

# Uji Beberapa Dosis *Beauveria bassiana vuillemin* terhadap Larva Hama Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera; Scarabaeidae) pada Kelapa Sawit

Desita Salbiah<sup>1</sup>, J. Hennie Laoh<sup>1</sup>, dan Nurmayani<sup>2</sup>

Jurusan Ilmu Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau  
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km. 12,5 Pekanbaru 28293  
E-mail : nurmayani89@yahoo.co.id

## Abstract

To control larvae of *O. rhinoceros* using entomopathogen fungi such as *B. bassiana* has opportunity develop as a biological control agent. The experiment was conducted in Technical Implementation Unit (UPT) from December 2012 until February 2013. The objective study was to see the influence and find the better dose of *B. bassiana* local. The treatment tested were dose of *B. bassiana* 0 g/m<sup>2</sup>, 15 g/m<sup>2</sup>, 20 g/m<sup>2</sup>, 25 g/m<sup>2</sup> and 30 g/m<sup>2</sup>. The experiment used completely randomized design with 5 treatments and 4 replications. The result showed that *B. bassiana* could control *O. rhinoceros* larvae can cause 77.50% mortality in dose 30 g/m<sup>2</sup>.

*Key words:* *Beauveria bassiana*, biological control, *Oryctes rhinoceros* larva

## 1. Pendahuluan

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) merupakan hama penggerek pucuk kelapa sawit. Hama *O. rhinoceros* menyerang tanaman kelapa sawit umur 2,5 tahun dengan merusak pelepah daun dan tajuk tanaman. Hal ini mengakibatkan produksi tandan buah segar mengalami penurunan mencapai 69% pada tahun pertama. Selain itu, *O. rhinoceros* juga dapat mematikan tanaman muda mencapai 25%. Ini disebabkan adanya tumpukan tandan kosong kelapa sawit atau sisa tumbuhan kayu yang sudah membusuk di lapangan sebagai tempat berkembang biak larva *O. rhinoceros*. Hama *O. rhinoceros* juga menyerang bagian pangkal pelepah yang belum membuka. Akibat serangan hama ini proses fotosintesis terganggu dan akan berpengaruh pada pertumbuhan serta produktifitas tanaman kelapa sawit (Darmadi, 2008).

Seekor kumbang dewasa akan menggerek tanaman selama 4-6 hari sebelum pindah ketanaman lain. Oleh karena itu, populasi kumbang yang rendah dapat mengakibatkan kerusakan yang parah pada tanaman kelapa sawit. Pada satu tanaman kadang-kadang ditemukan 5-6 kumbang. Kumbang terbang kepucuk pada senja hari dan bergerak kebagian dalam melalui salah satu ketiak pelepah bagian atas dari pucuk daun kelapa sawit (Anonim, 2011).

Upaya pengendalian yang dilakukan para petani masih menggunakan insektisida kimia sintetik. Penggunaan insektisida kimia sintetik dianggap oleh petani sebagai pengendalian utama karena dapat mengendalikan hama

secara cepat dan praktis. Untung (2000), menyatakan bahwa penggunaan insektisida kimia sintetik secara terus-menerus akan menimbulkan dampak negatif seperti terjadinya pencemaran lingkungan, meracuni organisme non target, resistensi dan resurgensi hama.

Wraight *et al.*, (2000) menyatakan bahwa *B. bassiana* merupakan salah satu cendawan patogen pada serangga yang telah memperoleh perhatian besar dan telah dimanfaatkan untuk mengendalikan serangga hama pada berbagai komoditi tanaman, karena cendawan ini mempunyai daya bunuh yang tinggi terhadap berbagai jenis serangga hama, dan mudah diperbanyak. Menurut Hasyim (2006), cendawan *B. bassiana* merupakan cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengendalian hayati untuk banyak serangga hama.

