

Uji Efektivitas Jamur *Beauveria bassiana* dan Waktu Aplikasi Terhadap Hama *Spodoptera litura* Pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea*)

ALUM TURNIP¹, DIRK Y.P. RUNTUBOI^{2*}, DANIEL LANTANG²

¹Mahasiswa Program Magister Biologi, Universitas Cenderawasih, Jayapura

²Staf Pengajar Program Magister Biologi, Universitas Cenderawasih, Jayapura

Diterima: 5 April 2017 – Disetujui: 20 Maret 2018

© 2018 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Beauveria bassiana is one type of entomopathogenic fungi that can be used as a biopesticide. Papua province is rich in natural contents, as well as *B. bassiana* fungus isolated from soil rhizofir banana plants at the location Housing Cenderawasih University Lecturer Jayapura, Perumnas III Waena, Heram District, Jayapura, Papua Province. Local isolates of *B. bassiana* fungus reproduced in the Laboratory of Microbiology, Cenderawasih University Jayapura. This study aimed to get to get a concentration of *B. bassiana* fungus that effectively kill pests *Spodoptera litura* mustard greens (*Brassica juncea*), the time interval applications (morning, afternoon, and evening) *B. bassiana* fungus that effectively kill pests *S. litura* the mustard greens (*B. juncea*) and knowing the difference effectiveness of *B. bassiana* fungus concentration and application time (morning, afternoon, and evening) to pests *S. litura* green mustard (*B. juncea*) as well as the interaction fungus *B. bassiana* and application time (morning, afternoon and evening) to pests *S. litura* green mustard (*B. juncea*) with Randomized Complete Design Factorial (RAK-F) which consists of two factors: the concentration of fungi *B. bassiana* and time of application. The results obtained that the concentration of the fungus *B. bassiana* were effectively kill pests *S. litura* is a concentration of 1 % and 1.5 %. The time interval *B. bassiana* fungus that effectively kill pests *S. litura* is morning, afternoon and evening. Differences in the effectiveness of the fungus *B. bassiana* and applications in the time interval kill pests *S. litura* is a concentration of 0.5 % and 1.5 % in the morning, afternoon, and evening. Interval time of application of the interactions of fungi *B. bassiana* in killing pests *S. litura* is an afternoon with a concentration of 1.5 % on day 5 by 5 %, the 8th day amounted to 17.5 %, the 11th day amounted to 32.5 % and on day-14 amounted to 42.5 %.

Key words: *B. bassiana*, *B. juncea*, effectiveness, time applications.

PENDAHULUAN

Jamur entomopatogen merupakan salah satu agen pengendalian hayati yang potensial untuk mengendalikan hama tanaman (Sumartini *et al.*, 2001). Salah satu jenis jamur entomopatogen serangga yang paling banyak terdapat di alam dan

seringkali digunakan sebagai agensia hayati adalah *Beauveria bassiana*. Jamur *B. bassiana* mampu mengendalikan 175 spesies serangga dari semua ordo seperti Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Orthoptera dan Hymenoptera (Wahyudi, 2008). Pemilihan *Spodoptera litura* (ulat grayak) sebagai serangga uji pada penelitian ini disebabkan serangga tersebut merupakan salah satu serangga yang berpotensi menyerang tanaman pertanian, dan mudah di dapat dalam jumlah yang banyak. Saat ini telah diisolasi berbagai cendawan entomopatogen yang digunakan untuk memberantas hama antara lain

* Alamat korespondensi:

Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura. 99351. Jl. Kamp Wolker, Kampus Biologi FMIPA Uncen Jayapura, 99351. Indonesia. E-mail: diki_runtuboi@yahoo.com

Beauveria bassiana, *Duddingtonia flagrans*, dan *Metarhizium anisopliae* (Samuels *et al.*, 2002).

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat. Dalam setiap 100 gram bobot segar sawi mengandung 2,3 g protein; 0,3 g lemak; 4,0 g karbohidrat; 220 mg Ca; 38 mg P; 6,4 g vitamin A; 0,09 mg vitamin B; 102 mg vitamin C; serta 92 g air (Dirjen Holtikultura Deptan, 2008). Tanaman sawi bisa ditanam di dataran rendah hingga dataran tinggi, cukup cahaya matahari, aerasi tanah baik dan pH tanah 5,5-6,0 (Haryanto *et al.*, 2003). Petani umumnya menggunakan insektisida untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Akan tetapi untuk mengurangi kerugian terhadap lingkungan dan kesehatan, diberlakukan peraturan dalam pemakaian bahan kimia.

