

UJI EFEKTIVITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA PENGGEREK BATANG KELAPA SAWIT (*Oryctes rhinoceros* L.) DI LABORATORIUM

THE EFFECTIVENESS TEST OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI AGAINST OIL PALM STEM BORER LARVAE (*Oryctes rhinoceros* L.) IN THE LABORATORY

Alkapi Sukra

UPTD Balai Pengawasan dan Pengujian Mutu Benih dan Perlindungan Tanaman Perkebunan

Email: alkapisukr@gmail.com

ABSTRACT

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is a type of plantation/industrial plant in the form of straight-stem trees belonging to the Arecaceae family and Cocoideae subfamily. The horn beetle (*Oryctes rhinoceros*) is a pest of oil palm stem borer. The aim of the study was to determine the effectiveness of entomopathogenic fungi in controlling the larvae of the oil palm stem borer (*O. rhinoceros* L.). The study used a completely randomized design (CRD) consisting of 9 designs and 3 replications. The treatments consisted of M0 = control, M1 = *M. anisopliae* at a dose of 5 g/jar, M2 = *M. anisopliae* at a dose of 10 g/jar, M3 = *M. anisopliae* at a dose of 15 g/jar, M4 = *M. anisopliae* at 20 gr/jar, B1 = *B. bassiana* at a dose of 5 gr/jar, B2 = *B. bassiana* at a dose of 10 gr/jar, B3 = *B. bassiana* at a dose of 15 gr/jar, B4 = *B. bassiana* at a dose of 20 gr/jar jars. Observational parameters were the mortality percentage of *O. rhinoceros* larvae and symptoms of attack by *O. rhinoceros* larvae infected with entomopathogenic fungi. The results showed that the highest percentage of larval mortality of *O. rhinoceros* was M4 and B4 treatments, namely 100% and 93.33%, respectively, at 12 days of observation. Symptoms of larval death are pale larvae then turn brown or black, after death the larvae will harden like a mummy with a smaller posterior part.

Keywords: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, oil palm, *Oryctes rhinoceros* larvae.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) termasuk famili *Arecaceae* dan merupakan tanaman perkebunan atau industri berupa pohon batang lurus dari subfamili *Cocoideae*. Kelapa sawit masih memiliki prospek pengembangan yang cukup cerah. Komoditas kelapa sawit, baik berupa bahan mentah maupun hasil olahannya, menduduki peringkat ketiga penyumbang

devisa nonmigas terbesar bagi Indonesia setelah karet dan kopi (Pahan, 2011). Luas perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara mencapai 1.474.897 ha, sedangkan hasil Produksi Kelapa Sawit mencapai 5.760.147 ton tahun 2017 (BPS, 2018).

Kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) merupakan hama penggerok batang kelapa sawit. Hama *O. rhinoceros* menyerang tanaman kelapa sawit umur 2,5 tahun dengan merusak pelepah daun dan tajuk

tanaman. Hal ini mengakibatkan produksi tandan buah segar mengalami penurunan mencapai 69% pada tahun pertama. Selain itu, *O. rhinoceros* juga dapat mematikan tanaman muda mencapai 25%. Ini disebabkan adanya tumpukan tandan kosong kelapa sawit atau sisa tumbuhan kayu yang sudah membusuk di lapangan sebagai tempat berkembang biak larva *O. rhinoceros*. Hama *O. rhinoceros* juga menyerang bagian pangkal pelepah yang belum membuka. Akibat serangan hama ini proses fotosintesis terganggu dan akan berpengaruh pada pertumbuhan serta produktifitas tanaman kelapa sawit (Darmadi, 2008).

Pengendalian kimiawi merupakan cara yang sering dilakukan oleh petani kelapa sawit karena insektisida kimia mempunyai daya bunuh cepat, berspektrum luas sehingga segera dapat dilihat hasilnya. Pengendalian hama dengan insektisida kimiawi akan memberikan dampak positif dengan matinya hama tetapi menimbulkan dampak negatif seperti resistensi, resurgensi, dan letusan hama kedua. Selain itu juga mengganggu kesehatan manusia dan keseimbangan lingkungan, yang disebabkan oleh residu yang tinggi pada komponen produksi dan ekosistem (Erawati, 2009).

