

# *Oryctes rhinoceros* L. dan Usaha Pengendaliannya dengan *Metarrhizium anisopliae*

MICHELLIA DARWIS

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
Indonesian Spice dan Medicinal Crops Research Institute  
Jl. Tentara Pelajar No.3 Bogor 16111

## ABSTRAK

*Oryctes rhinoceros* L. banyak menimbulkan kerugian ekonomi, baik stadia imago maupun pra dewasa. Larva berada pada tumpukan bahan organik yang digunakan pada pembibitan ataupun pada areal bukaan baru, sehingga hama *Oryctes* menjadi semakin penting diperhatikan dalam usaha budidaya kelapa. Keberadaan hama *Oryctes* perlu terus dipantau agar populasinya selalu berada di bawah batas ambang ekonomi 5 imago/ha. Salah satu cara pengendaliannya adalah secara hayati dengan menggunakan cendawan patogenik *Metarrhizium anisopliae*. Pada percobaan laboratorium, konsentrasi konidia 1 juta/ 1 kg media sarang dapat efektif menimbulkan 100% kematian larva *Oryctes* dua minggu setelah inokulasi. Untuk aplikasi di lapangan, disamping jumlah konidia yang perlu diperhatikan adalah daya viabilitas, paling tidak 85% atau lebih, biakan murni, tidak terkontaminasi, kemasan harus baik, didistribusikan dalam waktu relatif cepat, mudah diaplikasikan, dan diaplikasikan sebelum musim hujan. Tidak diragukan lagi kemampuan cendawan *Metarrhizium* dalam mengendalikan hama *Oryctes*. Namun kadang kala ditemukan hasil yang kurang memuaskan, karena tidak memperhatikan persyaratan minimal ataupun cara aplikasi di lapangan yang kurang sempurna. Aplikasi penaburan biakan *Metarrhizium* di lapangan adalah 15 - 20 g/m<sup>2</sup> media sarang. Pengendalian di lapang yang paling sukses adalah di KP. Pakuwon, efektivitas cendawan *Metarrhizium* dapat menimbulkan 85,6%-93,8% mortalitas larva *Oryctes*. Pengendalian yang tidak terlalu sukses ditemukan di Desa Kukup, Gunung Kidul : efektivitas *Metarrhizium* hanya menimbulkan 63,57% - 68,8% mortalitas larva *Oryctes*, sedangkan pengendalian yang tidak sukses ditemukan di Kabupaten Jombang, hanya 0,4% saja terjadi mortalitas larva *Oryctes*. Kemudian pengamatan pada gejala kerusakan daun kelapa terjadi peningkatan yaitu 2,5 guntingan/pelepah, jauh berada di atas batas ambang ekonomi 1,0 guntingan/pelepah.

Kata kunci: Kelapa, *Oryctes rhinoceros*, pengendalian hayati, *Metarrhizium anisopliae*.

## ABSTRACT

*Oryctes rhinoceros* L and its Biological Control using *Metarrhizium anisopliae*

It had been known so far that only the imago of *Oryctes rhinoceros* can attack and cause several damages on

coconut palm, but then it was found that even at the larvae stage, the beetles could be a serious pest for young coconut palm. The larvae of the *Oryctes* which live in the organic manure used in nursery or in transplanting of the palm, can cause a serious damage or even can kill the young palm. Therefore, *Oryctes* is a serious pest on coconut farm. An organic manure or decomposed organic matter is the best media for the breeding site of the *Oryctes*. The availability of *Oryctes* on coconut palm should always be observed and controlled, so that its population is not more than 5 imagoes/ha (economics threshold). One of the control methods (biological method) is using pathogenic fungus *Metarrhizium anisopliae*. On the laboratory experiment, the concentration of 1 million conidia/ one kg medium could cause 100% mortality of the *Oryctes* larvae in two weeks after inoculation. On the field experiment, beside the number of conidia, the viability should be considered too. The minimum viability was 85%. Other important factors were: no contamination, good packaging, quick distribution, easy for application, and use before rainy season. It was no doubt the effectiveness of the use of *Metarrhizium* in controlling the *Oryctes* beetles. But sometimes it was not so successful, due to the several reasons, such as careless on application method, etc. On field application the concentration of *Metarrhizium* should be 15 - 20 g/m<sup>2</sup> of breeding sites medium. It was reported that the most successful method of application was found out at Pakuwon Coconut Experimental Farm, which caused 85.6% - 93.8% mortality of the larvae. The moderate success of *Metarrhizium* application was reported from Kukup, Gunung Kidul where the mortality of *Oryctes* larvae was 63.5% - 68.98%. And *Metarrhizium* application in Kabupaten Jombang was reported as the most ineffective one, where mortality of *Oryctes* larvae only 0.4%. And the average of leaf damage (cutting) where 2.5 leaves/midrib of palm, which was higher than that of economic threshold 1.0 leaf/midrib.

Key words : *Cocos nucifera*, *Oryctes rhinoceros*, biological control, *Metarrhizium anisopliae*

## PENDAHULUAN

Hama *Oryctes rhinoceros* L. bila dilihat dari segi waktu dan luas serangan, bersifat kronis, perennial pest dan eksplosif. Hama tersebut ditemukan pada setiap areal tanam kelapa

dengan tingkat serangan yang bervariasi, karena itulah hama *Oryctes* tidak asing bagi petani kelapa di Indonesia. Hasil survei Bujung (1998) di Jawa Timur dan Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa 95% dari responden mengenal hama *Oryctes*, sementara itu jenis hama utama kelapa lainnya persentase angka pengenalannya rendah.

Hama *Oryctes* termasuk ordo Coleoptera, merupakan ordo serangga terbesar dan menghabiskan sebagian besar periode siklus hidupnya dalam stadia pra-dewasa. Di Amerika Utara telah dilakukan perhitungan terhadap kerugian yang disebabkan oleh beberapa jenis kumbang ordo Coleoptera yang stadia larvanya menjadi hama pada tanaman budidaya (Watts *et al.*, 1982). Di Indonesia sejauh ini belum ada laporan stadia larva *Oryctes* dapat berpotensi menimbulkan kerusakan pada kelapa. Hasil pengamatan Michellia (1992a dan 1992b) menunjukkan stadia pradewasa, terutama larva instar III berpotensi menimbulkan kematian tanaman. Dari hasil pengamatan pada lima jenis kultivar Kelapa Dalam umur di bawah satu tahun di areal pasang surut Kebun Percobaan (KP) Selakau, ternyata rata-rata sebanyak 12,96% tanaman kelapa terserang larva *Oryctes* dan sebanyak 5,62% dari rataan tanaman terserang itu mati (Michellia, 1993).

Batas populasi ambang ekonomi hama *Oryctes* adalah sebanyak lima imago/ha. Pada tanaman muda berumur di bawah dua tahun, bila serangan mencapai titik tumbuh dan dimakan habis, maka tajuk tidak berkembang dan tanaman menjadi mati. Pada tajuk yang masih bisa berkembang pertumbuhan menjadi abnormal, tanaman kerdil, bengkok, meliuk dan miring. Karena itu, pada kasus terjadinya populasi ambang ekonomi pada tanaman muda bisa menimbulkan kerugian berupa penyisipan sebanyak 50% tanaman baru akibat adanya tanaman yang mati dan tumbuh abnormal (Balitka dan UNDP/FAO, 1989).

Sedangkan pada tanaman dewasa tidak menimbulkan kematian, akan tetapi karena adanya guntingan pada pelepah daun, menyebabkan luas permukaan daun berkurang, menghambat proses fotosintesa sehingga tingkat produktivitas hasil buah kelapa menurun. Populasi ambang ekonomi lima imago/ha menurunkan produktivitas hasil kelapa sebanyak 38% (Hosang dan Allorerung, 1998), karena itulah

hama *Oryctes* sudah dianggap sebagai hama penting pada tanaman kelapa.

Tindakan pengendalian hama *Oryctes* dapat dilakukan secara mekanis, trap, hayati dan kimiawi. Insektisida yang bersifat kontak dan sistemik telah banyak digunakan untuk menekan populasi hama tersebut, melalui penyemprotan, infus akar, atau penaburan insektisida + pasir pada pucuk yang terserang. Akan tetapi tindakan ini hanya dapat menekan populasi hama dalam waktu relatif singkat dan juga dapat mencemari lingkungan. Diperlukan suatu strategi pengendalian yang dapat menekan populasi hama di bawah ambang ekonomi dalam jangka panjang tanpa mencemari lingkungan. Pemanfaatan agensia hayati seperti parasitoid, predator dan patogen dapat menjawab masalah tersebut.

