

# Pengaruh Bahan Pembawa terhadap Efektivitas *Beauveria bassiana* dalam Mengendalikan *Thrips parvispinus* Karny pada Tanaman Krisan di Rumah Plastik

Silvia Yusuf, E., W. Nuryani, dan I Djatnika

Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl Raya Ciherang, Pacet, Cianjur 43253

Naskah diterima tanggal 1 Mei 2009 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 12 Januari 2010

**ABSTRAK.** *Beauveria bassiana* merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang efektif untuk mengendalikan hama tanaman. Namun dalam pemanfaatannya sering kali ditemukan kendala, antara lain menurunnya viabilitas dan keefektifan cendawan setelah diaplikasikan di lapangan. Percobaan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan *B. bassiana* dengan beberapa pembawa yang berbeda terhadap populasi trips dan kerusakan pada bunga krisan. Percobaan dilaksanakan di Rumah Plastik Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung dari bulan April hingga Agustus 2008. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak kelompok dengan enam perlakuan dan lima ulangan. Perluannya adalah *B. bassiana* dengan pembawa tepung tongkol jagung, talk, abu sekam, *B. bassiana* 10<sup>9</sup> konidia/ml, *Beauveria* N (kontrol positif), dan air (kontrol negatif). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *B. bassiana* dengan pembawa talk merupakan perlakuan yang paling efektif, dapat menekan populasi trips dan kerusakan bunga lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif *Beauveria* N yang komersil. Kemampuan *B. bassiana* dengan pembawa tepung tongkol jagung dan abu sekam dalam menekan populasi trips pada tanaman krisan di rumah kaca tidak sebaik dengan pembawa talk. Seluruh perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kerusakan dan ketahanan segar, namun ada perbedaan pada jumlah populasi trips.

Katakunci: *Chrysanthemum* sp.; *B. bassiana*; Trips; Pembawa; Tepung tongkol jagung; Talk; Abu sekam; Rumah plastik.

**ABSTRACT.** Silvia Yusuf, E., W. Nuryani, and I Djatnika. 2010. The Effect of Several Carriers on *Beauveria bassiana* to Control *Thrips parvispinus* Karny on *Chrysanthemum* under Plastichouse. *Beauveria bassiana* is one of effective entomopathogenic fungi in controlling important pests on chrysanthemum production. Several constraints on its application in the field yet still become problems, including the decrease of viability and effectiveness of the fungi. The aim of this study was to determine the effect of several carriers on the application of *B. bassiana* to control thrips on chrysanthemum. The experiment was carried out in the plastichouse of Indonesian Ornamental Crop Research Institute at Segunung from April to August 2008. The experiment was arranged in a randomized block design with six treatments and five replications. The treatments was *B. bassiana* with carriers of corn cob powder, talc, husk ash, *B. bassiana* 10<sup>9</sup> conidia/ml, *Beauveria* N (positive control), and water (negative control). The results showed that talc carrier was more effective in suppressing thrips population on chrysanthemum in the plastichouse than positive control. This results were not shown by carriers of corn cob powder and husk ash. All of the treatments did not show any significant effect on the damage percentage and vase life of flower, but there was a significant difference on the number of thrips population.

Keyword: *Chrysanthemum* sp.; *B. bassiana*; Trips; Carrier; Corn cob powder; Talc; Husk ash; Plastichouse.

*Thrips parvispinus* Karny merupakan salah satu hama utama yang menyerang tanaman krisan. Selain merusak tanaman melalui aktivitas makan, hama tersebut secara tidak langsung menjadi vektor virus mosaik (van de Wetering *et al.* 1999, Deligeorgidis *et al.* 2006). Hama tersebut mengisap cairan tanaman yang menyebabkan kerusakan dan kematian sel tanaman. Pinggir daun yang terserang awalnya berwarna coklat kemudian berubah menjadi keperak-perakan dan ujung daun melipat ke arah dalam (Prabaningrum dan Moekasan 2008, Deligeorgidis *et al.* 2006). Menurut Maryam dan Djatnika (1995) awal pembentukan bunga adalah masa paling kritis

terjadinya infestasi hama. Kehilangan hasil tanaman cabai oleh trips pada musim kemarau mencapai 40-55% (Prabaningrum dan Moekasan 2007).

