

**Uji Patogenesis Jamur *Metarhizium anisopliae* dan Jamur *Cordyceps militaris*
Terhadap Larva Penggerek Pucuk Kelapa Sawit (*Oryctes rhinoceros*) (Coleoptera:
Scarabaeidae) di Laboratorium**

***Test of Pathogenical Metarhizium anisopliae Fungus and Cordyceps militaris Fungus
against Shoots of Palm Weevils Larvae (Oryctes rhinoceros) (Coleoptera:
Scarabaeidae) Mortality in the Laboratory***

Marheni, Hasanuddin, Pinde dan Wirda Suziani
Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU

Abstract

This research examine the pathogenity of entomopathogen *M. anisopliae* and *C. militaris* against *O. rhinoceros* larvae in the Laboratory. This research used completely randomized design (CRD) nonfactorial with seven treatments and four replications, namely A0 (control), A1, A2, A3 (applied to *M. anisopliae* fungus each 10, 15, and 20 grams corn media), A4, A5, A6 (applied to *C. militaris* fungus each 10, 15, 20 grams corn media). The results showed the highest percentage of mortality larvae in treatment A3 (applied *M. anisopliae* fungus on corn media) at 100.00%, and there are the lowest in treatment A4 (applied *C. militaris* fungus on corn media) at 70.00%. The highest percentage of time emergence of the test fungal colony in larvae infected found in treatment A3 (applied *M. anisopliae* fungus on corn media) at 100.00%, and and there are the lowest in treatment A4 (applied *C. militaris* fungus on corn media) at 55.00%. The result showed that the entomopathogen *M. anisopliae* fungus more effective use in contolling the *O. rhinoceros* larvae compared with the *C. militaris* fungus, but both of them can be used to control *O. rhinoceros* larvae to be a environmentally friendly.

Keywords : *Oryctes rhinoceros*, *Metarhizium anisopliae*, *Cordyceps militaris*.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji patogenitas dari jamur entomopatogen *M. anisopliae* dan *C. militaris* terhadap larva *O. rhinoceros* di laboratorium. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) nonfaktorial dengan tujuh perlakuan dan empat ulangan yaitu A0 (kontrol), A1, A2, A3 (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada masing - masing 10, 15, dan 20 gr media jagung), A4, A5, A6 (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada masing - masing 10, 15, dan 20 gr media jagung). Hasil penelitian menunjukkan persentase mortalitas larva tertinggi terdapat pada perlakuan A3 (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung) sebesar 100,00% dan terendah pada perlakuan A4 (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 10 gr media jagung) sebesar 70,00%. Persentase waktu munculnya koloni jamur uji pada larva yang terinfeksi tertinggi terdapat pada perlakuan A3 (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung) sebesar 100,00% dan terendah pada perlakuan A4 (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 10 gr media jagung) sebesar 55,00%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jamur entomopatogen *M. anisopliae* lebih efektif digunakan dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros* dibandingkan dengan jamur *C. militaris*, tetapi keduanya dapat digunakan untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* yang ramah lingkungan.

Kata Kunci : *Oryctes rhinoceros*, *Metarhizium anisopliae*, *Cordyceps militaris*.

Pendahuluan

Bagi Indonesia, tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Kelapa sawit adalah tanaman perkebunan yang sangat penting karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati. Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak

sawit (CPO) dunia selain Malaysia dan Nigeria (Fauzi dkk, 2002).

Oryctes rhinoceros (Coleoptera: Scarabaeidae) merupakan hama utama yang menyerang kelapa sawit yaitu dengan menggerek pucuk dan sangat merugikan khususnya di areal peremajaan yang saat ini sedang dilakukan secara besar-besaran di Indonesia (Tim Penulis PS, 1997).

