

## **Jamur Entomopatogen Berformulasi Cair sebagai Bioinsektisida untuk Pengendali Wereng Coklat**

SITI HERLINDA<sup>1</sup>, SRI INDAH MULYATI<sup>2</sup>, SUWANDI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Faperta dan Program Pascasarjana  
Universitas Sriwijaya, Kampus Unsri Inderalaya, Ogan Ilir, Inderalaya 30662,  
Email: sherlinda\_hpt\_fp@unsri.ac.id

<sup>2</sup>Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Selatan,  
Jl. Kapten T. Tendean 1058 Palembang

### **ABSTRACT**

#### **Entomopathogenic Fungi in Liquid Formulation as Bioinsecticide to Control Brown Plant Hopper.**

This laboratory research was conducted to observe the effect liquid formulation bioinsecticide of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium* against nymphs of brown plant hopper (BPH) (*Nilaparvata lugens*). The formulations used were *B. bassiana* producing in maize media with shrimps shell compost extract (A), *Metarhizium* producing in maize media with shrimps shell compost extract (B), *B. bassiana* producing in rice media with shrimps shell compost extract (C), *Metarhizium* producing in rice media with shrimps shell compost extract (D), *B. bassiana* producing in SDB (*Saborroud Dextrose Broth*) (E), and *Metarhizium* producing in SDB (F). Conidia density of the formulations were applied topically at  $10^3$ ,  $10^5$ , and  $10^7$  spores/ml. The results showed that two formulations (A and B) provided the greatest suppression (100%) of the six formulations against the BPH nymphs.  $LT_{50}$  of the both formulations were 1,81 and 1,16 days, respectively. Overall, formulation A and B were the best formulation to suppress the nymphs.

**Keywords:** Jamur entomopatogen, formulasi cair, *Nilaparvata lugens*

### **PENDAHULUAN**

Wereng coklat merupakan hama utama tanaman padi di Indonesia. Hama ini selain dapat menurunkan produktivitas padi juga dapat menularkan penyakit virus, seperti kerdil rumput dan kerdil hampa (Tandiabang *et al.*, 2001; IRRI, 2003). Pada saat populasinya tinggi, hama ini dapat menyebabkan puso pada tanaman padi (Widiarta *et al.*, 2004). Wereng coklat telah dilaporkan resisten terhadap berbagai jenis insektisida (Widiarta *et al.*, 1998). Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu alternatif pengendalian yang relatif

lebih aman baik bagi musuh alami, petani, produk yang dihasilkan, serta lingkungan sekitarnya. Pengendalian hayati yang merupakan komponen utama pengendalian hama terpadu (PHT) adalah salah satu alternatif pengendalian hama yang lebih baik dan aman.

Pengendalian hayati dengan memanfaatkan jamur yang patogenik bagi serangga hama berpotensi untuk dikembangkan. Salah satu jenis jamur entomopatogenik yang terbukti cukup efektif membunuh serangga hama dari ordo Lepidoptera (Herlinda *et al.*, 2005a dan 2005b), Coleoptera (Wraight & Ramos, 2002), Hemiptera (Herlinda *et al.*, 2006), dan Homoptera (Wraight *et al.*, 1998) adalah *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., sedangkan *Metarhizium* spp. efektif membunuh, antara lain ordo Orthoptera (Santiago *et al.*, 2001), Lepidoptera (Prayogo *et al.*, 2005), Homoptera (Baehaki & Noviyanti, 1993), dan Coleoptera (Murad *et al.*, 2006).