Trips dikenal sebagai hama yang sulit dikendalikan karena ukurannya kecil dan kebiasaannya yang tidak jelas (Laksanawati 1996). Namun demikian, penggunaan larutan dekstrin yang dikombinasikan dengan jenis insektisida sintetik dapat menurunkan serangan *T. tabaci*, sehingga dapat mempertahankan produksi (Laksanawati 1996). Insektisida sintetik hingga saat ini masih dibutuhkan, tetapi penggunaannya harus dilakukan dengan penuh

perhitungan mengingat cemaran lingkungan yang ditimbulkannya. Selain menyebabkan dampak yang kurang baik terhadap lingkungan, harga insektisida sintetik juga kadangkala tidak rasional dengan nilai *output* tanaman. Untuk itu perlu dicari substitusi yang lebih ramah lingkungan dengan harga yang ekonomis.

Penggunaan musuh alami untuk pengendalian hama sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida sudah dirintis sejak lama dan mulai berkembang pesat sejak abad ke-19. Hal tersebut menjadi cara pendekatan yang baik dalam mendukung perbaikan lingkungan. *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang banyak digunakan untuk mengendalikan hama. Cendawan tersebut diketahui memiliki kisaran inang yang luas, meliputi ordo Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera, maupun Hymenoptera (Ferron 1978).

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *B. bassiana* dapat menekan perkembangan populasi trips serta menekan kerusakan pada tanaman krisan khususnya pada bagian bunga (Sihombing et al. 2007). Plate (1976) dalam Soetopo dan Indrayani (2007) melaporkan bahwa trips merupakan salah satu serangga inang utama *B. bassiana*. Hasil penelitian lain mengungkapkan *B. bassiana* pada kepadatan  $10^6$  konidia /ml mampu menimbulkan mortalitas yang tinggi (95,3%) pada penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei* dan ulat kenari (72%) 21 hari setelah aplikasi (Haraprasad et al. 2001, Sjarifuddin dan Rahmatia 1999). Aplikasi *B. bassiana* dengan kepadatan  $10^9$  konidia/ml pada tanaman mawar secara preventif menurunkan serangan trips hingga 100% (Dikdo 2007, komunikasi pribadi).

Efektivitas *B. bassiana* di lapangan di antaranya ditentukan oleh kondisi lingkungan seperti temperatur, kelembaban, curah hujan, dan sinar matahari (Prayogo 2006, Suharsono dan Prayogo 2005, Steinkraus dan Slaymaker 1994, Farques et al. 1997). Curah hujan sangat potensial mengurangi jumlah konidia dari permukaan daun akibat hanyut terbawa air hujan. Cahaya melalui panjang gelombang sinar ultraviolet juga berpotensi merusak konidia (Soetopo dan Indrayani 2007). Menurut Prayogo

(2006) bahan pembawa dapat melindungi cendawan pada saat diaplikasikan dan dapat mempertahankan keberadaan *B. bassiana* di lapangan. Formulasi media sebagai pembawa *B. bassiana* dibutuhkan untuk meningkatkan efikasinya dalam mengendalikan organisme sasaran dan dapat persisten serta aktif di lingkungan organisme sasaran (Feng et al. 1994). Untuk itu pada percobaan ini digunakan *B. bassiana* dengan pembawa tepung tongkol jagung, abu sekam, dan talk.

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh beberapa pembawa terhadap efektivitas *B. bassiana* dalam mengendalikan trips pada tanaman krisan yang ditanam di rumah plastik.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Rumah Plastik Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung dari bulan April hingga Agustus 2008. Petak percobaan berukuran 1,25 x 1,25 m dengan jarak petak 30 cm. Bibit krisan yang digunakan adalah varietas Sakuntala ditanam dengan jarak 12,5 x 12,5 cm. Tiap plot terdiri atas 100 tanaman krisan. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan adalah pemberian jaring penegak, penyiraman, modifikasi panjang hari, pemupukan, dan penyiangan serta pengendalian penyakit (Balai Penelitian Tanaman Hias 2006).