Berdasarkan kajian cendawan *B. bassiana* efektif untuk mengendalikan ordo Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Orthoptera, dan Diptera (Tanada dan Kaya, 1993 dalam Rosfiansyah, 2009). Proses penetrasi integument serangga oleh hifa merupakan proses mekanis dan kimiawi dengan mengeluarkan enzim seperti protease, lipase, esterase dan kitinase, sedangkan toksinnya berupa *beauvericin*, *beauverolid*, *bassianolid*, *isarilod* dan asam oksalat yang membantu menghancurkan kutikula serangga (Robert, 1981 dalam Trizelia, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh cendawan dan mendapatkan dosis *B. bassiana* lokal yang

lebih baik terhadap mortalitas larva kumbang tanduk *O. rhinoceros*.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Kebun Percobaan dan Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Riau dari bulan Desember 2012 sampai bulan Februari 2013. Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah mencampurkan *B. bassiana* dengan beberapa dosis pada setiap unit percobaan, sebagai berikut:

BB0 = 0 g/m<sup>2</sup>

BB1 = 15 g/m<sup>2</sup>

BB2 = 20 g/m<sup>2</sup>

BB3 = 25 g/m<sup>2</sup>

BB4 = 30 g/m<sup>2</sup>

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan di uji lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

### 2.1. Pelaksanaan penelitian

Penelitian dilaksanakan ada beberapa tahap yaitu sebagai berikut: 1. Pemeliharaan larva *O. rhinoceros*, 2. Reisolasi cendawan *B. bassiana*, 3. Perbanyakkan cendawan *B. bassiana*, 4. Pembuatan kotak perlakuan, 5. Penyediaan bahan organik, 6. Aplikasi cendawan *B. bassiana*, 7. Infestasi larva untuk perlakuan.

Parameter yang diamati meliputi, 1. Perubahan tingkah laku dan morfologi, 2. Waktu awal kematian serangga uji (jam), 3. *Lethal Time*<sub>50</sub> (LT<sub>50</sub>)(jam), 4. Mortalitas harian larva (%), 5. Mortalitas total (%), 6. Pengukuran suhu dan kelembaban harian.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebun Percobaan dan Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau pada suhu rata-rata 30,3°C dan kelembaban udara 90,4% dengan hasil sebagai berikut:

### 3.1. Perubahan tingkah laku dan morfologi

Terjadi perubahan tingkah laku dan morfologi pada larva *O. rhinoceros* setelah aplikasi cendawan *B. bassiana*. Perubahan tingkah laku yang terjadi pada larva setelah 1 hari aplikasi yaitu pergerakan mulai lambat, aktifitas makan mulai menurun, larva lebih banyak berdiam diri dan membengkok seperti huruf C. Tanada dan Kaya (1993), juga menyatakan serangga yang terinfeksi cendawan entomopatogen akan terlihat dari kurangnya kemampuan makan dan mobilitasnya.

Perubahan morfologi larva ditandai dengan tumbuhnya miselium cendawan *B. bassiana* berwarna putih pada seluruh bagian tubuh larva. Sebelum munculnya miselium, bentuk tubuh larva agak mengkerut,

kemudian larva mengalami perubahan warna yaitu dimulai dari warna putih akan berubah menjadi kusam atau pucat, kemudian berubah lagi menjadi warna coklat kehitaman, kaku, dan mengeras. Hal ini sesuai dengan penelitian Boucias dan Pendland (1998) menyatakan perubahan warna hitam yang terjadi pada tubuh serangga disebabkan oleh proses melanisasi yang merupakan suatu bentuk pertahanan tubuh serangga melawan patogen.

Miselium awalnya muncul antara segmen kepala dengan torak, selanjutnya pada bagian ekor dan tungkai. Setelah itu permukaan tubuh larva yang terinfeksi ditutupi oleh miselium yang berwarna putih. Hal ini sejalan dengan pendapat Clarkson dan Chamley (1996) yaitu dalam menginfeksi serangga, miselium terlihat keluar dari tubuh serangga terinfeksi mula-mula segmen antena, segmen kepala dengan torak, segmen torak dengan abdomen dan bagian ekor. Setelah beberapa hari seluruh permukaan tubuh serangga yang terinfeksi akan ditutupi oleh massa cendawan.