Penelitian pemanfaatan cendawan patogen serangga sebagai salah satu agen pengendali hayati pada beberapa jenis hama sudah banyak dilakukan. Penggunaan cendawan *Metarrhizium anisopliae*, untuk pengendalian hama *Oryctes*, pertama kali dilakukan oleh Friedrich pada tahun 1912 (dalam Latch, 1976) di Kepulauan Samoa. Sitepu (1988) melaporkan bahwa *Metarrhizium* dapat diproduksi secara massal dan komersial sebagai agensia hayati. Ada tiga kriteria utama yang dapat digunakan untuk mengembangkan agensia hayati yaitu : (a) organisme mempunyai kemampuan untuk menurunkan populasi hama serangga, (b) organisme tidak patogenik atau beracun terhadap mamalia dan manusia, dan (c) organisme dapat diproduksi secara praktis dan ekonomis.

Ketiga kriteria itu sudah dimiliki oleh cendawan *Metarrhizium* dan teknologi pembiakan secara massal juga sudah diketahui. Namun hama *Oryctes* sampai saat ini masih banyak ditemukan di lapangan, begitu pula dari laporan media masa diinformasikan adanya serangan *outbreak* hama *Oryctes*. Berdasarkan itu makalah review ini dibuat dengan tujuan menekankan kembali bahwa banyak manfaat yang dapat diperoleh dari cendawan *Metarrhizium* sebagai agensia hayati dalam pengendalian hama *Oryctes*, bila persyaratan minimal penggunaan *Metarrhizium* yang baik dan benar dilakukan.

## EKOLOGI HAMA ORYCTES

### Siklus Hidup

Periode siklus hidup tergantung pada keadaan iklim, cuaca, jenis (kualitas) makanan,

letak geografis dan faktor lingkungan lain di tempat hidupnya. Menurut Gressitt (1953) siklus hidup kumbang *Oryctes* ditempuh selama 5-9 bulan sedangkan menurut Catley (1969) selama 6-9 bulan. Bedford (1976) menyatakan siklus hidup kumbang betina selama 9 bulan dan kumbang jantan 6,5 bulan. Adanya perbedaan jenis kelamin dengan lamanya siklus hidup ini menurut Wikardi dan Iskandar (1976) untuk kumbang betina selama 9,5 bulan dan untuk kumbang jantan selama 9 bulan. Kalshoven (1981) melaporkan siklus hidup kumbang *Oryctes* di Bogor selama 8 bulan dan di Padang 3,5-6,5 bulan. Lebih rinci diuraikannya bahwa stadia pupa di Bogor 22-30 hari dan di Padang lebih pendek yaitu 19-27 hari.

Di Manado yang letak geografisnya di pinggir pantai, hampir sama dengan di Padang, siklus hidupnya relatif lebih pendek yaitu selama 5 bulan. Periode stadia telur  $\pm 10$  hari, stadia larva instar I  $\pm 15$  hari, stadia larva instar II  $\pm 18$  hari, stadia larva instar III  $\pm 45$  hari, stadia pra-pupa  $\pm 9$  hari, stadia pupa  $\pm 22$  hari dan stadia imago sekitar 1 bulan (Michellia, 1990a). Dari siklus hidup hama *Oryctes*, terlihat stadia larva atau periode pra-dewasa lebih lama ditempuh dari pada periode dewasa (imago). Menurut Watts *et al.* (1982) Coleoptera merupakan ordo serangga terbesar dan menghabiskan sebagian besar siklus hidupnya dalam bentuk stadia pradewasa, termasuk hama *Oryctes*.

Berdasarkan populasi alami yang diamati di Kepulauan Palau dan Samoa dari 282 contoh kumbang *Oryctes*, ditemukan sebanyak 142 kumbang berkelamin jantan dan 140 kumbang betina, atau dengan perbandingan mendekati 1 : 1 (Gressitt, 1953). Imago betina dalam sekali bertelur bisa mencapai 80-100 butir telur, yang diletakkan pada tumpukan bahan organik lapuk, supaya telur yang menetas segera dapat mengkonsumsi bahan organik lapuk sebagai makanannya (Balitka dan UNDP/FAO, 1988).

## Peluang Hidup Hama *Oryctes*

Peluang hidup hama *Oryctes* dipengaruhi oleh musuh alami, faktor lingkungan dan tersedianya bahan makanan. Namun sulit untuk mengetahui seberapa besar pengaruh semua faktor tersebut terhadap peluang berkembang biaknya hama *Oryctes*. Secara teoritis Michellia (1998a), mencoba menaksir peluang hidup *Oryctes* berdasarkan kepada *sex ratio*, ambang ekonomi, kemampuan bertelur, dan siklus hidup. Kemampuan bertelur imago betina berkisar antara 80-100 butir. Dalam penaksiran diambil lamanya siklus hidup *Oryctes* selama enam bulan atau dua kali siklus hidup pertahunnya. Ambang ekonomi dinyatakan lima imago/ha, dan dalam penaksiran dianggap dua imago berkelamin betina.

Berdasarkan data-data di atas ditaksir peluang hidup *Oryctes* secara teoritis. Peluang dibagi atas lima tingkatan yaitu P<sub>1</sub> 90% , P<sub>2</sub> 80% , P<sub>3</sub> 70%, P<sub>4</sub> 60%, dan P<sub>5</sub> 50%. Dasar pijakan penaksiran adalah pada populasi ambang ekonomi lima imago/ha, dan kalau tidak dikendalikan maka akan terjadi kemungkinan-kemungkinan peluang hidup *Oryctes* sebagai berikut. Kemampuan bertelur dua imago betina adalah  $2 \times 100 = 200$  butir telur. Pada peluang hidup 90% berturut-turut terjadi pada larva instar I, larva instar II, larva instar III, pupa dan imago. Hasil lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Peningkatan jumlah imago ini baru pada tahap siklus pertama. Kalau masih tidak dikendalikan maka kumbang imago akan menyebar ke lokasi lain dan akan berkembang biak secara pesat. Sebagai contoh, pada peluang hidup P<sub>1</sub> 90%, menghasilkan 118 imago, sesuai *sex ratio* 1 : 1, maka setengahnya (59 imago) adalah betina.

Kalau semua imago betina ini fertil, maka akan menghasilkan telur sebanyak  $59 \times 100$  butir = 5.900 butir. Pertambahan populasi ini akan terus meningkat pada generasi siklus hidup selanjutnya. Kalau ini terjadi, maka dapat menimbulkan *out break* serangan pada tanaman kelapa.

Tabel 1. Taksiran lima tingkat peluang hidup hama *Oryctes* pada tahap siklus pertama

Peluang hidup	Jumlah telur	Larva instar I	Larva instar II	Larva instar III	Stadia pupa	Stadia imago
P <sub>1</sub> 90%	200	180	162	145,8	131,2	118,0
P <sub>2</sub> 80%	200	160	128	102,4	81,9	65,5
P <sub>3</sub> 70%	200	140	98	68,6	48,0	33,6
P <sub>4</sub> 60%	200	120	72	43,2	25,9	15,6
P <sub>5</sub> 50%	200	100	50	25	12,5	6,25

Peluang hidup 90% untuk tingkat laboratorium bisa dicapai, karena kondisi ruangan terkendali dan bahan makanan tersedia (Michellia, 1990a), untuk kondisi lapangan perlu penelitian yang lebih mendalam, banyak faktor yang mempengaruhi daya bertahan hidup ini. Disamping itu padat populasi ditentukan pula oleh tingkat keperidian dan tingkat mortalitas pada setiap stadium hama tersebut (Warouw, 1981). Stadia yang paling rawan dan tinggi tingkat kematiannya adalah saat penetasan telur dan larva instar pertama, kemudian menurun pada stadia selanjutnya. Menurut Zelazny (1988) pada tumpukan media lapuk yang sedikit, populasi banyak akan terjadi perebutan makanan dan kanibalisme dimana stadia larva yang lebih besar menyerang stadia yang lebih kecil. Jadi memang tidak bisa disamaratakan, namun paling tidak pada peluang terendah P<sub>5</sub> 50% saja sudah dapat menimbulkan sebanyak 6.25 imago/ha, angka ini sudah berada di atas populasi batas ambang ekonomi.

#### Habitat Hama *Oryctes*

Imago betina meletakkan telur pada tumpukan bahan organik lapuk. Telur menetas dan kemudian larva yang baru lahir mengkonsumsi bahan organik lapuk tersebut, dan berkembang sampai menjadi imago. Imago terbang dan memangsa pucuk tajuk tanaman kelapa (Kalshoven, 1981; Thampan, 1981).

