

Uji Efektivitas *Metarhizium anisopliae* Metch. dan *Beauveria bassiana* Bals. terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Rumah Kassa

Effectivity test Metarhizium anisopliae Metch. and Beauveria bassiana Bals. against Oriental leafworm moth (Spodoptera litura F.) in Soybean (Glycine max L.) at Screen House

Sri Sartika L. Tobing, Marheni*, Hasanuddin

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author : marhenisembiring@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of the research was to study the effectivity of *Metarhizium anisopliae* Metch. and *Beauveria bassiana* Bals. against oriental leafworm moth (*Spodoptera litura* F.) in soybean (*Glycine max* L.) was conducted at the screen house Faculty of Agriculture, University of Sumatra Utara, from November 2013 until April 2014, using randomized block design non factorial with 7 treatments control, *M. anisopliae* 10^4 /ml, 10^6 /ml and 10^8 /ml, *B. bassiana* 10^4 /ml, 10^6 /ml and 10^8 /ml with three replications. The results showed that the highest percentage of mortality in treatment for *M. anisopliae* 10^8 /ml with 100%. The highest percentage of larvae become pupae in control with 100%. The highest percentage intensity of larvae on leaves *B. bassiana* 10^4 /ml and for *B. bassiana* with 19.67%. The quickest death time was on the second day after application in treatment *M. anisopliae*.

Keywords: *Spodoptera litura*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Glycine max*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Metarhizium anisopliae* Metch. dan *Beauveria bassiana* Bals. terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai, dilaksanakan di rumah kassa Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan, pada bulan November 2013 sampai April 2014, menggunakan rancangan acak kelompok non-faktorial dengan 7 perlakuan yaitu kontrol, *M. anisopliae* 10^4 /ml, 10^6 /ml, 10^8 /ml, *B. bassiana* 10^4 /ml, 10^6 /ml, 10^8 /ml dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kematian larva tertinggi terdapat pada perlakuan *M. anisopliae* 10^8 /ml sebesar 100%. Pada persentase larva jadi pupa tertinggi pada perlakuan kontrol sebesar 100%. Intensitas serangan larva pada daun tertinggi terdapat pada perlakuan *B. bassiana* 10^4 /ml sebesar 19,67%. Waktu kematian tercepat pada hari kedua setelah aplikasi (hsa) pada perlakuan *M. anisopliae*

Kata kunci: *Spodoptera litura*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Glycine max*

PENDAHULUAN

Produksi kedelai di Indonesia, masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara-negara penghasil kedelai lainnya. Salah satu faktor pembatas rendahnya produksi kedelai karena adanya gangguan hama seperti ulat grayak (Saleh *et al.*, 2000).

Ulat grayak adalah jenis hama penting sebagai pemakan daun yang dapat menyebabkan kerusakan berat pada tanaman kedelai. Hama ini bersifat polifag dengan kisaran inang luas, tidak terbatas pada tanaman pangan, tetapi juga menyerang tanaman sayuran dan buah-buahan (Suharsono dan Muchlish, 2010).

Hama ini sering menimbulkan permasalahan di pertanaman kedelai, bawang merah, bayam, kubis, padi, kangkung dan tembakau. Larva muda secara bergerombol memakan epidermis bawah daun, menimbulkan gejala transparan dan hanya menyisakan tulang-tulang daun sedangkan epidermis bagian atas daun yang telah rusak tampak berwarna keputih-putihan (Wilyus dan Yudiawati, 2005).

Pengendalian ulat grayak pada tingkat petani kebanyakan masih menggunakan insektisida kimia. Pengendalian hama dengan insektisida kimia telah menimbulkan banyak masalah lingkungan, resistensi, munculnya hama sekunder, tercemarnya tanah, air dan bahaya keracunan pada manusia yang melakukan kontak langsung dengan insektisida kimia. Pengurangan penggunaan pestisida di areal pertanian menuntut tersedianya cara pengendalian lain yang aman dan ramah lingkungan, diantaranya dengan memanfaatkan agens hayati seperti jamur entomopatogen (Trizelia *et al.*, 2011).

Jamur entomopatogen yang sangat potensial dalam mengendalikan hama ini adalah jamur *Beauveria bassiana*. Jamur *B. bassiana* dapat menyebabkan sakit dan kematian dari ordo Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera dan Orthoptera. Pada tingkat kerapatan konidia yang berbeda menunjukkan tingkat kematian yang berbeda. Tingkat kerapatan jamur *B. bassiana* 10^5 , 10^6 dan 10^7 konidia/ml yang diaplikasikan pada larva *S. litura* instar tiga didapat pada kerapatan 10^7 konidia/ml, patogenisitas jamur tersebut lebih tinggi dibandingkan kerapatan 10^5 dan 10^6 konidia/ml. Persentase kematian larva pada kerapatan 10^7 konidia/ml adalah 75%, sedangkan pada kerapatan 10^5 dan 10^6 konidia/ml adalah 48% dan 60% (Budi *et al.*, 2013).

