

Pengaruh keragaman jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas larva hama *Oryctes rhinoceros* dan *Lepidiota stigma*

(Effect of variant of *Metarhizium anisopliae* fungus on mortality of pest larvae of *Oryctes rhinoceros* and *Lepidiota stigma*)

S. Athifa, S. Anwar, dan B. A. Kristanto

Agroecotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University
Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia
Corresponding E-mail: Syafiraathifa@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted to evaluate the effect of variant of *M. anisopliae* on mortality of *Oryctes rhinoceros* and *Lepidiota stigma*. Variants of *M. anisopliae* to be used were Karimun Jawa, Semarang and Magelang (host *O. rhinoceros*), and UGM (host *L. stigma*). The research was arranged in factorial experiment with completely randomized design, two factors and three replications. The first factor was type variant of *M. anisopliae* (V0= control, V1= variant UGM, V2= variant Karimun Jawa, V3= variant Semarang, V4 = variant Magelang), the second factor was type of pest (H1 = larva *O. rhinoceros*, H2 = larva *L. stigma*). The results showed that each variant of *M. anisopliae* had the same ability to control *O. rhinoceros* and *L. stigma* in both mortality, spore density, and LT50. *O. rhinoceros* has higher mortality and spore density than *L. stigma*, but LT50 both pests were the same. The interaction between *O. rhinoceros* and *M. anisopliae* gave the highest mortality, spore density, but the same LT50.

Keywords : *M. anisopliae*, *L. stigma*, *O. rhinoceros*, mortality, spore density, LT50.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan penggunaan jamur *M. anisopliae* pada mortalitas *Oryctes rhinoceros* dan *Lepidiota stigma*. Varian Jamur *M. anisopliae* yang digunakan yaitu Karimun Jawa, Semarang dan Magelang (inang *O. rhinoceros*), dan UGM (inang *L. stigma*). Rancangan percobaan berdasarkan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu jenis varian *M. anisopliae* (V0= kontrol, V1= varian UGM, V2= varian Karimun Jawa, V3= varian Semarang, V4 = varian Magelang), faktor kedua yaitu jenis hama (H1 = larva *O. rhinoceros*, H2 = larva *L. stigma*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap varian isolat *M. anisopliae* memiliki kemampuan yang sama dalam mengendalikan *O. rhinoceros* dan *L. stigma* baik pada mortalitas, kerapatan spora, maupun LT50. *O. rhinoceros* memiliki mortalitas dan kerapatan spora lebih tinggi dibanding *L. stigma*, namun LT50 kedua hama tersebut nilainya sama. Interaksi antara *O. Rhinoceros* dengan varian isolat *M. anisopliae* memberikan mortalitas, kerapatan spora, tertinggi, dengan LT50 yang sama.

Kata kunci : *M. anisopliae*, *L. stigma*, *O. rhinoceros*, mortalitas, kerapatan spora, LT50.

PENDAHULUAN

Penggunaan pestisida kimiawi yang berlebihan memiliki dampak negatif diantaranya dapat menimbulkan resistensi dan resurgensi spesies hama, matinya musuh alami, pencemaran lingkungan serta terhadap kesehatan manusia

(produsen dan konsumen). Kini strategi pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan dengan memadukan berbagai komponen pengendalian dalam sistem pengendalian hama terpadu (PHT, *integrated pest management*). Komponen yang terkait dengan sistem PHT tersebut adalah bahan tanam tahan

hama, agensia hayati, dan manajemen lingkungan. Pemaduan ketiga komponen tersebut didasarkan dari sisi ekologis, ekonomis, dan sosiologis. Oleh sebab itu perakitan teknologi pengendalian hama pun diarahkan sesuai konsep PHT.

Agensia hayati dapat dipergunakan untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman. Keunggulan agensia hayati yaitu mengurangi jumlah inokulum patogen di lingkungan tanaman, mengurangi produksi dan penyebaran propagul (bagian tubuh inokulum patogen) dengan cara menekan pertumbuhan miselium. Agensia hayati mampu mencegah penyebaran sumber infeksi penyakit, ramah lingkungan dan tidak menimbulkan resistensi dan resurgensi pada hama.