Banyak jenis tumpukan bahan organik lapuk dapat dijadikan sebagai tempat bertelur dan berkembang biak hama *Oryctes*. Bahan organik lapuk bisa berasal dari sisa-sisa tanaman maupun dari kotoran hewan. Kriteria tingkat kelapukan suatu media sarang bersifat kualitatif, namun perlu diperhatikan karena ada pengaruhnya terhadap ketertarikan hama *Oryctes* untuk bersarang pada tumpukan media tersebut. Perbedaan dalam penafsiran tingkat kelapukan inilah kemungkinan yang menimbulkan perbedaan pendapat dari beberapa peneliti. Soebandrijo dan Wikardi (1985) menyatakan kumbang betina lebih senang bertelur pada media kotoran hewan lapuk dan tumpukan batang kelapa yang sudah lapuk. Sementara itu Kalshoven (1981) menyatakan kotoran hewan, batang kelapa dan tumpukan kayu yang semuanya sudah lapuk, tidak baik bagi media sarang *Oryctes*. Malahan dijelaskan bahwa sisa-

sisa tanaman yang relatif masih segar (satu bulan kemudian) yang lebih cocok dan disukai oleh *Oryctes* untuk meletakkan telur. Kemudian dari hasil penelitian Purba *et al.* (1999) pemanfaatan tandan kelapa sawit segar sebagai media perangkap, ternyata pada umur tiga minggu setelah ditumpuk mampu menarik kumbang dalam jumlah banyak, dan populasi kumbang terperangkap menurun pada pengamatan minggu-minggu selanjutnya.

Mengingat pengembangan kelapa sudah mengarah ke sistem polikultur, usaha tani campuran dengan tanaman pangan, perkebunan, kehutanan, hortikultura dan pemeliharaan hewan ternak di bawah tegakan kelapa, maka populasi tanaman di bawah kanopi kelapa akan semakin padat. Hal ini tentu akan menambah biomassa, tumpukan sisa bahan organik lapuk, maupun kotoran hewan yang semua ini kalau tidak dikelola dengan baik akan menjadi sarang yang nyaman bagi hama *Oryctes* (Michellia, 1998b).

#### Gejala Serangan Hama *Oryctes*

Selama ini, anggapan umum hanya stadia imago *Oryctes* saja yang merusak tajuk kelapa. Michellia (1992a) menemukan bahwa stadia larva *Oryctes* juga berpotensi untuk menimbulkan kerusakan dan bahkan mematikan tanaman umur di bawah satu tahun. Gejala serangan stadia larva (pada tanaman yang mati dibongkar untuk memudahkan pengamatan) adalah sebagai berikut: telur-telur yang berada dalam tumpukan bahan organik yang terkontaminasi menetas, larva langsung mengkonsumsi bahan organik tersebut, aktivitas makan semakin meningkat terutama pada larva instar III, sementara itu persediaan bahan organik semakin berkurang. Kemudian batok bibit kelapa yang serat sabutnya sudah mulai melapuk digigit, mandible sudah cukup kuat, serat-serat sabut dimakan, sabut terkelupas, pertumbuhan akar terganggu, patah, terlepas dari sabut, berkurang jumlahnya sampai habis sama sekali. Akhirnya tanaman menjadi layu dan mati, karena batok kelapa sudah menjadi gundul dan tidak ada akar di bawah permukaan tanah. Gejala serangan di atas permukaan tanah, mirip dengan gejala akibat serangan penyakit busuk pucuk.

Stadia imago juga menyerang tanaman muda di bawah umur dua tahun. Terdapat lobang gerekan kumbang kelapa pada pangkal

tajuk tanaman. Kalau lobang gerakan ini dibuka, bisa ditemukan kumbang *Oryctes* yang sedang aktif makan pucuk daun kelapa. Gejala serangan pada pucuk yang masih bisa berkembang, pertumbuhannya menjadi tidak normal, tumbuh miring, bengkok, meliuk dan kalau serangan mencapai titik tumbuh dan menghabiskannya, maka bisa mematikan tanaman kelapa.

Pada tanaman dewasa sukar ditemukan bekas lobang gerakan kumbang *Oryctes*. Hanya dapat dilihat setelah pucuk berkembang tidak sempurna. Daun-daun pada pelepah terserang berbentuk segi tiga atau berbentuk huruf V. Pada satu pohon kelapa bisa terdiri lebih dari satu pelepah yang terserang dan pada satu pelepah bisa terdiri dari beberapa guntingan daun berbentuk segi tiga (Balitka dan UNDP/FAO, 1989).

### TINGKAT KERUSAKAN DAN ARTI EKONOMI

Stadia larva berpotensi menimbulkan kerusakan dan kematian pada tanaman kelapa usia di bawah satu tahun (Michellia, 1992a; Michellia, 1992b). Pada pengamatan serangan stadia larva di lahan pasang surut KP. Selakau terjadi rata-rata sebanyak 12,96% tanaman kelapa terserang. Dan dari populasi tanaman yang terserang itu sebanyak 5,62% menimbulkan kematian tanaman kelapa di bawah umur satu tahun (Michellia, 1993 tidak dipublikasikan).

Serangan stadia larva ini baru ditemukan, metoda pengamatan gejala serangan secara dini untuk memudahkan monitoring di lapangan adalah: diamati areal pada radius sekitar lingkaran lobang tanam, kalau permukaannya tidak rata, terdapat cekungan berarti volume lobang tanam yang berisi pupuk kandang dan kompos yang diaduk dengan lapisan atas permukaan tanah sudah berkurang, dikonsumsi oleh larva *Oryctes*. Kalau bahan makanan ini sudah habis, maka larva akan menyerang akar dan serat sabut batok kelapa sampai gundul.

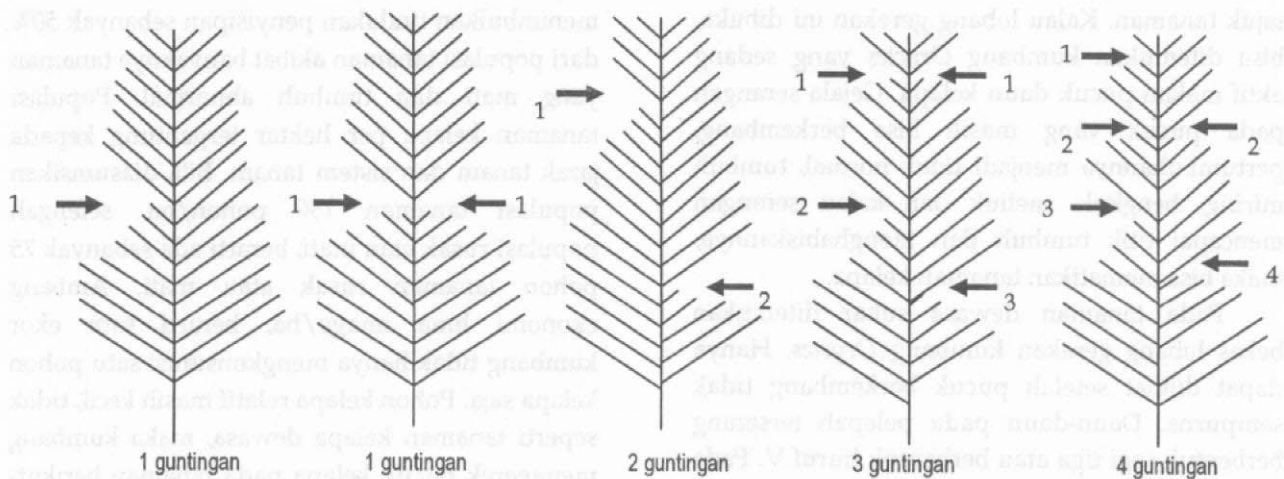
Serangan stadia imago pada tanaman umur di bawah dua tahun dapat menimbulkan kematian dan metoda pengamatannya sama dengan metoda pengamatan serangan stadia larva, yaitu jumlah tanaman terserang atau mati dibagi jumlah tanaman seluruhnya kali 100%. Pada tanaman berumur di bawah dua tahun, dengan populasi imago lima ekor/ha dapat

menimbulkan tindakan penyisipan sebanyak 50% dari populasi tanaman akibat banyaknya tanaman yang mati dan tumbuh abnormal. Populasi tanaman kelapa per hektar tergantung kepada jarak tanam dan sistem tanam. Bila diasumsikan populasi tanaman 150 pohon/ha, setengah populasi rusak atau mati, berarti ada sebanyak 75 pohon tanaman rusak atau mati. Ambang ekonomi lima imago/ha, berarti satu ekor kumbang tidak hanya mengkonsumsi satu pohon kelapa saja. Pohon kelapa relatif masih kecil, tidak seperti tanaman kelapa dewasa, maka kumbang menggerek pucuk kelapa pada tanaman berikutnya untuk mencari makan. Rataan kemampuan daya rusak 1 ekor kumbang *Oryctes* adalah sebanyak 75 pohon : 5 imago = 15 pohon kelapa. Demikian pentingnya pengendalian hama *Oryctes*, terutama dalam usaha pengembangan kelapa skala luas. Hasil survei yang dilakukan Zelazny dan Pattang (1987) di Sulawesi Selatan, pada areal pembibitan pun diserang oleh kumbang *Oryctes*, rusak total dan perlu dibuat areal pembibitan yang baru. Kemudian pada hamparan areal peremajaan kelapa dengan tanam kelapa hibrida, lebih dari setengah populasi kelapa hibrida usia di bawah dua tahun mati diserang hama kumbang *Oryctes*.

