

## UJI PENINGKATAN KONSENTRASI *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) PADA MEDIA KOMPOS DALAM MENGENDALIKAN LARVA *Oryctes rhinoceros* L.

(Test of Increased Concentration of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) in Composed Media in Controlling The Larva of *Oryctes rhinoceros* L.)

HAFIZ FAUZANA<sup>1\*</sup>, MIFTAHUL FADILLA<sup>1</sup>

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, Indonesia 28293

\*Email : fauzana\_hafiz@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*Oryctes rhinoceros* is the main pest of *Elaeis guineensis* Jacq. Biological control using *Metarhizium anisopliae* fungus was effective in controlling *O. rhinoceros*. *M. anisopliae* fungus can be applied on palm oil empty bunches (POEB) which composted. This research aimed to obtain the best concentration by increasing the concentration of *M. anisopliae* in POEB compost mixed with sawdust in controlling *O. rhinoceros* L. larvae. The research was conducted at The Plant Pest Laboratory Faculty of Agriculture University of Riau, on January-April 2021, using a completely randomized design (CRD), consist five treatments and four replications, concentration of *M. anisopliae* in compost was 55 g.l<sup>-1</sup> water, 65 g.l<sup>-1</sup> water, 75 g.l<sup>-1</sup> water, 85 g.l<sup>-1</sup> water, 95 g.l<sup>-1</sup> water. The results showed that the concentration of *M. anisopliae* with the best trend was 95 g.l<sup>-1</sup> water (57.2 x 10<sup>6</sup> conidia) which caused the total mortality of *O. rhinoceros* larvae of 87.50 ± 9.57%. The concentration of *M. anisopliae* 75 g.l<sup>-1</sup> (42,80 x 10<sup>6</sup> conidia) of water can be categorized as a bioinsecticide because the total mortality of *O. rhinoceros* larvae has reached 72.5% ± 5.00%.

Keywords : Biopesticides, Compost, *Elaeis guineensis* Jacq.

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan penting di Indonesia. Tanaman ini memiliki kapasitas ekspor besar, sehingga berskala ekonomi tinggi (Agung *et al.*, 2019). Hal ini didukung data luas areal kelapa sawit di Provinsi Riau mengalami peningkatan pada tahun 2019 menjadi 2.808.668 hektar dengan hasil produksi sebanyak 9.127.612 ton. Luas areal perkebunan kelapa sawit pada lima tahun terakhir (2014-2018) cenderung mengalami peningkatan dengan rata-rata laju pertumbuhan sebesar 7,89% (Direktorat Jendral Perkebunan, 2019). Peningkatan luas lahan diikuti dengan peningkatan serangan hama.

Hama utama kelapa sawit adalah *Oryctes rhinoceros* dengan nama lokal kumbang tanduk. Kerusakan yang diakibatkan oleh *O. rhinoceros* tampak pada daun muda (janur) dan titik tumbuh berupa huruf "V" pada pelepah yang dapat menurunkan produksi sebesar 38% perhektar (Mulyono, 2008). Menurut Susanto *et al.* (2011), pengendalian *O. rhinoceros* menggunakan insektisida sistemik granula terbilang mahal dan mencemari lingkungan, sedangkan pengendalian secara *hand picking* membutuhkan tenaga yang relatif banyak.

Pengendalian hayati dapat menjadi solusi dalam menanggulangi permasalahan tersebut, yaitu dengan menggunakan jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae*. *M. anisopliae* merupakan salah satu agensia pengendalian biologis yang dapat menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada serangga hama (Trizelia *et al.*, 2011). *M. anisopliae* memiliki aktivitas larvisidal karena menghasilkan *cyclopeptide*, *destruxin* A, B, C, D, E dan *desmethyldestruxin* yang berpengaruh pada organela sel target (mitokondria, retikulum endoplasma dan membran nukleus), menyebabkan paralisis sel dan kelainan fungsi lambung tengah, *tubulus malphigi*, *hemocyt* dan jaringan otot (Widiyanti dan Muyadihardja, 2004).