Hasil penelitian Prayogo *et al.* (2005) menunjukan bahwa penggunaan *M. anisopliae* pada konsentrasi 10^7 menyebabkan kematian ulat grayak sebesar 83,33% pada 8 hari setelah aplikasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara Medan, dengan ketinggian tempat ± 25 m di atas permukaan laut. Penelitian berlangsung dari bulan November 2013 sampai dengan April 2014. Bahan yang digunakan adalah benih kacang kedelai varietas burangrang, hama ulat grayak, jamur *M. anisopliae*, *B. bassiana*, tanah, polibeg, air dan pupuk. Alat yang digunakan adalah *petridish*, *haemocytometer*, *handsprayer*, cangkul, sungkup, label nama, plank, buku data dan alat pendukung lainnya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial dengan 7 perlakuan yaitu P0 : kontrol, P1: Suspensi konidia *M. anisopliae* 10^4 /ml, P2 : Suspensi konidia *M. anisopliae* 10^6 /ml, P3 : Suspensi konidia *M. anisopliae* 10^8 /ml, P4 : Suspensi konidia *B. bassiana* 10^4 /ml, P5 : Suspensi konidia *B. bassiana* 10^6 /ml, P6 : Suspensi konidia *B. bassiana* 10^8 /ml, dengan 3 ulangan. Terhadap sidik ragam yang nyata, dilanjutkan analisis lanjutan dengan uji jarak Duncan pada taraf 5 %

Media tanam yang digunakan adalah top soil dan kompos dengan perbandingan 2:1 dimasukkan ke dalam polibeg yang berukuran 5 kg. Benih kedelai di tanam sebanyak 2 benih perlubang tanam, setelah benih tumbuh dilakukan penjarangan dengan menyisakan satu benih perlubang tanam, kemudian pemupukan dilakukan pada saat tanam, masing-masing menggunakan pupuk urea 5 g, SP-36 10 g, dan KCl 5 g/polibeg. Larva *S. litura* yang digunakan adalah larva instar II dan diuji sebanyak 105 ekor. Masing-masing 5 ekor/polibeg. Kemudian jamur entomopatogen diperoleh dari Balai Perkebunan dan Proteksi Tanaman dan diinfeksi pada larva ulat grayak. Bagian tubuh larva yang terinfeksi diperbanyak pada media PDA dan diinkubasi pada suhu ruang selama 5-7 hari. Pembuatan suspensi jamur entomopatogen dilakukan dengan menggunakan biakan jamur *M. anisopliae* dan *B. bassiana*. Biakkan jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* yang telah berumur 7 hari. Kemudian aplikasi jamur entomopatogen

dilakukan dengan cara membuat suspensi awal dengan melarutkan biakan murni jamur dengan aquades. Dari suspensi awal ini dihitung spora sebanyak $10^{10}/50$ ml air. Selanjutnya dilakukan pengenceran bertahap, sehingga diperoleh suspensi dengan konsentrasi jamur sebesar 10^8 dan 10^6 dan $10^4/\text{ml}$. Penyemprotan suspensi jamur pada tanaman dilakukan sesuai perlakuan, pada saat yang sama dengan peletakan larva, setelah tanaman berumur 14 hari. Pengaplikasian dilakukan dengan menyemprotkan suspensi jamur keseluruh tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase kematian larva *S. litura*

Tabel 1. Rataan persentase kematian larva *S. litura*

Perlakuan	Hari ke-						
	1 hsa	2 hsa	3 hsa	4 hsa	5 hsa	6 hsa	7 hsa
P0	0,00	0,00 d	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d
P1	0,00	26,67 b	40,00 b	46,67 ab	60,00 b	66,67 c	73,33 c
P2	0,00	26,67 b	46,67 ab	53,33 ab	66,67 ab	73,33 bc	80,00 bc
P3	0,00	40,00 a	53,33 a	60,00 a	73,33 a	100,00 a	100,00 a
P4	0,00	13,33 c	33,33 b	40,00 b	46,67 c	66,67 c	73,33 c
P5	0,00	26,67 b	46,67 ab	46,67 ab	60,00 b	73,33 bc	80,00 bc
P6	0,00	26,67 b	40,00 b	53,33 ab	66,67 ab	86,67 ab	93,33 ab

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan taraf 5 %.