Serangan stadia imago pada tanaman dewasa tingkat kerugiannya adalah berdasarkan korelasi antara kerusakan daun dengan penurunan produktivitas buah (Balitka dan UNDP/FAO, 1988). Kerusakan daun berdasarkan rata-rata jumlah guntingan berbentuk segi tiga per jumlah daun produktif pada mahkota tajuk kelapa. Semakin tinggi jumlah guntingan, maka semakin tinggi pula tingkat penurunan produktivitas hasil.

Pengamatan jumlah daun yang terserang dilakukan dengan menghitung jumlah guntingan berbentuk segi tiga yang merupakan gejala khas serangan hama *Oryctes* (Gambar 1).

Kehilangan luas daun akibat guntingan kumbang *Oryctes* akan melemahkan tanaman kelapa, proses fotosintesa akan terganggu sehingga produksi buah akan berkurang. Tingkat penurunan produksi buah kelapa meningkat dengan semakin tingginya rata-rata jumlah guntingan daun yang diperoleh berdasarkan perhitungan pada Tabel 2.



Gambar 1. Cara menghitung jumlah guntungan akibat serangan hama *Oryctes* pada pelepah daun di mahkota tajuk kelapa (Balitka dan UNDP/FAO, 1988).

Tabel 2. Penghitungan jumlah guntungan daun akibat serangan kumbang *Oryctes rhinoceros* L.

Pohon sampel Nomor	Daun bagian atas yang mempunyai guntungan						Jumlah daun	Jumlah guntungan
	0	1	2	3	4	5		
1	6	3	1	1	1	0	12	12
2	7	2	2	1	0	0	12	9
3	12	1	0	1	0	0	14	4
4	6	4	2	1	1	0	14	15
5	6	5	2	1	1	0	15	16
6	4	3	2	2	1	0	12	17
7	4	4	3	2	1	1	15	20
8	8	2	1	1	0	0	12	7
9	1	5	2	2	1	0	11	19
10	2	7	2	1	1	0	13	18
Jumlah							130	137

Sumber : Balitka dan UNDP/FAO (1988)

Jumlah guntungan daun =  $137 : 130 = 1.05$  dianggap tingkat kerusakan = 1,00 maka sesuai dengan Tabel 3, penurunan produktivitas buah kelapa sebanyak 38% dan jumlah populasi imago/ha berada di batas ambang ekonomi yaitu lima imago/ha.

Rata-rata jumlah daun mahkota tajuk kelapa bisa mencapai 25-30 pelepah/pohon. Dalam pengamatan ini dilakukan mulai dari pertengahan jumlah pelepah tajuk kelapa, yang ditandai dengan adanya buah kelapa kira-kira sebesar kepalan tangan, maka di atas tandan buah kelapa sebesar kepalan tangan itu merupakan pertengahan pelepah daun. Serangan *Oryctes* mulai dari pelepah ini sampai ke pelepah termuda diamati dengan bantuan teropong. Serangan pada pelepah tua tidak diamati, karena tidak terlalu menunjang berlangsungnya proses fotosintesa. Hubungan tingkat kerusakan daun dengan jumlah populasi kumbang *Oryctes* dan

penurunan hasil buah kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan tingkat kerusakan daun dengan jumlah populasi kumbang *Oryctes* dan tingkat penurunan buah tanaman kelapa.

Rata-rata jumlah guntungan/pelepah	Jumlah kumbang (ekor/ha)	Penurunan produksi buah (%)
0,25	1-12	10
0,50	2-3	18
0,75	3-4	27
1,00	5 (ambang ekonomi)	38
1,25	6-7	45
1,50	8-10	53

Sumber : Balitka dan UNDP/FAO (1988)

Berdasarkan metoda ini Michellia (1991a) mencoba secara teoritis menggunakan data sekunder statistik Kalimantan Barat Dalam Angka, menghitung tingkat kerugian akibat serangan

hama *Oryctes* di Propinsi Kalimantan Barat. Dengan metoda yang sama (Michellia *et al.* 1994) melakukan secara aktual dan diketahui serangan hama *Oryctes* pada tanaman kelapa rakyat di Kabupaten Sambas, Propinsi Kalimantan Barat dapat menimbulkan kerugian sebesar Rp 1,1 milyar/tahun.

## CENDAWAN PATOGENIK METARRHIZIUM

*Metarrhizium anisopliae* (Moniliales: Deuteromycetes) merupakan cendawan patogenik yang telah dikembangkan pemanfaatannya sebagai pengendali hama tanaman di Indonesia (Ditjenbun, 1993). Kisaran inang hama serangga yang bisa diserang cukup luas, dan menarik minat para ilmuwan untuk meneliti patogenisitas *Metarrhizium* pada beberapa hama tanaman. Menurut Kramm dan West (1982), *Metarrhizium* dapat juga digunakan sebagai agensia hayati pada rayap *Coptotermes curvignathus*. Selanjutnya terhadap hama *Bronstispa longissima* (Iskandar, 1988; Lie dan Liu, 1989), *Tirathaba rufivena* dan *Promocothea cumingii* (Gallego, 1990), *Plessispa reichei* (Tumewan *et al.* 1993; Sabbatoellah, 1993), *Nilapavarta lugens* (Baehaki dan Noviyanti, 1993), *Valanga nigricornis* (Waridha *et al.* 1998) dan penggerek batang sengon *Xystocera festiva* (Hartati *et al.*, 2000).

Walaupun banyak inang sasaran *Metarrhizium*, namun dalam aplikasi dan efektivitasnya di lapangan kemungkinan peluang yang terbaik adalah pada *Oryctes*. Pada hama selain *Oryctes* itu percobaan kebanyakan dilakukan dalam kondisi laboratorium. Inokulasi suspensi cendawan dilakukan dengan mencelupkan hama ke dalam larutan suspensi konidia, atau tubuh hama ditetesi larutan suspensi, penyemprotan suspensi konidia pada hama yang berada dalam kurungan, penyemprotan bahan makanan (daun) kemudian dikonsumsi ke hama yang sehat. Pada aplikasi pengendalian di lapangan, efektivitasnya sangat tergantung pada keadaan iklim (cuaca), perlu penyemprotan suspensi konidia dalam jumlah banyak. Jangan dilakukan tindakan pengendalian penyakit tanaman dengan penyemprotan larutan fungisida, karena cendawan *Metarrhizium* juga peka terhadap pengaruh fungisida.

Pada hama *Oryctes* masalah ini tidak ada, karena dalam aplikasinya *Metarrhizium* ditaburkan pada sarang hama *Oryctes* yang berupa tumpukan bahan organik lapuk. Menurut Sitepu (1988) *Metarrhizium* adalah cendawan patogenik

terhadap hama *Oryctes*, hidup dan berkembang dalam tubuh, khususnya stadia larva. Dalam sarang *Oryctes*, cendawan *Metarrhizium* bersifat saprofit dan dapat bertahan hidup walaupun larva tidak ada (bisa sebagai trap). Stadia imago juga dapat diserang oleh cendawan *Metarrhizium*, namun peluang terjadinya kontak lebih kecil, permukaan kulit imago sudah keras dan dalam aplikasi agak sulit karena imago sudah aktif terbang.

## ISOLASI DAN PERBANYAKAN METARRHIZIUM

*Metarrhizium* dapat diisolasi, diidentifikasi, dimurnikan dan disimpan dalam stok kultur murni. Biakan (stok kultur murni) dapat disimpan, dipindahkan dan diperbanyak sesuai kebutuhan. Juga dapat dikirim dengan aman dan baik ke semua tempat yang membutuhkan. Walaupun inang sasaran *Metarrhizium* banyak, sebagai bahan isolasi yang terbaik untuk mengendalikan hama *Oryctes*, haruslah berasal dari larva *Oryctes* sakit (dapat ditemukan secara alami), dengan tanda awal bercak berwarna hitam dan daging di bawah bercak itulah yang diisolasi.