*M. anisopliae* dapat diaplikasikan pada tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang dikomposkan. TKKS memiliki unsur hara tertinggi dibandingkan dengan media sekam padi, serbuk gergaji, dan campuran keduanya, sehingga unsur hara dapat tersedia untuk tanaman

(Fauzana *et al.*, 2020b). Oleh karena itu pengomposan TKKS digabungkan dengan serbuk gergaji akan menghasilkan media terbaik. Menurut Fauzana *et al.* (2020a), konsentrasi *M. anisopliae* pada metankos 50 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi terbaik di antara perlakuan, karena dapat mematikan larva *O. rhinoceros* dengan mortalitas total sebesar 56 %. Hasil tersebut menunjukkan *M. anisopliae* belum dapat dikategorikan sebagai bioinsektisida, karena belum dapat mengendalikan larva sebesar 72-95%. Hasil yang masih rendah ini disebabkan konsentrasi yang diberikan rendah sehingga perlu ditingkatkan. Tujuan penelitian adalah mendapatkan konsentrasi *M. anisopliae* terbaik pada media kompos dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros* L.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya Km 12,5 Kecamatan Tampan Kelurahan Simpang Baru Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan dari Bulan Januari sampai April 2021. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakukannya adalah konsentrasi *M. anisopliae* pada media kompos 55 g.l<sup>-1</sup> air, 65 g.l<sup>-1</sup> air, 75 g.l<sup>-1</sup> air, 85 g.l<sup>-1</sup> air dan 95 g.l<sup>-1</sup> air.

### Penyediaan dan Pembuatan Media Kompos

TKKS diperoleh dari kebun sawit PT. ADEI *Plantation and Industry* Kecamatan Pinggir Kabupaten Bengkalis Riau. TKKS dicacah menggunakan mesin pencacah. Bahan serbuk gergaji diambil dari pengrajin perabot di Jalan Cipta Karya Kecamatan Tampan Pekanbaru. Pembuatan kompos dilakukan dengan mencampurkan TKKS, serbuk gergaji, dan pupuk kandang ayam secara merata di atas terpal plastik dengan perbandingan 9:9:6 dan ditambah dolomit sebanyak 5 g. EM<sub>4</sub> sebanyak 100 ml dilarutkan dalam 50 liter air, ditambah 2 kg gula merah dan disiram ke media, diaduk dan ditutup dengan terpal plastik. Media tersebut dibolak-balik setiap minggunya, dan ditutup kembali. Inkubasi dilakukan selama 3 bulan. Kompos disterilisasi dengan metode tyndalisasi.

### Isolasi dan Perbanyakan *M. anisopliae*

Isolat *M. anisopliae* diperoleh dari PT. *First resource* Kubang Raya Kampar. *M. anisopliae* diisolasi ke dalam media PDA dan diinkubasi selama tujuh hari. Perbanyakan isolat *M. anisopliae* dan dilakukan pada media jagung pecah. Inokulum *M. anisopliae* diinokulasi pada media jagung pecah di ruang isolasi. *M. anisopliae* diinkubasi selama 14 hari hingga seluruh media dipenuhi koloni jamur tersebut.

### Pembuatan Suspensi dan Perhitungan Konidia *M. anisopliae*

*M. anisopliae* pada jagung pecah ditimbang sebanyak 55 g, 65 g, 75 g, 85 g dan 95 g dan masing-masing dicampur dengan 1 liter aquades. Suspensi ditambahkan gula sebanyak 1% dari volume siram dan dikocok menggunakan *rotary shaker* selama 24 jam untuk mempercepat pembelahan sel.

Konidia *M. anisopliae* dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode pengenceran bertingkat (metode *serial dilution*) untuk mendapatkan kerapatan spora hingga 10<sup>-8</sup>. Suspensi sebanyak 1 ml larutan diencerkan dengan 9 ml air, diaduk dan begitu selanjutnya hingga mendapatkan pengenceran 10<sup>-8</sup>. Kerapatan konidia dihitung dengan *haemocytometer* di bawah mikroskop cahaya. Kerapatan konidia dihitung menggunakan rumus Nuryanti *et al.* (2012), sebagai berikut :

$$J = \frac{t \times d}{0,25 \times n} \times 10^6$$

J: Kerapatan konidia dalam 1 g media; t: Kerapatan konidia dalam semua kotak bujur sangkar yang dihitung; n: Jumlah kotak bujur sangkar yang dihitung; d : Faktor pengenceran 10<sup>6</sup>; 0,25: Konstanta.