Kedua genus jamur ini juga telah dikembangkan dalam bentuk bioinsektisida formulasi padat (Knudsen *et al.*, 1990; Geden & Steinkraus, 2003), namun pengembangan bioinsektisida formulasi cair berbahan aktif *Beauveria* atau *Metarhizium* untuk mematikan wereng coklat belum diteliti. Dalam pengembangan bioinsektisida formulasi cair, perlu dikaji faktor yang mempengaruhi virulensi isolat jamur selama proses pembuatan formulasi bioinsektisida sehingga didapatkan produk yang efektif dalam membunuh serangga hama. Virulensi isolat jamur entomopatogenik dipengaruhi, antara lain media perbanyakan spora dan media formulasi (Alves *et al.*, 2002; Geden & Steinkraus, 2003). Selama proses pembuatan formulasi bioinsektisida berbahan aktif jamur patogenik, media perbanyakan seperti jagung, beras, dan SDB (*Saborroud Dextrose Broth*) diduga dapat mempengaruhi keefektifan formulasi bioinsektisida karena kandungan senyawa kimia ketiga media

perbanyakan ini berbeda. Selain media perbanyakan, media untuk pembuatan formulasi diduga juga dapat mempengaruhi keefektifan formulasi bioinsektisida. Pada penelitian ini media yang ditambahkan dalam formulasi cair jamur entomopatogenik ini adalah kombinasi ekstrak kompos kulit udang (EKKU) dan sukrosa (gula pasir). Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan formulasi cair jamur entomopatogen tersebut terhadap wereng coklat.

## **BAHAN DAN METODE**

**Persiapan Isolat dan Seleksi Isolat.** Serangga terserang *B. bassiana* dan *Metarhizium* sp. didapatkan dari berbagai lokasi di Sumatera Selatan dan ada juga didapatkan dari provinsi lain. Jamur tersebut lalu diisolasi dan dimurnikan sehingga didapatkan 12 isolat *B. bassiana* dan lima isolat *Metarhizium* sp. Metode isolasi kedua jenis jamur tanah (*soil borne*) ini mengikuti metode Santoso *et al.* (2007). Seleksi isolat tersebut dilakukan dengan cara spora masing-masing isolat tadi diperbanyak pada media SDA, lalu spora dipanen dan dibuat suspensi dengan kerapatan spora  $10^6$ . Spora dihitung kerapatannya dengan menggunakan metode Herlinda *et al.* (2006). Spora diinokulasikan secara topikal masing-masing isolat pada 10 ekor nimfa wereng instar ketiga sebanyak 10  $\mu$ l per nimfa seperti metode Herlinda *et al.* (2005a). Isolat terbaik yang dicirikan  $LT_{50}$  terendah dan mortalitas tertinggi dari masing-masing *B. bassiana* dan *Metarhizium*. Satu isolat terbaik dari *B. bassiana* dan satu isolat terbaik *Metarhizium*, selanjutnya diperbanyak untuk pembuatan formulasi berikut.

**Perbanyakan Spora pada Media Jagung dan Pembuatan Formulasi.** Isolat *B. bassiana* dan *Metarhizium* terbaik hasil pengujian di atas selanjutnya diperbanyak pada

media jagung pecah yang dicampur dengan EKKU 20% dan air steril 30% per 250 g media. EKKU dibuat mengikuti metode Suwandi (2004). Setelah media campuran tadi disterilkan lalu diinokulasikan dengan biakan murni jamur sebanyak 10 potong (ukuran 0.5 cm x 0.5 cm per potong) untuk 250 g media perbanyak, lalu diinkubasikan pada suhu kamar selama 10 hari.

Biakan *B. bassiana* (diberi kode A) dan *Metarhizium* pada jagung (diberi kode B) tadi masing-masing dicampur dengan larutan EKKU yang sebelumnya telah dipanaskan pada oven bersuhu 60°C selama dua jam. EKKU dituangkan ke dalam biakan tadi sedemikian rupa banyaknya hingga didapatkan kerapatan spora mencapai  $10^9$  spora/ml, lalu campuran media jagung, EKKU dan jamur ini diblender, kemudian disaring dengan saringan berdiameter 1 mm. Formulasi cair ini lalu dimasukkan ke dalam botol gelas bening tahan panas (diameter 5 cm, bervolume 500 ml) yang steril, lalu ditutup dengan aluminium foil dan siap diaplikasikan atau disimpan. Untuk penyebutan berikutnya formulasi ini sebagai bioinsektisida formulasi A untuk yang berbahan aktif *B. bassiana*, sedangkan formulasi B untuk yang berbahan aktif *Metarhizium*.