Mekanisme infeksi dimulai dengan penempelan konidia pada kutikula larva, kemudian konidia masuk ke dalam *haemolimfa* dengan cara menembus kutikula. Di dalam *haemolimfa* cendawan *B. bassiana* berkembang dan mengeluarkan enzim dan toksin yang akan merusak jaringan tubuh larva sehingga dapat menurunkan aktifitas larva. Trizelia (2005), menyatakan bahwa akibat terjadinya mekanisme infeksi serangga secara enzimatik dan kimia akan menyebabkan terjadinya kenaikan pH darah, penggumpalan darah dan terhentinya peredaran darah pada serangga sehingga akan menyebabkan kematian dan larva yang sudah mati ditumbuhi oleh miselium.



**Gambar 1.** Perubahan morfologi larva *O. rhinoceros* setelah aplikasi cendawan *B. bassiana*

Sumber: Foto Penelitian (2013)

Keterangan:

- Larva *O. rhinoceros* sebelum aplikasi berwarna putih.
- Hari ke 2 setelah aplikasi warna tubuh larva berubah menjadi pucat.
- Hari ke 3 setelah aplikasi warna larva menjadi coklat kehitaman, hari ke 5 Cendawan *B. bassiana* muncul antara segmen kepala dengan torak.
- Hari ke 6-7 cendawan muncul dibagian ekor.
- Hari ke 8 cendawan muncul pada tungkai larva.

f. Hari ke 9-12 Cendawan *B. bassiana* telah menutupi seluruh tubuh larva.

### 3.2. Waktu awal kematian serangga uji (jam)

Hasil pengamatan terhadap waktu awal kematian larva setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis *B. bassiana* memberikan pengaruh nyata terhadap awal kematian larva. Hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* dengan pemberian berbagai dosis *B. bassiana* (Jam)

Dosis <i>B. bassiana</i>	Awal Kematian (Jam)
0 g/m <sup>2</sup>	384,00d
15 g/m <sup>2</sup>	162,00c
20 g/m <sup>2</sup>	129,00bc
25 g/m <sup>2</sup>	123,00b
30 g/m <sup>2</sup>	90,00a

KK=7,37%

Ket: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%, setelah ditransformasi y

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pemberian dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena daya racun pada dosis 25 g/m<sup>2</sup>, 20 g/m<sup>2</sup>, dan 15 g/m<sup>2</sup> lebih rendah dibanding dengan pemberian dosis 30 g/m<sup>2</sup>, sedangkan perlakuan dengan pemberian dosis 25 g/m<sup>2</sup> berbeda tidak nyata dengan dosis 20 g/m<sup>2</sup>. Dosis 20 g/m<sup>2</sup> berbeda tidak nyata dengan dosis 15 g/m<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena pemberian dosis yang rendah dan toksin yang dihasilkan juga sedikit sehingga menyebabkan rendahnya daya kecambah pada kedua perlakuan tersebut untuk menginfeksi *O. rhinoceros*. Dengan demikian dibutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> dalam menimbulkan kematian pada larva *O. rhinoceros*. Feron (1981) dalam Heriyanto dan Suharno (2008) menyatakan bahwa keberhasilan penggunaan fungi entomopatogen dalam pengendalian hama antara lain ditentukan oleh kerapatan konidia dan daya kecambah. Semakin tinggi kerapatan konidia dan banyaknya yang berkecambah maka peluang cendawan dalam mematikan serangga juga makin cepat, demikian juga sebaliknya semakin rendah kerapatan konidia dan sedikit yang berkecambah maka peluang cendawan dalam mematikan juga semakin lambat.