### Aplikasi

Larva *O. rhinoceros* L. instar II diambil dari kebun masyarakat di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau sebanyak 200 ekor. Aplikasi dilakukan dengan metode penyiraman. Suspensi *M. anisopliae* disiramkan pada setiap ember perlakuan sesuai konsentrasi perlakuan

dengan volume siram 500 ml (Fauzana *et al.*, 2020b) dan diinkubasi selama satu minggu. Setelah itu, setiap media perlakuan dimasukkan masing-masing 10 ekor larva *O. rhinoceros* L. pada kedalaman 10 cm. Seluruh media perlakuan ditutup dengan kain kasa dan disusun sesuai rancangan yang digunakan.

### Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan dengan menghitung waktu awal kematian, *lethal time* 50%, *lethal concentration* 50% dan 95%, penambahan mortalitas harian dan mortalitas total larva *O. rhinoceros*. Pengamatan dilakukan 12 jam setelah aplikasi. Analisis data mortalitas harian ditulis secara deskriptif, data lainnya dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan diuji lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Waktu Awal Kematian Larva *O. rhinoceros*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan peningkatan beberapa konsentrasi *M. anisopliae* pada kompos memberikan pengaruh tidak nyata terhadap waktu awal kematian larva *O. rhinoceros*. Hasil waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* setelah pemberian beberapa konsentrasi *M. anisopliae* pada kompos

Konsentrasi <i>Metarhizium anisopliae</i> pada Kompos	Waktu Awal Kematian (Jam)
55 g/l (25,20 x 10 <sup>6</sup> konidia)	102,00 ± 24,98 a
65 g/l (34,80 x 10 <sup>6</sup> konidia)	96,00 ± 16,97 a
75 g/l (42,80 x 10 <sup>6</sup> konidia)	90,0 0 ± 15,49 a
85 g/l (45,60 x 10 <sup>6</sup> konidia)	87,00 ± 20,45 a
95 g/l (57,20 x 10 <sup>6</sup> konidia)	78,00 ± 15,49 a

Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan beberapa konsentrasi *M. anisopliae* pada kompos memberikan pengaruh tidak nyata terhadap waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* dengan kisaran 78,00 - 102,00 jam setelah aplikasi. Hal ini disebabkan oleh perlakuan yang belum mengalami infeksi secara maksimal dalam mematikan larva *O. rhinoceros*, karena konidia pada kompos membutuhkan waktu untuk menempel pada integumen dan melakukan perkecambahan. Menurut hasil penelitian Milner *et al.* (2003), *M. anisopliae* masuk ke dalam tubuh serangga melalui kutikula serangga. Konidia *M. anisopliae* penetrasi ke dalam tubuh serangga, memperbanyak diri sehingga tubuh larva dipenuhi miselia jamur.

Menurut Fauzana *et al.* (2020a), waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* tercepat setelah aplikasi *M. anisopliae* 50 g.l<sup>-1</sup> air pada kompos adalah 40,8 jam. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi entomopatogen *M. anisopliae* diatas 50 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 55 g.l<sup>-1</sup> air, 65 g.l<sup>-1</sup> air, 75 g.l<sup>-1</sup> air, 85 g.l<sup>-1</sup> air, dan 95 g.l<sup>-1</sup> air tidak memberikan pengaruh kecepatan waktu awal kematian larva *O. rhinoceros*. Bahkan waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* pada konsentrasi entomopatogen *M. anisopliae* tertinggi 95 g.l<sup>-1</sup> air adalah 78,00 ± 15,49 jam, yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi yang tinggi tidak mempercepat waktu awal kematian larva *O. rhinoceros*. Disebabkan dalam proses infeksi banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya asal isolat, kerapatan konidia dan faktor lingkungan.

