



Potensi *Metarhizium anisopliae* dalam Menurunkan Populasi Larva Kumbang Badak (*Oryctes rhinoceros* L.) pada Tanaman Kelapa Sawit

Paisal Henri Hasibuan¹, Siti Hardianti Wahyuni^{2*}, Meiliana Friska³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara

Email: paisalhenri2@gmail.com¹, sitihardiantiw@yahoo.com^{2}, melianafriska90@gmail.com³

Articel History:

Diterima 2024-09-26	Direvisi 2024-10-07	Terbit 2024-10-31
---------------------	---------------------	-------------------

ABSTRACT

*This research was carried out in June 2023 – September 2023. The study was designed using a Complete Randomized Design (RAL) with 4 treatments and 10 replicates. The parameters observed in this study were the percentage of mortality and infection, changes in the behavior of *O. rhinoceros* larvae, the morphology of *O. rhinoceros* larvae that showed symptoms of being infected with *M. anisopliae* and tissue damage at each stage of infection symptoms caused by *M. anisopliae* fungi. The highest mortality occurred in the M3 treatment (Applied with *M. Anisopliae* fungus on 25 grams of corn media/jar) with a mortality percentage of 91% on the 20th day after application, while for the M1 and M2 treatments, there was also mortality, but it took longer. Damage to the tissue of *O. rhinoceros* larvae in each symptom of infection due to the treatment of entomopathogenic fungi *M. anisopliae* consists of attachment and penetration of fungal spores, infection and growth of mycelium in internal tissues, production of toxins fungi, degradation of hemolymph and vital organs, death and growth of external fungi and the drying and decomposition of the larval body occurs.*

Keywords: *Metarhizium anisopliae*, mortality, *Oryctes rhinoceros* L., Symptoms of the attack

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2023 – September 2023. Penelitian didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 10 ulangan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah presentase mortalitas dan infeksi, perubahan tingkah laku larva *O. rhinoceros*, morfologi larva *O. rhinoceros* yang menunjukkan gejala terinfeksi *M. anisopliae* dan kerusakan jaringan pada setiap tahap gejala infeksi yang disebabkan cendawan *M. anisopliae*. Mortalitas tertinggi terjadi pada perlakuan M3 (Diaplikasikan jamur *M. Anisopliae* pada 25 gr media jagung/ stoples) dengan presentase mortalitas 91 % pada hari ke 20 setelah aplikasi, sedangkan untuk perlakuan M1 dan M2 juga terdapat mortalitas hanya saja membutuhkan waktu yang lebih lama. Kerusakan jaringan larva *O. rhinoceros* dalam setiap gejala

infeksi akibat perlakuan cendawan entomopatogen *M. anisopliae* terdiri dari penempelan dan penetrasi spora jamur, infeksi dan pertumbuhan miselium di jaringan internal, produksi toksin jamur, degradasi hemolimfa dan organ-organ penting, kematian dan pertumbuhan jamur eksternal dan terjadi pengeringan dan penguraian tubuh larva.

Kata Kunci: Gejala serangan, *Metarhizium anisopliae*, mortalitas, *Oryctes rhinoceros* L.

PENDAHULUAN

Kendala yang dihadapi dalam budidaya tanaman kelapa sawit adalah adanya serangan organisme pengganggu tanaman yang salah satunya adalah hama. Hama utama pada tanaman kelapa sawit adalah hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*). Hama kumbang tanduk ini menyerang hampir diseluruh tanaman kelapa sawit begitu juga dengan tanaman yang berada di luar negeri atau di dunia (Gopal *et al.* 2002). Hama *O.rhinoceros* melakukan serangan pada tanaman kelapa sawit adalah dengan menggerek batang kemudian akan masuk ke dalam batang dan memakan pelepah daun muda yang sedang berkembang. Bekas serangan hama ini akan menyebabkan daun seperti tergunting rapi dan akan terlihat jelas saat pelepah daun muda tadi terbuka (Hosang 2010). Kerusakan yang terlihat seperti hasil guntingan segitiga seperti huruf V yang merupakan ciri khas dari serangan hama *O. rhinoceros* (Wesi *et al.* 2014).

Hama *O. rhinoceros* dapat menyebabkan kerusakan yang berat sehingga dapat mengurangi populasi tanaman kelapa sawit di beberapa daerah tertentu. Salah satunya di daerah Jepara diketahui hama ini menyebabkan serangan yang tinggi pada dua daerah di Kecamatan Bangsri. Kerusakan yang terjadi di Daerah tersebut mencapai 64 - 71 %. Hama ini juga menyerang daerah lain seperti di semua Kecamatan di kabupaten Probolinggo, hal ini terjadi karena hama ini memang merupakan spesies hama yang endemik untuk daerah tersebut (Ratmawati 2015).