Metarhizium anisopliae termasuk jamur entomopatogen. Jamur entomopatogen merupakan jamur yang bersifat parasit terhadap serangga. Terdapat lebih dari 700 spesies jamur entomopatogen yang dapat menginfeksi serangga hama (Lacey *et al.*, 2001). *M. anisopliae* tidak hanya bersifat saprofit, tetapi juga memiliki kemampuan parasit bagi beberapa ordo serangga seperti Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Isoptera, dan Hemiptera (Prayogo *et al.*, 2005).

M. anisopliae dapat tumbuh optimum pada suhu 22-27^o C. pH yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal *M. anisopliae* berkisar antara 3,3-8,5 (Pracaya, 2004). Perbanyak koloni jamur *M. anisopliae* biasa dilakukan pada media jagung, PDA, dan beras (Prayogo dan Tengkan, 2002).

Oryctes rhinoceros termasuk dalam famili Scarabaeidae dan ordo Coleoptera, salah satu hama pada tanaman kelapa dan disebut juga hama penggerek pucuk kelapa. *O. rhinoceros* tersebar merata di setiap daerah di Indonesia. *O. rhinoceros* pada stadium dewasa menyerang titik tumbuh sehingga terjadi kerusakan pada daun muda kelapa. *O. rhinoceros* pada fase telur, larva dan pupa berada di tanah, hidup pada media yang memiliki banyak sisa-sisa bahan organik di sekitar pohon kelapa (Mulyono, 2007).

Lepidiota stigma (Coleoptera : Scarabaeidae) merupakan salah satu hama pada tanaman tebu. Hama ini banyak ditemukan pada tanaman tebu yang tumbuh di tanah berpasir dan tidak ditemukan pada tanah berlempung. *L. stigma*

tersebar di pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali. Hama ini termasuk serangga univoltine atau menghasilkan satu generasi dalam satu tahun (Harjaka *et al.*, 2011).

Di awal musim penghujan merupakan masa penerbangan kumbang secara serentak. Lalu perkembangan telur hingga larva instar ke tiga berlangsung selama 6-9 bulan. Perkembangan telur hingga dewasa membutuhkan waktu 385 hari. Larva stadia instar ke dua dan ke tiga adalah fase yang dapat merusak akar tebu. Di Jawa terjadi secara umum pada bulan Januari-April. Kerusakan yang diakibatkan oleh serangan *L. stigma* yaitu gejala layu permanen dan lebih parahnya dapat mengakibatkan kematian (Setyaningsih, 2010). Rumpun tanaman tebu yang terserang akan ketika digoyangkan terasa ringan dan mudah dicabut, karena banyak akar yang berkurang dan pangkal batang rusak akibat serangan hama *L. stigma* (Harjaka, 2006).

Jamur *M. anisopliae* memiliki banyak keragaman varian, diantaranya Salatiga, Karimun Jawa, Magelang, dan Jombang. Setiap varian memiliki keragaman virulensi dan patogenitas yang berbeda, dan hingga saat ini belum diketahui apakah setiap varian *M. anisopliae* memiliki patogenitas yang sama jika diaplikasikan pada dua hama yang berbeda. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui apakah jamur *M. anisopliae* memiliki patogenitas hama spesifik atau luas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan varian *M. anisopliae* terhadap mortalitas *Oryctes rhinoceros* dan *Lepidiota stigma*.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari 2017 - April 2017 di desa Butuh, Kecamatan Tenganan, Kabupaten Semarang. Analisa kepadatan spora *Metarhizium anisopliae* dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Bahan yang digunakan pada penelitian adalah isolat *Metarhizium anisopliae* dari Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Salatiga yaitu varian Magelang, Semarang, dan Karimun Jawa, dan

varian UGM (dari penelitian sebelumnya yang berasal dari inang hama *L. stigma* yang ditemukan di perakaran padi, hasil penelitian dari Universitas Gadjah Mada Jogjakarta), larva *Oryctes rhinoceros* dan *Lepidiota stigma*, media berupa serbuk gergaji, media tanah berpasir, air. Alat yang digunakan pada penelitian adalah ember, garu, mikroskop, timbangan analitik, mortar, kamera, pisa, pipet, alat tulis, dan *haemocytometer*.