Sesuai dengan konsep PHT penggunaan bahan kimia berangsur-angsur akan dikurangi, karena telah menimbulkan masalah yang cukup serius bagi lingkungan. Penggunaan pestisida yang tidak benar mengakibatkan munculnya hama yang resisten terhadap bahan kimia tersebut. Untuk mengurangi digunakannya bahan kimia telah banyak diupayakan penggunaan musuh alami hama, baik berupa predator, parasitoid maupun patogen (Untung, 1993).

Cordyceps militaris merupakan salah satu agens pengendali hayati yang berpotensi untuk mengendalikan populasi hama. Semua jenis *Cordyceps* adalah endoparasitoid, terutama pada serangga dan arthropoda lainnya sehingga disebut sebagai jamur entomopatogen (Prawirosukarto dkk, 1996).

Jamur *M. anisopliae* telah dikenal sebagai patogen pada berbagai jenis serangga hama dan dapat diproduksi secara komersial sebagai bioinsektisida. Walaupun jamur ini dapat menginfeksi begitu banyak serangga, ternyata intensitas serangan terbesar dan inang yang terbaik untuk berkembang biak adalah larva *O. rhinoceros*. Semua stadia *O. rhinoceros* kecuali telur dapat diinfeksi oleh jamur ini. Sifat jamur ini yang dapat

menginfeksi hampir semua stadia *O. rhinoceros* itulah yang menjadi dasar untuk memanfaatkan jamur ini sebagai agens hayati hama tersebut (Sambiran dan Hosang, 2007).

Indonesia mempunyai potensi yang luar biasa dalam mengembangkan perkebunan kelapa sawit. Keberadaan hama *O. rhinoceros* sering kali menjadi kendala bagi perkembangan perkebunan kelapa sawit. Sehubungan dengan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengendalian hama *O. rhinoceros* yang ramah lingkungan dengan menggunakan jamur entomopatogen.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji patogenitas dari jamur entomopatogen *M. anisopliae* dan *C. militaris* terhadap larva *O. rhinoceros* di laboratorium.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Laboratorium Penyakit Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober sampai dengan Januari. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jamur entomopatogen *M. anisopliae* dan *C. militaris*, tandan kosong kelapa sawit, larva *O. rhinoceros* instar ke 3, PDA, alkohol, aquadest, jagung halus, larutan Bouin, xilol, paraffin, Eosin, balsam Kanada, stoples plastik, dan kain kasa, haemocytometer.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial, dengan tujuh perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri dari A₀(Kontrol), A₁, A₂, A₃ (diaplikasikan jamur *M. Anisopliae* pada masing - masing 10, 15 dan 20 gr media jagung), A₄, A₅, A₆ (diaplikasikan jamur *C.militaris* pada masing - masing 10, 15 dan 20 gr media jagung).

Persiapan Penelitian

a. Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA)

Media PDA digunakan untuk mengembangbiakkan jamur entomopatogen.

b. Pembuatan Media Jagung

Media jagung digunakan untuk perbanyak jamur entomopatogen setelah terlebih dahulu dibiakkan pada media PDA. Media jagung digunakan untuk mempermudah aplikasi jamur entomopatogen (yaitu dengan menaburkan media jagung yang telah ditumbuhi jamur entomopatogen, dimana dosis media jagung yang digunakan sesuai dengan perlakuan masing-masing).

c. Penyediaan Jamur Entomopatogen

Jamur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *M. anisopliae* yang diisolasi dari larva *O. rhinoceros* yang terserang *M. anisopliae*. *M. anisopliae* terlebih dahulu dibiakkan dalam media PDA sebagai biakan murni. Sebelum aplikasi terlebih dahulu dihitung kerapatan konidia per gram media jagung dengan menggunakan alat haemocytometer. Konsentrasi konidia dalam biakan *M. anisopliae* yang baik adalah mengandung 500 juta (5×10^8) konidia atau lebih dalam setiap gram jagung (Mahmud, 1989).