Pengendalian hayati (biokontrol) merupakan salah satu strategi untuk mengatasi masalah hama pertanian yang diyakini memiliki dampak pencemaran lingkungan yang minim (Deciyanto *et al.*, 2005). Salah satu alternatif pengendalian hayati adalah memanfaatkan agen pengendali berupa jamur patogen yang menghasilkan endotoksin bersifat racun bagi serangga (Munif, 1997). Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini difokuskan pada pengendalian hama secara hayati dengan menggunakan jamur *B. bassiana* dan waktu aplikasi dalam mengendalikan hama ulat grayak (*S. litura*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini berlangsung dari bulan September 2016 sampai Januari 2017. Skrining isolat *B. bassiana* dan pemurniannya sanakan di laboratorium Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih (Uncen) Jayapura. Aplikasi terhadap larva *S. litura* tanaman sawi hijau di rumah pembibitan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Pertanian Pembangunan Daerah Jayapura di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi dengan tiga taraf yaitu 0,5; 1,0; dan 1,5 %, sedangkan faktor kedua adalah waktu aplikasi dengan tiga taraf yaitu pagi, siang, dan sore hari. Pengamatan dilakukan pada larva *S. litura* setelah penyemprotan jamur *B. bassiana* keseluruh daun tanaman sawi dengan cara melihat secara visual terhadap jumlah larva yang mati. Pengamatan dilakukan selama 14 hari dengan interval waktu pengamatan 3 hari, kemudian dihitung persentase mortalitas larva.

Jika terdapat perbedaan signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Tuckey HSD (BNJ) pada taraf 0,5% dan 0,1 % secara statistik untuk melihat konsentrasi dan waktu efektif *B. bassiana* dalam mengendalikan hama *S. litura* pada tanaman sawi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *B. bassiana* berpengaruh nyata terhadap perkembangan hama *S. litura* hingga minggu ke-14 (Tabel 1). Perlakuan konsentrasi *B. bassiana* mampu meningkatkan jumlah kematian hama *S. litura*. Perlakuan konsentrasi 1,5 meningkatkan kematian tertinggi dibanding perlakuan lain. Berdasarkan atas pengamatan waktu, penggunaan jamur *B. bassiana* pada sore hari lebih baik dibandingkan dengan pagi maupun siang hari. Secara umum, perlakuan kombinasi 1,5 pada sore

Tabel 1. Pengaruh jamur *B. bassiana* terhadap perkembangan hama *S. litura* pada tanaman sawi hijau minggu ke -14.

Perlakuan	Konsentrasi jamur <i>B. bassiana</i> (%)			Rerata
	0,5	1,0	1,5	
Pagi	35 c	55 bc	75 a	55,0
Siang	30 c	50 bc	65 ab	48,3
Sore	46 bc	60 ab	85 a	63,3
Rerata	36,7 y	55,0 xy	75 x	

hari memberikan efek yang lebih baik.

Efektivitas Konsentrasi Jamur *B. bassiana*.

Pada pengujian konsentrasi jamur *B. bassiana* yang efektif membunuh hama *S. litura* pada tanaman sawi hijau dilakukan dengan membuat perlakuan konsentrasi 0,5 %, 1 %, dan 1,5 % pada hari ke-5, 8, 11, dan 14 (Gambar 1).

