

**PENGENDALIAN HAMA KELAPA LARVA KUMBANG BADAK
(*Oryctes rhinoceros*, L.) INSTAR III DENGAN *Metarhizium anisopliae*,
Metch. YANG DITUMBUHKAN PADA BERBAGAI MACAM
DEDAK GANDUM**

Controlling instar III rhinoceros beetle larva of coconut pest with Metarhizium anisopliae, Metch. grown at wheat-pollard and wheat-brand

Agung-Astuti, dan Darmawan Suryo Sudarsono, Agus Prabowo
Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian UMY

ABSTRACT

The research objectives were to observe the growth and spore production of *Metarhizium anisopliae* grown at wheat-pollard and wheat-brand and to test the *M. anisopliae* pathogenicity on instar III rhinoceros beetle larva of coconut pest (*Oryctes rhinoceros*, L.).

The research were executed in 3 phases : (1) Regeneration phase of *M. anisopliae*, the experiment was arranged in single factor CRD with 3 kinds of wheat and 3 replications. The influences of the treatments on biomass, spore number and spore viability were observed then; (2) lethal dosage (LD_{50}) determination phase; and (3) pathogenicity test of *M. anisopliae*, the experiment was arranged in 3 x 3 factorial CRD, where the first factor was the kinds of wheat (i.e. *Pollard*, *Brand* and *Pollard Brand*) and the second factor was the dosage of biopesticide (i.e. $0,5 LD_{50}$, LD_{50} and $2 LD_{50}$). The pathogenicity testing was conducted to evaluate the effects on toxicity, mortality speed, and effication percentage.

The result indicated that the wheat-brand was the better medium for *M. Anisopliae* than the pollard and the pollard-brand ones. The average spore number ($1021,67 \times 10^{14}$ spora/ml), biomass (95,94 g) and the viability ($127,00 \times 10^8$ spora/ml) were significantly higher than the others. The lethal dosage obtained was 6,70g to gave the mortality percentage (73,33 %) and the effication percentage (73,33 %) significantly higher than the other treatments.

Keywords : *Metarhizium anisopliae*, wheat pollard-brand, coconut pest

Pendahuluan

Tanaman kelapa merupakan komoditas yang berperan penting dalam perekonomian nasional (Soedijanto dan Sianipar, 1991). Kelapa sebagai salah satu sumber minyak nabati utama bagi masyarakat memiliki keunggulan tersendiri, karena beberapa produknya belum dapat disubstitusi oleh produk komoditi lain seperti kelapa segar, santan maupun kelapa parut kering atau '*desiccated coconut*' (Kasryno, 1993). Luas areal tanaman kelapa secara nasional pada tahun 2003 adalah 3,74 juta hektar dan sekaligus menempatkan Indonesia sebagai negara penghasil kelapa terluas dunia. Tingkat produksi kelapa pada tahun 2000 sebesar 750 ton sedangkan tingkat permintaan sebesar 980 ton (Anonim, 2000). Menunjukkan bahwa tingkat konsumsi lebih besar dari tingkat produksi, yang berarti kebutuhan kelapa dalam negeri masih kurang.

Salah satu hal yang menyebabkan tingkat produksi rendah adalah adanya serangan hama yang terus – menerus.

Hama kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*) sulit diberantas secara fisik maupun secara kimia karena cara hidup dan ekologiannya. Pada stadia larva, kumbang memanfaatkan lapukan bahan organik sebagai media tumbuh. Pengendalian kimia sulit dilakukan karena kumbang ini mempunyai kulit atau sayap yang keras, disamping itu pestisida kimia akan mencemari lingkungan dan biayanya relatif mahal. Untuk itu digunakan pengendalian secara hayati dengan memanfaatkan jamur *Metarhizium anisopliae* karena dipandang lebih murah dan efektif (Wikardi, 1984).