Sedangkan jamur *C. militaris* yang digunakan diperoleh dari Bahlias Reseach Station, Lonsum. Jamur tersebut telah tersedia dalam bentuk biakan murni, yang kemudian akan dibiakkan lagi guna perbanyak. Setelah itu diperlakukan sama dengan jamur *M. anisopliae*, seperti dibiakkan lagi pada media jagung dan dihitung kerapatan konidianya sebelum aplikasi.

d. Persiapan Media Perlakuan

Berupa stoples, tinggi stoples tersebut adalah 12.5 cm, diameter 13.5 cm dan volume stoples $1788.32 \text{ cm}^3 (\pi r^2 \times t)$.

Stoples diisi dengan makanan larva *O. rhinoceros* berupa tandan kosong kelapa sawit yang diambil dari lapangan (yang telah disterilkan sebelumnya), dengan tinggi media makanan dalam stoples adalah 5 cm dan volumenya adalah $715.33 \text{ cm}^3 (\pi r^2 \times t)$. Media tersebut disediakan sebanyak 28 stoples.

e. Penyediaan Larva Serangga Uji

Larva *O. rhinoceros* diambil dari lapangan sebanyak 140 larva instar ke-3 yang sehat. Kemudian larva dimasukkan ke dalam stoples masing - masing 5 larva. Sebagai makanannya dimasukkan juga tandan kosong kelapa sawit yang telah disterilkan sebelumnya, dimasukkan ke stoples 1 hari sebelum larva dimasukkan ke dalam stoples. Setelah itu stoples ditutup dengan kain kasa. Pengaplikasian

Aplikasi jamur *M. anisopliae* dan *C. militaris* dilakukan dengan cara menaburkan jamur yang telah tumbuh pada media jagung kemudian dicampurkan dengan media makan larva *O. rhinoceros*, dimana dosis yang digunakan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Aplikasi jamur entomopatogen ini dilakukan hanya satu kali saja pada media makan larva *O. rhinoceros* yaitu satu hari sebelum larva dimasukkan ke dalam media yang telah disediakan (Priyanti, 2009).

Peubah amatan

a. Persentase mortalitas larva

Persentase mortalitas larva dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva yang telah mati, dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

P = Persentase mortalitas larva

a = Jumlah larva yang mati

b = Jumlah larva yang masih hidup

b. Persentase waktu munculnya koloni jamur uji pada larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi

Pengamatan tersebut dilakukan dengan cara melihat dan menghitung larva yang disekitar tubuhnya ditumbuhi oleh koloni jamur entomopatogen, dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{c}{c + d} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase larva yang telah ditumbuhi koloni jamur entomopatogen

c = Jumlah larva yang telah ditumbuhi koloni jamur entomopatogen

d = Jumlah larva yang tidak ditumbuhi koloni jamur entomopatogen

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

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

d. Foto mikrograf jaringan larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur entomopatogen

Foto mikrograf jaringan larva yang terinfeksi jamur entomopatogen dapat dilakukan pada larva yang telah mati dan telah menunjukkan gejala dari serangan

jamur. Sebelumnya dibuat preparat dari larva yang telah mati tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Persentase Mortalitas Larva *O. rhinoceros*

Perlakuan aplikasi jamur pada pengamatan 10 - 21 hari setelah aplikasi berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva *O. rhinoceros* (Tabel 1).

Pada pengamatan 21 hari setelah aplikasi, mortalitas larva *O. rhinoceros* tertinggi terdapat pada perlakuan A₃ (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung) sebesar 100.00 % dan terendah pada perlakuan A₄ (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 10 gr media jagung) sebesar 70.00 %. Hal ini menunjukkan bahwa jamur *M. anisopliae* lebih efektif mengendalikan larva *O. rhinoceros* dari pada jamur *C. militaris*. Biasanya jamur entomopatogen bersifat spesifik inang, maksudnya jamur tersebut akan lebih efektif dalam mematikan hama jika hama itu adalah inang sasarannya. Diketahui bahwa jamur *M. anisopliae* spesifik inang terhadap hama dari ordo Coleoptera terutama *O. rhinoceros* sedangkan *C. militaris* spesifik inang terhadap hama ulat api. Hal ini sesuai dengan literatur Prayogo (2006) yang menyatakan bahwa jenis hama yang menyerang tanaman akan menentukan keefektifan cendawan entomopatogen karena setiap jenis cendawan entomopatogen mempunyai inang yang spesifik, walaupun ada pula yang mempunyai kisaran inang cukup luas.