Isolat *B. bassiana* yang digunakan berasal dari penggerek bonggol pisang yang diperoleh dari sekitar areal Balai Penelitian Tanaman Hias. *Beauveria bassiana* yang telah dimurnikan dibiakkan pada media PDA kemudian dipanen dan dipindahkan ke media cair Alioshina untuk perbanyakkan masal. Setiap 1.000 ml media Alioshina diinfestasi dengan 10 ml suspensi *B. bassiana* dengan kepadatan konidia  $10^7$ /ml. Botol ditutup rapat dan diaduk dengan gelembung yang berasal dari aerator selama tujuh hari. Kemudian diinfestasikan pada media pembawa tepung tongkol jagung, abu sekam, dan talk yang sudah steril di dalam kantong plastik (250 g/kantong) masing-masing sebanyak 50 ml, lalu diinkubasikan di ruang gelap selama dua minggu.

Percobaan disusun menggunakan rancangan acak kelompok terdiri atas enam perlakuan dan

lima ulangan. Perlakuan yang diuji adalah (1) *B. bassiana* dengan pembawa tepung tongkol jagung, (2) *B. bassiana* dengan pembawa talk, (3) *B. bassiana* dengan pembawa abu sekam, (4) *B. bassiana* 10<sup>9</sup> konidia/ml, (5) Beauveria N, dan (6) kontrol (air). Perlakuan yang diuji berupa aplikasi *B. bassiana* yang berasal dari setiap media pembawa dengan kepadatan 10<sup>9</sup> konidia/ml. Untuk mendapatkan *B. bassiana* dengan kepadatan konidia yang diperlukan, masing-masing media pembawa diaduk dengan air lalu ditambah dengan 0,1% Tween kemudian disaring. Konidia yang terdapat pada suspensi hasil saringan dihitung dengan menggunakan haematisometer. Sebagai kontrol positif digunakan Beauveria N, yaitu insektisida berbahan aktif *B. bassiana* yang dikomersilkan dan air sebagai kontrol negatif. Perlakuan diaplikasikan pada saat tanaman berumur dua bulan dengan interval satu minggu sekali pada sore hari sampai menjelang panen.

Peubah pengamatan adalah:

(1) Populasi trips pada bunga krisan.

Data dikumpulkan dari 10 tanaman contoh per petak pada saat bunga krisan baru membuka, setengah mekar, dan mekar penuh.

(2) Persentase kerusakan pada bunga.

Dilakukan dengan menghitung helai bunga yang rusak dibagi jumlah helai bunga yang diamati.

(3) Ketahanan segar bunga.

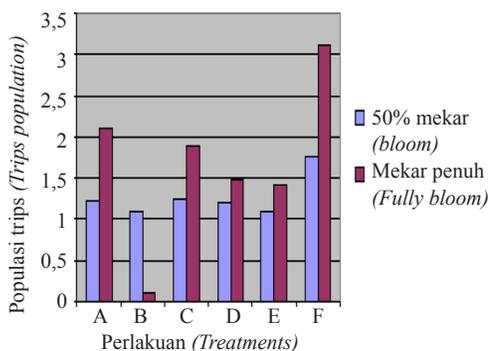
Dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari dari saat bunga setengah mekar sampai bunga menjadi layu.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan beda nyata antara perlakuan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Populasi Trips

Pengamatan kerusakan bunga dan populasi trips dilakukan pada saat bunga krisan baru membuka, tetapi tanda-tanda kehadiran trips belum tampak, mungkin trips belum tertarik untuk hinggap karena warna kuning pada mahkota bunga belum begitu terlihat. Menurut Prabaningrum dan Moekasan (2008) warna bunga dapat menjadi daya tarik bagi trips untuk hinggap.



A= Tepung tongkol jagung (Corn cob powder), B= Talk (Talc), C= Abu sekam (Husk ash), D= *B. bassiana* 10<sup>9</sup>, E= Beauveria N, F= Kontrol (Control)

**Gambar 1. Peningkatan populasi *T. parvispinus* pada saat bunga setengah mekar dan mekar penuh (The increase of *T. parvispinus* population at flower stage of 50% open and fully open)**

Seminggu kemudian setelah bunga setengah mekar, ditemukan gejala kerusakan helai mahkota bunga yang menandai dimulainya aktivitas trips memakan jaringan bunga.