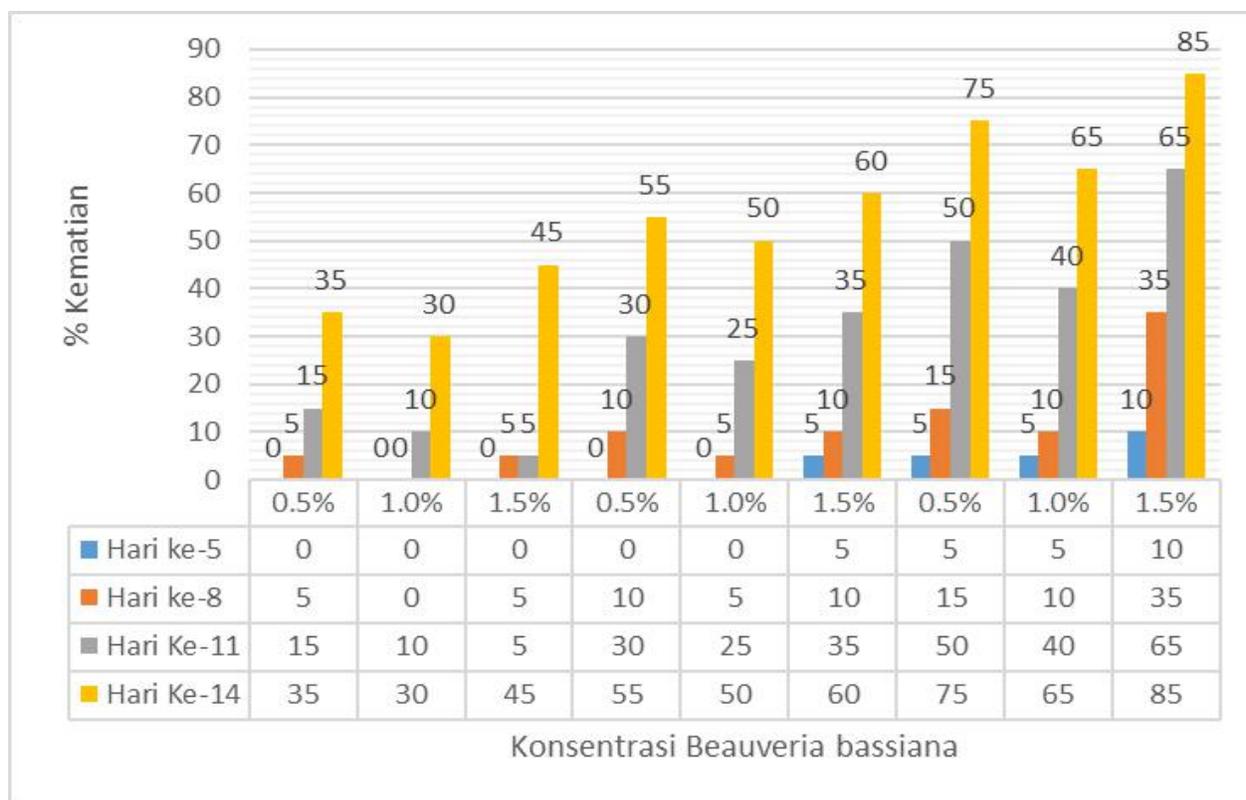
Gambar 1 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi 0,5 % terhadap kematian larva *S. litura* terjadi pada hari ke-5. Pengaruh tersebut menyebabkan kematian larva *S. litura* sebesar 5 %. Pada hari ke-8 dengan kematian larva *S. litura* sebesar 15 %, hari ke-11 sebesar 50 %, dan hari ke-14 sebesar 75 %.

Pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi 1% sangat maksimal pada hari ke-5 dengan kematian larva *S. litura* sebesar 5 %, hari ke-8 sebesar 10 %, hari ke-11 sebesar 40 %, dan hari ke-14 sebesar 65 %. Pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi 1,5 % maksimal pada hari ke-5 dengan kematian sebesar 10%, hari ke-8 35 %, hari ke-11 65 %, dan

hari ke-14 sebesar 85 %. Pengaruh tingginya konsentrasi menurut Prayoga *et al.* (2002) diakibatkan karena banyak konidia mengalami kontak secara langsung dengan tubuh serangga. Penetrasi dan infeksi konidia jamur yang berhasil berkecambah akan lebih cepat sehingga terjadi kematian.

Faktor penting untuk timbulnya penyakit pada serangga adalah kontak inokulum jamur dengan tubuh serangga. Semakin tinggi konsentrasi jumlah konidia spora, maka semakin besar jumlah kematian larva *S. litura* dan semakin banyak pertumbuhan jamur *B. bassiana* di dalam tubuh larva. Kondisi ini disebabkan jumlah konidia spora yang mengenai dalam tubuh larva lewat saluran pernafasan semakin banyak sehingga persentase larva yang mati semakin efektif (Soetopo & Indrayani, 2017).