Metode

Penelitian dilaksanakan dengan tahap eksplorasi, aplikasi, dan pengamatan. Tahap eksplorasi atau pencarian larva yaitu mencari larva *Oryctes rhinoceros* dan larva *Lepidiota stigma* pada daerah yang terserang oleh hama tersebut. Larva *Oryctes rhinoceros* diambil disekitar tanaman kelapa atau di kotoran ternak maupun serbuk gergaji yang telah lapuk. Larva *Lepidiota stigma* diambil di sekitar perakaran tanaman tebu yang menguning atau perakarannya rusak. Larva yang diambil sebanyak 120 ekor Larva *Lepidiota stigma* dan 120 ekor Larva *Oryctes rhinoceros* atau lebih dengan kriteria tidak cacat dan memiliki panjang sekitar 13-15 cm untuk Larva *Oryctes rhinoceros* dan 2-2,5 cm untuk Larva *Lepidiota stigma*.

Tahap aplikasi dilakukan setelah menimbang kotoran ternak dan tanah berpasir 500 gram pada setiap media untuk satu hama. Media pembawa *Metarhizium anisopliae* ditimbang sebanyak 3 g dengan kerapatan spora 10^{10} , lalu dimasukkan ke dalam ember yang telah diberi media dan larva sehat sebanyak 1 ekor. Untuk Larva *Oryctes rhinoceros* dapat dijadikan satu tempat pada setiap unit percobaan, sedangkan Larva *Lepidiota stigma* dipisah, satu tempat/satu larva karena larva bersifat kanibal.

Tahap pengamatan dilakukan setiap 3 hari. Diamati berapa larva yang mati setiap 3 harinya dan mencatat hari ke berapa semua larva mati. Mengambil data lalu mencatatnya. Data kemudian diolah untuk mengetahui apakah varian bersifat spesifik atau tidak pada semua hama.

Parameter yang diamati secara rutin setiap 2 hari sekali setelah pemberian media pembawa yaitu jumlah larva yang mati akibat serangan jamur *Metarhizium anisopliae*, dengan menghitung larva *O. rhinoceros* dan *Lepidiota*

stigma pada setiap ember unit percobaan. Parameter yang diamati setelah semua larva mati meliputi kerapatan spora larva yang telah mati. kerapatan spora dianalisa menggunakan sampel dari daging larva (yang telah berubah menjadi hijau) seberat 1 g diuji kerapatan sporanya dengan alat *haemocytometer* dan mikroskop. LT50 atau lama matinya hama sebanyak 50%. LT50 dihitung berdasarkan hari mati, persentase jumlah mati, dan persentase jumlah hidup. Mortalitas setiap varian yang digunakan dengan cara menghitung jumlah kematian hama dan dibandingkan pada setiap varian yang ada.

Penelitian ini disusun menggunakan percobaan faktorial 5 x 2 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama yaitu jenis varian *M. anisopliae* (V0= kontrol, V1= varian UGM, V2= varian Karimun Jawa, V3= varian Magelang, V4 = varian Semarang), faktor kedua yaitu jenis hama (H1 = larva *O. rhinoceros*, H2 = larva *L. stigma*). Masing - masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, dengan total 30 unit percobaan.

Data penelitian dianalisis dengan sidik ragam, dilanjutkan dengan uji beda antar perlakuan menggunakan Uji Tukey pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai varian *M. anisopliae* (kontrol, varian UGM, Karimun Jawa, Magelang, Semarang) berpengaruh nyata terhadap mortalitas hama (Tabel 1). Hasil uji *tukey* menunjukkan bahwa perlakuan dengan aplikasi *M. anisopliae* (varian UGM, Karimun Jawa, Magelang, Semarang) nyata lebih tinggi terhadap perlakuan tanpa aplikasi *M. anisopliae* (kontrol). Perlakuan tanpa aplikasi *M. anisopliae* (kontrol) nyata lebih rendah dibanding perlakuan lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian aplikasi *M. anisopliae* mampu mengendalikan *O. rhinoceros* dan *L. stigma*. Menurut Gopalakrishnan (2001) bahwa *M. anisopliae* memiliki patogenitas pada berbagai larva hama terutama hama *O. rhinoceros* dan *L. stigma*, sehingga setelah terinfeksi hama akan mati dan menurunkan populasi hama. Menurut Prayogo *et al.* (2005), jamur *M.*