Sejak ditemukan kerusakan pada helai mahkota bunga, dalam waktu seminggu populasi trips meningkat pada seluruh perlakuan, sedangkan pada perlakuan *B. bassiana* dengan pembawa talk populasi trips menurun dengan tajam. Tanaman krisan yang tidak mendapat perlakuan (kontrol) populasinya meningkat hampir mencapai dua kali lipat (Gambar 1). Perlakuan *B. bassiana* umumnya dapat menekan laju peningkatan rerata populasi trips. Hasil penelitian Laksanawati (1996) menunjukkan bahwa perlakuan *B. bassiana* dapat menekan populasi *T. tabaci* pada tanaman bawang putih hingga 27%. *Beauveria bassiana* menghasilkan antibiotik yang disebut beauvericin yang dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan nukleus serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi. Kematian serangga biasanya disebabkan oleh kerusakan jaringan secara menyeluruh dan atau karena toksin yang diproduksi oleh cendawan (Soetopo dan Indrayani 2007, Syamsidi *et al.* 1993).

Tabel 1 menunjukkan bahwa data perlakuan pembawa tidak berbeda nyata, namun perlakuan talk selalu berbeda nyata dengan kontrol negatif.

**Tabel 1. Populasi *T. parvispinus* pada bunga krisan (*Thrips parvispinus* population on *chrysanthemum* flower)**

Perlakuan (Treatments)	Kuntum bunga pada saat ... (Flower bud at ...)	
	Mekar (Open) 50%	Mekar penuh (Fully open)
Tepung tongkol jagung (Corn cob powder)	1,22 ab	2,10 ab
Talk (Talc)	1,08 b	0,09 b
Abu sekam (Husk ash)	1,24 ab	1,88 ab
<i>B. bassiana</i> 10 <sup>9</sup>	1,20 ab	1,48 ab
Beauveria N	1,08 b	1,42 ab
Kontrol (Control)	1,76 a	3,10 a

Perlakuan *B. bassiana* dengan pembawa talk dan Beauveria N (kontrol positif) saat bunga setengah mekar masing-masing dapat menekan populasi trips hingga 38% dan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Penekanan perlakuan *B. bassiana* dengan pembawa talk terhadap trips meningkat menjadi 97% pada saat bunga mekar penuh, sedangkan Beauveria N hanya menekan 54%. Hal ini menunjukkan bahwa media talk lebih efektif dari kontrol positif (Beauveria N yang komersial). Kelebihan dari media pembawa talk diungkapkan pula oleh Hasyim (2006) yang mengaplikasikan 25 g cendawan *B. bassiana* dalam formulasi talk dapat menyebabkan mortalitas *Cosmopolitus sordidus* hingga lebih dari 70%. Selain itu, DARE (2009) menemukan talk sebagai formula media pembawa yang efektif untuk cendawan *Trichoderma viride*.

Talk merupakan media yang memiliki partikel dengan permukaan yang luas. Bahan media seperti ini menghasilkan konidia dalam jumlah maksimal (Soetopo dan Indrayani 2007). Tampaknya jumlah konidia *B. bassiana* yang cukup tinggi pada pembawa talk menghasilkan penekanan yang baik pada populasi trips. Kepadatan konidia merupakan salah satu syarat untuk meningkatkan efektivitas *B. bassiana* di lapangan (Prayogo 2006, Prayogo dan Tengkan 2004, Hasyim dan Azwana 2003). Selain itu Tohidin *et al.* (1993) melaporkan bahwa media perbanyak juga memengaruhi variasi patogenisitas *B. bassiana*.

### Kerusakan Bunga

Gejala kerusakan bunga ditandai oleh adanya garis coklat pada helai mahkota bunga, semakin