### Lethal Time 50% Larva *O. rhinoceros*

Tabel 2. *Lethal time* 50 % larva *O. rhinoceros* setelah pemberian beberapa konsentrasi *M. anisopliae* pada kompos

Konsentrasi <i>Metarhizium anisopliae</i> pada Kompos	<i>Lethal Time</i> 50% (Jam)
55 g/l (25,20 x 10 <sup>6</sup> konidia)	285,00 ± 59,90 <sup>a</sup>
65 g/l (34,80 x 10 <sup>6</sup> konidia)	261,00 ± 26,61 <sup>ab</sup>
75 g/l (42,80 x 10 <sup>6</sup> konidia)	255,00 ± 30,00 <sup>ab</sup>
85 g/l (45,60 x 10 <sup>6</sup> konidia)	237,00 ± 22,72 <sup>ab</sup>
95 g/l (57,20 x 10 <sup>6</sup> konidia)	213,00 ± 20,49 <sup>b</sup>

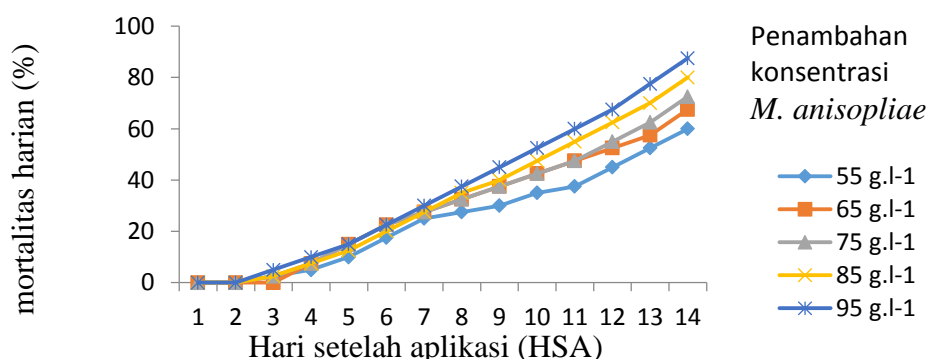
Keterangan : Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5% transformasi  $\sqrt{y}$

Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan beberapa konsentrasi *M. anisopliae* memberikan pengaruh nyata terhadap *lethal time* 50 dalam mematikan 50% larva *O. rhinoceros* pada kisaran 213,00– 285,00 jam setelah aplikasi. Perlakuan konsentrasi *M. anisopliae* 95 g.l<sup>-1</sup> air (57,2 x 10<sup>6</sup> konidia) pada kompos kecenderungan lebih cepat dalam mematikan larva *O. rhinoceros* yaitu 213,00 ± 20,49 jam. Hal ini disebabkan konsentrasi yang tinggi mengandung kerapatan konidia yang tinggi, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mematikan larva lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuningsih dan Widyaningrum (2014) bahwa konsentrasi yang tinggi dengan jumlah konidia yang lebih banyak mengakibatkan lebih banyak konidia yang menempel pada kutikula larva sehingga lebih cepat menginfeksi larva dibandingkan konsentrasi rendah dengan jumlah konidia yang sedikit.

Peningkatan konsentrasi *M. anisopliae* dapat meningkatkan waktu untuk mematikan 50% larva *O. rhinoceros*. Menurut Fauzana *et al.* (2020a), lamanya waktu untuk mematikan 50 % larva *O. rhinoceros* adalah kisaran waktu 381,6-504 jam pada konsentrasi 0-50 g.l<sup>-1</sup> air. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *M. anisopliae* menjadi 55-95 g.l<sup>-1</sup> air dapat meningkatkan waktu untuk mematikan 50% larva *O. rhinoceros* dengan kisaran 213,00 – 285,00 jam.

### Penambahan Mortalitas Harian Larva *O. rhinoceros*

Penambahan mortalitas harian larva *O. rhinoceros* dengan perlakuan peningkatan konsentrasi *M. anisopliae* menunjukkan mengalami penambahan dari hari pertama hingga hari keempat belas (Gambar 1).