P0: (kontrol), P1: *M. anisopliae* $10^4/\text{ml}$, P2: *M. anisopliae* $10^6/\text{ml}$, P3: *M. anisopliae* $10^8/\text{ml}$, P4: *B. bassiana* $10^4/\text{ml}$, P5: *B. bassiana* $10^6/\text{ml}$, P6: *B. bassiana* $10^8/\text{ml}$ hsa = hari setelah aplikasi

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada pengamatan 2 hsa menunjukkan tingkat kematian pada perlakuan (P3) *M. anisopliae* $10^8/\text{ml}$ berbeda nyata dengan perlakuan (P5) *B. bassiana* $10^6/\text{ml}$, (P2) *M. anisopliae* $10^6/\text{ml}$, dan (P1) *M. anisopliae* $10^4/\text{ml}$. Hal ini disebabkan karena perbedaan kerapatan konidia dari masing-masing perlakuan yang dapat mempengaruhi persentase kematian terhadap larva. Menurut Surtikanti dan Yasin, (2009) persentase kematian larva pada masing-masing perlakuan di pengaruhi oleh kerapatan konidia, sehingga dapat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan jamur entomopatogen berpengaruh nyata antar perlakuan terhadap persentase kematian larva *S. litura*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis sidik ragam pada 2 hari setelah aplikasi (hsa) menunjukkan bahwa persentase kematian terendah terdapat pada perlakuan (P4) *B. bassiana* $10^4/\text{ml}$, sebesar 13,33% hal ini sangat berbeda nyata terhadap perlakuan *M. anisopliae* $10^8/\text{ml}$ (P3) sebesar 40,00%. Perbedaan ini dipengaruhi oleh pengaplikasian jamur dengan kerapatan konidia yang berbeda. Menurut Prayogo *et al.* (2005) kematian serangga sangat ditentukan oleh kerapatan konidia jamur entomopatogen yang diaplikasikan. Makin tinggi kerapatan konidia, makin tinggi pula kematian *S. litura*.

mempengaruhi kematian dari masing-masing jamur entomopatogen terhadap larva.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada pengamatan 3-7 hsa, menunjukkan tingkat kematian yang semakin meningkat dari masing-masing perlakuan hingga 7 hsa, dan tingkat kematian yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 *M. anisopliae* $10^8/\text{ml}$ yang berbeda nyata terhadap perlakuan lain. Hal ini disebabkan karena kerapatan konidia yang diaplikasikan lebih tinggi sehingga miselium yang tumbuh pada tubuh inang yang dapat mengakibatkan kematian pada larva. Menurut Ahmad (2004) miselium yang tumbuh dalam

tubuh inang akan menyerang jaringan, bila telah terserang maka inang akan mati, tetapi jamur tetap berkembang. Jamur tersebut membentuk konidia baru di atas tubuh inang (fase saprofit).

Tingginya tingkat kematian yang terjadi pada penelitian ini dikarenakan larva yang digunakan adalah instar II yang memiliki kutikula yang sangat tipis, sehingga memudahkan jamur untuk menginfeksi. Semakin muda instar yang digunakan maka semakin tinggi tingkat kematian larva. Menurut Prayogo *et al.* (2005) keefektifan jamur disamping dipengaruhi oleh media tumbuh, tingkat virulensi dan frekuensi aplikasi, juga sangat ditentukan oleh umur instar serangga.

Dari pengamatan dapat dilihat bahwa larva yang mati berubah warna menjadi hitam. Disamping itu pula dapat dilihat tubuh larva menciut dan mengeras (Gambar 1). Hal ini disebabkan karena pada saat fase perkembangan jamur di mulai dengan penyerangan jaringan dan berakhir dengan dengan pembentukan organ reproduksi sehingga tubuh larva yang terinfeksi menjadi menciut. Menurut Soetopo dan Indrayani (2007) pada waktu serangga mati, fase perkembangan saprofit jamur dimulai dengan penyerangan jaringan dan berakhir dengan pembentukan organ reproduksi yang tumbuh di dalam tubuh larva akan menghisap cairan sampai habis sehingga larva mati dengan tubuh mengeras seperti mumi.



Gambar 1 : Larva *S. litura* yang terinfeksi jamur entomopatogen.

2. Persentase larva jadi pupa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan jamur entomopatogen berpengaruh nyata antar perlakuan terhadap persentase larva *S. litura* jadi pupa. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan persentase larva *S. litura* menjadi pupa.