#### **Perbanyakan Spora pada Media Beras dan Pembuatan Formulasi.**

Perbanyakan spora *B. bassiana* dan *Metarhizium* masing-masing dilakukan pada media beras pecah yang dicampur dengan EKKU 20% dan air steril 30% per 250 g media seperti pada kegiatan perbanyakan spora pada media jagung.

Biakan *B. bassiana* (diberi kode C) dan *Metarhizium* pada beras (diberi kode D) tadi masing-masing dicampur dengan larutan EKKU yang sebelumnya telah dipanaskan pada oven bersuhu 60°C selama dua jam. EKKU dituangkan ke dalam biakan tadi sedemikian

rupa banyaknya hingga didapatkan kerapatan spora mencapai  $10^9$  spora/ml, lalu campuran media jagung, EKKU dan jamur ini diblender, kemudian disaring dengan saringan berdiameter 1 mm. Formulasi cair ini lalu dimasukkan ke dalam botol gelas bening tahan panas (diameter 5 cm, bervolume 500 ml) yang steril, lalu ditutup dengan aluminium foil dan siap diaplikasikan atau disimpan. Untuk penyebutan berikutnya formulasi ini sebagai bioinsektisida formulasi C untuk yang berbahan aktif *B. bassiana*, sedangkan formulasi D untuk yang berbahan aktif *Metarhizium*.

**Perbanyak Spora pada Media SDB dan Pembuatan Formulasi.** Perbanyak spora *B. bassiana* dan *Metarhizium* masing-masing dilakukan pada media SDB (komposisi 30 g/l media). Setelah itu, diinokulasikan biakan murni *B. bassiana* sebanyak 10 potong (ukuran 0.5 cm x 0.5 cm per potong) untuk 1 liter media perbanyak, begitu juga untuk isolat *Metarhizium*, lalu diinkubasikan pada suhu kamar selama 10 hari sambil digoyang dengan *shaker* guna mendapatkan spora yang optimal.

Biakan *B. bassiana* (diberi kode E) dan *Metarhizium* pada SDB (diberi kode F) tadi masing-masing diblender, kemudian disaring dengan saringan berdiameter 1 mm. Masing-masing suspensi ini ditambah 30% gula pasir yang berfungsi sebagai pengawet. Campuran biakan pada SDB ini dan gula pasir untuk selanjutnya disebut formulasi E untuk yang berbahan aktif *B. bassiana* dan formulasi F untuk yang berbahan aktif *Metarhizium*.

**Persiapan Serangga Uji.** Imago dan nimfa wereng dikumpulkan dari pertanaman padi di berbagai sentra produksi padi, seperti di OKUT, Musi Banyuasin (MUBA), Ogan Ilir (OI), Ogan Komering Ilir (OKI), dan Banyuasin. Kemudian nimfa dibawa ke laboratorium dan dipelihara dalam kurungan kasa (30 cm x 30 cm x 100 cm). Ke dalam

kurungan kasa tadi dimasukkan tanaman padi fase vegetatif untuk pakan dan tempat peneluran wereng. Setiap hari nimfa instar ke-3 yang terbentuk dipindahkan ke dalam kurungan plastik (30 cm x 50 cm x 50 cm) yang berisi pakan baru dan segar dan dipelihara di laboratorium. Nimfa wereng yang digunakan untuk uji bioefikasi adalah keturunan kedua (F2) atau setelahnya.