Gambar 1. Penambahan mortalitas harian larva *O. rhinoceros* setelah diberi beberapa konsentrasi *M. anisopliae* pada kompos

Gambar 1 menunjukkan penambahan mortalitas harian setiap perlakuan bahwa mortalitas terendah terjadi pada konsentrasi *M. anisopliae* 55 g.l<sup>-1</sup> air (25,2 x 10<sup>6</sup> konidia), mortalitas harian terjadi pada hari ketiga sebesar 2,5%. Selanjutnya hari keempat hingga ketiga belas mortalitas harian kisaran 2,5-7,5%. Pada hari keempat belas total penambahan sebanyak 60%. Penambahan mortalitas harian tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi *M. anisopliae* 95 g.l<sup>-1</sup> air (57,2 x 10<sup>6</sup> konidia), mortalitas terjadi pada hari ketiga sebanyak 5%. Selanjutnya hari keempat hingga ketiga belas mortalitas harian kisaran 5-10%. Pada hari keempat belas total penambahan sebanyak 87,5%. Hal ini disebabkan konsentrasi yang tinggi mengandung jumlah konidia yang lebih banyak masuk ke dalam tubuh larva *O. rhinoceros*, dibandingkan dengan konsentrasi yang rendah. *M. anisopliae* yang memiliki kerapatan spora tinggi akan mampu mematikan larva *O. rhinoceros* dengan mortalitas yang tinggi pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasnah *et al.* (2012) bahwa keefektifan jamur patogen serangga untuk mengendalikan hama sasaran sangat tergantung pada kerapatan spora yang diaplikasikan.

Hasil penelitian Fauzana *et al.* (2020a) bahwa pada hari ketiga hingga hari kedua puluh satu pada perlakuan konsentrasi *M. anisopliae* 50 g.l<sup>-1</sup> air, 40 g.l<sup>-1</sup> air, 30 g.l<sup>-1</sup> air, 20 g.l<sup>-1</sup> air, dan 10 g.l<sup>-1</sup> air, persentase kematian larva *O. rhinoceros* terus mengalami fluktuasi pada kisaran 2-6%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *M. anisopliae* menjadi 55 g.l<sup>-1</sup> air, 65

g.l<sup>-1</sup> air , 75 g.l<sup>-1</sup> air , 85 g.l<sup>-1</sup> air dan 95 g.l<sup>-1</sup> air dapat meningkatkan mortalitas harian larva *O. rhinoceros* dengan kisaran 2,5-10%.

#### **Lethal Concentration 50% dan 95% Larva *O. rhinoceros***

Berdasarkan hasil analisis probit menggunakan program Polo, konsentrasi *M. anisopliae* memperlihatkan *lethal concentration* 50 % dan 90 % yaitu berturut-turut 4,8% dan 14,0%. Hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Lethal concentration* 50 % dan 95 % *M. anisopliae* pada kompos terhadap larva *O. rhinoceros*.

<i>Lethal Concentration</i> (LC)	Konsentrasi (%)	Kisaran SK (%)
<i>Lethal concentration</i> 50 %	4,80	2,20 – 5,80
<i>Lethal concentration</i> 95 %	14,00	10,60 – 49,30

Keterangan : SK = Selang Kepercayaan

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis probit konsentrasi *M. anisopliae* yang tepat untuk mematikan 50 % larva *O. rhinoceros* adalah 48 g.l<sup>-1</sup> air, mendekati konsentrasi 55 g.l<sup>-1</sup> air (25,2 x 10<sup>6</sup> konidia), sedangkan konsentrasi *M. anisopliae* yang tepat untuk mematikan 95% larva *O. rhinoceros* adalah 140 g.l<sup>-1</sup> air, tidak mendekati semua konsentrasi perlakuan. Hal ini disebabkan jumlah konidia yang mempengaruhi tingkat infeksi dalam mematikan larva *O. rhinoceros*. Hal ini sesuai dengan pendapat Siswanto dan Trisawa (2017) bahwa konsentrasi *M. anisopliae* yang lebih tinggi mengakibatkan jumlah konidia jamur yang masuk ke dalam tubuh serangga lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang konidianya lebih sedikit.

Fauzana *et al.* (2020a) melaporkan bahwa konsentrasi yang tepat untuk membunuh 50 % larva *O. rhinoceros* di metankos adalah 48 g.l<sup>-1</sup> air dan konsentrasi untuk membunuh 95% larva *O. rhinoceros* di metankos adalah 1404 g.l<sup>-1</sup> air. Hal ini mendekati hasil penelitian yang menunjukkan konsentrasi untuk membunuh larva *O. rhinoceros* 50% yaitu 48 g.l<sup>-1</sup> air, namun jauh berbeda dengan konsentrasi untuk membunuh 95% larva *O. rhinoceros* yaitu 140 g.l<sup>-1</sup> air.