Salah satu alternatif pengendalian hama yang aman bagi lingkungan dan dapat menekan residu kimia pada produk pertanian adalah dengan pengendalian hayati. Erawati (2009) melaporkan bahwa pengendalian hama dan penyakit tanaman tembakau dengan menggunakan pengendalian hayati tidak berpengaruh terhadap produktivitas tanaman secara kuantitatif. Pengembangan agensia hayati seperti *Metarhizium anisopliae* untuk pengendali hama serta *Beauveria bassiana*. Untuk pengendali penyakit mempunyai

potensi dan prospek baik karena bersifat spesifik inang sehingga tidak berbahaya bagi manusia, musuh alami maupun lingkungan. Biaya pengendalian dapat ditekan karena pengendali hayati dapat diperbanyak sendiri. Kelebihan yang lain adalah residu dan akumulasi senyawa toksik yang berpotensi untuk mencemari lingkungan sangat rendah karena agensia hayati bersifat lebih mudah terurai. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas jamur entomopatogen dalam mengendalikan larva penggerek batang kelapa sawit (*O. rhinoceros* L.) di Laboratorium.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2018 sampai Juni 2018, dengan lokasi penelitian di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu stoples plastik ukuran 5 liter, timbangan, jarum ose, kertas label, bunsen, tisu, gelas ukur, *petridis*, *erlenmeyer*, *beaker glass*, *aluminium foil*, *clingwrap*, *autoclave*, kapas, pisau, kain kasa, alat tulis dan kamera, sedangkan bahan yang digunakan adalah larva kumbang tanduk (*O. rhinoceros* L.), jamur *M. anisopliae*, jamur *B. bassiana*, air, tandan kelapa sawit, media PDA, media SDAY alkohol, jagung dan aquades.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 9 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuannya antara lain:

M0 = Kontrol

M1 = *M. anisopliae* dengan dosis 5 gr/stoples

M2 = *M. anisopliae* dengan dosis 10 gr/stoples

M3 = *M. anisopilae* dengan dosis 15 gr/stoples

M4 = *M. anisopilae* dengan dosis 20 gr/stoples

B1 = *B. bassiana* dengan dosis 5 gr/stoples

B2 = *B. bassiana* dengan dosis 10 gr/stoples

B3 = *B. bassiana* dengan dosis 15 gr/stoples

B4 = *B. bassiana* dengan dosis 20 gr/stoples

Keterangan: Setiap stoples terdapat 5 larva *O. rhinoceros* instar ke-3.

Apabila hasil analisa sidik ragam menunjukkan nilai berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Penyediaan Jamur Entomopatogen

Jamur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *M. anisopliae*, dan *B. bassiana* yang diisolasi dari larva *O. rhinoceros* yang terserang *M. anisopliae* dan *B. bassiana*. *M. anisopliae* dan *B. bassiana* terlebih dahulu dibiakkan dalam media *PDA* sebagai biakan murni lalu di biakkan pada media *PDA* untuk memperbanyak jamur tersebut.

Persiapan Media Perlakuan

Wadah media perlakuan yang digunakan berupa stoples dengan ukuran 5 liter. Stoples kemudian diisi dengan makanan larva *O. rhinoceros* yang berupa tandan kosong kelapa sawit yang diambil dari lapangan. Setelah itu media makanan dimasukkan kedalam stoples sehari sebelum pengaplikasian jamur, dengan tinggi media makanan 5 cm. Media tersebut disediakan sebanyak 27 stoples.

Penyediaan Larva Serangga Uji

Larva *O. rhinoceros* diambil dari lapangan sebanyak 135 larva instar ke-3 yang sehat.

Kemudian larva dimasukkan ke dalam stoples, dimana tiap stoples berisi 5 larva

Pengaplikasian Jamur

Sebelum pengaplikasian, jamur terlebih dahulu dibiakkan pada media jagung, dengan cara jagung ditumbuk kasar lalu rebus hingga setengah matang kemudian isolasi jamur ke media jagung lalu letakkan pada lemari pendingin selama 12 hari sampai jamur tumbuh dan beku, kemudian tumbuk halus media jagung yang sudah ditumbuhi jamur. Pengaplikasian jamur *M. anisopliae* dan *B. bassiana* dilakukan dengan cara menaburkan jamur pada larva *O. rhinoceros*, dimana dosis yang digunakan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Aplikasi jamur entomopatogen ini dilakukan hanya satu kali saja pada larva *O. rhinoceros* yaitu satu hari setelah larva dimasukkan ke dalam media yang telah disediakan.