Tabel 1. Mortalitas Hama *O. rhinoceros* dan *L. stigma* dengan Varian *M. anisopliae* yang berbeda

| Jenis hama | Varian <i>M. anisopliae</i> | | | | | Rerata |
|------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | V0 | V1 | V2 | V3 | V4 | |
| H1 | 0,00 ^c | 100,00 ^a | 100,00 ^a | 100,00 ^a | 100,00 ^a | 80,00 ^a |
| H2 | 0,00 ^c | 33,33 ^b | 11,00 ^{bc} | 16,33 ^{bc} | 0,00 ^c | 12,13 ^b |
| Rataan | 0,00 ^b | 66,66 ^a | 55,55 ^a | 58,17 ^a | 50,00 ^a | |

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). V0 : Kontrol, V1 : Varian UGM, V2 : Varian Karimun Jawa, V3 : Varian Magelang, V4 : Varian Semarang. H1 : hama *O. rhinoceros*, H2 : hama *L. stigma*.

anisopliae bersifat patogen bagi beberapa ordo serangga seperti *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Orthoptera*, *Isoptera*, dan *Hemiptera*.

Perlakuan dengan aplikasi berbagai varian *M. anisopliae* (varian UGM, Karimun Jawa, Magelang, Semarang) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas *O. rhinoceros* dan *L. stigma*. Berbagai varian *M. anisopliae* mampu mengendalikan *O. rhinoceros* dan *L. stigma*, meskipun dengan jumlah mortalitas berbeda. Hasil uji *tukey* menunjukkan tidak ada keragaman mortalitas hama walaupun isolat didapat dari tempat yang berbeda-beda, hal ini dapat disebabkan karena jarak atau rentang antar lokasi pengambilan setiap isolat terlalu dekat (semua berasal dari Jawa), selain itu juga dapat disebabkan karena tetua dari semua isolat tersebut adalah sama. Freed *et al.* (2011) menyatakan bahwa *M. anisopliae* yang berasal dari Laos, China, Singapura, Korea, dan Belanda memiliki keragaman morfologi yang rendah, meskipun isolat memiliki distribusi yang luas. Menurut Bintang *et al.* (2015), rendahnya keragaman *M. anisopliae* dapat terjadi akibat tetua *M. anisopliae* yang telah bermigrasi dan tersebar pada berbagai lokasi, sehingga jamur-jamur yang bermigrasi ke lingkungan berbeda tersebut sejatinya berasal dari tetua yang sama. Diperkirakan tetua telah diintroduksi ke berbagai wilayah tersebut oleh para ahli.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan jenis hama (*O. rhinoceros* dan *L. stigma*) berpengaruh nyata terhadap mortalitas hama. Hasil uji *tukey* menunjukkan bahwa mortalitas hama *O. rhinoceros* lebih tinggi

