanis atau memanfaatkan kerja toksin. *M. anisopliae* menghasilkan enzim lipase untuk membantu proses degradasi epikutikula serangga, pembentukan lipase membutuhkan nutrisi berupa karbon dan nitrogen dari media tumbuh cendawan ini. Enzim protease juga dihasilkan untuk memecah protein pada lapisan prokutikula, dan enzim kitin bertanggung jawab terhadap berbagai fungsi fisiologis. Enzim-enzim ini dihasilkan setelah konidia berhasil berkecambah untuk membantu proses penetrasi ke dalam tubuh serangga.



Gambar 2. Bioenkapsulan *Metharizium* spp.

Penggunaan metode enkapsulasi untuk menjaga kestabilan *Metharizium* spp. dari faktor lingkungan sebagai formulasi untuk meningkatkan efikasi dari bioinsektisida.

Diketahui bahwa *Metharizium* spp. merupakan cendawan entomopatogen bagi *O. rhinoceros* (Gambar 2).



Gambar 3. Larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi *M. anisopliae* *rhinoceros* (Gambar 3).

Identifikasi gejala kematian serangga uji dapat dilakukan melalui aktivitas dan perubahan warna kutikula selama proses mumifikasi pada serangga uji sebagai salah satu tanda kematian yang disebabkan oleh infeksi pengendali hayati *M. anisopliae*. Gejala awal yang muncul pada larva yang terinfeksi *M. anisopliae* menunjukkan gejala munculnya bercak coklat kehitaman. Pada pengamatan selanjutnya menunjukkan tubuh larva yang mengeras dan kaku. Selanjutnya terlihat adanya hifa berwarna putih kemudian muncul sporulasi konidia kehijauan dan tubuh yang menyusut. Kemudian pada pengamatan selanjutnya terlihat bahwa sporulasi kehijauan yang semakin meluas dan membuat tubuh larva *O. rhinoceros* kaku. Selanjutnya pada hari ke-14 muncul sporulasi kehijauan yang menyelimuti hampir seluruh tubuh larva *O.*

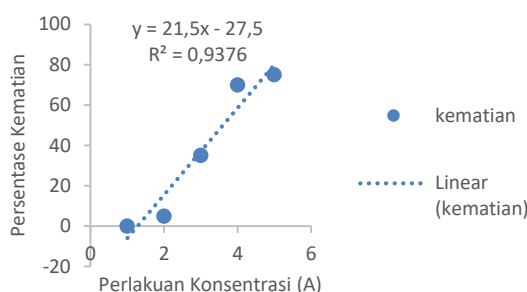
Larva *O. rhinoceros* mulai menunjukkan gejala terinfeksi *M. Anisopliae* pada hari ke 2 setelah aplikasi yang ditunjukkan oleh perlakuan A4 dengan konsentrasi 10^9 konidium/ml (A4). Namun, jumlah terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan A3 dengan konsentrasi 10^8 konidium/ml. Sedangkan pada perlakuan tanpa diberi biopestisida larva *O. rhinoceros* masih dapat bertahan hingga hari ke-14. Pemberian bioenkapsulan *M. anisopliae* yang efektif dapat diberikan pada konsentrasi 10^8 konidium/ml.

Hal ini dapat terlihat dari persentase mortalitas 70% larva *O. rhinoceros*. Akan tetapi, mortalitas tertinggi ditunjukkan oleh konsentrasi 10^9 konidium/ml (A4) dengan mortalitas 75%.

Tabel 1. Mortalitas Larva *O.rhinoceros*

Perlakuan	Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i>
A0	0 a
A1	5 b
A2	35 ab
A3	70 a
A4	75 a

Keterangan: Angkat yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD pada taraf 5%



Gambar 3. Analisis regresi LC50 pemberian bioenkapsulan *M. anisopliae* terhadap larva *O. Rhinoceros*

Berdasarkan uji Anova pada taraf $\alpha=5\%$ menunjukkan pengaruh nyata pemberian bioenkapsulan *M. anisopliae* terhadap larva *O. rhinoceros* instar 2 dan 3. Selanjutnya, dilakukan uji lanjut Tukey pada taraf $\alpha=5\%$ menunjukkan pemberian bioenkapsulan *M. anisopliae* dengan konsentrasi 10^8 konidium/ml (A3) dan konsentrasi 10^9 konidium/ml (A4) berbeda nyata dengan kontrol (A0); bioenkapsulan *M. anisopliae* dengan konsentrasi 10^6 konidium/ml (A1); dan bioenkapsulan *M. anisopliae* dengan konsentrasi 10^7 konidium/ml (A2). Berdasarkan analisis regresi juga menunjukkan bahwa LC50 berada di antara konsentrasi 10^8 konidium/ml dan konsentrasi 10^9 konidium/ml (A4) pemberian bioenkapsulan *M. anisopliae* terhadap *O. rhinoceros*. Isolat *M. anisopliae* terbukti potensial untuk digunakan sebagai agensia hayati karena memiliki virulensi tinggi terhadap *O. rhinoceros* (Wibowo *et al.*, 2018).