Penggunaan bahan kimia secara terus menerus dan penggunaan yang tidak benar dapat menimbulkan efek resistensi pada hama (Marheni *et al.* 2011). Untuk mengurangi efek resistensi atau ketahanan terhadap hama tersebut maka diperlukan pengendalian yang dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan dan dapat meningkatkan pertanian berkelanjutan. Salah satu contoh teknik pengendalian yang ramah lingkungan tersebut adalah pengendalian hayati yaitu dengan menggunakan musuh alami baik itu predator, parasitoid dan juga patogen (Trizelia *et al.* 2010).

Salah satu teknik pengendalian hayati yang dapat mengendalikan larva dari hama *O.rhinoceros* adalah dengan menggunakan cendawan entomopatogen. Pengendalian dengan menggunakan cendawan entomopatogen ini sudah lama digunakan karena memiliki banyak kelebihan yang salah satunya tadi adalah mengurangi efek resistensi hama selain itu memiliki kapasitas produksi yang tinggi, siklus hidup yang relatif pendek dan juga mampu membentuk spora yang tahan terhadap pengaruh lingkungan (Rosmayuningsih *et al.*, 2014).

Salah satu cendawan entomopatogen yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida biologis adalah *Metarhizium anisopliae*. Cendawan ini telah lama digunakan dan dapat menginfeksi beberapa jenis serangga yang menyerang tanaman budidaya terutama pada ordo Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Hemiptera, dan Isoptera (Prayogo *et al.* 2005).

Penggunaan cendawan entomopatogen *M. anisopliae* sebagai pengendali hayati *O. rhinoceros* sering sekali dilakukan karena cukup efektif untuk mengendalikan hama *O. rhinoceros*, mudah dikembangkan dan mudah untuk diproduksi(Sartono 2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dinas Pertanian Kabupaten Padang Lawas , Sibuhuan. Dilaksanakan mulai bulan Juni sampai September 2023. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah, air, jamur entomopatogen *M. anisopliae*, tandan kosong kelapa sawit, larva *O. rhinoceros* instar ke 3, PDA, jagung, alkohol, aquadest, jagung halus, larutan Bouin, xilol, paraffin, Eosin, balsam kanada dan bahan pendukung lainnya. Alat-alat yang digunakan adalah stoples plastik, kain kasa, kertas label, tisu, karet gelang, mikroskop, gelas ukur, petridis, timbangan, Haemocytometer, jarum ose, bunsen, cling wrap, aluminium foil, erlenmeyer, objek glass, autoclave, pisau, plastik kecil, alat tulis, dan alat-alat pendukung lainnya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial, dengan perlakuan:

M₀ : Tanpa Perlakuan (Kontrol)

M₁ : Diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 15 gr media jagung / stoples

M₂ : Diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung/ stoples

M₃: Diaplikasikan jamur *M. Anisopliae* pada 25 gr media jagung/ stoples

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Mortalitas Larva *O. rhinoceros* (%)

Hasil pengamatan persentase mortalitas larva *O. rhinoceros* yang telah diaplikasikan jamur entomopatogen *M. anisopliae* dapat dilihat dari hasil analisis sidik ragam, pada pengamatan yang dilakukan pada hari ke 10, 15 sampai 20 hari menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva *O. rhinoceros*. Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beda uji rataan pengaruh aplikasi jamur terhadap mortalitas larva

Perlakuan	Mortalitas Larva %		
	10 hsa	15 hsa	20 hsa
M0	0.00c	0.00d	0.00c
M1	14.50b	51.18c	68.05b
M2	35.11a	79.90a	85.10a
M3	45.20a	87.00a	91.00a

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan taraf 5%.