Metarhizium anisopliae menyerang *Oryctes rhinoceros* dengan cara menginfeksi dan menimbulkan penyakit. Penggunaan *M. anisopliae* sebagai agensia hayati efektif karena semua hama yang terkena jamur

ini akan terserang penyakit dan akhirnya mati. Jamur *M. anisopliae* menginfeksi larva *O. rhinoceros* dan tidak menginfeksi kumbang karena kumbang kulitnya keras dan tebal sulit untuk ditembus (Mangoendiharja dan Mahrub, 1970). *Metarhizium anisopliae* juga diketahui tidak menginfeksi species lain dan sebaliknya, ini dibuktikan dari strain *M. anisopliae* yang di isolasi dari serangga lain jarang dapat menginfeksi larva kumbang badak. Jamur *M. anisopliae* masuk melalui kulit, maka larva instar ke tiga lebih rentan karena aktif bergerak. Apabila populasi tinggi maka akan terjadi saling menyerang di antara larva yang menyebabkan luka sehingga memudahkan penetrasi cendawan dalam tubuh larva (Mangoendiharja dan Mahrub, 1970). Hasil Laporan Akhir Penetapan Potensi dan Pengembangan Musuh Alami Hama Tanaman Perkebunan (Anonim, 1984). *Metarhizium anisopliae* menyebabkan kematian larva paling tinggi sampai 4 minggu setelah infeksi, yaitu sebesar 63,09 %. Setelah 6 minggu infeksi semua larva mengalami kematian.

Selama ini pengembangan *M. anisopliae* yang dilakukan oleh Laboratorium Hayati Dinas Perkebunan Indonesia menggunakan media jagung yang mengandung bahan organik kompleks, yang diperlukan untuk pertumbuhan *M. anisopliae* (Wikardi, 1984). Jagung merupakan makanan pokok bagi sebagian penduduk Indonesia dan banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak serta bahan baku produk-produk makanan ringan. Perlu dicari alternatif media alami yang lebih murah dan mempunyai bahan organik yang lebih cocok untuk pertumbuhan jamur *M. anisopliae* yang lebih bagus dan tingkat patogenisitasnya lebih tinggi.

Wheat-brand dan *Wheat-pollard* adalah hasil samping penggilingan gandum. *Wheat-brand* mempunyai kandungan bahan organik yang kompleks, protein dan karbohidrat yang tinggi dengan kisaran pH 5-7 yang cocok untuk media pertumbuhan jamur *M. anisopliae*. Untuk itu perlu diketahui media yang terbaik dari dua bahan tersebut sebagai media pertumbuhan jamur *M. anisopliae*. Juga perlu diteliti media yang terbaik menumbuhkan jamur *M. anisopliae* dengan daya patogenisitas tertinggi (Jutono, 1975). Hasil penelitian Agung-Astuti *et al.*, (2003) menunjukkan bahwa dedak gandum (*pollard*) dapat dimanfaatkan untuk media inokulum *M. anisopliae* dan efektif membunuh kumbang badak instar III, meskipun nilai LD 50 lebih tinggi dari inokulum jagung atau beras. Diduga jamur *M. anisopliae* tumbuh paling baik pada media campuran dedak gandum (*pollard brand*) dan mempunyai kandungan protein paling banyak serta mempunyai daya patogenisitas paling tinggi

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi spora *M. anisopliae* pada

berbagai macam dedak gandum dan untuk mengetahui daya patogenisitas *M. anisopliae* dari media dedak gandum terhadap larva instar III *O. rhinoceros* (kumbang badak).

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian UMY pada bulan Januari 2003 sampai Maret 2004.

Bahan yang digunakan meliputi : *Oryctes rhinoceros* larva instar III, *Metarhizium anisopliae* sebagai sumber inokulum, media alami *wheat-pollard* dan *wheat-brand* dari hasil penggilingan gandum PT. Bogasari, serbuk gergaji kelapa, alkohol 96%, aquadest, PDA, Metilen blue, Chloromphenicol.

Alat yang digunakan meliputi : autoklave, petridis, kompor gas, pisau, saringan, panci, gelas ukur, timbangan halus, cawan petri, botol jam, haemocytometer, tabung reaksi, erlenmeyer, pipet dan propipet, mikroskop, coloni counter, haemocytometer.

Pelelitian dilaksanakan di laboratorium dengan 3 tahap. Tahap I adalah perbanyakkan *M. anisopliae* pada berbagai macam dedak gandum dengan metode RAL faktor tunggal 3 perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan jamur, penentuan jumlah dan viabilitas spora.