**Uji Hayati Formulasi Jamur Entomopatogen terhadap Wereng.** Formulasi cair bioinsektisida A, B, C, D, E, dan F diuji keefektifan pada tiga tingkat konsentrasi, yaitu  $10^3$ ,  $10^5$ ,  $10^7$  spora/ml dan kontrol (air steril). Uji hayati ini dilakukan dengan cara meneteskan 10  $\mu$ l bioinsektisida tadi pada kerapatan spora berbeda  $10^3$  spora/ml secara topikal pada wereng instar ketiga. Setiap perlakuan diaplikasikan pada 10 nimfa uji dan diulang sebanyak tiga kali. Cara yang sama juga dilakukan pada bioinsektida lainnya dengan masing-masing konsentrasi  $10^5$  dan  $10^7$  spora/ml, dan kontrol. Nimfa wereng instar ketiga yang telah diaplikasikan formulasi bioinsektisida selanjutnya dipelihara dalam silinder plastik (diameter 8,5 cm dan tinggi 15 cm) yang ditutup kain kasa dan di dalamnya terdapat setangkai buah padi yang matang susu. Setiap 3 jam selama fase nimfa dicatat jumlah nimfa yang mati, sedangkan jumlah nimfa yang tersisa yang membentuk imago dicatat setiap hari hingga semua nimfa menjadi imago.

**Analisis Data.** Data mortalitas dan waktu kematian nimfa wereng dianalisis menggunakan  $LT_{50}$  (*Lethal Time*) dengan menggunakan analisis probit dengan bantuan program SAS-STAT pada SAS 6.12.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolat-isolat yang telah didapat pada penelitian ini, diinokulasikan secara topikal dengan kerapatan spora  $10^6$  pada nimfa wereng. Hasil inokulasi didapatkan isolat *B. bassiana* kode KBC paling tinggi kemampuan membunuhnya nimfa wereng (70%) dengan  $LT_{50}$  paling rendah (3,83 hari) (Tabel 1). Isolat *Metarhizium* sp. kode Mtm paling tinggi kemampuan membunuh nimfa wereng (90%) dengan  $LT_{50}$  paling rendah (3,60 hari) (Tabel 2). Karena kemampuan isolat kode KBC dan Mtm paling tinggi dalam membunuh wereng, maka isolat tersebutlah digunakan untuk pembuatan bioinsektisida.

Hasil seleksi isolat *B. bassiana* pada nimfa wereng menghasilkan isolat terbaik adalah isolat KBC (asal ulat *Chrysodeixis chalcites*). Isolat *Metarhizium* sp. terbaik ada isolat kode Mtm (asal ulat *Tenebrio molitor*). Oleh karena itu, dalam pembuatan formulasi cair jamur entomopatogen ini dipilih isolat KBC dan Mtm. Penentuan KBC dan Mtm didasarkan atas kemampuan kedua isolat ini tertinggi dalam mematikan nimfa wereng dan tercepat dalam membunuh artinya nilai  $LT_{50}$  terendah.

Tabel 1. Hasil seleksi isolat jamur entomopatogenik (*Beauveria bassiana*) dengan menggunakan serangga uji wereng coklat

Kode Isolat	Mortalitas (%)	$LT_{50}$ (hari)		
		Rata-rata	Batas bawah	Batas atas
TB	50,00	-	-	-
BBY715	55,00	7,44	5,40	10,25
KBC	70,00	3,83	0,58	5,53
CPJW8	65,00	6,87	4,71	11,86
PD2	60,00	5,11	0,19	7,57
PD1	55,00	11,39	7,31	44,16
BTS3	44,00	9,69	8,41	11,84
BTSS7	50,00	9,72	6,98	18,64
La	62,00	7,16	6,45	8,05
BBY 725	54,00	7,71	6,79	9,01
Ua SS	48,00	8,74	7,59	10,53
SLSS	55,00	7,59	6,94	8,39

Tabel 2. Hasil seleksi isolat jamur entomopatogenik (*Metarhizium*) dengan menggunakan serangga uji wereng coklat

Kode Isolat	Mortalitas (%)	LT <sub>50</sub> (hari)		
		Rata-rata	Batas bawah	Batas atas
MLa	65,00	6,80	5,45	7,67
Mbl	62,00	5,90	5,46	6,80
Mtm	90,00	3,60	3,08	4,69
Mtmt	55,00	5,89	4,70	4,70
Mpx	50,00	6,89	5,78	8,89

Isolat jamur entomopatogen menyebabkan mortalitas tertinggi dan LT<sub>50</sub> paling singkat dapat disebabkan sifat bawaan strain dari isolat dan juga disebabkan oleh viabilitas spora isolat tersebut. Menurut Soetopo (2004) viabilitas spora jamur yang tinggi cenderung menyebabkan mortalitas serangga inang tinggi juga. Namun, viabilitas spora bukan penyebab utama tingginya mortalitas serangga inang, tetapi yang paling utama akibat faktor bawaan dari strain isolat tersebut.