Parameter Penelitian

Persentase Mortalitas Larva

Pengamatan mortalitas larva dilakukan dua hari sekali setelah aplikasi. Pengamatan tersebut dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati dan kemudian dihitung mortalitas larva. Persentase mortalitas larva dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Balse, 1985):

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

Keterangan:

M = Mortalitas

a = Jumlah larva yang mati

b = Jumlah larva yang hidup

Gejala serangan larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur entomopatogen

Pengamatan dilakukan setiap hari setelah jamur *M. anisopliae* dan *B. bassiana* dipalikasikan ke larva *O. rhinoceros*. Diamati

gejala yang timbul pada larva yang terinfeksi oleh jamur entomopatogen. Larva yang terinfeksi akan mengalami mumifikasi atau mengeras dan akan muncul koloni jamur disekitar tubuhnya, dimana warna koloni jamur sesuai dengan warna koloni jamur yang menginfeksi.

Analisis Data

Data diolah menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dianalisis secara statistik dengan Anova *One Way*. Jika terdapat perbedaan signifikan akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Mortalitas Larva *O. rhinoceros*

Daya infeksi merupakan kemampuan pengendali hayati dalam mematikan serangga uji. Setiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda terhadap tingkat kematian serangga. Hasil pengamatan persentase mortalitas larva *O. rhinoceros* terhadap *M. anisopliae* dan *B. bassiana* terdapat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengamatan 2 hsa terdapat 4 perlakuan yang mengalami kematian pada larva *O. rhinoceros* yaitu perlakuan M3, M4, B3 dan B4. Perlakuan M4 (*M. anisopliae* 20 gr/toples) berbeda nyata dengan perlakuan B4 (*B. bassiana* 20 gr/toples) sedangkan perlakuan M3 (*M. anisopliae* 15 g/toples) tidak berbeda nyata dengan B3 (*B. bassiana* 15 g/toples). Hal ini disebabkan karena perbedaan dosis yang diaplikasikan pada setiap perlakuan. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin banyak pula konidia yang kontak dengan tubuh larva. Sehingga semakin banyak konidia yang berkecambah dan melakukan penetrasi ke dalam tubuh larva. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Rustama (2008) bahwa tingginya dosis yang diberikan kepada serangga sasaran, maka kemungkinan kontak antara cendawan dengan serangga akan semakin banyak maka proses kematian larva yang terinfeksi akan semakin cepat. Saenong dan Alfons (2009) menyatakan bahwa cendawan *M. anisopliae* mematikan larva dengan dua cara yaitu melalui integumen dan mulut/saluran pencernaan sedangkan *B. bassiana* melalui integumen.

Sama halnya dengan pengamatan 2 hsa, pada pengamatan 4 hsa juga terdapat 4 perlakuan yang mengalami kematian yaitu perlakuan M4, M3.B4 dan B3. Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa M4 berbeda nyata dengan perlakuan B4, perlakuan M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3, yang membedakan dengan pengamatan 2 hsa adalah pada persentase kematian larva *O. rhinoceros*. Hal ini diduga *M. anisopliae* lebih efektif mengendalikan *O. rhinoceros* dibandingkan dengan *B. bassiana*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasil penelitian Sambiran dan Hosang, 2003 dalam Marheni, 2011 memperlihatkan bahwa inang yang terbaik untuk berkembang *M. anisopliae* adalah larva *O. rhinoceros*.

Mekanisme infeksi *M. anisopliae* digolongkan menjadi empat tahapan etiologi penyakit serangga. Tahap pertama adalah inokulasi, yaitu kontak antara inokulum jamur dengan tubuh serangga. Tahap kedua adalah proses penempelan dan perkecambahan spora jamur pada integumen serangga. Tahap ketiga adalah penetrasi dan invasi, yaitu terbentuk tabung kecambah dan masuk menembus integumen serangga. Tahap keempat adalah destruksi pada titik penetrasi dan terbentuknya blastospora yang kemudian menyebar

kedalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan lainnya. Setelah serangga mati, jamur tetap melanjutkan siklus hidup dalam fase saprofitik dengan mengkoloni tubuh inang dan produksi spora infeksi (Freimoser *et al*, 2003 dalam Marheni, 2011).