Tahap II untuk menentukan LD₅₀ dengan metode RAL faktor tunggal 3 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan tersebut adalah : *wheat-pollard* 5g, 7,5 g dan 10 g, *wheat-pollard + brand* 5g, 7,5 g dan 10 g, *wheat-brand* 5g, 7,5 g dan 10 g. Inokulum dicampur serbuk gergaji dan diperlakukan pada Kumbang Badak instar III, kemudian dihitung mortalitas, LD₅₀ ditentukan dengan analisis probit.

Tahap III uji patogenisitas menggunakan RAL faktorial (3 X 3). Faktor I adalah macam dedak gandum yang terdiri atas 3 aras yaitu *pollard*, *brand* dan *pollard-brand*, sedangkan faktor II terdiri 3 aras yaitu konsentrasi 0,5 LD₅₀, 1 LD₅₀ dan 2 LD₅₀, sehingga diperoleh 10 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Tiap perlakuan dibutuhkan 10 larva. Uji patogenisitas dilakukan untuk mengetahui : persentase mortalitas, uji toksisitas, kecepatan mortalitas serangga setelah diaplikasikan dengan *M. anisopliae* dari berbagai media tumbuh, dan persentase efikasi (%).

Hasil dan Pembahasan

A. Perbanyakkan *Metharizium anisopliae*

Metharizium anisopliae diperbanyak pada medium PDA selama 21 hari kemudian baru diinokulasi

pada media dedak gandum selama 3 minggu dan diamati pertumbuhan jamur, jumlah spora dan viabilitasnya. Hasil dari pengamatan ada pada Tabel 1.

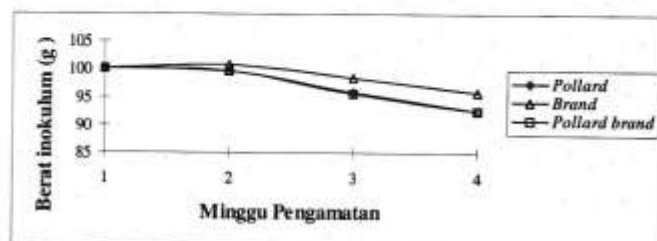
Tabel 1 : Rerata berat inokulum, jumlah spora dan viabilitas spora *M. anisopliae* pada berbagai media dedak gandum pada minggu ke 3

Perlakuan	Berat Inokulum (gram)	Jumlah spora (10^{14}) spora/ml	Viabilitas (10^8 cfu / ml)
Pollard	92,56 a	178,33 c	75,00 a
Brand	95,94 a	1021,67 a	127,00 a
Pollard dan Brand	92,52 a	555,00 b	64,33 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama, pada tiap kolom tidak ada beda nyata pada uji DMRT dan uji F 5 %

1. Pertumbuhan jamur *Metharizium anisopliae*

Pengamatan pertumbuhan jamur berdasar berat media yang sudah diinokulasi dilakukan setiap satu minggu sekali selama tiga minggu dengan cara menimbang media yang telah diinokulasi dengan jamur *M. anisopliae*, berat awal media yaitu sebesar 100 g. Hasil pengamatan pertumbuhan perminggu diperoleh hasil seperti tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Rerata berat inokulum

Grafik pertumbuhan jamur menunjukkan penurunan pada semua perlakuan yang disebabkan karena menurunnya kadar air pada media. Penurunan kadar air pada semua media adalah seiring sehingga pertumbuhan jamur bisa diketahui dari berat media. Perbedaan berat media ini dikarenakan adanya perbedaan kandungan nutrisi pada masing-masing dedak gandum. Selain itu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur *M. anisopliae* adalah faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan cahaya yang masuk dalam ruangan inkubasi. Suhu ruang pada saat inkubasi adalah sebesar 28° C dengan kelembaban 80 % dan tidak ada cahaya langsung. Menurut Arora (1991), suhu optimum untuk pertumbuhan jamur *M. anisopliae* adalah antara 25° C – 30° C, sedangkan kelembaban relatif yang sesuai di atas 70 %. Dengan

demikian secara umum suhu dan kelembaban sesuai untuk pertumbuhan jamur *M. anisopliae*.