Perlakuan	% Larva jadi pupa
P0	100,00 a
P1	26,67 b
P2	20,00 b
P3	0,00 c
P4	26,67 b
P5	20,00 b
P6	6,67 c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan taraf 5 %.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 2 menunjukkan larva *S. litura* yang menjadi pupa setelah aplikasi mulai muncul pada hari kedelapan setelah aplikasi (hsa). Pada persentase larva *S. litura* menjadi pupa terendah pada perlakuan P3 yaitu 0,0%. Hal ini disebabkan karena tingkat kematian pada larva *S. litura* mencapai 100% sehingga tidak ada larva yang berubah menjadi pupa.

Dari analisis sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase larva yang menjadi pupa tertinggi pada perlakuan P1 dan P4 sebesar 26,67% tetapi tidak berbeda nyata dengan P2 dan P5. Hal ini terjadi karena dosis perlakuan yang rendah menyebabkan larva dapat menyelesaikan siklus hidupnya menjadi pupa selama 11 hari. Menurut Marwoto dan Suharsono (2008) pupa terbentuk di dalam rongga-rongga tanah atau di dekat permukaan tanah dan berlangsung 8-11 hari.

3. Intensitas serangan larva pada daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan jamur entomopatogen berpengaruh nyata terhadap perlakuan intensitas serangan larva pada daun. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan persentase intensitas serangan larva pada 3 dan 6 hari setelah inokulasi (hsi).

Perlakuan	Hari ke-	
	3 hsi	6 hsi
P0	17,90 a	25,33 a
P1	14,93 b	18,37 c
P2	13,10 c	16,57 e
P3	9,60 e	15,43 f
P4	15,30 b	19,67 b
P5	12,30 cd	18,00 d
P6	10,20 d	15,50 f

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan taraf 5 %.

Dari Tabel 3 diketahui bahwa intensitas serangan larva pada daun terendah terdapat pada perlakuan *M. anisopliae* 10^8 /ml (P3) sebesar 15,43% tetapi tidak berbeda nyata terhadap *B. bassiana* 10^8 /ml (P6) 15,50% pada 6 hsi. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan P3 dan P6 tingkat kematian yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Semakin tinggi tingkat kematian maka semakin rendah tingkat serangan yang dihasilkan. Menurut Saleh *et al.* (2000) berkurangnya aktivitas makan dan kemampuan mengkonsumsi makanan dari larva-larva pada tanaman yang disemprot dengan konsentrasi jamur yang lebih tinggi juga dapat dilihat dari besarnya kerusakan tanaman.

4. Waktu kematian larva *S. litura*

Berdasarkan Tabel 4 hasil pengamatan waktu kematian larva dapat diketahui bahwa konsentrasi spora jamur yang diinfeksi

memberikan pengaruh terhadap waktu kematian larva. Waktu kematian tercepat pada larva *S. litura* dapat terlihat pada hari kedua setelah aplikasi (hsa) pada perlakuan *M. anisopliae*. Hal ini dapat disebabkan mekanisme dari jamur *M. anisopliae* dapat menginfeksi serangga melalui empat tahap. Menurut Prayogo *et al.* (2005) ada empat tahapan etiologi penyakit serangga yang disebabkan oleh jamur. Tahap pertama adalah inokulasi, yaitu kontak antara propagul jamur dengan tubuh serangga. Tahap kedua adalah proses penempelan dan perkecambahan propagul jamur pada integumen serangga. Tahap ketiga yaitu penetrasi dan invasi. Dalam melakukan penetrasi menembus integumen, jamur membentuk tabung kecambah. Tahap keempat yaitu destruksi pada titik penetrasi dan terbentuknya blastospora yang kemudian beredar ke dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan lainnya.

Tabel 4. Waktu kematian larva *S. litura*

Perlakuan	hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
P0	0	0	0	0	0	0	0
P1	0	2	0	1	0	1	0
P2	0	2	1	0	1	0	0
P3	0	2	1	1	0	1	0
P4	0	1	1	1	0	1	0
P5	0	2	1	0	0	1	0
P6	0	2	1	0	1	1	0

Keterangan P0: (kontrol), P1: *M. anisopliae* 10^4 /ml , P2: *M. anisopliae* 10^6 /ml, P3: *M. anisopliae* 10^8 /ml P4: *B. bassiana* 10^4 /ml, P5: *B. bassiana* 10^6 /ml, P6: *B. bassiana* 10^8 /ml.