Isolat *B. bassiana* dan *Metarhizium* sp. masing-masing membutuhkan waktu paling singkat 3,83 hari dan 3,60 hari untuk mematikan serangga inang. Cukup lamanya waktu bagi spora jamur untuk mematikan inangnya karena spora yang menempel pada integumen inang harus berkecambah terlebih dahulu. Prayogo *et al.* (2005) menyatakan hifa dari spora *Metarhizium* sp. lalu masuk ke rongga dalam tubuh inang karena bantuan enzim dan tekanan mekanik. Akhirnya seluruh tubuh serangga inang penuh dengan propagul dan bagian yang lunak dari tubuhnya akan ditembus keluar dan menampakan pertumbuhan hifa di luar tubuh serangga inang. Pertumbuhan hifa eksternal akan menghasilkan konidia yang

bila telah masak akan disebarkan ke lingkungan dan menginfeksi serangga hama yang sehat.

Pada penelitian ini, serangga inang yang mati terinfeksi *B. bassiana* menunjukkan gejala tidak mau makan, pergerakan lambat, lalu mati kaku. Setelah mati dari tubuh walang yang kaku dan kering tadi muncul hifa jamur berwarna putih. Serangga inang yang mati terinfeksi *Metarhizium* sp. menunjukkan gejala mirip dengan terinfeksi *B. bassiana* tetapi hifanya berwarna putih kehijauan, sedangkan hifa *B. bassiana* berwarna putih.

Pada penelitian ini, selama proses inokulasi spora isolat jamur kelembaban di dalam sungkup serangga inang di atas 90% dan suhu ruangan diatur agar berkisar 23-25°C. Hal ini dilakukan untuk mencegah kegagalan spora berkecambah. Bidochka *et al.* (2000) menyatakan untuk perkecambahan spora jamur entomopatogen membutuhkan suhu optimum berkisar 22-27°C, sedangkan kelembaban optimum di atas 90% dan pada kelembaban yang semakin tinggi jamur semakin virulens. Virulesi jamur ini akan semakin menurun dengan semakin menurunnya kelembaban udara. Pada kelembaban udara yang lebih rendah dari 86%, virulensi jamur akan terus menurun.

Bioinsektisida yang dibuat pada penelitian ini (A, B, C, D, E, dan F) efektif membunuh nimfa wereng coklat. Bioinsektisida formulasi A dan B yang paling efektif karena masing-masing menyebabkan kematian serangga uji (LT<sub>50</sub>) 1,81 hari pada konsentrasi konidia 10<sup>5</sup>/ml dan 1,16 hari pada konsentrasi konidia 10<sup>7</sup>/ml (Tabel 3), sedangkan bioinsektisida lainnya LT<sub>50</sub> lebih dari dua hari.

Jamur entomopatogen ini membutuhkan waktu untuk mematikan serangga inangnya. Hal ini disebabkan konidia jamur yang menempel pada kutikula harus

berkecambah membentuk hifa terlebih dahulu agar dapat menembus kutikula. Hifa mengeluarkan enzim-enzim kitinase dan protease yang dapat menghancurkan kutikula pada integumen. Selanjutnya, hifa masuk ke dalam tubuh inang (Wahyudi, 2002). Di dalam rongga tubuh inang, jamur menghasilkan beauvericin dan bassianolid yang dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh inang (Hajek & Leger, 1994).