Hasil pengamatan minggu ke tiga (gambar 1) menunjukkan bahwa berat media pada dedak *brand* paling tinggi yaitu sebesar 95,94 g yang menunjukkan bahwa jamur *M. anisopliae* tumbuh paling bagus. Dedak *brand* mempunyai kandungan serat kasar yang lebih tinggi dibanding dengan *pollard* dan campuran *pollard - brand* sehingga jamur pertumbuhannya lebih baik. Dedak *brand* yang mempunyai komposisi yang kasar memungkinkan lebih banyak pori-pori udaranya sehingga memudahkan miselia jamur tumbuh lebih baik.

Hasil sidik ragam berat inokulum menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan, yang berarti bahwa media *brand*, *pollard* dan campuran *pollard - brand* memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan jamur *M. anisopliae*, sehingga bisa saling menggantikan apabila tidak dijumpai salah satu media untuk pertumbuhan jamur *M. anisopliae* tersebut.

2. Jumlah Spora

Perhitungan jumlah spora dilakukan untuk mengetahui berapa jumlah spora yang mampu dihasilkan oleh jamur *M. anisopliae* yang ditumbuhkan pada berbagai media dedak gandum, sehingga bisa diketahui media yang paling tepat untuk inokulasi jamur tersebut.

Dari hasil sidik ragam rerata jumlah spora jamur *M. anisopliae* menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan, artinya pada media *brand*, *pollard* dan campuran *pollard - brand* terjadi perbedaan jumlah spora yang dihasilkan. Ditinjau dari produktivitasnya, semua jamur *M. anisopliae* yang ditumbuhkan pada berbagai media mampu memproduksi spora walaupun dalam jumlah yang tidak sama.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah spora dengan haemocytometer (tabel 1) dapat diketahui bahwa inokulasi dengan media *brand* menunjukkan hasil yang tertinggi yaitu dengan jumlah $1021,6 \cdot 10^{14}$ spora/ml, dibanding pada campuran *pollard - brand* ($555,00 \cdot 10^{14}$ spora/ml) dan pada *pollard* ($178,33 \cdot 10^{14}$ spora/ml). Disamping itu pertumbuhan jamur *M. anisopliae* pada media *brand* lebih merata, sehingga cukup untuk pembentukan spora. Hal ini dikarenakan *brand* mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi terdiri dari berat kering 89,14 g, protein kasar 15,44 g, lemak kasar 3,11g, serat kasar 10,07 g, badan abu 4,9 g, kalsium 0,12 g dan fosfor 0,95 g (Gerpacio dan Castillo, 1979). Bentuk *brand* yang lebih kasar memudahkan pertumbuhan miselia dan spora jamur.

3. Viabilitas Spora

Viabilitas spora adalah kemampuan spora untuk tumbuh dan berkembang membentuk miselia. Tujuan dari pengamatan viabilitas spora adalah untuk mengetahui jumlah spora yang hidup dan mampu membentuk miselia sehingga bisa mempenetrasi larva *O. rhinoceros*.

Hasil analisis sidik ragam viabilitas spora menunjukkan tidak ada beda nyata, yang berarti bahwa semua perlakuan memberikan hasil yang sama terhadap jumlah spora yang viabel, tetapi dari rerata perlakuan (tabel 1) dapat diketahui bahwa pada inokulasi dengan media brand cenderung lebih tinggi yaitu sebesar 127.10^8 cfu/ml dibanding pada media pollard (75.10^8 cfu/ml), dan pada media campuran pollard dan brand ($64,33.10^8$ cfu/ml).

Hal ini menunjukkan bahwa media brand paling baik untuk pertumbuhan jamur *M. anisopliae* dibanding media pollard dan media campuran pollard dan brand. Protein yang merupakan polimer dari unsur C, H, O dan N berfungsi sebagai penyusun bahan-bahan organik sel, walaupun pada media brand kandungan proteinnya lebih sedikit dari pada media pollard tetapi tekstur dari media brand yang lebih kasar lebih memudahkan penyerapan air oleh unsur tersebut untuk biosintesis yang akan menghasilkan energi dan zat pertumbuhan. Hasil penelitian Rini (2004) menunjukkan bahwa jamur tumbuh paling baik pada media jagung yang kandungan proteinnya lebih sedikit dari dedak gandum dan dedak beras.