Pemberian dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> lebih cepat mematikan larva yaitu selama 90 jam. Hal ini diduga dosis pada perlakuan tersebut paling tinggi diantara dosis yang lain. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin banyak pula konidia yang kontak dengan tubuh larva. Sehingga semakin banyak konidia yang berkecambah dan melakukan penetrasi ke dalam tubuh larva. Semakin banyak konidia yang melakukan penetrasi menyebabkan semakin banyak enzim dan toksin yang dikeluarkan oleh cendawan. Hal ini sejalan dengan Boucias dan Pendland (1998), tingginya dosis yang

diberikan kepada serangga sasaran, maka kemungkinan kontak antara cendawan dengan serangga akan semakin banyak maka proses kematian larva yang terinfeksi akan semakin cepat.

Ketika terjadi kontak antara konidia cendawan dengan kutikula serangga yang peka, konidia tersebut akan berkembang dan masuk sampai bagian dalam dari tubuh serangga tersebut. Pada saat cendawan *B. bassiana* berada dalam tubuh larva, cendawan *B. bassiana* akan mengeluarkan toksin *beauvericin*. Menurut Soetopo dan Indrayani (2007), bahwa *B. bassiana* menghasilkan toksin *beauvericin* yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan yang terinfeksi secara menyeluruh sehingga dapat mengakibatkan kematian pada serangga.

### 3.3. Lethal time 50 (LT50) (jam)

Hasil pengamatan LT<sub>50</sub> setelah dianalisis ragam menunjukkan pengaruh nyata terhadap dosis *B. bassiana*. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata LT<sub>50</sub> dengan pemberian berbagai dosis *B. bassiana* (jam)

Dosis <i>B. bassiana</i>	LT <sub>50</sub> (Jam)
0 g/m <sup>2</sup>	384,00d
15 g/m <sup>2</sup>	265,50c
20 g/m <sup>2</sup>	244,50bc
25 g/m <sup>2</sup>	237,00b
30 g/m <sup>2</sup>	193,50a

KK=3,38%

Ket: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%, setelah ditransformasi y

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini dipengaruhi oleh dosis yang diberikan pada larva uji. Semakin tinggi dosis yang diberikan akan mempercepat kematian larva hingga mencapai 50% dengan waktu 193,5 jam. Pemberian dosis 25 g/m<sup>2</sup> berbeda tidak nyata dengan dosis 20 g/m<sup>2</sup>. Dosis 20 g/m<sup>2</sup> berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis 15 g/m<sup>2</sup>. Terjadinya perbedaan tidak nyata antar ketiga perlakuan ini karena pengamatan pada awal kematian juga berbeda tidak nyata, sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap LT<sub>50</sub>. Hal ini disebabkan karena cendawan *B. bassiana* masih melakukan penyesuaian pada tubuh larva untuk berkembang dan mendapatkan nutrisi sehingga kemampuan cendawan untuk menimbulkan kematian pada larva belum maksimal. Menurut Widayati dan Rayati (2000) dalam Prayogo dkk., (2005) jumlah konidia akan menentukan keefektifan cendawan entomopatogen dalam mengendalikan serangga uji. Pada kerapatan konidia yang rendah cendawan tidak mampu menguraikan lapisan kitin dan lemak dari kutikula serangga sehingga penetrasi dan infeksi tidak terjadi.

Terinfeksinya larva *O. rhinoceros* oleh cendawan diduga bahan organik sebagai makanan larva sudah tercampur rata dengan cendawan, sehingga cendawan ikut

masuk ke dalam tubuh larva. Di dalam *haemoceol* konidia berkembang membentuk tabung kecambah dengan memisahkan tubuh hifanya agar cepat merusak sistem peredaran darah, dengan menyerap haemolimfanya dan menghasilkan toksin yang dapat mengakibatkan kematian. Hasil ini diperkuat oleh Brousseau *et al.*, (1996) dalam Rustama; Melani; Budi., (2008) kecepatan kematian larva disebabkan oleh rusaknya bagian dalam dari tubuh larva akibat toksin yang dikeluarkan oleh cendawan.