Lebih lanjut, Suharno & Prayoga (2005) mengungkapkan bahwa setelah melakukan penetrasi dalam tubuh serangga, hifa jamur berkembang dan memasuki pembuluh darah. Jamur *B. bassiana*



Gambar 1. Pengaruh perlakuan konsentrasi jamur *B. bassiana* terhadap kematian larva *S. litura*.

juga menghasilkan beberapa racun. Senyawa racun tersebut diantaranya adalah *beauverizin*, *beauverolit*, *bassianolit*, *isorolit* dan *asam oksalat*. Mekanisme kerjanya menyebabkan terjadi kenaikan pH darah, penggumpalan darah dan terhentinya peredaran darah. Racun-racun tersebut juga menyebabkan kerusakan jaringan homokoel secara mekanis seperti saluran pencernaan, otot, sistem syaraf dan sistem pernafasan.

Brady (1979) melaporkan bahwa enzim-enzim tersebut mampu menghidrolisis kompleks protein di dalam integumen yang menyerang dan menghancurkan kutikula. Hifa tersebut mampu menembus dan masuk serta berkembang di dalam tubuh serangga. Santosa (1993) dan Wahyudi (2008) menyatakan bahwa jamur entomopatogen menginfeksi tubuh serangga secara kontak dengan permukaan inang, masuk ke dalam tubuh inang, mereproduksi inokulum jamur di dalam satu atau lebih jaringan inang hingga menyebabkan kematian. Proses dilanjutkan dengan pertumbuhan miselia jamur di luar tubuh inang hingga menutupi seluruh tubuh serangga.

Serangga yang telah terinfeksi *B. bassiana* selanjutnya dapat mengkontaminasi lingkungan. Kontaminasi dapat terjadi melalui spora ke tubuh inang maupun feses yang terkontaminasi serangga sehat di lingkungan (Clarkson & Charnley, 1996; Soetopo & Indrayani, 2007). Kejadian ini akan berlanjut secara terus menerus dan akan menginfeksi, sehingga berakibat terjadinya penurunan populasi serangga hama tanaman. Pada penelitian ini, interaksi perlakuan konsentrasi yang efektif membunuh larva *S. litura* adalah konsentrasi 1 dan 1,5 %.

Pengaruh Waktu Aplikasi Jamur *B. bassiana* terhadap Hama *S. litura* Pada Tanaman Sawi.

Pengaruh waktu aplikasi terhadap kematian larva *S. litura* terlihat pada hari ke-5 pada perlakuan dengan semakin meningkatnya jumlah kematian sebesar 0 sampai 6,67 % (Gambar 2). Pada hari ke-8 jumlah

larva yang mengalami kematian sebesar 3,3 sampai 20 %. Pada hari ke-11 dengan jumlah larva kematian sebesar 15 sampai 51,67 %. Pada hari ke-14 jumlah kematian larva mencapai 36,57 % sampai 75 %. data tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang dibutuhkan pada pertumbuhan jumlah konidia spora, maka semakin besar jumlah kematian larva *S. litura*. Altre & Vandenberg (2001) menyatakan bahwa waktu aplikasi perlu diperhatikan karena jamur entomopatogen sangat rentan terhadap sinar matahari khususnya sinar ultra violet.

Keefektifan jamur entomopatogen dipengaruhi oleh waktu aplikasi. Setelah diaplikasikan, jamur entomopatogen memerlukan kelembaban yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang (Lacey & Goettel, 1995; Prayoga *et al.*, 2002). Steinkraus & Slaymaker (1994) menyatakan bahwa efektivitas jamur entomopatogen dipengaruhi oleh waktu aplikasi. Setelah cendawan entomopatogen diaplikasikan memerlukan kelembaban yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang. Kelembapan udara yang tinggi diperlukan selama proses pembentukan tabung kecambah (*germ tube*), sebelum terjadi penetrasi ke integumen serangga. Kelembapan di atas 90 % selama 6-12 jam setelah inokulasi dibutuhkan cendawan untuk melakukan penetrasi ke dalam tubuh serangga (Cloyd, 2003). Prayogo *et al.* (2002) menyatakan bahwa jenis hama yang menyerang tanaman akan menentukan keefektifan jamur entomopatogen karena setiap