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa waktu kematian juga bergantung pada tingkat konsentrasi spora jamur yang diinfeksi dan beberapa jenis toksin yang dihasilkan. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa infeksi konidia jamur dapat mempercepat waktu kematian larva *S. litura*. Menurut Prayogo (2006) konidia merupakan salah satu organ infeksi jamur yang menyebabkan infeksi pada integumen serangga yang diakhiri dengan kematian.

Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa waktu kematian oleh larva *S. litura* yang diinfeksi oleh spora jamur dipengaruhi tingkat konsentrasi yang diaplikasikan. Hal ini dapat dilihat semakin tinggi konsentrasi yang diinfeksi akan lebih mempercepat waktu kematian. Menurut Suryadi dan Triny (2007) semakin tinggi konsentrasi spora yang diinfeksi, maka semakin tinggi peluang kontak antara patogen dengan inang. Semakin cepat serangan tersebut, maka proses kematian larva yang terinfeksi akan semakin tinggi.

SIMPULAN

Persentase kematian larva *S. litura* terbaik pada perlakuan *M. anisopliae* 10^8 /ml yaitu sebesar 100%. Persentase larva *S. litura* yang menjadi pupa tertinggi pada kontrol sebesar 100% sedangkan larva *S. litura* yang menjadi pupa terendah pada *M. anisopliae* 10^8 /ml sebesar 0,00%. Persentase intensitas serangan larva pada daun tertinggi pada perlakuan kontrol sebesar 25,33%. Sedangkan terendah pada perlakuan *M. anisopliae* 10^8 /ml sebesar 15,43% pada 6 hsi dan waktu kematian tercepat pada larva *S. litura* yaitu hari kedua setelah aplikasi (hsa) pada perlakuan *M. anisopliae*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad RZ. 2004. Cendawan *Metarhizium anisopliae* sebagai pengendali hayati ektoparasit caplak dan tungau pada ternak. Balai Penelitian Veteriner. Jurnal Wartazoa. 14 (2):73-78.
- Budi AS., Aminuddin A dan Retno DP. 2013. Patogenisitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* Balsamo. pada Larva *Spodoptera litura* Fabricus. (Lepidoptera:Noctuidae). Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan. 1(1):57-64.
- Marwanto dan Suharsono. 2008. Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricus.) pada tanaman kedelai. Jurnal Litbang Pertanian. 27 (4):131-136.
- Prayogo Y. 2006. Upaya mempertahankan keefektifan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama tanaman pangan. Jurnal Litbang Pertanian. 25 (2):47-54.
- Prayogo Y., Wedanambi T dan Marwanto. 2005. Prospek cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada kedelai. Jurnal Litbang Pertanian. 24 (1):19-26.
- Rusdy A. 2009. Efektivitas ekstrak nimba dalam pengendalian ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.) pada tanaman selada. Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam Banda Aceh. Jurnal Floratek. 4:41-54.
- Saleh RM., Rosdah T dan Suprpti. 2000. Pengaruh pemberian (*Beuveria bassiana* Vuill) terhadap kematian dan perkembangan larva (*Spodoptera litura* Fabricus) di rumah kaca. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika. 1(7):7-10.
- Soetopo D dan Indrayani I. 2007. Status teknologi dan prospek *Beuveria bassiana* untuk pengendalian serangga hama tanaman perkebunan yang ramah lingkungan. Jurnal Persepektif. 6 (1):29-46.
- Suharsono dan Muchlish A. 2010. Identifikasi sumber ketahanan aksesi plasma Nutfah Kedelai untuk Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. Buletin Plasma Nutfah. 16 (1):30-37.

- Surtikanti dan Yasin. 2009. Keefektifan entomopatogeni *Beauveria bassiana* Vuill. dari berbagai media tumbuh terhadap *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera : Noctuidae) di Laboratorium. Prosiding Seminar Nasional Serelia 2009. 358-362.
- Suryadi Y dan Triny SK. 2007. Pengamatan Infeksi jamur entomopatogen serangga *Metarhizium anisopliae* (Metch) pada wereng coklat. Jurnal Berita Biologi. 8 (6): 489-493.
- Trizelia MY., Syahrawati dan Aina M. 2011. Patogenisitas beberapa isolat cendawan entomopatogen *Metarhizium* spp. terhadap telur *Spodoptera litura* Fabricus (Lepidoptera:Noctuidae). Jurnal Entomol Indon. 8 (1):45-54.
- Wilyus dan Yudiawati E. 2005. Kemangkusan *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dalam menghambat perkembangan *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). Jurnal Agronomi. 9 (2): 103-106.