Infeksi *B. bassiana* berjalan lambat karena mekanisme infeksi dimulai dengan melekatnya konidia pada kutikula larva uji kemudian berkecambah dan tumbuh didalam tubuh inang. Serangga yang terinfeksi menunjukkan gejala awal seperti serangga menjadi lemah, kepekaan dan aktivitas makan menjadi berkurang yang lambat laun serangga akan mati. Kematian serangga menandai berakhirnya fase parasit dari perkembangan jamur. Selanjutnya miselia akan tumbuh secara saprofit memenuhi seluruh jaringan tubuh serangga (Erawati, 2009).

Pada setiap pengamatan perlakuan MO tidak mengalami kematian karena MO sebagai kontrol dalam perlakuan atau tanpa perlakuan. Larva *O. rhinoceros* tetap bertahan karena asupan makanannya tetap tersedia dan cukup untuk perkembangannya. Tetapi larva akan mati jika makanannya sudah tidak tersedia lagi.

Gejala kematian larva *O. rhinoceros*

Gejala kematian larva *O. rhinoceros* dapat diidentifikasi melalui aktivitas dan perubahan warna kutikula selama proses mumifikasi pada larva *O. rhinoceros* sebagai salah satu tanda kematian yang disebabkan oleh infeksi pengendali hayati *M. anisopliae* dan *B. bassiana*. Larva instar 3 *O. rhinoceros* yang sehat dan normal mempunyai ukuran tubuh 10 -12 cm, memiliki 3 pasang kaki thorakal dan rahang yang kuat. Larva mempunyai kutikula tubuh berwarna putih

dengan bagian kepala berwarna coklat kehitaman.

Larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi *M. anisopliae* awalnya masih aktif (Gambar 8A). Ketika laju infeksi mulai meningkat, kutikula berwarna pucat merata pada seluruh tubuh kemudian berubah kecoklatan atau kehitaman (Gambar 8B) dan larva uji akan mati dengan bagian posterior mengecil (Gambar 1C), Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Moslim *et al.*, 2007) yang mengatakan bahwa larva yang terinfeksi *M. anisopliae* dan *B. bassiana* dicirikan ketika adanya perubahan warna menjadi kecoklatan atau hitam pada kutikula serangga.

Selain itu, tubuh larva menjadi kaku dan akan muncul hifa berwarna putih pada hari ke 2-5 setelah mati, terutama pada bagian anterior dan posterior. Pada hari ke 5 setelah mati, cendawan akan bersporulasi warna hijau. Tubuh kadaver tertutup cendawan berwarna hijau pada hari ke 6 – 10 setelah mati. Hal ini sesuai dengan literatur Ferron (1985) yang menyatakan bahwa pada umumnya semua jaringan dan cairan tubuh serangga habis digunakan oleh cendawan, sehingga serangga mati dengan tubuh yang mengeras seperti mumi.

Larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi *B. bassiana* akan menurun aktivitasnya. Kutikula masih cerah mengkilat dan ukuran tubuh masih normal. Setelah larva uji mati maka tubuh mengeluarkan cairan sehingga tampak basah dan berbau seperti etanol. Sesaat setelah larva uji mati, tubuh masih lemas dan belum kaku. Warna kutikula pucat agak kecoklatan dan bagian posterior berlekuk serta mengecil. Selanjutnya tubuh kadaver akan tampak kusam, kering dan kaku serta mulai tumbuh hifa terutama pada bagian thorak dan abdomen. Miselum

berwarna putih akan tumbuh menyelimuti tubuh kadaver setelah hari ke 7 – 1.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Mortalitas Larva *O. rhinoceros* Terhadap *M. anisopliae* dan *B. bassiana* (%)

Perlakuan	Waktu pengamatan					
	2 hsa	4 hsa	6 hsa	8 hsa	10 hsa	12 hsa
M0	0,00 ^c	0,00 ^d	0,00 ^d	0,00 ^e	0,00 ^f	0,00 ^h
M1	0,00 ^c	0,00 ^d	0,00 ^d	0,00 ^e	13,33 ^e	53,33 ^e
M2	0,00 ^c	0,00 ^d	6,66 ^c	6,66 ^d	40,00 ^d	60,00 ^d
M3	6,66 ^b	13,33 ^c	26,66 ^b	33,33 ^c	53,33 ^c	66,66 ^c
M4	13,33 ^a	26,66 ^a	46,66 ^a	60,00 ^a	86,66 ^a	100 ^a
B1	0,00 ^c	0,00 ^d	0,00 ^d	0,00 ^e	13,33 ^e	40,00 ^e
B2	0,00 ^c	0,00 ^d	6,66 ^c	6,66 ^d	13,33 ^e	46,66 ^f
B3	6,66 ^b	13,33 ^c	26,66 ^b	40,00 ^b	53,33 ^c	66,66 ^c
B4	6,66 ^b	20,00 ^b	46,66 ^a	60,00 ^a	80,00 ^b	93,33 ^b