Pada penelitian ini diketahui bahwa pertumbuhan jamur *M. anisopliae* paling baik pada media dedak gandum (*brand*) yang ditunjukkan dengan jumlah spora yang paling banyak dan juga viabilitasnya cenderung paling tinggi

B. Penentuan LD₅₀

Untuk mengetahui konsentrasi dari jamur *M. anisopliae* yang paling efektif maka dilakukan analisis probit untuk mengetahui LD₅₀ (Lethal Dosis 50%) yaitu konsentrasi yang dapat mematikan 50% larva kumbang badak yang diuji. Penentuan LD₅₀ dilakukan dengan mengamati jumlah larva yang mati karena terselimuti hifa jamur *M. anisopliae*. Berikut data hasil pengamatan jumlah kematian larva *Oryctes rhinoceros* (tabel 2).

Tabel 2. Rerata kematian *Oryctes rhinoceros* dan LD₅₀

Perlakuan	Konsentrasi (g)	rerata kematian	LD ₅₀
Pollard	5	15	4,71 a
	7,5	6	
	10	6	
Brand	5	14	3,35 a
	7,5	12	
	10	12	
Pollard dan brand	5	16	5,48 a
	7,5	11	
	10	4	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama, pada tiap kolom tidak ada beda nyata pada uji DMRT dan uji F 5%

Dari hasil penentuan LD₅₀ (tabel 2) diketahui bahwa konsentrasi yang dapat membunuh 50% larva untuk media *brand* sebesar 3,35 gram, media *pollard* sebesar 4,71 gram dan media campuran *pollard - brand* sebesar 5,48 gram. Dari hasil sidik ragam nilai LD₅₀ menunjukkan tidak adanya beda nyata, ini berarti semua perlakuan memberikan hasil yang sama. Dari hasil tersebut diketahui bahwa jamur yang ditumbuhkan pada tiga media mempunyai daya bunuh 50% yang sama. Sedangkan hasil penelitian Rini (2004) memberikan hasil bahwa *M. anisopliae* yang ditumbuhkan pada media dedak gandum dengan konsentrasi 7,5 gram bisa membunuh larva *O. rhinoceros* 50%. Dalam hal ini penelitian yang dilakukan ini memberikan hasil yang lebih bagus karena jumlah dedak gandum yang harus diberikan pada LD₅₀ lebih sedikit.

C. Uji Patogenesis

Uji patogenesis dilakukan untuk mengetahui efektifitas jamur yang sudah ditumbuhkan pada berbagai media. Pengamatan yang dilakukan meliputi persentase mortalitas, kecepatan mortalitas *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* dan tingkat efikasinya.

1. Persentase mortalitas *Oryctes rhinoceros*

Persentase mortalitas adalah jumlah larva yang mati setelah diaplikasi dengan jamur *Metarhizium anisopliae* yang dinyatakan dalam persen. Untuk mengetahuinya dilakukan dengan cara menghitung larva yang mati setelah aplikasi setiap hari sampai larva mati semua. Hasil rerata persentase mortalitas *O. rhinoceros* yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata persentase mortalitas, kecepatan mortalitas dan persentase efikasi *Oryctes rhinoceros* terinfeksi *Metarhizium anisopliae* (%)

Perlakuan	Konsentrasi	Persentase mortalitas(%)	Kecepatan mortalitas (hari)	Persentase efikasi (%)
Pollard	0	0,00 g	0,00 b	0,00 g
	0,5 LD ₅₀	20,00 e	3,61 a	20,00 e
	1 LD ₅₀	53,33 c	3,30 a	53,33 c
	2 LD ₅₀	66,67 b	2,92 a	66,67 b
Brand	0	0,00 g	0,00 b	0,00 g
	0,5 LD ₅₀	33,33 d	3,64 a	33,33 d
	1 LD ₅₀	33,33 d	3,92 a	33,33 d
	2 LD ₅₀	73,33 a	3,50 a	73,33 a
Pollard - Brand	0	0,00 g	0,00 b	0,00 g
	0,5 LD ₅₀	6,67 f	5,31 a	6,67 f
	1 LD ₅₀	33,33 d	4,72 a	33,33 d
	2 LD ₅₀	56,67 b	2,86 a	56,67 b
Interaksi	(+)	(+)	(+)	(+)

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %.