Tabel 1. Beda uji rata-rata pengaruh aplikasi jamur terhadap mortalitas larva *O. rhinoceros* (%) pada pengamatan 10 - 21 hsa.

Perlakuan	Mortalitas Larva (%)										
	10 hsa	11 hsa	12 hsa	13 has	14 hsa	15 hsa	17 has	18 hsa	19 hsa	20 hsa	21 hsa
A0	0.00c	0.00f	0.00e	0.00e	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00d	0.00c	0.00c
A1	15.00b	35.00d	45.00c	50.00cd	50.00bc	50.00c	60.00bc	65.00bc	65.00bc	70.00b	80.00ab
A2	35.00a	60.00ab	80.00ab	80.00ab	80.00a	80.00a	90.00a	90.00a	95.00a	95.00a	95.00a
A3	40.00a	70.00a	90.00a	90.00a	90.00a	90.00a	95.00a	95.00a	95.00a	95.00a	100.00a
A4	10.00b	20.00e	35.00d	35.00d	40.00c	50.00c	50.00c	55.00c	55.00c	70.00b	70.00b
A5	15.00b	30.00b	40.00cd	45.00d	50.00bc	60.00bc	65.00b	65.00bc	70.00b	75.00ab	80.00ab
A6	25.00ab	50.00bc	55.00c	65.00bc	65.00ab	75.00ab	80.00ab	85.00ab	85.00ab	85.00a	85.00a

Tabel 2. Beda uji rata-rata pengaruh aplikasi jamur terhadap waktu munculnya koloni jamur uji pada larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi (%) pada pengamatan 12 - 21 hsa.

Perlakuan	Waktu Munculnya Koloni Jamur Uji (%)								
	12 hsa	13 hsa	14 hsa	15 hsa	17 has	18 has	19 hsa	20 has	21 hsa
A0	0.00d	0.00d	0.00c	0.00d	0.00e	0.00e	0.00d	0.00d	0.00d
A1	5.00c	15.00c	20.00bc	35.00c	35.00cd	55.00c	60.00b	65.00bc	70.00bc
A2	20.00b	30.00b	40.00ab	65.00ab	75.00ab	90.00ab	95.00a	95.00a	95.00a
A3	30.00a	45.00a	60.00a	85.00a	90.00a	95.00a	95.00a	95.00a	100.00a
A4	0.00d	0.00d	0.00c	5.00d	10.00e	10.00e	30.00cd	40.00d	55.00c
A5	10.00c	10.00c	20.00bc	20.00cd	35.00cd	40.00cd	50.00bc	70.00b	80.00ab
A6	5.00c	5.00c	20.00b	25.00c	50.00c	60.00c	70.00b	80.00ab	85.00a

Persentase Waktu Munculnya Koloni Jamur Uji Pada Larva *O. rhinoceros* Yang Terinfeksi

Perlakuan aplikasi jamur pada pengamatan 12 - 21 hari setelah aplikasi berpengaruh nyata terhadap waktu munculnya koloni jamur uji pada larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi (Tabel 2).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mortalitas larva lebih cepat dari pada munculnya koloni jamur pada larva. Mortalitas telah terjadi 10 hari setelah aplikasi sedangkan munculnya koloni pada larva terjadi dua hari lebih lama, yaitu terjadi pada 12 hari setelah aplikasi. Hal ini diakibatkan karena jamur memerlukan waktu yang lebih lama untuk memunculkan hifanya disekitar tubuh inangnya karena harus melalui beberapa tahapan infeksi. Sesuai dengan literatur Freimoser dkk (2003) yang menyatakan bahwa mekanisme infeksi *M. anisopliae* dapat digolongkan menjadi empat tahapan etiologi penyakit serangga yang disebabkan oleh jamur. Tahap pertama adalah inokulasi, yaitu kontak antara propagul jamur dengan tubuh serangga. Tahap kedua adalah proses penempelan dan perkecambahan propagul jamur pada integumen serangga. Tahap ketiga yaitu penetrasi dan invasi, yaitu menembus integumen dapat membentuk tabung kecambah (*appresorium*). Tahap keempat yaitu destruksi pada titik penetrasi dan