Gambar 1. *O. rhinoceros* (8A) Masih aktif, (8B) Berubah warna hitam kecoklatan, (8C) Mati mengeras seperti mumi dan posterior mengecil.

KESIMPULAN

1. Persentase Mortalitas Larva *O. rhinoceros* pada pengamatan 12 hsa perlakuan M4 dengan 100 % dan perlakuan B4 dengan 93,33 %.
2. Gejala kematian larva dicirikan dengan warna pucat merata pada seluruh tubuh kemudian berubah kecoklatan atau kehitaman dan larva akan mati dan mengeras seperti mumi dengan bagian posterior mengecil.

DAFTAR PUSTAKA

BPS, 2018. Kelapa Sawit, Statistik Perkebunan Indonesia.

Darmadi, Didi. 2008. Hama dan penyakit tanaman kelapa sawit. Alumni Sekolah Pertanian Pembangunan (SPP) N Kepahiang, Bengkulu. Diunduh dari <http://mablu.wordpress.com/2008/01/24/hama-dan-penyakit-tanaman-kelapa-sawit>. Diakses tanggal 30 Juni 2021).

Erawati, D.N. 2009. Infeksi Agens Hayati Entomopatogen terhadap Gejala kematian dan Perilaku *Spodoptera litura* F. *Prosiding Seminar Nasional Peran Agroteknologi Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman*

Perkebunan. Fakultas Pertanian
Universitas Jember: 322-328.

Erawati, D.N, Irma W, Cherry T and Siti H.
2012. Improvement of Biological
Control Technology Package by
Environment Visionon Kasturi
Tobacco Farm Management.
*Prosiding Seminar Internasional The
Impacts of Regulations on Tobacco
Control.* Fakultas Kesehatan
Masyarakat Universitas Jember:
316-321.

Ferron, P. 1985. Fungal Control.
*Comprehensive Insect Physiology.
Biochem Pharmacol. (12): 313 – 346.*
Diunduh dari:
<http://pangerancakeb.wordpress.com/artikel/metharhizium/> (Diakses
tanggal 30 Mei 2021).

Freimoser, F. M., S. Screen, S. Bagga, G. Hu,
and R.J. St. Leger. 2003. Expressed
Sequence Tag (EST) Analysis of Two
Subspecies of *Metarhizium
anisopliae* reveals a Plethora of
Secreted Proteins with Potential
Activity
inInsectHosts.Diunduhdari:<http://mic.sgmjournals.org/cgi/ontent/abstract/149/1/239.htm>. (Diakses tanggal
30 Mei 2021).

Hosang, M. L., 1990. Pengendalian Hayati *O.
rhinoceros* dengan *M.anisopliae*
dalam Prossiding Simposium I Hasil
Penelitian dan Pengembangan
Tanaman Industri, Badan Penelitian
dan Pengembangan Pertanian. Pusat
Penelitian dan Pengembangan
Tanaman Industri, Bogor. 375 hal.

Moslim R.K; Norman B.N Ang, & B.W Mohd.
2007. Alpication of Powder
Formulation of *M. anisopliae* to
Control *Orytes rhinoceros* in Rotting
Oil Palm Residues under
Leguminous Cover Crop. 19: 332.

Pahan, I. 2011. *Panduan Lengkap Kelapa
Sawit: Manajemen Agribisnis dari
Hulu hingga Hilir.* Penebar Swadaya.
Jakarta. 286 hlm.

Rustama Mia M, Melanie, dan Budi Irawan.
2008. Patogenisitas jamur
entomopatogen *Metarhizium
anisopliae* terhadap *Crocidolomia
pavonana* Fab. dalam kegiatan studi
pengendalian hama terpadu
tanaman kubis dengan
menggunakan agensia hayati.
Laporan akhir penelitian muda
(LITMUD) UNPAD. Bandung.