Gambar 2. Pengaruh perlakuan waktu aplikasi terhadap kematian larva *S. litura*.

jenis mempunyai inang yang spesifik. Walaupun demikian, adapula yang mempunyai kisaran inang cukup luas. Suharsono & Prayogo (2005) menyatakan bahwa bila larva serangga terkena sinar matahari dalam waktu 4 jam, cendawan endomopatogen akan kehilangan viabilitas sebesar 16 % dan bila terkena sinar matahari 8 jam, viabilitas berkurang hingga di atas 50 %. Soetopo & Indarayani (2007) menyatakan bahwa keefektifan *B. bassiana* menginfeksi serangga hama tergantung pada jenis atau strain fungi. Selain itu, kepekaan stadium serangga pada tingkat kelembaban lingkungan, struktur tanah, dan suhu yang tepat. Perkembangan konidia *B. bassiana* akan terhambat jika terkena cahaya matahari secara langsung sedangkan konidia yang terlindung dari cahaya matahari memiliki viabilitas yang tinggi. Clarkson & Chamley (1996) menyatakan bahwa secara mekanik infeksi jamur *B. bassiana* berawal dari penetrasi miselium pada kutikula lalu berkecambah dan membentuk apresorium, kemudian menyerang epidermis dan hipodermis.

Perlakuan fungi entomopatogen sebaiknya dilakukan pada sore hari untuk menghindari radiasi sinar ultra violet dan kelembaban yang tinggi sehingga mampu meningkatkan efektivitas jamur patogen. Deciyanto *et al.* (2005) menyatakan bahwa jamur entomopatogen *B. bassiana* berkecambah sampai 2 hari, kemudian menumbuhkan miselia dalam tubuh inang sehingga serangga yang terinfeksi pada 3 sampai 5 hari serangga terinfeksi mati dengan ditandai adanya pertumbuhan konidia pada integumen. Hal ini disebabkan karena kondisi setelah aplikasi sangat mendukung. Dengan meningkatnya konsentrasi jamur *B. bassiana*, maka akan mempengaruhi daya bunuh terhadap larva serta didukung oleh waktu aplikasi yang tepat (sore hari).

Dalam kondisi yang tidak menguntungkan, cendawan akan membentuk unit resisten untuk menjaga kelangsungan hidupnya dalam bentuk struktur tahan yakni khlamidospora. Beberapa faktor yang sangat mempengaruhi antara lain adalah kelembaban dan suhu udara yang rendah. Pertumbuhan cendawan dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pada penelitian ini, interval waktu

aplikasi awal terhadap jamur *B. bassiana* dalam membunuh hama *S. litura* sawi hijau adalah hari ke-5 interval waktu sore pada efektivitas perlakuan konsentrasi 1,5 % dengan jumlah kematian larva *S. litura* sebesar 5 %. Hari ke-8 interval waktu sore pada efektivitas perlakuan konsentrasi 1,5 % dengan jumlah kematian larva *S. litura* sebesar 17,5 %. Hari ke-11 interval waktu sore dengan efektivitas perlakuan konsentrasi 1,5 % dengan jumlah kematian larva *S. litura* sebesar 32,5 % dan hari ke-14 interval waktu sore pada efektivitas perlakuan konsentrasi 1,5 % dengan jumlah kematian larva *S. litura* sebesar 42,5 %.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi jamur *B. bassiana* yang efektif membunuh hama *S. litura* pada tanaman sawi hijau (*B. juncea*) yaitu konsentrasi 1 % dan konsentrasi 1,5 %. Interval waktu jamur *B. bassiana* yang efektif membunuh hama *S. litura* pada tanaman sawi hijau pagi dan sore. Perbedaan efektivitas jamur *B. bassiana* dan interval waktu aplikasi dalam membunuh hama *S. litura* adalah konsentrasi 0,5 % dan 1,5 % pada waktu pagi, siang, dan sore. Interval waktu aplikasi terhadap interaksi jamur *B. bassiana* dalam membunuh hama *S. litura* adalah waktu sore dengan konsentrasi 1,5 % pada hari ke-5 sebesar 5 %, hari ke-8 sebesar 17,5 %, hari ke-11 sebesar 32,5 % dan pada hari ke-14 sebesar 42,5 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Altre and Vandenberg. 2001. Factors influencing the infectivity of isolates of fungus agents diamondback moth *Plutella xylostella*. *J. Invertebrate Pathol.* (78): 31-36.
- Brady, B.L.K. 1979. *Pathogenic fungi and bacteria*. Common Wealth Agriculture Bureaux. England.
- Clarkson, J.M., and A.K. Charnley. 1996. New insights into the mechanisms of fungal pathogenesis in insects. *Trends Microbiol.* 4: 197-203.
- Cloyd, R. 2003. *The entomopatogen*. *Midwest biological control news*. University of Illinois. <http://www.Extension.Umn.Edu/distribution/horticulture/DG7373.html>. [22 April 2005].