terbentuknya blastospora yang kemudian beredar ke dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan lainnya. Setelah serangga mati, jamur akan terus melanjutkan siklus dalam fase saprofitik, yaitu jamur akan membentuk koloni di sekitar tubuh inang. Setelah tubuh serangga inang dipenuhi oleh koloni jamur, maka spora infeksiif akan diproduksi.

Pada pengamatan 12 hari setelah aplikasi, waktu munculnya koloni jamur uji pada larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi tertinggi terdapat pada perlakuan A₃ (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung) yaitu sebesar 30.00 % dan terendah pada perlakuan A₄ (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 10 gr media jagung) sebesar 0.00%. Pada pengamatan 21 hsa waktu munculnya koloni jamur uji pada larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi, tertinggi terdapat pada perlakuan A₃ (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung) sebesar 100.00 % dan terendah pada perlakuan A₄ (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 10 gr media jagung) sebesar 55.00 %. Pernyataan diatas menyatakan bahwa koloni dari jamur *M. anisopliae* lebih cepat muncul, dengan kata lain lebih banyak larva yang ditumbuhi jamur *M. anisopliae* dari pada ditumbuhi jamur *C. militaris*. Hal ini dikarenakan larva *O. rhinoceros* merupakan habitat yang cocok untuk jamur *M.*

anisopliae, sehingga jamur ini dengan cepat memproduksi miseliumnya disekitar tubuh inangnya. Sesuai dengan pernyataan Hosang (1990), yang menyatakan bahwa semua patogen serangga mempunyai spesifik sebaran inang yang mana mereka bisa *survive* dan berproduksi.

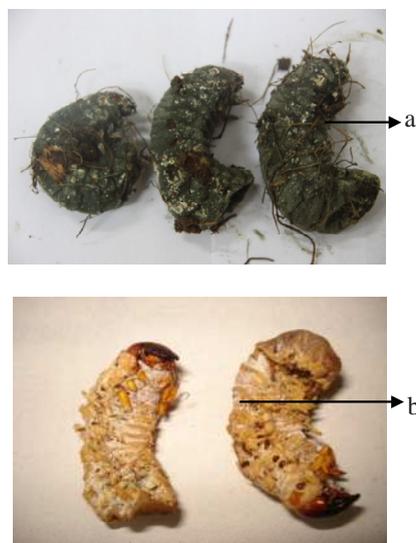
Gejala Serangan Larva *O. rhinoceros* Yang Terinfeksi Jamur Entomopatogen

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, jamur *M. anisopliae* menyebabkan larva *O. rhinoceros* mati dan terinfeksi. Larva yang mati akibat aplikasi jamur entomopatogen ini akan mengeras (mumifikasi). Setelah 12 hsa larva yang terinfeksi akan berubah warna menjadi hijautua akibat koloni dari jamur telah tumbuh dan menyebar diseluruh tubuh larva yang telah mengeras. 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 instar akhir yang terinfeksi juga akan mengalami mumifikasi dan setelah beberapa hari akan tumbuh koloni jamur berwarna putih disekitar tubuh larva tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purba dkk (1986) yang menyatakan bahwa *C. militar* dapat menyerang larva instar akhir maupun pupa yang ditandai dengan munculnya miselium berwarna putih dan mengalami mumifikasi.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, terlihat bahwa larva *O. rhinoceros* yang mati akibat jamur entomopatogen ini akan berada pada bagian atas media makan larva. Hal ini termasuk salah satu ciri larva yang mati akibat pengaplikasian jamur entomopatogen. Sesuai dengan literatur yang dinyatakan oleh Priyanti (2009) yang menyatakan bahwa ada ciri perilaku yang terjadi dikenal sebagai *summit disisase*, dimana serangga yang mati karena jamur