### 3.4. Mortalitas harian larva *O. Rhinoceros* (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase mortalitas harian larva dengan dosis *B. bassiana* yang berbeda menunjukkan pengaruh terhadap kematian larva. Persentase mortalitas dapat dilihat pada (Gambar 2). Gambar 2 menunjukkan bahwa fluktuasi yang terjadi berbeda-beda untuk setiap perlakuan. Terlihat bahwa pada hari ke 3 sampai ke 6 semua perlakuan baru mengalami peningkatan mortalitas.

Dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> mulai terjadi mortalitas pada hari ke 3, sehingga perlakuan ini lebih dahulu mencapai puncak mortalitas pada hari ke 9 sebesar 17,5%. Hal ini diduga tingginya dosis yang diberikan dan konidia yang terdapat pada dosis tersebut lebih banyak dari dosis lainnya sehingga mengakibatkan mortalitas yang tinggi juga. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kershaw *et al.*, (1999) bahwa jumlah konidia sangat penting dalam proses infeksi terhadap serangga sehingga secara perlahan akan mengalami kematian. Sedangkan pada dosis 15 g/m<sup>2</sup> puncak mortalitas memiliki persentase 15% dan memiliki waktu yang paling lama yaitu pada hari ke 14 dibandingkan dengan dosis yang lainnya. Hal ini disebabkan rendahnya dosis *B. bassiana* menyebabkan daya infeksi juga semakin rendah dan terjadinya puncak mortalitas semakin lama.

Dosis 30 g/m<sup>2</sup> mengalami penurunan mortalitas di hari ke 10, ini disebabkan cendawan telah melakukan infeksi dan berkembang di dalam tubuh larva dengan menyerap cairan tubuh dan mengakibatkan banyak larva yang mati sehingga jumlah larva yang mati semakin berkurang.

Hari ke 13 dosis 30 g/m<sup>2</sup> telah mengalami kematian

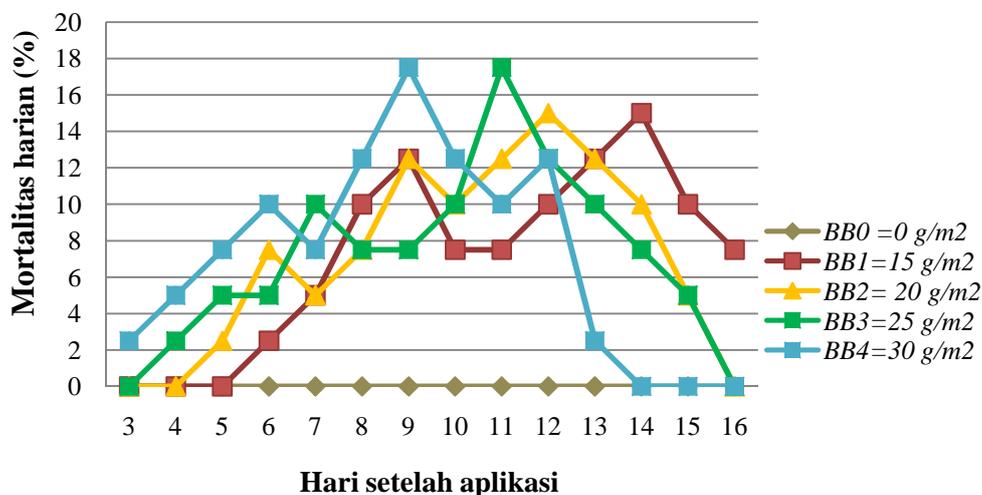
100%. Selanjutnya dosis 25 g/m<sup>2</sup> dan 20 g/m<sup>2</sup> mengalami kematian total pada hari ke 15 sebesar 100%. Sementara dosis 15 g/m<sup>2</sup> kematian total terjadi pada hari ke 16 sebesar 100%. Terjadinya fluktuasi mortalitas harian untuk setiap perlakuan diduga karena jumlah dosis cendawan *B. bassiana* yang diaplikasikan berbeda-beda sehingga tingkat patogenesisnya juga berbeda. Tanada dan kaya (1993) berpendapat biasanya cendawan menyebabkan mortalitas tergantung pada dosis yang digunakan untuk mematikan serangga. Prayogo (2006), juga menambahkan kerapatan konidia merupakan salah satu syarat untuk meningkatkan efektifitas *B. bassiana* di lapangan.