Perbanyakan *Metarrhizium* di laboratorium bisa menggunakan media beras atau jagung. Untuk kondisi lapangan secara konvensional bisa dengan menggabungkan larva sakit dengan sejumlah larva sehat. Setelah larva sehat terkontaminasi, dapat dipanen sebagai sumber inokulum. Aplikasi di lapangan adalah sebanyak dua larva sakit/m<sup>2</sup> sarang. Pengaruh beberapa media biakan, cara penyimpanan dan lama penyimpanan terhadap viabilitas cendawan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Viabilitas konidia *Metarrhizium* pada beberapa media biakan, cara penyimpanan dan lama penyimpanan.

No	Jenis Media	Penyimpanan		Persen Kecambah
		Cara	Waktu	
1.	Media Jagung I	Suhu Kamar	3 Minggu	93
2.	Media Jagung II	Suhu Kamar	3 Minggu	85
3.	Media Jagung III	Suhu Kamar	6 Minggu	93
4.	Media Jagung IV	Lemari Pendingin	6 Minggu	87
5.	Media Beras	Suhu Kamar	3 Minggu	82
6.	Larva Sehat	Suhu Kamar	-	98
7.	Larva Sehat	Suhu Kamar	4 Minggu	0

Sumber: Sitepu *et al.* (1988)

Dari Tabel 4 terlihat perbedaan persentase daya kecambah walaupun tidak terlalu banyak. Daya kecambah yang terendah pada media beras

sebanyak 82%. Media jagung lebih baik dibandingkan dengan media beras. Biakan pada larva sehat menghasilkan daya kecambah tertinggi yaitu 98%, namun tidak bisa disimpan lama, satu bulan kemudian daya kecambah tidak ada sama sekali.

Jagung sendiri terdiri dari beberapa varietas, dan ternyata perbedaan varietas jagung yang digunakan sebagai biakan *Metarrhizium* berpengaruh pula terhadap jumlah konidia yang dihasilkan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan jumlah konidia cendawan *Metarrhizium* pada berbagai jenis media jagung.

Perlakuan/jenis media	Pengamatan minggu ke,		
	1	2	3
Jagung Manis	240 a	4,62 a	11,61 a
Jagung Lokal	2,29 a	4,48 ab	11,04 a
Jagung Arjuna	1,75 b	4,15 bc	9,54 b
Jagung Hibrida	1,69 b	3,85 c	9,07 b
BNJ 5%	0,42	0,43	1,39

Sumber: Susilo *et al.* (1993)

Dari Tabel 5 terlihat biakan pada media jagung manis memberikan hasil yang terbaik dalam pembentukan konidia *Metarrhizium*. Daya kecambah untuk ke empat media biakan tersebut berkisar antara 91% - 95%, suatu angka yang sudah bagus. Dalam aplikasi di lapangan media yang viabilitasnya tinggi, jumlah konidia banyak, akan lebih memperbesar peluang terjadinya kontak (infeksi) ke tubuh larva *Oryctes*.

#### KONSENTRASI EFEKTIF TERENDAH DAN VIABILITAS

Percobaan Konsentrasi Efektif Terendah (KET) dilakukan dua kali, KET pertama dilakukan pada kisaran konsentrasi konidia yang tinggi. Kemudian dilakukan KET kedua dengan kisaran konsentrasi konidia yang lebih rendah. Percobaan KET kedua dimulai dari konsentrasi 4 juta konidia/kg media, diturunkan dengan perkalian  $\frac{1}{2}$  sampai menjadi 0 konidia/kg media. Media (serbuk gergaji + pupuk kandang 1 : 1 v/v) yang sudah terkontaminasi dibagi kedalam 10 botol kecil, ke dalam masing-masing botol dimasukkan larva instar III sehat (dari hasil *rearing*) dan kemudian diamati tingkat mortalitasnya, seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase kematian larva *Oryctes* pada media sarang yang sudah diinfeksi dengan cendawan *Metarrhizium*.

Konsentrasi konidia/kg media	Larva mati		Hari kematian
	Jumlah	%	
A. 4.000.000	10	100	14 - 15
B. 2.000.000	10	100	14 - 15
C. 1.000.000	10	100	14 - 15
D. 500.000	4,75	47,5	15 - 21
E. 250.000	3,50	35,0	15 - 21
F. 125.000	3,00	30,0	15 - 21
G. 62.500	0	0	-
H. 31.250	0	0	-
I. 15.625	0	0	-
J. 7.812	0	0	-
K. 0	0	0	-

Sumber: Michellia (1991b)

Dari Tabel 6 terlihat konsentrasi efektif terendah yang masih dapat menimbulkan 100% kematian larva dalam kondisi laboratorium adalah sebanyak 1 juta konidia/kg media sarang. Walaupun secara teori satu konidia mampu menimbulkan kematian, namun perlu jumlah yang optimum supaya peluang terjadinya kontak lebih besar dan juga konidia yang bisa melakukan kontak itu mempunyai daya kecambah yang tinggi. Jumlah konidia dalam biakan media jagung dapat dihitung memakai alat *haemocytometer*. Seperti menurut Michellia (1990a) 1 g biakan media jagung diencerkan dalam 250 ml aquades, kemudian diaduk memakai alat *magnetik stirrer*. Suspensi larutan ini dimasukkan ke dalam alur alat *haemocytometer* sejumlah 1 mm x 1 mm x 0,1 mm = 0,1 mm<sup>3</sup>. Pengamatan dengan bantuan mikroskop dilakukan sebanyak 10 kali dan diperoleh rata-rata 101,5 konidia/0,1 mm<sup>3</sup>. Maka dalam 1 g biakan jagung berisi 250 ml : 0,0001 ml x 101,5 konidia = 253.750.000 konidia. Kalau aplikasi di lapangan menggunakan biakan media jagung sebanyak 15 - 20 g/m<sup>2</sup> media sarang, tentu bisa mengandung sebanyak 3,75 - 5,0 milyar konidia/m<sup>2</sup>.

Disamping jumlah konidia yang penting diketahui dan dihitung terlebih dahulu adalah daya kecambah cendawan. Cara menghitung daya kecambah adalah dengan meneteskan suspensi konidia cendawan ke dalam 10 cawan steril, ditambahkan medium CMA digoyang hati-hati agar suspensi dan medium bercampur rata. Kemudian diinkubasikan selama 18 jam, baru dihitung daya kecambah dengan bantuan mikroskop. Daya kecambah yang dipakai pada percobaan konsentrasi efektif terendah adalah

sebanyak 95,81%, cara menghitungnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Viabilitas konidia *Metarrhizium* yang digunakan untuk percobaan konsentrasi efektif terendah.

No. Cawan	Tumbuh	Mati	Jumlah	%
1	63	7	70	90,00
2	69	8	77	92,00
3	70	4	74	94,60
4	68	4	72	94,40
5	59	4	63	93,70
6	56	1	57	98,20
7	53	1	54	98,10
8	35	0	35	100,00
9	49	0	49	100,00
10	33	1	34	97,10
Rata-Rata				95,81

Sumber: Michellia (1990a )

Dari Tabel 7 terlihat jumlah konidia bervariasi dari 34 - 77 konidia/cawan petri, walaupun sumber inokulum berasal dari larutan suspensi yang sama. Pada cawan petri no 8 dan 9 jumlah konidia hanya 35 dan 49, namun berkecambah semua. Rataan daya kecambah keseluruhan adalah 95,81% sudah bagus dan memenuhi syarat penggunaannya.

#### PERSYARATAN PEMANFAATAN *Metarrhizium*

Persyaratan yang harus diperhatikan dalam pemanfaatan agensia hayati cendawan *Metarrhizium* (diolah dari Sitepu, 1988) adalah sebagai berikut :

1. Viabilitas yang dihitung dari persentase daya kecambah kemampuannya tinggi. Paling tidak sekitar 85% atau lebih, cara menghitungnya seperti pada Tabel 8.
2. Biakan murni tidak terkontaminasi dengan mikroorganisme lainnya. Ditandai dengan warna hijau tua merata, kalau tercampur dengan warna kuning, keputihan ataupun kehitaman berarti sudah tercemar dengan mikroorganisme lainnya.
3. Mudah diangkut ketempat pelepasan (penaburan). Sarana transportasi memadai dan dalam waktu yang relatif cepat.
4. Kemasan harus baik, mudah ditangani. Sebaiknya penyimpanan dalam termos es, mengingat perlu waktu untuk mencari media sarang. Ataupun waktu untuk membuat media trap (perangkap).