dibanding hama *L. stigma*, sehingga lebih mudah dikendalikan. Hal tersebut dapat terjadi karena *M. anisopliae* merupakan jamur entomopatogen yang bersifat spesifik hama (inang), sehingga jamur *M. anisopliae* bersifat patogennya pada hama tertentu. Menurut Prayoga *et al.* (2005), jenis hama yang menyerang tanaman akan menentukan efektivitas jamur entomopatogen, hal tersebut dikarenakan setiap jenis jamur entomopatogen mempunyai inang yang spesifik. Menurut Robert dan Humber (1981), jamur entomopatogen bersifat spesifik atau dapat menyerang pada hama tertentu, dan berefek rendah terhadap organisme non target.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kedua faktor sehingga berpengaruh nyata terhadap mortalitas hama. Interaksi antara *O. rhinoceros* dengan varian isolat *M. anisopliae* memberikan tingkat mortalitas tertinggi. Interaksi antara *L. stigma* dengan varian isolat *M. anisopliae* memiliki mortalitas yang lebih rendah dibanding *O. rhinoceros*. Tingkat mortalitas tertinggi pada interaksi antara *L. stigma* dengan varian isolat *M. anisopliae* terdapat pada perlakuan *M. anisopliae* varian UGM, varian tersebut berasal dari inang *L. stigma*. Erawati dan Irma (2016) menyatakan bahwa *M. anisopliae* akan memberikan mortalitas tinggi pada larva inang apabila hama dan lokasi aplikasi berkesesuaian. Hal ini dikarenakan *M. anisopliae* bersifat spesifik inang dan spesifik lokasi. Menurut Herlinda *et al.* (2005) bahwa isolat yang berasal dari berbagai daerah geografis dan jenis inang yang berbeda dapat memberikan keragaman yang tinggi dari aspek karakter fisiologi dan patogenitasnya. Menurut Widariyanto *et al.* (2017),

perbedaan patogenisitas juga dapat disebabkan adanya perbedaan karakter fisiologi antar cendawan, seperti daya kecambah, jumlah konidia, laju pertumbuhan koloni, kemampuan sporulasi, dan metabolisme sekunder (enzim dan toksin) yang dihasilkan.

Kerapatan Spora

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai varian *M. anisopliae* berpengaruh nyata terhadap kerapatan spora hama (Tabel 2). Hasil uji tukey menunjukkan bahwa

lingkungan, dan sumber isolat merupakan hal yang berpengaruh terhadap kemampuan jamur entomopatogen dalam memproduksi spora. Menurut Prayoga *et al.* (2005), viabilitas menentukan kecepatan konidia berkecambah dan menghasilkan spora. Semakin tinggi viabilitas spora, maka semakin cepat jamur tersebut memproduksi spora. Menurut Heriyanto dan Suharno (2008), faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketersediaan nutrisi pada media tumbuh isolat juga berpengaruh terhadap kemampuan jamur dalam memproduksi spora.

Tabel 2. Kerapatan Spora *M. anisopliae* ($\times 10^9$) pada Hama *O. rhinoceros* dan *L. stigma* dengan Varian yang berbeda

| Hama | Varian <i>M. anisopliae</i> | | | | | Rerata |
|--------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | V0 | V1 | V2 | V3 | V4 | |
| H1 | 0,00 ^b | 9,13 ^a | 2,87 ^a | 13,2 ^a | 42,3 ^a | 5,89 ^a |
| H2 | 0,00 ^b | 6,67 ^{ab} | 3,33 ^{ab} | 3,37 ^{ab} | 0,00 ^b | 2,69 ^b |
| Rerata | 0,00 ^b | 7,95 ^a | 3,10 ^a | 8,30 ^a | 2,12 ^{ab} | |

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). V0 : Kontrol, V1 : Varian UGM, V2 : Varian Karimun Jawa, V3 : Varian Magelang, V4 : Varian Semarang. H1 : *O. rhinoceros*, H2 : *L. stigma*.

perlakuan aplikasi semua varian *M. anisopliae* nyata lebih tinggi dibanding kontrol, namun diantara varian *M. anisopliae* yang diaplikasi menunjukkan kesamaan. Kerapatan spora varian Semarang nyata lebih rendah dibanding perlakuan lain. Hal ini dikarenakan *M. anisopliae* varian Semarang mempunyai patogenitas terendah dengan tingkat mortalitas nol atau sehingga tidak efektif mengendalikan hama *L. stigma*. Kemampuan memproduksi spora setiap varian dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti faktor lingkungan, viabilitas spora, dan asal isolat tersebut. Varian yang memiliki patogenitas rendah kurang efektif mengendalikan hama yang tercermin pada rendahnya tingkat mortalitas (Tabel 1), maka dari itu aplikasi *M. anisopliae* varian Semarang tidak menyebabkan hama mati, sehingga tidak didapatkan sporanya. maka tidak efektif dalam mengendalikan hama, sehingga kerapatan spora rendah. Menurut Ginting *et al.* (2008), perbedaan spesies cendawan, faktor