- Deciyanto, S., S.G. Reyes and D.R. Santiago. 2005. Laboratory assay of *Beauveria bassiana* isolates against *Helicoverpa armigera*. Proceedings of 1st International Conference of Crop Security. Brawijaya, Malang, 20-22 September 2005. pp: 46-55.
- Dirjen Hortikultura Deptan. 2008. Produksi tanaman sayuran di Indonesia Periode 2003-2006. Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian. Jakarta.
- Haryanto, W., T. Suhartini dan E. Rahayu. 2003. *Sawi dan selada*. Edisi Revisi. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lacey, L.A. and M.S. Goettel. 1995. Current developments in microbial control of insect pests and prospects for the early 21st century. *Entomophaga*. 40: 3-27.
- Munif, A. 1997. Pengaruh *B. thuringiensis* H-14 formula tepung pada berbagai instar larva *Aedes aegypti* di laboratorium. Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan. Jakarta.
- Prayogo, Y., W. Tengkan, dan Suharsono. 2002. Efektifitas jamur *Beauveria bassiana* isolat Probolinggo untuk mengendalikan hama pengisap polong kacang-kacangan. Seminar Nasional Perkembangan Terkini Pengendalian Hayati di Bidang Pertanian dan Kesehatan. IPB, 05 September 2002. p: 12.
- Samuels, R.I., D.L.A. Coracini, C.A. Dos Santos, Martins, and C.A.T. Gava. 2002. Infection of *Blissus antillus* eggs by the entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*. *Biological Control*. 23(3): 269-273.
- Santoso, T. 1993. *Dasar-dasar patologi serangga*. Simposium Patologi Serangga I. Yogyakarta, 12-13 Oktober 1993. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Hlm: 1-15.
- Soetopo dan Indrayani. 2007. Status teknologi dan prospek *Beauveria bassiana* untuk pengujian serangga hama tanaman perkebunan yang ramah lingkungan. *Perspektif*. 6(1): 29-46.
- Steinkraus, D.C. and P.H. Slaymaker. 1994. Effect of temperature and humidity on formation, germination, and infectivity of conidia of *Neozygites fresenii* (Zygomycetes: Neozygitaceae) from *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). *J. Invertebrata. Pathol.* (64): 130-137.
- Suharno dan Prayogo. 2005. Pengaruh lama pemaparan pada sinar matahari terhadap jamur entomopatogen. *Jurnal Habitat*. 16(2): 122-131.
- Sumartini, Y. Prayogo, S.W. Indiati, dan S. Hardaningsih. 2001. Pemanfaatan jamur *Metarhizium anisopliae* untuk pengendalian pengisap polong (*Riptortus linearis*) pada kedelai. *Dalam* S.E. Baehaki, E. Santosa, Hendarsih, S.T. Suryana, N. Widarta, dan Sukrino (Eds.). Simposium Pengendalian Hayati Serangga, Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. hlm.: 154-157.
- Wahyudi, P. 2008. Enkapsulasi propagul jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* menggunakan alginat dan pati jagung sebagai produk mikroinsektisida. *J. Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(2): 51-56.