Dari hasil sidik ragam diketahui bahwa persentase mortalitas pada perlakuan *brand* 2 LD₅₀ yaitu sebesar 6,70 gram adalah paling baik dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini membuktikan bahwa media *brand* adalah paling baik untuk pertumbuhan jamur *M. anisopliae*. Jamur yang mempunyai viabilitas dan jumlah spora yang besar pada media *brand* menyebabkan perlakuan dengan *brand* pada 2 LD₅₀ (6,70 gram) memberikan persentase mortalitas paling tinggi atau dapat membunuh larva *O. rhinoceros* paling banyak meskipun kurang dari 100 %. Hal ini dikarenakan spora berkecambah dan dengan mudah melakukan penetrasi ke dalam tubuh serangga yang akhirnya menyebabkan kematian terhadap larva. Jumlah spora pada media *brand* dan viabilitas yang cenderung paling tinggi menyebabkan lebih banyak jamur yang melakukan penetrasi ke tubuh larva sehingga kematiannya lebih banyak. Selain itu penggunaan serbuk gergaji sebagai makanan bagi larva dan sebagai media aplikasi dengan ditambah air menyebabkan kondisi menjadi lembab. Kondisi ini mendukung bagi pertumbuhan jamur sehingga jamur berkembang secara cepat dan membunuh inangnya secara tepat pula.

2. Kecepatan Mortalitas *Oryctes rhinoceros*

Pengamatan untuk mengetahui kecepatan mortalitas *O. rhinoceros* ini dilakukan sampai larva yang diujikan mati semua. Hasil dari pengamatan uji toksisitas disajikan pada tabel 3.

Dari hasil sidik ragam kecepatan mortalitas menunjukkan bahwa ada beda nyata antara perlakuan dengan kontrol yang berarti bahwa pemberian jamur *M. anisopliae* akan meningkatkan kecepatan mortalitas larva *O. rhinoceros*. Sedangkan semua perlakuan jenis media pertumbuhan jamur dan LD₅₀ menunjukkan tidak ada beda nyata yang berarti bahwa semua media mempunyai kemampuan kecepatan yang sama dalam membunuh larva *O. rhinoceros*. Hal ini disebabkan karena pada semua media jumlah kandungan proteinnya hampir sama, hal lain yang menyebabkan adalah karena jumlah spora viabel pada semua media tidak menunjukkan adanya bedanya atau semua perlakuan memberikan hasil yang sama sehingga jumlah spora yang berkembang dan mempenetrasi larva juga sama yang akhirnya menyebabkan kecepatan mortalitasnya juga sama. Kecepatan mortalitas tidak lepas dari kemampuan jamur untuk mempenetrasi larva yang dipengaruhi oleh kemampuan jamur untuk tumbuh dan berkembang membentuk miselia. Kemampuan jamur untuk tumbuh dan berkembang sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tempat jamur tersebut hidup. Pemberian air pada pencampuran serbuk gergaji dan inokulum menyebabkan kelembabannya sesuai untuk pertumbuhan jamur sehingga jamur bisa tumbuh optimal dan melakukan penetrasi ke larva secara cepat pula. Proses penetrasi setelah jamur masuk kedalam tubuh larva maka hifa jamur akan mengeluarkan enzim yang berupa enzim kitinase, lipase dan protease. Dari aktivitas ketiga enzim tersebut dapat menyebabkan terjadinya kenaikan pH darah, penggumpalan darah dan tertahannya peredaran darah, sehingga dapat menyebabkan kerusakan jaringan, seperti pada saluran pencernaan, otot tubuh, saluran urat saraf dan sistem pernafasan. Kerusakan tersebut akhirnya menyebabkan kematian pada larva (Haryono, 1993).

3. Persentase Efikasi

Efikasi adalah uji kemanjuran jamur *M. anisopliae* yang dipergunakan untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros*. Semakin tinggi nilai dari persentase efikasi menunjukkan bahwa semakin manjur jamur *M. anisopliae* tersebut. Pengamatan persentase efikasi dilakukan sampai larva mati semua. Hasil pengamatan disajikan dalam tabel 3.