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan jenis hama (*O. rhinoceros* dan *L. stigma*), berpengaruh nyata terhadap kerapatan spora. Hasil uji *tukey* menunjukkan bahwa jenis hama (*O. rhinoceros* dan *L. stigma*) berpengaruh nyata terhadap kerapatan spora. Kerapatan spora pada hama *O. rhinoceros* lebih tinggi dibanding pada hama *L. stigma*. Hal ini disebabkan karena *O. rhinoceros* merupakan inang yang lebih mudah ditumbuhi oleh spora *M. anisopliae* dibanding *L. stigma*. Marheni *et al.* (2010) menyatakan bahwa larva *O. rhinoceros* merupakan inang yang cocok untuk pertumbuhan *M. anisopliae*, sehingga jamur ini mampu memproduksi miselium dengan cepat disekitar tubuh inangnya. Menurut Sambirang dan Hosang (2007) inang yang terbaik untuk berkembangnya jamur *M. anisopliae* adalah larva *O. rhinoceros*.

Hasil uji *tukey* menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kedua faktor (jenis hama dan varian *M. anisopliae*) terhadap kerapatan spora.

Interaksi antara *O. rhinoceros* dengan varian isolat *M. anisopliae* memberikan kerapatan spora yang lebih tinggi dibanding interaksi antara *L. stigma* dengan varian isolat *M. anisopliae*. Hal tersebut disebabkan karena hama *O. rhinoceros* merupakan inang yang cocok ditumbuhi oleh jamur *M. anisopliae*, sehingga kemampuan memproduksi spora lebih baik dibanding pada hama *L. stigma*. Menurut Ginting *et al.* (2008), perbedaan spesies cendawan, faktor lingkungan, dan sumber isolat merupakan hal yang dapat mempengaruhi kemampuan jamur entomopatogen memproduksi spora. Erawati dan Irma (2016) menyatakan bahwa *M. anisopliae* mampu menginfeksi tubuh larva inang apabila sesuai hama yang diserang.

Lethal Time 50 (LT50)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai varian *M. anisopliae* berpengaruh nyata terhadap nilai LT50 (Tabel 3). Hasil uji *tukey* menunjukkan bahwa perlakuan varian Magelang menghasilkan LT50 tertinggi

perbedaan waktu kematian serangga disebabkan kemampuan infeksi tiap cendawan berbeda-beda, baik pada saat penetrasi, penggunaan enzim, maupun kecepatan tumbuh. Keunggulan *M. anisopliae* dalam kecepatan mematikan serangga inang dipengaruhi oleh kemampuan menghasilkan enzim (*lipase, khitinase, amilase, proteinase, pospatase, dan esterase*) yang berperan saat penetrasi maupun invasi di dalam tubuh serangga.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan jenis hama (*O. rhinoceros* dan *L. stigma*) tidak berpengaruh nyata terhadap nilai LT50. Waktu kematian 50% hama *L. stigma* pada umumnya lebih lama dari pada hama *O. rhinoceros*. Kesamaan pada hasil uji lanjut diduga karena waktu pengamatan kurang mencukupi, sehingga belum terlihat pengaruh yang signifikan. Menurut Harjaka *et al.* (2011), waktu yang dibutuhkan jamur *M. anisopliae* untuk mencapai mortalitas 50% dengan konsentrasi konidia/ml sebesar 1×10^8 pada larva *L. stigma*, membutuhkan waktu 107 hari (3 bulan 27 hari).