#### **Mortalitas Total Larva *O. rhinoceros***

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan beberapa konsentrasi *M. anisopliae* memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas total larva *O. rhinoceros*. Hasil rata-rata mortalitas total larva *O. rhinoceros* setelah dilakukan uji DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Mortalitas total larva *O. rhinoceros* setelah pemberian beberapa konsentrasi *M. anisopliae* pada kompos

Konsentrasi <i>Metarhizium anisopliae</i> pada Kompos	Mortalitas Total (%)
55 g/l (25,20 x 10 <sup>6</sup> konidia)	60,00 ± 14,42 <sup>c</sup>
65 g/l (34,80 x 10 <sup>6</sup> konidia)	67,50 ± 5,00 <sup>bc</sup>
75 g/l (42,80 x 10 <sup>6</sup> konidia)	72,50 ± 5,00 <sup>bc</sup>
85 g/l (45,60 x 10 <sup>6</sup> konidia)	80,00 ± 0,00 <sup>ab</sup>
95 g/l (57,20 x 10 <sup>6</sup> konidia)	87,50 ± 9,57 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5% transformasi Arc sin.

Konsentrasi *M. anisopliae* kecenderungan terbaik diantara perlakuan adalah 95 g.l<sup>-1</sup> air (57,2 x 10<sup>6</sup> konidia) yang menyebabkan mortalitas total sebesar 87,50 ± 9,57%. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi semakin banyak konidia yang dihasilkan sehingga mortalitas total larva *O. rhinoceros* juga tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Siswanto dan Trisawa (2017) bahwa semakin tinggi kerapatan konidia jamur entomopatogen maka akan semakin tinggi daya infeksi terhadap serangga, sehingga semakin tinggi mortalitas serangga uji. Konidia yang menempel pada serangga memerlukan waktu untuk melakukan infeksi menembus kutikula (Permadi *et al.*, 2019).

Konsentrasi *M. anisopliae* pada kompos 75 g.l<sup>-1</sup> air (42,8 x 10<sup>6</sup> konidia), 85 g.l<sup>-1</sup> air (45,6 x 10<sup>6</sup> konidia) dan 95 g.l<sup>-1</sup> air (57,2 x 10<sup>6</sup> konidia) dengan mortalitas total sebesar 72,50 ± 5,00%, 80,00 ± 0,00%, dan 87,50 ± 9,57% dapat dikategorikan sebagai bioinsektisida dalam mematikan larva *O. rhinoceros*, karena telah mencapai mortalitas 72,5%. Hal ini sesuai dengan pendapat Steinhaus (1963) dalam Hasyim (2007) jamur yang dapat dikategorikan sebagai

bioinsektisida adalah jamur yang berhasil mengendalikan serangga dengan mortalitas sebesar 72,5% - 95%.

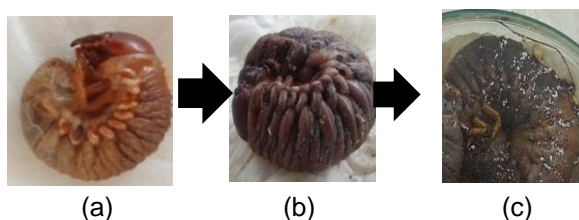
Peningkatan konsentrasi *M. anisopliae* dapat menyebabkan mortalitas total semakin tinggi. Menurut Fauzana *et al.* (2020a), konsentrasi *M. anisopliae* pada media kompos kecenderungan terbaik adalah 50 g.l<sup>-1</sup> air dengan mortalitas 56%. Peningkatan konsentrasi *M. anisopliae* pada kompos menjadi 55 g.l<sup>-1</sup> air, 65 g.l<sup>-1</sup> air, 75 g.l<sup>-1</sup> air, 85 g.l<sup>-1</sup> air dan 95 g.l<sup>-1</sup> air menghasilkan mortalitas total di atas 56% yaitu sebesar 60,00 ± 14,42 %, 67,50 ± 5,00 %, 72,50 ± 5,00 %, 80,00 ± 0,00 % dan 87,50 ± 9,57 %.