Tabel 3. Hasil uji efikasi tiga konsentrasi bioinsektisida formulasi cair pada wereng coklat

Macam formulasi	Kerapatan Spora/ml	Rata-rata LT <sub>50</sub> (hari)	Selang Kepercayaan 95%	
			Batas bawah	Batas atas
A	10 <sup>3</sup>	6,34	5,34	8,20
	10 <sup>5</sup>	1,81	1,33	2,32
	10 <sup>7</sup>	3,46	2,71	4,72
B	10 <sup>3</sup>	12,30	6,05	14,10
	10 <sup>5</sup>	5,06	3,91	7,54
	10 <sup>7</sup>	1,16	0,70	1,59
C	10 <sup>3</sup>	10,71	7,92	18,73
	10 <sup>5</sup>	5,49	4,70	6,86
	10 <sup>7</sup>	3,24	2,45	4,59
D	10 <sup>3</sup>	7,38	5,34	13,11
	10 <sup>5</sup>	6,44	5,29	8,71
	10 <sup>7</sup>	8,98	5,92	20,96
E	10 <sup>3</sup>	17,90	10,14	64,92
	10 <sup>5</sup>	24,19	12,72	116,50
	10 <sup>7</sup>	4,77	3,86	6,44
F	10 <sup>3</sup>	12,52	8,42	27,24
	10 <sup>5</sup>	24,19	12,72	116,50
	10 <sup>7</sup>	51,25	18,10	1466,54
Kontrol	0	-	-	-

Lama waktu yang dibutuhkan isolat jamur entomopatogen mulai dari infeksi jamur hingga larva mati dapat berkisar 2-10 hari (Herlinda *et al.*, 2005a). Pada penelitian ini kematian serangga uji lebih cepat apabila jamur entomopatogenik berada dalam formulasi cair. Penggunaan isolat jamur menyebabkan kematian 50% membutuhkan waktu paling singkat 3,83 hari (Tabel 1) tetapi setelah jamur berada dalam bentuk formulasi cair

kematian 50% hanya butuh waktu 1,81 hari dan 1,16 hari (Tabel 3). Dengan demikian, formulasi cair bioinsektisida ini telah mampu meningkatkan keefektifan jamur entomopatogenik. Mortalitas nimfa wereng coklat dapat menyebabkan kematian hingga 100% setelah aplikasi bioinsektisida A, B, atau C (Tabel 4), namun karena  $LT_{50}$  pada bioinsektisida C lebih lama, maka dapat disimpulkan bioinsektisida A dan B paling efektif.

Pada uji hayati formulasi cair jamur entomopatogen, mortalitas serangga inang lebih tinggi dan lebih cepat apabila jamur entomopatogen dalam bentuk formulasi cair bila dibandingkan dalam bentuk isolat yang dibiakkan pada media padat (SDA). Dengan kata lain, formulasi cair jamur entomopatogen ini telah mampu meningkatkan keefektifannya. Menurut Hasyim *et al.* (2005) spora jamur entomopatogen yang berada dalam formulasi cair cenderung memiliki viabilitas lebih tinggi dibandingkan pada media padat sehingga virulensi dapat meningkat juga.

Tabel 4. Mortalitas wereng coklat setelah aplikasi bioinsektisida formulasi cair

Macam formulasi	Kerapatan Spora/ml	Rata-rata Mortalitas (%)	Rata-rata Imago Muncul (%)	Imago Abnormal
A	$10^3$	66,67	33,33	0
	$10^5$	100,00	0	0
	$10^7$	90,00	10,00	0
B	$10^3$	66,67	33,33	0
	$10^5$	76,67	23,33	0
	$10^7$	100,00	0	0
C	$10^3$	63,33	36,67	0
	$10^5$	50,00	50,00	0
	$10^7$	100,00	0	0
D	$10^3$	50,00	50,00	0
	$10^5$	63,33	36,67	0
	$10^7$	63,33	36,67	0
E	$10^3$	20,66	73,33	0
	$10^5$	20,66	73,33	0
	$10^7$	20,66	73,33	0
F	$10^3$	20,66	73,33	0

	10 <sup>5</sup>	20,66	73,33	0
	10 <sup>7</sup>	20,66	73,33	0
Kontrol	0	0	100,00	0