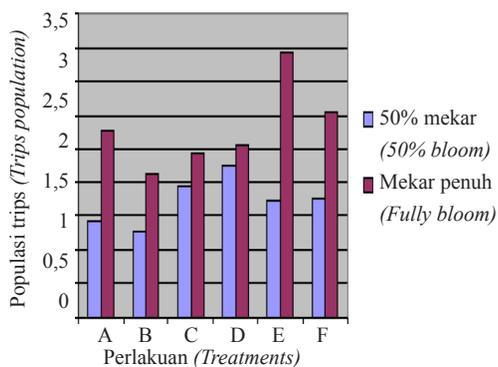
lama garis coklat semakin melebar. Persentase kerusakan bunga dari setiap perlakuan tampak bervariasi pada saat bunga setengah mekar dan mekar penuh. Pada bunga mekar perlakuan pembawa tepung tongkol jagung, talk, dan abu sekam menunjukkan persentase kerusakan bunga yang rendah dibandingkan dengan perlakuan Beauveria N (Tabel 2). Pembawa talk memperlihatkan persentase kerusakan bunga terkecil, baik pada saat bunga setengah mekar maupun mekar penuh, masing-masing (2,56 dan 4,23%) (Gambar 2), walaupun hasil uji statistik seluruh perlakuan tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Jumlah rerata populasi trips pada bunga tidak terlalu berpengaruh pada kerusakan bunga. Menurut Prabaningrum dan Moekasan (2008) kepekaan tanaman terhadap kerusakan disebabkan serangan hama yang berbeda-beda. Keadaan ini diduga terjadi akibat perbedaan potensial pada mobilitas trips tiap stadium (Laksanawati 1996). Hasil penelitian Prabaningrum dan Moekasan (2008) menunjukkan bahwa populasi imago menyebabkan penurunan hasil yang lebih besar dibanding populasi nimfa pada tanaman paprika. Selain itu deviasi lingkungan dan perilaku serangga juga turut menentukan kerusakan tanaman (Laksanawati 1996, Widayat dan Rayati 1993).

Persentase kerusakan setiap kuntum bunga relatif rendah. Tampaknya hal tersebut berhubungan dengan serangan trips yang terlambat pada seluruh perlakuan. Trips baru menyerang tanaman setelah bunga setengah mekar. Umur tanaman berpengaruh pada ketahanan tanaman. Semakin tua umur tanaman yang diserang trips

**Tabel 2. Kerusakan bunga oleh *T. parvispinus* (Percentage of flower damage by *T. parvispinus*)**

Perlakuan (Treatments)	Kerusakan bunga (Flower damage), %	
	Mekar (Open) 50%	Mekar penuh (Fully open)
Tepung tongkol jagung (Corn cob powder)	2,83 a	5,55 a
Talk (Talc)	2,56 a	4,23 a
Abu sekam (Husk ash)	3,92 a	4,88 a
<i>B. bassiana</i> 10 <sup>9</sup>	4,45 a	5,06 a
Beauveria N	3,47 a	7,84 a
Kontrol (Control)	3,53 a	6,10 a



**Gambar 2. Gejala kerusakan bunga krisan oleh *T. parvispinus* (Symptoms of chrysanthemum flower damage by *T. parvispinus*)**

semakin rendah pengaruhnya terhadap kerusakan tanaman dan produksi. Insiden tersebut berkaitan dengan peran senyawa yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tanaman seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan tanin yang diproduksi secara maksimal oleh tanaman dan membuat tanaman cukup kuat untuk melawan serangan trips (Fraenkel 1969 dalam Prabaningrum dan Moekasan 2008, Costa dan Gaugler 1989, Costa dan Gaugler 1989a).

### Ketahanan Segar Bunga

Ketahanan segar adalah lama kemampuan bunga untuk bertahan dengan tingkat kesegaran yang mendekati kesegaran pada saat panen. Bunga yang dipotong dari tanaman induknya masih melakukan aktivitas metabolisme (Wiraatmaja et al. 2007). Untuk dapat bertahan, bunga potong menggunakan cadangan makanan yang tersimpan pada bagian bunga potong tersebut.

**Tabel 3. Ketahanan segar bunga yang rusak oleh trips (The vase life of flower which infected by thrips)**

Perlakuan (Treatments)	Ketahanan segar (Vaselife) Hari (Days)
Tepung tongkol jagung (Corn cob powder)	12,80 a
Talk (Talc)	12,80 a
Abu sekam (Husk ash)	12,80 a
<i>B. bassiana</i> 10 <sup>9</sup>	12,80 a
Beauveria N	12,60 a
Kontrol (Control)	12,60 a

Pemberian nitrogen pada tanaman di saat yang tepat dan jumlah optimal dapat menghasilkan bunga potong dengan kualitas yang baik (Ivanova dan Vassilev 2002). Kualitas bunga pada saat panen dapat berpengaruh pada ketahanan segar. Bunga yang terluka, tergores, terlipat, atau patah pada saat panen dapat menurunkan ketahanan segar bunga (Tirtosoekotjo 1996).

Pada Tabel 3 kerusakan bunga oleh trips tampaknya tidak berpengaruh pada rerata ketahanan segar. Mungkin karena tingkat kerusakan kelopak bunga yang rendah (2,56-4,45%), kesegaran bunga masih dapat bertahan hingga hari ke-12, atau mungkin juga karena sejak awal tanaman ini memiliki cadangan karbohidrat yang cukup untuk digunakan dalam proses kehidupan, sehingga kesegaran bunganya lebih lama (Wiraatmaja et al. 2007).