Tabel 3. NilaiLT50 *O. rhinoceros* dan *L. stigma* dengan Varian *M. anisopliae* yang Berbeda

| Jenis hama | Varian <i>M. anisopliae</i> | | | | | Rerata |
|------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | V0 | V1 | V2 | V3 | V4 | |
| H1 | 0,00(-) ^a | 6,68 ^a | 11,32 ^a | 11,42 ^a | 10,71 ^a | 8,03 ^a |
| H2 | 0,00(-) ^a | 13,52 ^a | 15,03 ^a | 37,53 ^a | 0,00(-) ^a | 13,22 ^a |
| Rerata | 0,00(-) ^b | 10,10 ^{ab} | 13,18 ^{ab} | 24,48 ^a | 5,36 ^{ab} | |

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). (-) menandakan waktu kematian hama yang tak terhitung. V0 : Kontrol, V1 : Varian UGM, V2 : Varian Karimun Jawa, V3 : Varian Magelang, V4 : Varian Semarang. H1 : *O. rhinoceros*, H2 : *L. stigma*.

dibanding perlakuan lainnya, namun antar perlakuan dengan aplikasi *M. anisopliae* (varian UGM, Karimun Jawa, Magelang, Semarang) tidak berpengaruh nyata. Waktu kematian pada serangga inang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan. Varian yang cocok pada lingkungan tersebut lebih cepat dalam mengendalikan hama. Menurut Cloyd (2003), tingkat kecepatan cendawan dalam menyebabkan kematian pada serangga sasaran ditentukan oleh kerapatan konidia, tingkat sporulasi, dan kondisi lingkungan. Menurut Freimoser *et al.* (2003),

Menurut Latifian (2015), LT50 *M. anisopliae* pada larva hama *O. rhinoceros* dengan konsentrasi konidia/ml sebesar 1×10^8 adalah 7,54 hari.

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara kedua faktor (varian dan jenis hama) tidak berpengaruh nyata terhadap nilai LT50. Interaksi antara hama *O. rhinoceros* dan hama *L. stigma* dengan berbagai varian *M. anisopliae* tidak berpengaruh nyata terhadap LT50. Hal ini dikarenakan kemampuan *M. anisopliae* dalam mengendalikan hama tidak selalu sama, dikarenakan *M. anisopliae* bersifat spesifik inang

sehingga apabila inang tidak sesuai atau kurang spesifik maka waktu untuk menginfeksi hama semakin lama. Interaksi yang tidak berbeda nyata dapat disebabkan pula karena waktu pengamatan kurang mencukupi, sehingga belum terlihat perbedaan yang signifikan. Menurut Harjaka *et al.* (2011), waktu yang dibutuhkan jamur *M. anisopliae* untuk mencapai mortalitas 50% dengan konsentrasi konidia/ml sebesar 1×10^8 pada larva *L. stigma*, membutuhkan waktu 107 hari (3 bulan 27 hari). Menurut Freimoser *et al.* (2003), perbedaan waktu kematian serangga disebabkan kemampuan infeksi tiap cendawan berbeda-beda, baik pada saat penetrasi. Menurut Ginting *et al.* (2008) waktu yang diperlukan untuk menginfeksi hama sasaran dipengaruhi oleh isolat yang digunakan, jenis inang, dan kondisi lingkungan.