Ketiga kelompok media (jagung + EKKU, beras+EKKU, dan SDB) yang digunakan dalam proses pembuatan formulasi cair jamur entomopatogen merupakan media yang lebih baik untuk pembiakan jamur dibandingkan media padat (SDA) yang digunakan untuk pembiakan isolat karena jamur formulasi cair lebih tinggi mortalitas dan lebih singkat waktu membunuh dibandingkan isolat pada SDA. Semakin baik media untuk pembiakan jamur akan semakin tinggi mikotoksin yang dihasilkan oleh jamur entomopatogen (Hasyim & Azwana, 2003). Menurut Hasyim *et al.* (2005) jamur entomopatogen yang tumbuh pada media cair selain menghasilkan mikotoksin juga menghasilkan spora dengan viabilitas lebih tinggi dan lebih virulens dibandingkan yang dibiakan pada media padat. Dengan demikian, pada kondisi formulasi cair jamur entomopatogen membunuh dengan dua lini, yaitu lini pertama karena pertumbuhan spora jamur, sedangkan pada lini kedua adalah mikotoksin yang ada di dalam formulasi. Oleh karena itu, mortalitas lebih tinggi dan LT<sub>50</sub> lebih singkat pada kondisi formulasi cair dibandingkan pada kondisi isolat pada media padat.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa formulasi cair bioinsektisida berbahan aktif jamur, *B. bassiana* yang diperbanyak dengan jagung (A) dan *Metarhizium* yang diperbanyak dengan jagung (B) paling efektif membunuh nimfa wereng coklat. Selain itu, jamur entomopatogen dalam bentuk formulasi cair mampu meningkatkan keefektifan isolat jamur tersebut sehingga LT<sub>50</sub> hanya butuh waktu kurang dari dua hari, sedangkan dalam bentuk isolat pada media padat LT<sub>50</sub> tersingkat 3,60 hari.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Insentif Riset Terapan yang didanai oleh Program Insentif, Kementerian Negara Riset dan Teknologi, Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Program Insentif Tahun Anggaran 2007 Nomor: 94/RT/Insentif/PPK/I/2007, tanggal 15 Januari 2007 a.n. Siti Herlinda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alves, S. B., L. S. Rossi, R. B. Lopes, M. A. Tamai & R. M. Pereira. 2002. *Beauveria bassiana* yeast phase on agar medium and its pathogenicity against *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Cerambycidae) and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *J. Invert. Pathol.* 81:70-77.
- Baehaki, S.E. & Noviyanti. 1993. Pengaruh umur biakan *Metarhizium anisopliae* strain lokal Sukamandi terhadap perkembangan wereng coklat, hlm. 113-124. *Dalam* E. Martono, E. Mahrub, N.S. Putra, dan Y. Trisetyawati (eds.). Simposium Patologi Serangga I. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 12-13 Oktober 1993.
- Bidochka, M.J., A.M. Kamp & J.N.A. Decroos. 2000. Insect pathogenic fungi: from genes to populations. *Fungal Pathol.* 42:171-193.
- Geden, C.J. & D.C. Steinkraus. 2003. Evaluation of granular formulations of *Beauveria bassiana* for control of lesser mealworm and hide beetle in Georgia poultry houses. *J. Econ. Entomol.* 96:1602-1607.
- Hajek, A.E. & R.J.S. Leger. 1994. Interaction between fungal pathogenic and insect host. *Ann. Rev. Entomol.* 39:293-322.
- Hasyim, A. & Azwana. 2003. Patogenisitas isolat *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dalam mengendalikan hama penggerek bonggol pisang, *Cosmopolites sordidus* Germar. *J. Hort.* 13:120-130.
- Hasyim, A., H. Yasir & Azwana. 2005. Seleksi substrat untuk perbanyakkan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. dan infektivitasnya terhadap hama penggerek bonggol pisang, *Cosmopolites sordidus* Germar. *J. Hort.* 15:116-123.
- Herlinda, S., E.M. Sari, Y. Pujiastuti, Suwandi, E. Nurnawati & A. Riyanta. 2005a. Variasi virulensi strain-strain *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. terhadap larva *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Agritrop* 24:52-57.
- Herlinda, S., Hamadiyah, T. Adam & R. Thalib. 2006. Toksisitas isolat-isolat *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. terhadap nimfa *Eurydema pulchrum* (Westw.) (Hemiptera: Pentatomidae). *Agria* 2:34-37.
- Herlinda, S., Y. Pujiastuti, J. Pelawi, A. Riyanta, E. Nurnawati & Suwandi. 2005b. Patogenisitas isolat-isolat *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. terhadap larva *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) di rumah kaca. *Inovasi* 2:85-92.