### KESIMPULAN

1. *Beauveria bassiana* dengan pembawa talk merupakan perlakuan yang paling efektif, dapat menekan populasi trips, dan kerusakan bunga lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif Beauveria N, *B. bassiana* dengan pembawa tepung tongkol jagung, dan abu sekam.
2. Seluruh perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kerusakan dan ketahanan segar, namun ada perbedaan pada jumlah populasi trips.

### PUSTAKA

1. Balai Penelitian Tanaman Hias. 2006. *Monograf Teknologi Produksi Krisan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Hlm. 7-12.
2. Costa, S.D. and R.R. Gaugler. 1989. Sensitivity of *Beauveria bassiana* to Solanine and Tomatine: Plant Defensive Chemicals Inhibit an Insect Pathogen. *J. Chem. Ecol.* 15:697-706
3. \_\_\_\_\_ . 1989a. Influence of *Solanum* Host Plants on Colorado Potato Beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) Susceptibility to the Entomopathogen *Beauveria bassiana*. *Environ. Entomol.* 18:531-536.
4. DARE. 2009. Crop Improvement and Management. *ANNUAL REPORT 2002-2003*. Department of Agricultural Research Indian Council and Education Agricultural Research Ministry of Agriculture New Delhi Government of India. <http://www.icar.org.in/anrep/anrep0203.pdf> [5 February 2009]. 271 Hlm.