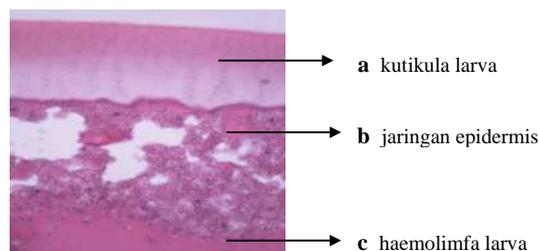
entomopatogen menunjukkan perilaku akan naik ke permukaan atas tanaman dan melekatkan diri disana. Fenomena ini oleh beberapa pakar dikatakan sebagai usaha untuk menyelamatkan populasi lain yang sehat dari infeksi jamur entomopatogen.



Gambar1 : Larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* sebelah kiri dan larva yang terinfeksi jamur *C. militar* sebelah kanan

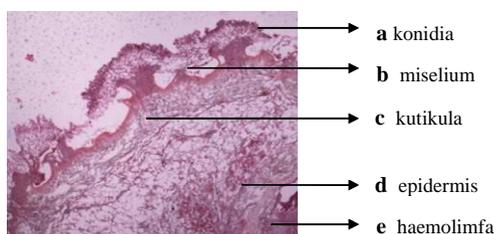
Foto Mikrograf Jaringan Larva *O. rhinoceros* Yang Terinfeksi Jamur Entomopatogen

Adapun perbandingan histologi larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur entomopatogen pada perlakuan 21 hsa yang dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 40 mewakili semua perlakuan, dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 : Foto mikrograf jaringan larva pada perlakuan kontrol (A_0)

Pada gambar 2 di atas, dapat dilihat bahwa pada perlakuan A₀ (kontrol) keadaan histologi dari larva *O. rhinoceros* masih dalam keadaan sehat dan masih utuh. Tampak pada gambar kutikula dari larva, jaringan epidermis hingga ke haemolimfa larva masih dalam keadaan sehat dan bagus. Hal ini dikarenakan pada perlakuan kontrol larva *O. rhinoceros* tidak diaplikasikan jamur entomopatogen, sehingga larva tetap dalam keadaan sehat sampai diakhir penelitian.

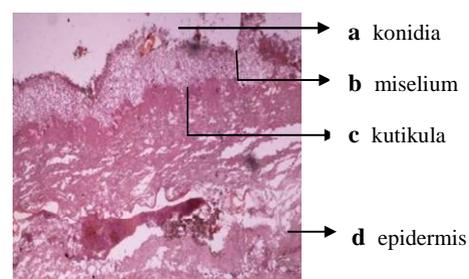
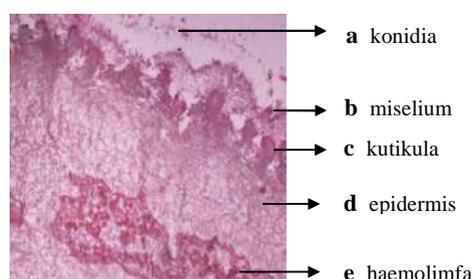


Gambar 3 : Foto mikrograf jaringan larva pada perlakuan A₁

Pada perlakuan A₁ (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 10 gr media jagung), keadaan histologi larva *O. rhinoceros* sudah terinfeksi oleh jamur *M. anisopliae*. Tampak pada histologi larva *O. rhinoceros* adanya miselium yang telah menyebar dan telah tumbuh konidia dari jamur entomopatogen. Telah terbentuknya konidia dari jamur ini menyatakan bahwa satu siklus hidup dari jamur entomopatogen ini telah terjadi.