### 3.5. Mortalitas total (%)

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap mortalitas total setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbagai dosis *B. bassiana* menunjukkan pengaruh nyata terhadap mortalitas total larva. Hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan semua perlakuan, hal ini disebabkan karena pada dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> memiliki tingkat kerapatan konidia dan kandungan toksin yang tinggi untuk mematikan serangga uji. Sementara dosis *B. bassiana* 25 g/m<sup>2</sup> berbeda tidak nyata dengan perlakuan 20 g/m<sup>2</sup>, dan 15 g/m<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena toksin *beauvericin* yang dihasilkan sedikit untuk menginfeksi larva. Trizelia dan Nurdin (2008), menyatakan bahwa sedikit atau banyaknya toksin *beauvericin* yang dihasilkan oleh cendawan tergantung dari banyaknya konidia yang diinfeksi terhadap serangga sasaran.

Mortalitas total tertinggi terdapat pada dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> yaitu sebesar 77,50%, perlakuan ini lebih baik dari perlakuan lainnya, hal ini ada kaitannya dengan pengamatan awal kematian (90 jam) dan *lethal time* 50 (193 jam) yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan mortalitas total terendah terdapat pada dosis 15 g/m<sup>2</sup> yaitu sebesar 37,50



Gambar 2. Fluktuasi mortalitas harian larva *O. rhinoceros*

% dan perlakuan ini juga memiliki waktu terlama dalam menyebabkan kematian awal (162 jam) dan *lethal time*50 (265 jam). Hal ini diduga semakin tinggi dosis yang diberikan maka akan semakin banyak konidia yang kontak pada tubuh larva sehingga mengakibatkan tingkat mortalitas yang lebih cepat. Sesuai dengan penelitian Boucias dan Pendland (1998) bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan, maka peluang kontak antara inang dengan patogen akan semakin cepat terinfeksi, maka proses kematian serangga akan semakin cepat.

**Tabel 3.** Rata-rata mortalitas total larva *O. rhinoceros* dengan pemberian berbagai dosis *B. bassiana* (%)

Dosis <i>B. bassiana</i>	Mortalitas Total (%)
0 g/m <sup>2</sup>	00,00a
15 g/m <sup>2</sup>	37,50b
20 g/m <sup>2</sup>	45,00b
25 g/m <sup>2</sup>	47,50b
30 g/m <sup>2</sup>	77,50c

KK= 22.41%

Ket: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%, setelah transformasi arcsin y

Selain itu faktor lingkungan juga mempengaruhinya seperti sinar ultra violet, suhu, curah hujan, dan kelembaban. Suhu tempat penelitian di lapangan rata-rata 30,3<sup>0</sup>C, sedangkan suhu optimum untuk pertumbuhan cendawan *B. bassiana* adalah 28<sup>0</sup>C, hal ini kurang sesuai untuk pertumbuhan cendawan tersebut. Pendapat ini diperkuat oleh Prayogo (2006), bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keefektifan *B. bassiana* antara lain: asal isolate *B. bassiana*, kerapatan konidia, kualitas media tumbuh, jenis hama yang dikendalikan, waktu aplikasi, frekuensi aplikasi, dan faktor lingkungan seperti suhu, sinar ultra violet, curah hujan dan kelembaban. Trizelia (2005), menambahkan semua faktor lingkungan saling berinteraksi, dengan interaksi yang kompleks dan dinamik akan menentukan keberhasilan efikasi cendawan *B. bassiana*.

#### 4. Kesimpulan

Pemberian dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> yang diaplikasikan pada larva *O. rhinoceros* dengan waktu awal kematian yaitu 90 jam. Pemberian dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> yang diaplikasikan pada larva *O. rhinoceros* mampu mematikan 50% serangga uji pada LT<sub>50</sub> yaitu 193,50 jam. Pemberian dosis *B. bassiana* 30 g/m<sup>2</sup> mampu menyebabkan mortalitas total larva *O. rhinoceros* sebesar 77,5%.