### Perubahan Tingkah Laku dan Morfologi Larva *O. rhinoceros*

Perubahan tingkah laku larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur entomopatogen *M. anisopliae* adalah gerakannya menjadi lambat, nafsu makan berkurang dan bergerak menuju kepermukaan media. Wibowo *et al.* (2018) mengatakan bahwa serangga yang terserang jamur entomopatogen akan naik kepermukaan tanah. Hal ini dapat disebabkan kandungan nutrisi pada serangga berkurang akibat infeksi *M. anisopliae*.

Larva yang terinfeksi pada tahap ini yang semula agresif akan menjadi lesu dan lamban selanjutnya mati. Hal ini sependapat dengan Arsi *et al.* (2020) bahwa ciri-ciri serangga yang terserang jamur entomopatogen, pertama bergerak lambat kemudian serangga tersebut mati.

Perubahan morfologi pada tubuh larva *O. rhinoceros* setelah aplikasi *M. anisopliae* adalah tubuh kaku pada hari kedua setelah terinfeksi (Gambar 2a). Pada gejala infeksi ini larva akan mengalami kondisi tubuh yang mengeras karena jaringan dan cairan tubuh habis diserap oleh *M. anisopliae*. Warna tubuh larva *O. rhinoceros* berubah menjadi kehitaman pada hari ketiga (Gambar 2b). Hal ini sesuai dengan pernyataan Manurung *et al.* (2012) awal infeksi *M. anisopliae* pada larva *O. rhinoceros* (5-8 hari setelah aplikasi) terdapat noda-noda hitam pada kutikula larva, hari kedua tubuh larva mulai kaku, hari ketiga tubuh larva mulai mengeras, hari keempat miselium *M. anisopliae* berwarna putih mulai muncul dipinggir tubuh larva, hari kelima miselium *M. anisopliae* berwarna putih menyelimuti seluruh tubuh larva, hari keenam mulai berubah warna menjadi hijau.



Gambar 2. Perubahan morfologi larva *O. rhinoceros* setelah infeksi *M. anisopliae* (a) tubuh kaku dan berubah menjadi kecoklatan hari kedua, (b) tubuh berubah menjadi coklat kehitaman hari ketiga, (c) larva mengalami mumifikasi dan tubuh dipenuhi hifa berwarna putih hari keempat

### KESIMPULAN

Konsentrasi *M. anisopliae* kecenderungan terbaik adalah 95 g.l<sup>-1</sup> air (57,2 x 10<sup>6</sup> konidia) yang menyebabkan mortalitas total larva *O. rhinoceros* sebesar 87,50 ± 9,57%. Konsentrasi *M. anisopliae* 75 g.l<sup>-1</sup> air (42,80 x 10<sup>6</sup> konidia) dapat dikategorikan sebagai bioinsektisida karena telah mencapai mortalitas total larva *O. rhinoceros* 72,5% ± 5,00%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A.K., T. Adiprasetyo & Hemansyah 2019, 'Penggunaan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Substitusi Pupuk NPK dalam Pembibitan Awal Kelapa Sawit', Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Arsi, Y, Pujiastuti, SSH, Kusuma & Gunawan, B 2020, 'Eksplorasi, isolasi dan identifikasi jamur entomopatogen yang menginfeksi serangga hama', *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, vol 1, no 2, pp. 70-76.
- Direktorat Jenderal Perkebunan 2019, 'Statistik perkebunan Indonesia komoditas kelapa sawit tahun 2018-2019'. diunduh 15 Oktober 2020, <<http://ditjenbun.pertanian.go.id>>.