Pada perlakuan A₂ (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 15 gr media jagung), keadaan larva *O. rhinoceros* sudah terinfeksi oleh jamur *M. anisopliae*. Tampak pada perlakuan A₂ keadaan kutikula hingga ke haemolimfa larva *O. rhinoceros* sudah terinfeksi dan dalam keadaan rusak, dikarenakan miselium jamur memproduksi enzim yang mampu menghancurkan kutikula serangga. Sedangkan pada perlakuan A₃ (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung), keadaan larva *O. rhinoceros* juga terinfeksi, bahkan dalam keadaan lebih parah, karena miselium dari jamur entomopatogen lebih menyebar ke seluruh jaringan larva, dikarenakan konsentrasi

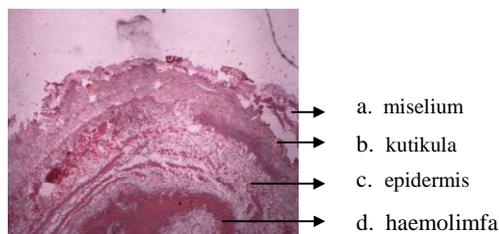
jamur yang diamplikasikan lebih banyak dari pada perlakuan A₅. Pada kedua gambar diatas tampak bahwa jamur telah membentuk konidia dan bahkan konidia telah terlepas dan menyebar. Hal ini menyatakan bahwa jamur entomopatogen telah menyelesaikan satu siklus hidupnya dan akan bereproduksi lagi membentuk propagul baru dan propagul ini nantinya akan mencari inang lain, dengan kata lain propagul ini akan kontak dengan inang baru dan akan menginfeksi inang yang baru. Sesuai dengan literatur yang dinyatakan oleh Priyanti (2009), yang menyatakan bahwa untuk menyelesaikan secara lengkap siklus hidupnya, maka kebanyakan pathogen harus kontak dengan inangnya, kemudian masuk ke dalam tubuh inang, bereproduksi di dalam satu atau lebih jaringan inang dan menghasilkan propagul untuk kontak dan menginfeksi inang baru.



Gambar 4 : Foto mikrograf jaringan larva pada perlakuan A₂ disebelah kiri dan perlakuan A₃ disebelah kanan

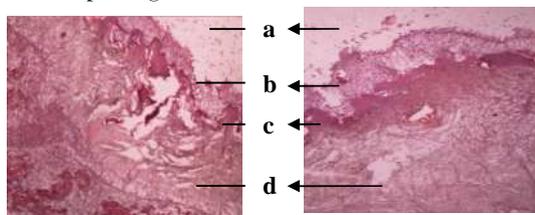
Pada perlakuan A₄ (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 10 gr media jagung). Keadaan histologi larva *O. rhinoceros* pada perlakuan ini telah terinfeksi oleh jamur *C. militaris*. Tampak pada gambar bahwa

terdapat miselium pada kutikula dan epidermis larva, sedangkan jaringan yang lebih dalam hingga ke haemolimfa masih terlihat bagus. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5 : Foto mikrograf jaringan larva pada perlakuan A₄

Pada perlakuan A₅ (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 15 gr media jagung) dapat dilihat bahwa miselium jamur entomopatogen telah menyebar pada bagian kutikula, epidermis hingga haemolimfa. Sedangkan pada perlakuan A₆ (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 20 gr media jagung), tampak jelas bahwa miselium dari jamur lebih banyak menyebar keseluruh jaringan larva *O. rhinoceros*, mulai dari kutikula hingga ke jaringan yang paling dalam. Pada kedua perlakuan ini juga tampak bahwa jamur telah membentuk konidia yang berarti bahwa jamur telah menyelesaikan satu siklus hidupnya dan telah bereproduksi membentuk propagul baru yang telah siap untuk menginfeksi inang yang baru. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 6 : Foto mikrograf jaringan larva pada perlakuan A₅ disebelah kiri(a: konidia, b: miselium, c: kutikula, d: epidermis) dan pada perlakuan A₆ disebelah kanan (a: konidia, b: miselium, c: kutikula, d: epidermis)