5. Mudah diaplikasikan oleh petani dan dilakukan sebelum musim hujan.

Setelah semua persyaratan diperhatikan, perlu pula dilakukan monitoring untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan pengendalian hama *Oryctes*. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengevaluasi pemanfaatan cendawan *Metarrhizium* ini adalah:

1. Pengamatan jangan hanya pada larva *Oryctes* pada tumpukan media sarang yang sudah terkontaminasi itu saja, tetapi dilakukan juga pengamatan gejala kerusakan pada tanaman kelapa sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan pengendalian hayati. Kalau bisa diamati juga pertumbuhan komponen generatif tanaman kelapa.
2. Hasil pengamatan pada larva-larva *Oryctes* sakit dan terkontaminasi dihancurkan kemudian ditaburkan kembali ke dalam media sarang tempat *Oryctes* ditemukan, untuk menambah ketersediaan inokulum cendawan di lapangan, atau dapat juga jadi stok biakan kultur untuk ditaburkan pada media sarang lainnya.
3. Efektivitas *Metarrhizium* dapat bertahan dalam jangka panjang, untuk itu diusahakan media sarang yang terdapat secara alami dipertahankan keberadaannya.

#### APLIKASI *Metarrhizium* DI LAPANGAN

##### Pakuwon, Sukabumi, Jawa Barat

Aplikasi dilakukan pada tahun 1977 di sekitar Kebun Percobaan Pakuwon, Sukabumi. *Metarrhizium* ditaburkan pada media sarang tumpukan serbuk kayu *Albizia* sp. dari pabrik penggergajian kayu yang banyak terdapat di sekitar perkebunan kelapa hibrida di KP. Pakuwon. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Evaluasi dilakukan dengan cara membongkar sarang dan menghitung larva yang terserang. Paling sedikit 100 larva yang dikumpulkan dari setiap perlakuan/media sarang, disimpan di laboratorium selama 15 hari untuk menghitung tingkat kematian larva. Tingkat kematian larva secara alami berkisar 4,9% - 5,3%, dapat dilihat pada perlakuan awal sebelum *Metarrhizium* ditaburkan, dan juga pada pengamatan setiap tahun berikutnya pada perlakuan kontrol. Terlihat bahwa semakin sering aplikasi cendawan maka semakin tinggi pula tingkat kematian larva

Tabel 8. Rataan persentase kematian larva *Oryctes* dari media sarang yang sudah diinokulasi dengan *Metarrhizium*.

Tahun pengamatan	Perlakuan				
	0	1	2	3	4
1977	5,1	5,1	4,9	5,0	51
1978	5,0	51,9	58,1	50,5	884
1979	5,3	53,1	78,3	786,0	934
1980	5,3	62,0	87,7	926,0	942
1981	5,3	85,6	93,8	926,0	926

Sumber: Wikardi (1983)

Keterangan:

0 = Kontrol

1 = Satu kali aplikasi 20 g/m<sup>2</sup> media sarang, pada tahun 1977

2 = Dua kali aplikasi 20 g/m<sup>2</sup> media sarang, pada tahun 1977

3 = Tiga kali aplikasi 20 g/m<sup>2</sup> media sarang, pada tahun 1977

4 = Empat kali aplikasi 20 g/m<sup>2</sup> media sarang, pada tahun 1977

*Oryctes*. Pada aplikasi pemakaian konidia lebih sedikit, terlihat cendawan dapat persisten dan berkembang biak pada media sarang dengan kemampuan menimbulkan mortalitas larva hampir sama sampai pada tahun kelima (1981).

Untuk aplikasi di lapangan tingkat efektivitas *Metarrhizium* di KP. Pakuwon ini sudah bagus. Disamping media biakan yang digunakan bagus, daya viabilitas tinggi, tentu dipengaruhi pula oleh kondisi lapangan yang mendukung. Di Pakuwon kondisi lingkungan cukup sejuk, curah hujan tinggi, banyak pohon pelindung seperti pohon bambu, ataupun lembah tempat buangan serbuk gergaji yang ternaungi di sekitar pabrik penggergajian kayu. Baehaki dan Yulianto (1990) dari penelitiannya menyatakan suhu yang baik bagi pertumbuhan *Metarrhizium* adalah 27°C. Menurut Muller (1967) dalam McCoy (1974) kisaran suhu 20<sup>o</sup>-30°C masih baik bagi pertumbuhan *Metarrhizium*, kelembaban 70 % dan kisaran pH yang cukup luas yaitu 4,7 - 10.

Menurut Villocarlos dan Betonio (1990), kondisi lingkungan yang sesuai menambah peluang keberadaan *Metarrhizium* secara alami (tidak diinokulasi). Pengamatan sebelum musim hujan hanya sebanyak 5% larva yang terkontaminasi cendawan *Metarrhizium*. Akan tetapi pengamatan pada musim hujan persentase kematian secara alami meningkat menjadi 15,7%, pada lokasi pengamatan di Baybay, Leyte, Filipina.

Aplikasi *Metarrhizium* pada media sarang di KP. Pakuwon merupakan hasil yang paling bagus yang pernah dilaporkan, hanya dalam evaluasi

tidak diamati kerusakan pada tanaman kelapa, sebelum ataupun sesudah perlakuan dilakukan. Untuk melihat persistensi dan daya bertahan hidup cendawan *Metarrhizium*, sebaiknya pengamatan terus dilakukan pada tahun-tahun berikutnya. Kemampuan cendawan bertahan dan efektif menimbulkan kematian pada larva *Oryctes* dalam jangka panjang adalah termasuk salah satu tujuan utama dalam pengendalian secara biologi. Pengamatan tidak terus dilanjutkan kemungkinan karena adanya gangguan pada media sarang, lokasi penggergajian pindah ataupun sudah tutup sama sekali.

#### Kukup, Gunung Kidul, D.I. Yogyakarta

Aplikasi *Metarrhizium* dilakukan dalam bentuk media buatan (pupuk kandang) sebagai media perangkap dengan ukuran 2 X 2 X 0,3 m sebanyak 8 buah pada lahan seluas dua hektar. Pengendalian dilakukan pada bulan Mei 1995, sebelumnya dilakukan pengamatan awal, pengamatan selanjutnya dengan interval 2 minggu setelah inokulasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan persentase mortalitas larva pada media trap (pupuk kandang)

Stadia hama	Pengamatan			
	Awal	I	II	III
Telur	32	0	0	0
Larva Sehat	134	42	55	51
Larva Sakit	0	93	97	89
% terserang	0	68,89	63,82	63,57

Sumber : Disbun TK I D.I. Yogyakarta (1996).

Efektivitas *Metarrhizium* kelihatan tidak terlalu tinggi dilihat dari rataan persentase kematian larva. Kemungkinan karena faktor lingkungan yang kurang mendukung atau pengaruh iklim. Ada pengaruh jenis media sarang terhadap tingkat patogenisitas cendawaan *Metarrhizium* dalam menimbulkan kematian larva. Dari empat jenis media organik lapuk yang diuji yaitu: batang kelapa lapuk, serbuk gergaji lapuk, sekam padi lapuk dan pupuk kandang lapuk, ternyata pada media selain pupuk kandang dapat menimbulkan kematian larva dengan kisaran 92,5% - 100%, pada berbagai tingkat kedalaman dan berbagai selang waktu setelah inokulasi. Media organik lapuk ini dimasukkan ke dalam kotak tripleks setinggi 150 cm di lapangan, kemudian ditaburi cendawan *Metarrhizium*. Pada selang waktu tertentu media

terkontaminasi ini dibawa ke laboratorium dan dimasukkan larva instar III sehat (dari hasil rearing), kemudian dilakukan pengamatan. Khusus untuk media pupuk kandang hasilnya adalah seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh waktu setelah inokulasi dan letak kedalaman media pupuk kandang terhadap mortalitas larva.

Kedalaman media (cm)	Minggu setelah inokulasi (MSI)		
	2 (%)	8 (%)	12 (%)
0 - 10	85	77,5	75,0
70 - 80	70	62,5	52,5
140 - 150	65	47,5	27,5

Sumber: Michellia (1990b)

Menurut Sitepu (1988), pertumbuhan *Metarrhizium* membutuhkan oksigen, sehingga struktur media yang remah akan lebih baik bagi pertumbuhan cendawan. Pada pupuk kandang, struktur media menjadi lebih padat dan kurang rongga udara karena pengaruh curah hujan. Sebaiknya kalau membuat media trap tidak terdiri dari pupuk kandang saja. Dalam keperluan rearing di laboratorium media yang digunakan adalah pupuk kandang + serbuk gergaji 1 : 1 v/v, ini bisa dicoba untuk media trap.