5. Deligeorgidis, P.N., C.G. Ipsilandis, M. Vaiopoulou, D. Petkou, and E. Simopoulos. 2006. Evaluation of the Damage Caused by *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Trpidae) on Cucumber Leaves (*Cucumis sativus* L., F<sub>1</sub> Kamaron). *J. Entomol.* 3(1):1-8.
6. Farquest, J., A. Quedrogo, M.S. Goettel, and C.J. Lomer. 1997. Effect of Temperature, Humidity, and Inoculation Method on Susceptibility of *Schistocera gregaria* to *Metarizium flavoviridae*. *Bioc. Sci. Tech.* 7:345-356.
7. Feng, M.G., T.J. Poparwiski, and G.G. Khachatourians. 1994. Production, Formulation, and Application of the Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* for Insect Control: Current Status. *Bioc. Sci. Tech.* 4:3-34.
8. Ferron, P. 1978. Biological Control of Insect Pest by Entomopathogenous Fungi. *Ann. Rev. Entomol.* 23:409-442.
9. Hasyim, A. 2006. Evaluasi Bahan Carrier dalam Pemanfaatan Jamur Entomopatogen, *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin untuk Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang. *J. Hort.* 16(3):202-210.
10. \_\_\_\_\_ dan Azwana. 2003. Patogenisitas Isolat *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dalam Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang, *Cosmopolites sordidus* Germar. *J. Hort.* 13(2):120-130.
11. Haraprasad N., S.R. Niranjana, H.S. Prakash, Hw. S. Shetty, and S. Wahab. 2001. *Beauveria bassiana*-A Potential Mycopesticide for the Efficient Control of Coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) in India. *Bioc. Sci. Tech.* 1(2):251-260.
12. Laksanawati, H. Dibyantoro. 1996. Daya Guna Mikrobiota *Beauveria* dan *Verticillium* dalam Mengendalikan *Thrips tabaci* Lind pada Bawang Putih. *J. Hort.* 6(1):55-66.
13. Maryam Abn. dan I. Djatnika. 1995. Pengendalian Hama dan Penyakit Gladiol dalam A. Muharam, T. Sutater, Syaifullah, dan S. Kusuma (Eds.). *Gladiol*. Balai Penelitian Tanaman Hias. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hlm. 35-42.
14. Prabaningrum, L. dan T.K. Moekasan. 2007. Identifikasi Status Hama pada Budidaya Paprika (*Capsicum annum* var. *Grossum*) di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *J. Hort.* 17(2):161-167.
15. \_\_\_\_\_. 2008. Respons Tanaman Paprika (*Capsicum annum* var. *Grossum*) terhadap Serangan *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Tripidae). *J. Hort.* 18(1):69-79.
16. Prayogo, Y. 2006. Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan. *J. Litbang Pert.* 25(2):47-56.
17. \_\_\_\_\_ dan W. Tengkan. 2004. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi *Metarizium anisopliae* Isolat Kendal Payak terhadap Tingkat Kematian *Spodoptera litura*. *J. Ilmiah Sainteks* 11(13):233-243.
18. Sihombing, D., W. Handayati, E. Silvia, dan Y. Sulyo. 2007. Pengendalian Hama Thrips pada Tanaman Krisan Secara Hayati. *Laporan Penelitian*. Balai Penelitian Tanaman Hias. 6 Hlm. (tidak dipublikasikan).
19. Sjafaruddin, M. dan D. Rahmatia. 1999. Pengujian Lapangan *Beauveria bassiana* terhadap Hama Ulat Kenari (*Cricula trifenestrata*) pada Tanaman Jambu Mete. dalam Limbongan, J. Slamet, M. Hasni, H. Sudana, W. (Eds.). *Proceedings of the National Seminar on the Results of Agricultural Technology Assessment and Research Towards Governance Autonomous Era*. Bogor. p. 429-432.
20. Soetopo, D. dan IGAA Indrayani. 2007. Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan yang Ramah Lingkungan. *Perspektif* 6(1):29-46.
21. Steinkraus, D.C and P. H. Slaymaker. 1994. Effect of Temperature and Humidity on Formation, Germination, and Invecitiviy of Conidia of *Neozygites frensenii* (Zygomycetes: Neozygitaceae) from *Aphis gossipii* (Homoptera: Aphididae). *J. Invertebr. Pathol.* (64):130-137.
22. Suharsono dan Y. Prayogo. 2005. Pengaruh Lama Pemaparan pada Sinar Matahari terhadap Viabilitas Jamur Entomopatogen *Verticillium lecanii*. *J. Habitat* 16(2):122-131.
23. Syamsidi, Siti R. C., S. Santoso, dan B. Widjanarko. 1993. Uji Patogenisitas Jamur *Beauveria bassiana* terhadap Hama Bubuk Buah Kopi di Laboratorium dan di Lapang. Dalam Martono, E., E. Mahrub, Nugroho S. Putra, dan Y. Trisetyawati (Eds.). *Prosiding Simposium Patologi Serangga I*. Yogyakarta, 12-13 Oktober 1993. p. 296-301.
24. Tirtosoekotjo, M.S. 1996. Peranan Larutan Sukrosa terhadap Kesegaran Bunga Mawar Selama Penyimpanan Suhu Dingin. *J. Hort.* 6(1):100-104.
25. Tohidin, A. Tony L., dan B. Permadi M. 1993. Daya Bunuh Entomopatogen *Beauveria bassiana* terhadap *Leptocorisa acuta* Thunberg di Rumah Kaca. Dalam E. Martono, E. Mahrub, N. S. Putra, dan Y. Trisetyawati (Eds.). *Prosiding Simposium Patologi Serangga I*. Yogyakarta, 12-13 Oktober 1993. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. p. 135-143.
26. Ivanova, V. and A. Vassilev. 2002. Iometric and Physiological Characteristics of *Chrysanthemum* (*Chrysanthemum indicum* L.) Plants Grown at Different Rates of Nitrogen Fertilization. *J. Central European Agric.* 4(1):1-6.
27. van de Wetering, F., K. Posthuma, R. Goldbach, and D. Peters. 1999. Accessing the Susceptibility of *Chrysanthemum* Cultivars to Tomato Spotted Wilt Virus. *Plant Pathol.* 48(6):693-699.
28. Widayat, W. dan D.J. Rayati. 1993. Hasil Penelitian Jamur Entomopatogenik Lokal dan Prospek Penggunaannya Sebagai Insektisida Hayati. Dalam E. Martono, E. Mahrub, N.S. Putra, dan Y. Trisetyawati (Eds.). *Prosiding Simposium Patologi Serangga I*, Yogyakarta 12-13 Oktober 1993. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Hlm 61-74.
29. Wiraatmaja, I. W., I Nyoman Gede Astawa, dan Ni Nyoman Devianitri. 2007. Memperpanjang Kesegaran Bunga Potong Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) dengan Larutan Perendam Sukrosa dan Asam Sitrat. *Agritrop.* 26(3):129 -135.