Kesimpulan

1. Persentase mortalitas larva tertinggi akibat aplikasi jamur entomopatogen pada pengamatan 21 hsa adalah pada perlakuan A₃ (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung) sebesar 100.00 % dan terendah pada perlakuan A₄ (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 10 gr media jagung) sebesar 70.00 %.
2. Persentase tertinggi waktu munculnya koloni jamur uji pada larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi pada pengamatan 12 hsa adalah pada perlakuan A₃ (diaplikasikan jamur *M. anisopliae* pada 20 gr media jagung) sebesar 30.00 % dan terendah pada perlakuan A₄ (diaplikasikan jamur *C. militaris* pada 10 gr media jagung) sebesar 0.00 %.
3. Gejala serangan larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* yaitu larva mengeras dan akan muncul koloni jamur berwarna hijau tua di sekitar tubuh larva. Sedangkan larva yang terinfeksi jamur *C. militaris* di sekitar tubuhnya akan muncul koloni jamur berwarna putih.
4. Pada foto mikrograf jaringan larva yang terinfeksi jamur entomopatogen dapat terlihat bahwa miselium jamur telah menyebar di jaringan epidermis larva hingga ke jaringan yang lebih dalam.
5. Jamur entomopatogen *M. anisopliae* dan *C. militaris* dapat digunakan untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* secara hayati, dimana *M. anisopliae* lebih cepat mematikan larva *O. rhinoceros* dari pada jamur *C. militaris*.

Daftar Pustaka

- Fauzi, Yan. Widyastuti, Y.E. Imam Satyawibawa dan Rudi Hartono., 2002. Kelapa Sawit. Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Ferron, P. 1985. Fungal Control. Comprehensive Insect Physiology. *Biochem Pharmacol.* (12) : 313 – 346. Diunduh dari: <http://pangerancakeb.wordpress.com/artikel/metharhizium/> (Diakses tanggal 30 Juni 2010).
- 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 in Insect Hosts. Diunduh dari: <http://mic.sgmjournals.org/cgi/ontent/abstract/149/1/239.htm>. (Diakses tanggal 30 Juni 2010).
- 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 14 Oktober 1990 Hal. 375
- Mahmud Z, 1989. Pengendalian Kumbang kelapa secara terpadu, Balai Penelitian Kelapa, Menado. 29 hal.
- Prawirosukarto, S, Aini, Ginting dan Papierok. 1996. Pengembangan *Cordyceps militaris* Untuk Pengendalian UPDKS. Jurnal Penelitian Kelapa sawit Indonesia. Medan.
- Prayogo, Y., 2006. Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entonopato-gen Untuk Mengendalikan Hama Tanaman. Jurnal Litbang Pertanian. 25(2):47-54. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, Malang.
- Priyanti, Sri. 2009. Kajian Patogenitas Cendawan *Metarhizium anisopliae* Pada Media Koalin Untuk Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros* dalam Prosiding Simposium I. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian, Bogor 20 Januari 2009. Hal. 150
- Purba, S., A. Sipayung dan R. Desmier de Chenon, 1989. Kemungkinan Pengendalian Serangga Hama Pada Tanaman Kelapa Sawit Secara hayati. Biological Control Possibilities Of Insect Pest Of Oil Palm. Prosiding Temu Ilmu Ilmiah Entomologi Perkebunan Indonesia Cabang Sumatera Utara-Aceh. Pusat Penelitian Marihat, Pematang Siantar 02 Agustus 1989. Hal. 211
- Sambiran, W.J dan Hosang, M.L.A., 2007. Patogenisitas *Metarhizium anisopliae* dari Beberapa Media Air Kelapa Terhadap *Oryctes rhinoceros* L. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Dalam Buletin Palma No. 32.
- Tim Penulis PS., 1997. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press.