#### Daftar Pustaka

Anonim. 2011. Kumbang Kelapa (*Oryctes rhinoceros*). <http://riostones.blogspot.com/2011/09/kumbang-kelapa-oryctesrhinoceros-I.html>. Diakses pada tanggal 12 Oktober 2011.

- Boucias D. G. And J. C. Pendland. 1998. Priciple of insect pathology. Kluwer Academic Publisher. London.
- Clarkson J. M. dan A. K. Chamley. 1996. New Insights in to the Mechanisms of Fungal Pathogenesisitas Insects. Trend in microbial. 4(5):197-203.
- Darmadi. 2008. Hama dan Penyakit Kelapa Sawit. <http://www.isg.org/ecology/sip?it>. Diakses pada tanggal 12 Mei 2011.
- Hasyim A. 2006. Cara Mudah Mendapatkan Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* dari Tanah Dengan Teknik UmpanSerangga. <http://www.balitbu.go.id/infotek1.htm>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2011.
- Heriyanto dan Suharno. 2008. Studi Patogenitas *Metarhizium anisopliae* (Meth.) Sor Hasil Perbanyakan Medium Cair Alami Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros*. J. Ilmu-ilmu Pertanian 4 (1): 47-54.
- Kershaw M. J., E. R. Moorhause, R. Bateman, S. E. Reynolda, and A. K. Charnley. 1999. The role of destruxin in the pathogenecity of *Metarhizium anisopliae* for three species of insect. Journal of invertebrate pathology. 74:213-223.
- Prayogo Y. Wedanimbi, T dan Marwoto. 2005. Pemanfaatan Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada kedelai. Jurnal penelitian dan pengembangan pertanian 94 (1): 19-26.
- Prayogo Y. 2006. Upaya mempertahankan keefektifan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama tanaman pangan. J. Litbang pert. 25(2):47-56.
- Rosfiansyah. 2009. Pengaruh aplikasi *Beauveria bassiana* (Balsamo) vuillemin dan *Heterorhabditis* sp. terhadap serangan hama ubi jalar *Cylas formicarius* (Fabr.)(Coleoptera; Brentidae). Tesis Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.(Tidak dipublikasikan).
- Rustama Mia M, Melanie, dan Budi Irawan. 2008. Patogenisitas jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* terhadap *Crocidolomia pavonana* Fab. dalam kegiatan studi pengendalian hama terpadu tanaman kubis dengan menggunakan agensia hayati. Laporan akhir penelitian muda (LITMUD) UNPAD. Bandung.
- Soetopo D. dan IGAA Indrayani. 2007. Status teknologi dan prospek *B. bassiana* untuk pengendalian serangga hama tanaman perkebunan yang ramah lingkungan. J.Perspektif. 6(1):29-46.
- Tanada, Y. dan Kaya, H.K., 1993. Insect pathology. Academic Press. Inc. Publishier Sandiego New York Boston. London Sydney Tokyo Toronto. Hal: 359-360.
- Trizelia. 2005. Cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.)vuill. (Deuteromycota; Hypho-

- mycetes): keragaman genetik, karakterisasi fisiologi, dan virulensinya terhadap *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera; Pyralidae). Tesis Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Trizelia dan Nurdin. 2008. Peningkatan Persistensi dan Transmisi Isolat Unggul Cendawan Entomopato-gen *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian Hama *Crocidolomia pavonana* (Lepidoptera: Pyralidae). Penelitian Hibah Bersaing : Bidang Ilmu Pertanian. Universitas Andalas Padang.
- Untung K. 2000. Pelembagaan konsep pengendalian hama terpadu Indonesia. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 6(1): 1-8.
- Wraight SP, Jackson MA, de Kock SL. 2000. Evaluation of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* for microbial control of the silverleaf whitefly. *Bemisia argentifolii*. Biol contr 17:203-21.