KESIMPULAN

Setiap varian isolat *M. anisopliae* memiliki kemampuan yang sama dalam mengendalikan *O. rhinoceros* dan *L. stigma* baik pada mortalitas, kerapatan spora, maupun LT50. *O. rhinoceros* memiliki mortalitas dan kerapatan spora lebih tinggi dibanding *L. stigma*, namun LT50 dari kedua hama nilainya sama. Interaksi antara *O. rhinoceros* dengan varian isolat *M. anisopliae* memberikan mortalitas, kerapatan spora tertinggi, namun LT50 sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintang A.S., A. Wibowo dan T. Harjaka. 2015. Keragaman genetik *Metarhizium anisopliae* dan virulensinya pada larva kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*). Jurnal perlindungan tanaman Indonesia. 19(1):12-18.
- Cloyd, R. 2003. The Entomopathogen *Verticillium lecanii*. Midwest Biological Control News. University of Illinois.
- Erawati, D.N. dan W. Irma. 2016. Teknologi pengendali hayati *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* terhadap hama kumbang kelapa sawit (*Oryctes rhinoceros*). Seminar Nasional Hasil Penelitian. Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember.
- Freed, S., J. Feng-Liang, and R. Shun-Xiang. 2011. Determination of Genetic Variability among the Isolates of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* from Different Geographical Origins. World Journal of Microbiology and Biotechnology 27: 359–370.
- Freimoser, F. M., S. Screen., S. Bagga, G. Hu, and R.J.St. Leger. 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, 149:239-247.
- Ginting, S., T. Santoso, dan I.S. Harahap. 2008. Patogenisitas beberapa isolat cendawan entomopatogen terhadap *Coptotermes curvignathus* Holmgren dan *Schedorhinotermes javanicus* Kemmer. Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 2(1):20-33.
- Gopalakrishnan, C. 2001. Fungal pathogen as component in integrated pest management of horticultural crops. J. Integrated Pest Management in Horticultural Ecosystems. Capital publishing company. New Delhi.
- Harjaka, T., A. Wibowo, F. X. Wagiman, dan M. W. Hidayat. 2011. Patogenitas *Metarhizium anisopliae* terhadap larva *Lepidoptera stigma*. Prosiding Seminar Nasional Pestisida Nabati. Jakarta, 15 Oktober 2011.
- Harjaka, T. 2006. Isolasi jamur *Metarhizium anisopliae* pada hama uret perusak akar padi gogo. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Pertanian. Fakultas Pertanian UGM. Hal 200-205.
- Heriyanto dan Suharno. 2008. Studi patogenitas *Metarhizium anisopliae* (*Meth.*) *Sor* hasil perbanyakan medium cair alami terhadap larva *Oryctes rhinoceros*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian 4(1): 47-54.
- Herlinda, S., Hartono, dan C. Irsan. 2005. Efikasi bioinsektisida formula cair berbahan aktif

- Beauveria bassiana dan *Metarhizium anisopliae* pada wereng punggung putih *Sogatella fucifera* H. Seminar Nasional dan kongres PATPI
- Lacey, L.A., R. Frutos, H.K. Kaya., and P. Vail. 2001. Insect pathogen as biological agents: do they have a future. *Journa Biological Control*,21:230-248.
- Latifian, M. 2015. Study the pathogenecity of fungus *Beauveria bassiana brongniartii* Saccardo and *Metarhizium anisopliae* metsch on date horned beetle *Oryctes elegans* prel larvae based on different bioassay methods. *Sch J Agric Vet Sci* 2(1):31-37.
- Marheni, Hassanudin, Pinde, dan W. Suziani. 2010. Uji Pathogenitas Jamur *Metarhizium anisopliae* dan Jamur *Cordyceps militaris* terhadap Larva Penggerek Pucuk Kelapa Sawit (*Oryctes rhinoceros*) (Coleoptera: Scarabeidae) di Laboratorium. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 5(1):32-41.
- Mulyono. 2007. Kajian patogenitascendawan *Metarhizium anisopliae* terhadap hama *Oryctes rhinoceros* L. tanaman kelapa pada berbagai waktu aplikasi. Tesis. Program Paska Sarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pracaya. 2004. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Bogor.
- Prayogo, Y. dan W. Tengkan. 2002. Pengaruh umur larva *Spodoptera litura* terhadap efektivitas *Metarhizium anisopliae* isolat Kendalpayak. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera* 3(19): 70 –76.
- Prayoga, Y., W. Tengkan, dan Marwoto. 2005. Prospek cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* pada kedelai. *JurnalLitbang Pertanian*, 24 (1):17-21.
- Robert D.W. and R. A. Humber. 1981. Entomogenous Fungi. In Cole GT, Kendrick B. *Biology of Conidial Fungi*. Academic Press : New York.
- Sambirang, W.J dan M.L.A. Hosang. 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.
- Setyaningsih, B. R. 2010. Hama Pemakan Akar Tebu. Ditjenbun Pusat Penelitian Hama Penyakit Departemen Pertanian. Jakarta.
- Widariyanto, R., M.I. Pinem, dan F. Azahra. Patogenitas beberapa cendawan entomopatogen (*Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, dan *Beauveria bassiana*) terhadap *Aphis glycines* padatanaman kedelai. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* 5(1): 8- 16.