Dari hasil sidik ragam persentase efikasi menunjukkan bahwa ada saling pengaruh antara dua faktor yang diuji. Penggunaan *M. anisopliae* dengan

perlakuan brand 2 X LD₅₀ yaitu sebesar 6,70 gram terbaik dan berbeda nyata dengan semua perlakuan yang diujikan. Hal ini menunjukkan bahwa media brand paling baik untuk pertumbuhan jamur *M. anisopliae* dan mempunyai tingkat patogenesitas yang paling tinggi.

Jamur *M. anisopliae* mampu tumbuh pada semua media yang diperlakukan meskipun dengan jumlah spora yang berbeda tetapi jumlah spora viabelnya sama. Nilai LD₅₀ untuk semua perlakuan juga tidak menunjukkan adanya bedanyata yang berarti semua perlakuan mempunyai kemampuan yang sama untuk membunuh 50 % larva yang diaplikasikan. Setelah diaplikasikan ke hama kumbang badak perlakuan dedak brand menunjukkan hasil paling baik dengan persen mortalitas dan persen efikasi yang paling tinggi dan berbedanyata dengan semua perlakuan, sedangkan untuk kecepatan mortalitas semua perlakuan tidak berbedanyata kecuali dengan kontrol hal ini dikarenakan jumlah spora viabelnya yang sama serta perlakuan lingkungan yang sama saat aplikasi.

Kesimpulan dan Saran

Metharizium anisopliae mempunyai pertumbuhan yang sama pada 3 macam media dan mempunyai produksi spora terbaik pada media brand sebesar $1021,67 \cdot 10^{14}$ spora/gram, dan viabilitas yang cenderung lebih baik dibandingkan dengan media pollard dan media campuran pollard dan brand. LD 50 untuk semua media sama dan media brand cenderung paling baik sebesar 3,35 gram. *Metharizium anisopliae* yang tumbuh pada berbagai media gamdum mampu membunuh larva *Oryctes rhinoceros* instar III dengan persen mortalitas tertinggi sebesar 73,33% dan toksistas tertinggi sebesar 73,33 % pada media brand dengan konsentrasi sebesar 2 LD₅₀ yaitu sebesar 6,70 gram.

Ketiga media dapat saling menggantikan apabila tidak ditemui salah satu dari ketiga media tersebut karena pertumbuhan spora dan LD₅₀ nya sama. Perlu penelitian lebih lanjut tentang media alami lain.

Daftar Pustaka

- Agung-Astuti dan D.S. Sudarsono, 2002. Pemanfaatan Dedak Gandum Untuk Substrat Jamur *Spicaria* Sebagai Inokulum Pengendalian *Helopeltis* sp pada Buah Kakao. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Agung-Astuti, D.S. Sudarsono, Rini, 2003. Uji Patogenesitas *Metharizium anisopliae*, Metch. yang ditumbuhkan pada berbagai media alami terhadap larva Kumbang Badak (*Oryctes rhinoceros*, L) Instar III. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Anonim, 1984, Pedoman Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan Sub Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan. Jakarta. 17p.
- _____, 2000, Perkembangan Perkelapaan, www.deptan.go.id
- Arora, D.K, Libero Ajello Mukerji, K.G, 1991, Handbook of Applied Micology. Human and Insect. Volume 2. Marcel Dekker Inc. New York.
- Jutono, 1975. Mikrobiologi Untuk Perguruan Tinggi Jilid I. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM Press. Yogyakarta. 86p.
- Kasryno, F. 1993. Penelitian dan Pengembangan Perkelapaan di Indonesi, Prosiding KNK III. Yogyakarta.
- Mangoendihardjo dan E. Mahrub, 1970, Ilmu Hama Khusus Tanaman Keras. Pembina Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Soedijanto dan R.R.M Sianipar, 1991, KELAPA. Yasaguna. Jakarta
- Syamsulbahri. 1985. Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wikardi, E.A. 1984. Diktat Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros* Secara Biologi. Balai Penelitian Tanaman Industri. Bogor.