Salah satu alternatif pengendalian

hama yang aman bagi lingkungan dan dapat menekan residu kimia pada produk pertanian adalah pengendalian hayati berupa *M. anisopliae* terhadap larva *O. rhinoceros*. Keunggulan agensia hayati yaitu mengurangi jumlah inokulum patogen di lingkungan tanaman, mengurangi produksi dan penyebaran propagul (bagian tubuh inokulum patogen) dengan cara menekan pertumbuhan miselium. Agensia hayati mampu mencegah penyebaran sumber infeksi penyakit, ramah lingkungan dan tidak menimbulkan resistensi dan resurgensi pada hama (Athifa *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penggunaan agens hayati dapat mendukung strategi pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan dengan memadukan berbagai komponen pengendalian dalam sistem pengendalian hama terpadu (PHT, *integrated pest management*).

KESIMPULAN

Pemberian bioenkapsulan *M. anisopliae* terhadap larva *O. rhinoceros* instar 2 dan 3 efektif pada konsentrasi 10^8 konidium/ml. Infeksi *M. anisopliae* menunjukkan gejala kematian setelah tiga hari aplikasi bioenkapsulan *M. anisopliae* hingga munculnya bercak sporulasi kehijauan yang menyelimuti hampir seluruh tubuh larva *O. rhinoceros*. Isolat *M. anisopliae* terbukti potensial untuk digunakan sebagai agensia hayati karena memiliki virulensi tinggi terhadap *O. rhinoceros*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah mendanai kegiatan penelitian ini berdasarkan Nomor: 3030/UN22.3/PT.01.03 /2023 Tanggal 13 April 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, I. K., & Kariyasa, K. (2017). Pengaruh Inovasi Teknologi dan Penggunaan Input Terhadap Produktivitas Kelapa Sawit di Provinsi Kalimantan Barat/ Influence of Technological Innovation and Use of Production Input on Productivity of Oil Palm in West Kalimantan Province. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 22(3), 125. <https://doi.org/10.21082/littri.v22n3.2016.125-134>.
- Asri, D., Dan, A., & Wibowo, A. A. (2021). Teknologi Enkapsulasi: Teknik dan Aplikasinya. *Distilat*, 2021(2), 202–209. <http://distilat.polinema.ac.id>.
- Athifa, S., Anwar, S., & Kristanto, B. A. (2018). Pengaruh keragaman jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas larva hama *Oryctes rhinoceros* dan *Lepidiotia stigma*. *Journal of Agro Complex*, 2(2), 120. <https://doi.org/10.14710/joac.2.2.120-127>.
- Fauzana, H., & Ustadi, U. (2020). Pertumbuhan larva kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) pada berbagai media tumbuh tanaman Famili Arecaceae. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 17(2), 89. <https://doi.org/10.5994/jei.17.2.89>.
- Pertiwi, S. A., Nanang, D., & Haryadi, T. (2022). Uji Toksisitas Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Hama Ulat Krop Kubis *Crociodolomia binotalis* Zell. *Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan Dan Agroteknologi*, 23(1), 15–20. <http://agritek.unmermadiun.ac.id/index.php/agritek>.
- Susanto, A., Prasetyo, A. E., Priwiratama, H., Loren, Y., & Rozziansha, T. A. P. (2020). Sistem Android Monitoring Hama dan Penyakit pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Warta PPKS*, 25(1), 17–22.
- Wibowo, L., Sudarsono, H., Hariri, A. M., Yasin, N., & Susilo, F. X. (2018). Uji Virulensi Beberapa Isolat *Metarhizium* sp. terhadap [Larva *Oryctes rhinoceros* L. *Prosiding Seminar Nasional PEI Cabang Palembang 2018*, 12–13.
- Widawati, M., Prasetyowati, H., Nur Hodijah, D., Umar Riandi, M. (2015). Enkapsulasi *B. bassiana* menggunakan maizena dan daya infeksiya terhadap larva *Aedes aegypti*, *Anopheles* sp., *Culex* sp Cornstarch-encapsulated *B. bassiana* and its infection on *Aedes aegypti*, *Anopheles* sp., and *Culex* sp. *Aspirator*, 7(2), 36–41.