- Fauzana, H, Arda, F, Nelvia, Rustam, R & Puspita, F 2020a, 'Test on several concentrations *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin in palm oil empty fruit bunch compost (metankos) to infecting *Oryctes rhinoceros* larvae. *Journal of physics : Conference series*. URICSE. doi : 10.1088/1742-6596/1655/1/012021.
- Fauzana, H, Kortima E, Nelvia, Rustam R & Puspita, F 2020b, 'Several test of organic materials compost containing entomopathogen *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin (metankos) to infecting *Oryctes rhinoceros* L. larvae', Seminar Nasional : Tren pengendalian hama dan penyakit tanaman ramah lingkungan menuju pertanian berkelanjutan, 23-25 Juni 2020.
- Freimoser, FM, Screen, S, Bagga, S, Hu, G & Leger, RJS 2003, 'Expressed Sequence Tag (EST) analysis of two subspecies of *M. anisopliae* reveal a plethora secreted protein with potential activity in insect', *Journal of Microbiology*, vol. 149, pp. 239-247.
- Hasnah, Sussana & Husin, S 2012, 'Keefektifan cendawan *Beauveria bassiana* Vuill. terhadap mortalitas kepik hijau *Nezara viridula* L. pada stadia nimfa dan imago' *Jurnal Floratek*, vol. 7, pp. 13-24.
- Hasyim, A 2007, 'Peningkatan infektivitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. pada berbagai bahan carrier untuk mengendalikan hama penggerek tongkol pisang *Cosmopolites sordidus* Germar di lapangan', *Jurnal Horti*, vol. 17, no. 40, pp. 335-342.
- Heriyanto & Suharno 2008, 'Studi patogenitas *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sor hasil perbanyak medium cair alami terhadap larva *Oryctes rhinoceros*', *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, vol. 4, no. 1, pp. 47-54.
- Manurung, EM, Tobing, MC, Lubis, L & Prawiratama, H 2012, 'Efikasi beberapa formulasi *Metarhizium anisopliae* terhadap larva *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera : Scarabaeidae) di Insektarium', *Jurnal Online Agroekoteknologi*, vol. 1, no. 1.
- Milner, RJ, Samson, P & Morton, R 2003, 'Persistence of conidia of *Metarhizium anisopliae* in sugarcane fields: effect of isolate and formulation on persistence over 3.5 years', *Biocontrol Science and Technology*, vol. 13, pp. 507- 516.
- Mulyono 2008, 'Kajian Patogenitas Cendawan *Metarhizium anisopliae* terhadap Hama *Oryctes rhinoceros* L. Tanaman Kelapa pada Berbagai Waktu Aplikasi', Tesis, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Nuryanti, NSP, Wibowo, L & Azis, A 2012, 'Penambahan beberapa jenis bahan nutrisi pada media perbanyak untuk meningkatkan virulensi *Beauveria bassiana* terhadap hama walang sangit', *Jurnal HPT Tropika*, vol. 12, no. 1, pp. 64-70.
- Permadi, MA, Lubis, RA & Sari 2019, 'Studi keragaman cendawan entomopatogen dari berbagai rizosfer tanaman hortikultura di Kota Padang Sidempuan' *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, vol. 4, no. 1, pp. 1-9.
- Siswanto dan Trisawa, IM 2017, *Uji Mutu dan Keefektifan Metarhizium anisopliae* Isolat Kalimantan Tengah terhadap *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae), Laporan Penelitian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- Susanto, A, Sudharto & Prasetyo, AE 2011, Informasi Organisme Pengganggu Tanaman Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* Linn., Artikel, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Trizelia, Syahrawati & Mardiah, A 2011, 'Patogenisitas beberapa isolat cendawan entomopatogen *Metarhizium* spp. terhadap telur *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae)', *Jurnal Entomol. Indon*, vol. 8, no. 1, pp. 45-54.
- Wibowo, L, Sudarsono, H, Hariri, AM, Yasin, N & Susilo, FX 2018, Uji virulensi beberapa isolat *Metarhizium* sp. terhadap larva *Oryctes rhinoceros* L. *Prosiding Seminar Nasional PEI Cabang Palembang*, Palembang, 12-13 Juli 2018.
- Widiyanti, N. & Muyadihardja, S 2004, Uji Toksisitas Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Nyamuk *Aedes aegypty*, diunduh 8 November 2020, [www.litbang.depkes.go.id](http://www.litbang.depkes.go.id), hal 25 – 30.
- Yuningsih & Widyaningrum 2014, 'Uji patogenitas spora jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas larva *Oryctes rhinoceros* sebagai bahan ajar biologi SMA kelas X'. *Jupemasi-Pbio*. Vol. 1, no. 1, pp. 53-59.