- IRRI (*International Rice Research Institute*). 2003. Masalah Lapang Hama, Penyakit, Hara pada Padi. IRRI. 71 hal.
- Knudsen, G.R., J.B. Johnson & D.J. Eschen. 1990. Alginate pellet formulation of a *Beauveria bassiana* (Fungi: Hyphomycetes) isolate pathogenic to cereal aphids. *J. Econ. Entomol.* 83:2225-2228.
- Murad, A.M., R.A. Laumann, T.A. Lima, R.B.C. Sarmiento, E.F. Noronha, T.L. Rocha, M.C. Valadares-Inglis & O.L. Franco. 2006. Screening of entomopathogenic *Metarhizium anisopliae* isolates and proteomic analysis of secretion synthesized in response to cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*) exoskeleton, p. 365-370. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, Volume 142, Issues 3-4, March-April 2006*.
- Prayogo, Y., W. Tengkanoo & Marwoto. 2005. Prospek cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* pada kedelai. *J. Litbang. Pertanian* 24:19-26.
- Santiago, D.R., A.G. Castillo, R.S. Arapan, M.V. Navasero & J.E. Eusebio. 2001. Efficacy of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sor. against the oriental migratoria locust, *Locusta migratoria manilensis* Meyen. *The Philippine Agric. Scientist* 84:26-34.
- Santoso, S.E., L. Soesanto & T.A.D. Haryanto. 2007. Penekanan hayati penyakit moler pada bawang merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluorescens* p60. *J HPTT.* 7:53-61.
- Soetopo, D. 2004. Efficacy of selected *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. isolates in combination with a resistant cotton variety (PSB-Ct 9) against the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). [Disertasi]. Philippines: University of The Philippines Los Banos.
- Suwandi. 2004. Effectiveness of shrimps shell compost extract for suppression of leaf diseases on cowpea, chili pepper and cabbage. *Pest Tropical Journal* 1:18-25.
- Tandiabang, J., Koesnang & A. Muis. 2001. Fluktuasi populasi wereng hijau (*Nephotettix virescens*) dan intensitas penyakit tungro di Lanrang, Sidrap, Sulawesi Selatan. *J. Fitopat. Ind.* 5:24-29.
- Wahyudi, P. 2002. Uji patogenitas kapang entomopatogen *Beauveria bassiana* Vuill. terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura*). *Biosfera.* 19:1-5.
- Widiarta, I. N., D. Kusdianan, S.S. Siwi & A. Hasanuddin. 2004. Variasi efikasi penularan tungro oleh koloni-koloni wereng hijau *Nephotettix virescens* Distant. *J. Entomol. Ind.* 1:50-56.
- Widiarta, I.N., M. Muhsin & D. Kusdianan. 1998. Effect of andrographolide and two synthetic insecticides, antifeedant against *Nephotettix virescens*, to the rice tungro virus transmission. *Indonesian J. Plant Protection* 4:1-8.
- Wraight, S.P. & M.E. Ramos. 2002. Application parameter affecting field efficacy of *Beauveria bassiana* foliar treatments against Colorado potato beetle, *Leptotarsa decemlineata*. *Biol. Control* 23:164-178.
- Wraight, S.P., R.I. Carruthers, C.A. Bradley, S.T. Jaronski, L. A. Lacey., P. Wood. & S. G. Wraight. 1998. Pathogenicity of the entomopathogenic fungi *Paecilomyces* spp.

and *Beauveria bassiana* against the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii*. *J. Invertebr. Pathol.* 71:217-226.