hsa : hari setelah aplikasi

Pada Table 1 menunjukkan bahwa pada pengamatan hari ke 10 setelah aplikasi diketahui bahwa mortalitas hama *O. rhinoceros* yang tertinggi terdapat pada perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 25 gr media jagung) yaitu sebesar 45.20 % dan Pada pengamatan 15 hari setelah aplikasi, mortalitas larva *O. rhinoceros* tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 25 gr media jagung) dan pada 20 has mortalitas mencapai 91.00 % sedangkan yang terendah pada semua pengamatan adalah perlakuan control yaitu 0 % atau tidak terdapat kematian pada larva hama tersebut.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa jamur ini mampu untuk menekan populasi larva *O. rhinoceros*. Hal ini menunjukkan bahwa jamur entomopathogen *M. anisopliae* sangat efektif digunakan dalam menekan dan mengendalikan hama *O. rhinoceros*. Diketahui bahwa jamur ini bersifat spesifik inang atau hanya memilih inang tertentu, maksudnya jamur entomopatogen ini akan lebih tepat sasaran inang apabila hama yang akan dikendalikannya tersebut adalah inang sasarannya. Dan diketahui bahwa jamur *M. anisopliae* merupakan inang spesipik terhadap hama hama dari kelompok ordo Coleoptera terutama *O. rhinoceros*. Pernyataan yang disampaikan oleh Prayogo (2006) bahwa jenis dari hama yang menyerang tanaman juga akan menentukan tingkat efektifitas dari cendawan entomopatogen karena setiap jenis cendawan entomopatogen mempunyai inang spesifik masing masing dan sebagian ada juga yang kisaran inangnya cukup luas. Peneliti Sambiran dan Hosang (2007) menyebutkan bahwa jamur *M. anisopliae* dapat menginfeksi berbagai jenis serangga hama, tetapi tetap saja intensitas tertinggi dari seluruh hama yang terinfeksi itu adalah larva dari *O. rhinoceros*. Bahkan semua stadia dari hama tersebut dapat diinfeksi oleh jamur ini kecuali pada stadia telur.

GejalaSerangan Larva *O. rhinoceros* Yang Terinfeksi Jamur Entomopatogen

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bahwa salah satu gejala awal infeksi adalah perubahan warna pada kutikula larva. Biasanya, kutikula larva yang sehat berwarna putih krem, namun ketika terinfeksi jamur, warnanya bisa berubah menjadi lebih gelap atau kecokelatan. Setelah infeksi, akan terlihat pertumbuhan miselium pada permukaan tubuh larva. Miselium jamur sering kali muncul sebagai benang-benang halus berwarna putih atau hijau di sekitar tubuh larva, terutama pada bagian sendi dan daerah yang lembut. Larva yang terinfeksi akan menunjukkan penurunan aktivitas. Mereka akan lebih lamban bergerak, berhenti makan, dan akhirnya berhenti bergerak sepenuhnya sebelum mati. Setelah beberapa hari, larva akan mati akibat infeksi jamur. Setelah kematian, tubuh larva akan menjadi keras, kering, dan penuh dengan miselium jamur yang terus tumbuh dari tubuh yang terinfeksi. Gejala-gejala ini harus dipantau secara berkala untuk memastikan efektivitas infeksi. Dokumentasikan setiap tahap perkembangan gejala mulai dari infeksi awal hingga kematian larva.

Kerusakan jaringan larva *Oryctes rhinoceros* oleh *Metarhizium anisopliae* terjadi melalui serangkaian proses yang dimulai dari infeksi hingga kerusakan internal yang

akhirnya menyebabkan kematian larva. Berikut adalah tahapan kerusakan jaringan yang disebabkan oleh *M. anisopliae* pada larva *O. rhinoceros*:

1. Penempelan dan Penetrasi Spora Jamur

Spora *Metarhizium anisopliae* menempel pada kutikula (lapisan luar tubuh) larva *O. rhinoceros*. Spora akan berkecambah dan menghasilkan struktur yang disebut apressorium yang berfungsi untuk menembus kutikula larva dengan cara mekanis dan enzimatik. Enzim yang dihasilkan oleh jamur, seperti protease dan kitinase, memecah lapisan kitin pada kutikula larva sehingga memungkinkan jamur menembus ke dalam tubuh larva.

2. Infeksi dan Pertumbuhan Miselium di Jaringan Internal

Setelah penetrasi, jamur mulai tumbuh di dalam hemolimfa (darah serangga) dan jaringan tubuh larva lainnya. Jamur *M. anisopliae* berkembang biak dengan cepat di dalam tubuh larva, memanfaatkan nutrisi dari jaringan inangnya. Pertumbuhan miselium jamur menyebabkan kerusakan pada organ-organ dalam larva, seperti saluran pencernaan dan sistem saraf.

3. Produksi Toksin Jamur

Selama pertumbuhan di dalam tubuh larva, *M. anisopliae* melepaskan berbagai toksin yang mempercepat kerusakan jaringan larva. Toksin ini memengaruhi fungsi fisiologis larva, menyebabkan penurunan aktivitas metabolisme, kelumpuhan, dan akhirnya kematian.