Pada pengendalian di Desa Kukup dilakukan pengamatan serangan hama pada kelapa. Pada awal percobaan rata-rata jumlah guntingan daun kelapa 1,79. Delapan bulan kemudian rata-rata jumlah guntingan menurun menjadi 1,20 (Disbun D.I. Yogyakarta, 1996). Terjadi penurunan tingkat kerusakan pada daun kelapa, namun rata-rata 1,20 itu masih tinggi dan berada di atas rata-rata batas ambang ekonomi. Penyebabnya kemungkinan disamping efektivitas cendawan *Metarrhizium* tidak maksimal, kemungkinan juga serangan kumbang berasal dari desa di sekitarnya. Pengendalian hayati sebaiknya dilakukan pada suatu hamparan yang cukup luas pada daerah out-break serangan, tidak hanya pada areal dua hektar saja.

#### Lumajang, Jombang, Jawa Timur

Aplikasi *Metarrhizium* dalam skala yang cukup luas dilakukan di Jawa Timur. Pengendalian merupakan kerjasama antara Balitka, UNDP/FAO dengan Dinas Perkebunan Jawa Timur pada bulan Juli - Nopember 1988 di 25 desa di Kabupaten Lumajang dan Jombang. Sebelum pengendalian hayati dilakukan, diamati gejala serangan pada tanaman kelapa oleh

Munaan *et al.* (1988) dan tiga tahun kemudian dievaluasi oleh Soekaryoto dan Lolong (1992) ternyata terjadi penurunan tingkat kerusakan dari rata-rata jumlah guntingan pada pelepah daun kelapa. Namun pada tahun 1994 hasil evaluasi Munaan *et al.* (1996) terjadi kembali peningkatan kerusakan tanaman kelapa. Hasil lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Tingkat serangan kumbang kelapa periode 1994 di Kabupaten Lumajang dan Jombang, Jawa Timur.

Lokasi dan tingkat kerusakan / pelepah	Tahun evaluasi		
	1988	1991	1994
Lumajang Jumlah guntingan	0,75 (sedang)	0,1 - 0,4 (ringan)	0,4 (ringan)
Jombang Jumlah guntingan	0,6 (sedang)	0,1 - 0,8 (ringan - sedang)	2,5 (sangat kuat)

Sumber: Munaan *et al.* (1996)

Evaluasi pada tahun 1994 untuk pengamatan populasi larva pada media sarang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Kerusakan tanaman dan populasi larva pada media sarang di Kabupaten Lumajang dan Jombang, Jawa Timur.

Kabupaten	Lokasi Kecamatan	Rataan jumlah Guntingan/pelepah	Rataan jumlah Larva/media sarang
		Yosowilangun	0,44
Lumajang	Kunir	0,31	12,30
	Tempeh	0,42	0,60
Jombang	Kesamben	2,56	7,40
	Sumobito	2,51	18,40

Sumber: Munaan *et al.* (1996)

Terlihat rata-rata populasi larva/media sarang cukup tinggi, hanya di Kecamatan Tempeh yang relatif rendah. Pengamatan mencakup 20 desa, pada 122 media sarang dan ditemukan sebanyak 1,214 ekor larva. Ternyata hanya 5 ekor larva atau 0,4% saja yang terkontaminasi oleh cendawan *Metarrhizium*. Tingkat kerusakan di Kabupaten Lumajang masih tergolong ringan, tetapi di Kabupaten Jombang tingkat kerusakan sudah sangat berat. Hal ini dapat terjadi karena ditemukannya larva dalam jumlah banyak dan efektivitas cendawan *Metarrhizium* boleh dikatakan tidak ada sama sekali. Pada lokasi di pedesaan, media sarang sifatnya tidak permanen,

misalnya pupuk kandang juga dibutuhkan oleh petani sebagai pupuk organik. Kemungkinan tumpukan media organik yang pertama kali ditaburi cendawan *Metarrhizium* sudah tidak ada lagi, atau sudah terbentuk pula tumpukan bahan organik yang baru dan tidak dilakukan penaburan cendawan *Metarrhizium*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

*Oryctes rhinoceros* merupakan hama utama pada tanaman kelapa yang dapat menyerang semua stadia umur tanaman kelapa. Perannya menjadi semakin penting dengan ditemukan stadia pra-dewasa dapat menimbulkan kerusakan dan kematian pada tanaman kelapa di bawah umur satu tahun. Peningkatan populasi hama *Oryctes* tergantung kepada seberapa besar peluang hidup hama *Oryctes*. Selaku mahluk hidup tentu bisa ditaksir berapa besar peluang hidup hama *Oryctes*. Disamping kemampuan potensi biologi, banyak variabel lainnya yang menentukan peluang hidup hama *Oryctes*. Salah satu dari segi media sarang dan bahan makanan, kalau tumpukan bahan organik lapuk tersedia dalam jumlah banyak, tentu akan memperbesar peluang hidup dan menimbulkan *out-break* serangan hama *Oryctes*.

Imago adalah kelanjutan perkembangan siklus hidup dari stadia larva. Cendawan patogenik *Metarrhizium anisopliae* diketahui efektif mengendalikan hama *Oryctes* terutama pada stadia larva. Jadi dapat dikatakan cendawan *Metarrhizium* berpotensi sebagai agensia hayati pemutus siklus hidup hama *Oryctes* pada stadia larva. Kelebihan lainnya dari cendawan *Metarrhizium* adalah bersifat saprofit dan dapat bertahan hidup dan berkembang pada media organik lapuk.

Konsentrasi konidia sebanyak 1 juta konidia/kg media sarang dalam percobaan di laboratorium dengan viabilitas 9,81%, efektif menimbulkan 100% kematian larva pada media serbuk gergaji + pupuk kandang (1:1 v/v). Semakin tinggi jumlah konidia akan semakin besar peluang untuk kontak dengan permukaan tubuh larva *Oryctes* yang bergerak aktif mencari makanan di tumpukan media sarang. Aplikasi penaburan biakan *Metarrhizium* di lapangan sebanyak 15 g - 20 g/ m<sup>2</sup> media sarang, berarti bisa mengandung 3,75 - 5,0 milyar konidia/m<sup>2</sup> media sarang (1 g media biakan jagung bisa mengandung sekitar 250 juta konidia).

Pengendalian dengan agensia hayati ini perlu memperhatikan persyaratan minimal yang harus dipenuhi dalam pemanfaatannya di lapangan. Daya kecambah konidia (viabilitas) harus di atas 85%, harus segera diaplikasikan, dan untuk menjaga viabilitas biakan media dalam pendistribusiannya disimpan dengan menggunakan termos es. Teknik evaluasi juga perlu diperhatikan, perlu dilakukan dalam interval waktu tertentu secara intensif, dan diamati ketersediaan media sarang, populasi larva terserang, tingkat kerusakan tanaman kelapa dan komponen generatif tanaman kelapa. Tindakan evaluasi yang benar akan memberikan rekomendasi yang benar dan akurat bagi penyempurnaan usaha pengendalian dengan *Metarrhizium*. Untuk menunjang keberhasilan usaha pengendalian hama *Oryctes* secara menyeluruh, perlu dilakukan pada seluruh areal serangan secara sinergis dan terintegrasi dengan usaha pengendalian lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S.E dan Yulianto.1990. Perbanyak *M.anisopliae* pada berbagai media serealia dan pengaruh suhu terhadap perkembangannya. Balitan Sukamandi. 15 p.
- dan Noviyanti. 1993. Pengaruh jamur biakan *Metarrhizium anisopliae* strain lokal Sukamandi terhadap perkembangan wereng coklat. Simposium Patologi Serangga I. 12-13 Oktober 1993. Yogyakarta.
- Balitka dan UNDP/FAO. 1988. Compilation of the subjects of training on biological control of *Oryctes*. Agency for Agricultural Research and Development. Manado. Indonesia. 155 p.
- dan UNDP/FAO. 1989. Pengendalian kumbang *Oryctes rhinoceros* L. secara terpadu. Balitka. Manado, FAO/UNDP Integrated Coconut Pest Control Project.
- Bedford, G. O. 1976. Use of a virus against the coconut palm rhinoceros beetle in Fiji. PANS. 22: 1-24.
- Bujung, C.A.D. 1998. Knowledge and practice of coconut pest control among extension workers and farmers. Dalam Integrated Coconut Pest Control Project. Annual Report 1998. CRI. UNDP/FAO. Manado. Pp. 15-20.

- Catley, A. 1969. The coconut rhinoceros beetle *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera : Scarabaeidae: Dynastinae). PANS 15 : 18-30.
- Disbun TK I, D.I. Yogyakarta. 1996. Laporan uji lapang pengembangan agensia hayati cendawan *Metarrhizium anisopliae*. T.A. 1995/1996. 30 p.
- Ditjenbun. 1993. Kerangka operasi perlindungan tanaman perkebunan. Tahun 1993/1994
- Gallego, V.C and Gallego, C.E. 1990. Studies on the Efficacy of *Beauveria bassiana* and *Metarrhizium anisopliae* for the control of *Tirathaba* sp., *Promocotheca* sp. and *Plessispa* sp. Crop protection Division. PCA. Davao. Philippines. Pp. 81-98.
- Gressitt, J. L. 1953. The coconut rhinoceros beetle. Honolulu. Hawaii.
- Hartati, R. A, H. A. Sulthoni dan S. Rahayu. 2000. Uji pengendalian hayati hama penggerek batang sengon *Xystrocera festiva* dengan jamur *M. anisopliae* dan *B. bassiana*. Buletin Ilmiah Instiper Yogyakarta. 7 (1).
- Hosang, M. L. A dan D. Allorerung. 1998. Dasar dan Prinsip Pengendalian Hama Kelapa (*Cocos nucifera* L). Pedoman PHT Tanaman Perkebunan. Puslitbangtri. Hal. 17-25.
- Iskandar, M. 1998. Pengujian virulensi beberapa isolat cendawan *Metarrhizium anisopliae* terhadap *Bronstispa longissima*. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri. Juli - Des 1998. 14 (1 - 2) : 46-49.
- Kalshoven, L. G. E, 1981. Pest of crops in Indonesia. PT. Ichtar Baru. Van Hoeve. Jakarta.
- Kramm, K. T. and D. West. 1982. Termite pathogens, effects of invested *Metarrhizium*, *Beauveria* and *Gliocladium conidia* on worker termites. J. Invert. Pathol. 40:7- 11.
- Latch, G. C. M. 1976. Studies on the susceptibility of *Oryctes rhinoceros* to some entomogenous fungi. Entomophaga 21 (1) : 31-38.
- Lie, S. D and S. C. Liu. 1989. Microbial control of coconut leaf beetle (*Bronstispa longissima*) with green muscardinan fungus, *M. anisopliae*. J. Invert. Pathol. 53: 307-314.
- McCoy, C.W. 1974. Fungal pathogen and their use in the microbial control of insects and mites. Proc.Pest Insect Disease: pp.564-573
- Michellia, D. 1990a. Pengaruh beberapa jenis media organik lapuk terhadap daya bertahan hidup cendawan *Metarrhizium anisopliae* (Metch) Sorokin dalam hubungannya dengan pengendalian hama *Oryctes rhinoceros* L (Thesis Fak. Pasca Sarjana KPK UNSRAT-IPB ).
- , 1990b. Pengaruh jenis media organik lapuk dan kedalaman letak inokulum *Metarrhizium anisopliae* terhadap mortalitas larva *Oryctes rhinoceros*. L. Jurnal Penelitian Kelapa. 4(2) : 13-15.
- , 1991a. Taksiran kerugian akibat serangan hama *Oryctes rhinoceros* L di Propinsi Kalimantan Barat. Media Komunikasi. Puslitbangtri. (6) : 16-21.
- , 1991b. Konsentrasi efektif terendah cendawan *Metarrhizium anisopliae* terhadap mortalitas larva *Oryctes rhinoceros* L. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri. 15 (4): 133-136.
- , 1992a. Rayap dan larva *Oryctes* hama baru pada kelapa pasang surut. Prosiding Komunikasi Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Kelapa Pasang Surut. Puslitbangtri. Bogor. Hal. 162-168.
- , 1992b. Larva *Oryctes rhinoceros* L menyerang tanaman kelapa muda usia di lahan pasang surut. Media Komunikasi. Puslitbangtri. Bogor. (10) : 11-13.
- , 1993. Pemantauan serangan stadia pra-dewasa hama *Oryctes rhinoceros* L pada kelapa di lahan pasang surut. KP. Selakau. 11 pp (unpublished).
- , O. Roboth dan S. Simatupang. 1994. Kerugian yang ditimbulkan hama kelapa *Oryctes rhinoceros* L di Kabupaten Sambas. Propinsi Kalimantan Barat. Buletin Tanaman Industri . (7) : 45-49.
- , 1998a. Potensi hama *Oryctes* sebagai faktor pembatas usaha pengembangan kelapa. Prosiding. Ekspose dan Gelar Teknologi. BPTP Gedong Johor Medan, Sumatera Utara. Hal. 773-780.
- , 1998b. Kendala hama kumbang kelapa (*Oryctes rhinoceros* L) dan usaha pengendalian secara hayati. Prosiding Ekspose dan Gelar Teknologi. BPTP Gedong Johor Medan, Sumatera Utara. Hal. 781-791.
- Munaan, A., Suharyon dan Noveriza, R. 1996. Penelitian pengendalian hayati *Oryctes rhinoceros* L di Jawa Timur. Jurnal Penelitian Tanaman Industri. 1 (6) : 301-309.
- Purba, R.Y, Sudharto.P dan Desmier de Chenon. 1999. Pemanfaatan tandan kosong sawit

- sebagai perangkap *Oryctes rhinoceros* L di perkebunan kelapa sawit. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. Agustus 1999. PPKS. Medan. 7 (2).
- Sabbatoellah, S. 1993. Efektivitas jamur *Metarrhizium anisopliae* dalam pengendalian kumbang kelapa *Plesiospa reichei*. Jurnal Penelitian Kelapa . Balitka. Manado. 6 (2) : 27-32.
- Soebandrijo dan E. A. Wikardi. 1985. Pengelolaan serangga hama *Oryctes rhinoceros* L. dalam Prosiding Seminar Proteksi Tanaman Kelapa. Bogor. 1985
- Soekaryoto dan A.A.Lolong.1992. Evaluasi penggunaan *Baculovirus* dan *Metarrhizium* di lapangan. Laporan Tahunan 1991/1992. Balitka.Perlindungan Tanaman. Manado Hal 6-7.
- Sitepu, D. 1988. Isolasi dan perbanyakkan *Metarrhizium*. Prosiding Seminar Hama dan Penyakit Kelapa. Manado. CRI. UNDP/FAO. Hal. 172-181.
- , Kharie, S, Warokka, JS dan Motulo, H.F.J. 1988. Methods for the production and use of *Metarrhizium anisopliae* against *Oryctes rhinoceros*. Integrated Coconut Pest Control Project. Annual Report 1998. CRI. UNDP/FAO. Manado.
- Susilo.A , Santoso, S. dan Tuhung, M.A.1993. Sporulasi, viabilitas cendawan *Metarrhizium anisopliae* pada media jagung dan patogenisitasnya terhadap larva *Oryctes rhinoceros*. Simposium Patologi Serangga I. 12-13 Oktober 1993. Yogyakarta.
- Thampan, P.K. 1981. Hand Book on Coconut Palm. Oxford and IBH Publ., New Delhi. 311 pp.
- Tumewan, F, J. Mawikere, J. C. Alouw, and M. L. A. Hosang. 1993. Penggunaan *Metarrhizium anisopliae* untuk mengendalikan hama kumbang selain *Oryctes rhinoceros* L. Balitka. Manado.
- Villocarlo, L.T and Betonio, P.A. 1990. Incidence of *Baculovirus* and green muscardine fungus in the larvae population of rhinoceros beetle. Philippine Journal of coconut studies.
- Waridha, A., A. Siregar, A. H. Idris dan R. I. Wardani. 1998. Pengaruh media biakan terhadap pertumbuhan dan patogenisitas *Metarrhizium anisopliae* pada *Valanga nigricornis*, Jurnal Penelitian Pertanian. UISU. Medan. 17 (2).
- Warouw, J. 1981. Dinamika populasi *Sexava nubila* (Stal) (Orthoptera, Tettigonidae) Di Sangihe Talaud dalam hubungannya dengan kerusakan tanaman kelapa. Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor. Hal. 7-10.
- Watts, J. G., E. W. Huddleston and J. C. Owens. 1982. Rangeland. Entomology Annu. Rev. Entomol. 27: 283-311.
- Wikardi, E.A. dan M.Iskandar. 1976. Laporan pengamatan siklus hidup *Oryctes rhinoceros* L dengan media buatan di laboratorium. Litbang.Deptan. 16 hal.
- Wikardi,E.A, 1983. Pengujian penggunaan virus dan cendawan untuk pengendalian *Oryctes rhinoceros*. Puslitbangtri. Bogor. 16 hal.
- Zelazny, B and Pattang, B. 1987. *Oryctes* survey in South Sulawesi. Integrated Coconut Pest Control Project. Annual Report. 1987. CRI, UNDP/FAO. Manado. Hal. 18-30.
- , 1998. Recent advances in *Oryctes rhinoceros* L Research .Prosiding Seminar Hama dan Penyakit Kelapa. CRI. UNDP/FAO. Manado.