4. Degradasi Hemolimfa dan Organ-organ Penting

Infeksi jamur menyebabkan hemolimfa (cairan tubuh larva) menjadi tercemar dan tidak dapat berfungsi untuk mengedarkan nutrisi dan oksigen. Organ vital seperti usus, otot, dan sistem saraf larva mulai rusak karena serangan jamur yang menyebar melalui tubuh. Sistem kekebalan larva tidak mampu menahan penyebaran jamur, dan fungsi organ-organ penting mulai gagal.

5. Kematian dan Pertumbuhan Jamur Eksternal

Larva akan mati beberapa hari setelah infeksi, akibat kerusakan organ yang luas dan ketidakmampuan sistem tubuh untuk bertahan hidup. Setelah kematian larva, miselium jamur akan tumbuh keluar dari tubuh larva, biasanya pada celah sendi dan bagian tubuh yang lembut. Tubuh larva yang mati sering kali ditutupi oleh lapisan miselium putih atau hijau, terutama jika berada di lingkungan yang lembab.

6. Pengeringan dan Penguraian Tubuh Larva

Tubuh larva yang telah mati akibat infeksi jamur akan mengering dan mengeras. Proses ini disebabkan oleh aktivitas enzimatik yang terus berlanjut saat jamur memecah jaringan-jaringan tubuh larva. Pada akhirnya, tubuh larva akan terurai sepenuhnya oleh jamur, meninggalkan kerangka luar (kutikula) yang kering. Secara keseluruhan,

kerusakan jaringan larva *O. rhinoceros* oleh *Metarhizium anisopliae* adalah hasil dari kombinasi penetrasi fisik, pelepasan enzim pemecah kitin, dan produksi toksin yang menyebabkan kematian larva dan pembusukan jaringan tubuhnya. Jamur ini efektif sebagai agen pengendali hayati karena mampu menyerang langsung sistem tubuh serangga hingga menyebabkan kematian.

KESIMPULAN

Mortalitas tertinggi terjadi pada perlakuan M3 (Diaplikasikan jamur *M. Anisopliae* pada 25 gr media jagung/ stoples) dengan presentase mortalitas 91 % pada hari ke 20 setelah aplikasi, sedangkan untuk perlakuan M1 dan M2 juga terdapat mortalitas hanya saja membutuhkan waktu yang lebih lama. Kerusakan jaringan larva *O. rhinoceros* dalam setiap gejala infeksi akibat perlakuan cendawan entomopatogen *M. anisopliae* terdiri dari penempelan dan penetrasi spora jamur, infeksi dan pertumbuhan miselium di jaringan internal, produksi toksin jamur, degradasi hemolimfa dan organ-organ penting, kematian dan pertumbuhan jamur eksternal dan terjadi pengeringan dan penguraian tubuh larva.

REFERENSI

- Gopal M, Gupta A, Sathiamma B & Nair CPR. 2002. Microbial Pathogens of The Coconut Pest *Oryctes rhinoceros*: Influence of Weather Factors on Their Infectivity and Study of Their Coincidental Ecology in Cerala, India. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 18: 417-421.
- Hosang MLA. 2010. Ketahanan Lapang Empat Aksesori Kelapa Genjah Kopyor Terhadap Hama *Oryctes rhinoceros* di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Manado. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain.
- Marheni, Hasanuddin, Pinde and Suziani W. 2011. Uji Patogenesis Jamur *Metarhizium anisopliae* dan Jamur *Cordyceps militaris* Terhadap Larva Penggerek Pucuk Kelapa Sawit (*Oryctes rhinoceros*) (Coleoptera: Scarabaeidae) di Laboratorium. *Jurnal Ilmu Pertanian KULTIVAR*, 5(1): 32-40.
- Prayogo Y. 2006. Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2): 47-54.
- Ratmawati I. 2015. Tingkat Serangan Hama Tanaman Kelapa di Kabupaten Probolinggo Pada Bulan Mei 2015. Dinas Perkebunan dan Kehutanan. Probolinggo.
- Rosmayuningsih A, Rahardjo BT & Rachmawati R. 2014. Patogenitas Jamur *Metarhizium anisopliae* Terhadap Hama Kepinding Tanah (*Stibaropus molginus*)

(Hemiptera: Cydnidae) dari Beberapa Formulasi. Jurnal HPT, 2(2): 28-37.

Sartono AN. 2014. Potensi *Metarhizium anisopliae* Sebagai Pengendali *Oryctes rhinoceros*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Pertanian UGM.

Trizelia, Syam U dan Herawati Y. 2010. Virulensi Isolat *Metarhizium* sp Yang Berasal Dari Beberapa Rizosfer Tanaman Terhadap *Crocidolomia pavonana* Fabricus (Lepidoptera: Pyralidae). Jurnal Manggaro, 10(2): 51- 56