Jurnal Agrikultura 2018, 29 (1): 43-47
ISSN 0853-2885

Potensi *Beauveria bassiana* sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* Fabr. pada Tanaman Kedelai

Ayu Rosmiati[1], Cecep Hidayat[1], Efrin Firmansyah[2] dan **Yati Setiati[1]**
[1]Jurusan Agroteknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
[2]Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya
*Alamat korespondensi: Cephidayat62@uinsgd.ac.id

ABSTRACT

The Potency of *Beauveria bassiana* as a biological control agent of *Spodoptera litura*

The attack of *Spodoptera litura* can result in the decrease of soybean yield, so that the soybean production cannot fulfill the demand of soybean. The objective of the study was to examine the potency of *Beauveria bassiana* as a biological control agent of *Spodoptera litura*. The research was conducted at the Pest Laboratory, Departement of Agrotechnology, UIN Sunan Gunung Djati Bandung from January to March 2017. The research was carried out using Completely Randomized Design (RBD) with six treatments of *B. bassiana* spore density and four replications. The treatments were spore densities of 10^0 (control), 10^2, 10^4, 10^6, 10^8, and 10^{10}/ml aquades that applied to the instar II of *S. litura* larvae. The advanced test used was Duncan's advanced test of 5%. The results showed that the *B. bassiana* density spore of 10^{10}/ml aquades caused the highest *S. litura* larvae mortality of 82.50% and the lowest weight of food eaten by *S. litura* larvae of 0.79 g.

Keywords: Biocontrol Agent, *Beauveria bassiana, Spodoptera litura*, Soybean

ABSTRAK

Serangan *Spodoptera litura* dapat menurunkan hasil tanaman kedelai, sehingga produksi tanaman kedelai belum bisa memenuhi permintaan kedelai di Indonesia. Tujuan penelitian ini untuk menguji patogenitas *Beauveria bassiana* sebagai agens hayati pengendali *Spodoptera litura*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Jurusan Agroteknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung dari Januari sampai Maret 2017, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan kerapatan spora *B. bassiana* dan empat ulangan. Perlakuan tersebut adalah kerapatan spora 10^0 (kontrol), 10^2, 10^4, 10^6, 10^8, dan 10^{10}/ml aquades yang diaplikasikan pada larva *S. litura* instar II. Uji lanjut yang digunakan adalah Uji lanjut Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan spora *B. bassiana* 10^{10} /ml aquades menyebabkan mortalitas larva *S. litura* sebesar 82,50% dan bobot pakan yang dimakan oleh larva *S. litura* paling rendah sebesar 0,79 g.

Kata Kunci: Agens hayati, *Beauveria bassiana, Spodoptera litura*, Kedelai

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas pangan yang telah lama dibudidayakan di Indonesia, yang saat ini tidak hanya diposisikan sebagai bahan baku industri pangan, namun juga sebagai bahan baku industri non-pangan. Sifat multiguna pada kedelai menyebabkan tingginya permintaan kedelai di dalam negeri. Permintaan kedelai, setiap tahun terus meningkat seiring dengan meningkatnya populasi penduduk, meningkatnya kesadaran penduduk akan gizi makanan, serta berkembangnya industri pangan dan pakan ternak. Menurut Ditjen Tanaman Pangan (2014) tahun 2010-2014 kebutuhan kedelai nasional setiap tahunnya ±2.250.000 t biji kering, sedangkan kemampuan produksi dalam negeri pada tahun 2014 hanya mampu memenuhi sebanyak 963.956 t atau

sekitar 42,84% dari kebutuhan dengan luas panen 615.019 ha.

Kurangnya pasokan kedelai nasional erat hubungannya dengan ketersediaan lahan, kurangnya pengetahuan petani, sarana dan prasarana budidaya, teknis budidaya, dan organisme pengganggu tanaman. Ditinjau dari praktek budidaya, salah satu aspek yang menjadi kendala yaitu Organisme Pengganggu Tanamaan (OPT) yang dapat menurunkan produksi. Salah satu OPT yang banyak dijumpai di setiap pertanaman dan potensi serangannya cukup tinggi yaitu OPT yang memakan banyak jenis tanaman (polifag), salah satunya ialah serangga hama dari ordo Lepidoptera, ulat grayak (*Spodoptera litura)* (Marwoto & Suharsono, 2008).

Spodoptera litura merupakan salah satu hama penting pada tanaman kedelai. Hama ini telah menyebar di 22 provinsi di Indonesia. *S. litura* dapat hidup pada berbagai jenis tanaman dan memiliki inang lebih dari 100 spesies tanaman, beberapa diantanya yaitu tembakau, kacang tanah, kacang kedelai, ubi jalar, cabai, bawang merah, kacang hijau, dan jagung. Larva merusak daun sehingga tampak lubang-lubang bekas gigitan, selain merusak daun, larva juga menyerang polong muda (Prayogo dkk., 2005). Selama ini, pengendalian *S. litura* yang dilakukan oleh petani masih mengandalkan insektisida kimia sintetik (Marwoto & Suharsono, 2008). Penggunaan insektisida sintetik yang kurang bijaksana dapat menyebabkan resistensi, resurgensi, dan musnahnya musuh alami yang bermanfaat untuk pengendalian hama di lapangan (Prayogo dkk., 2005).

Cendawan entomopatogen merupakan salah satu agens pengendali hayati yang potensial untuk mengendalikan hama tanaman (Sumartini dkk., 2001). Pemanfaatan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama merupakan salah satu komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT) (Prayogo dkk., 2005). Kelebihan pemanfaatan cendawan entomopatogen dalam pengendalian hama yaitu mempunyai kapasitas reproduksi yang tinggi, siklus hidupnya pendek, dapat membentuk spora yang tahan lama di alam walaupun dalam kondisi yang tidak menguntungkan, relatif aman, selektif, relatif mudah diproduksi, dan sangat kecil kemungkinan menyebabkan resistensi hama (Prayogo dkk., 2005).

Salah satu cendawan entomopatogen yang berpotensi sebagai agens hayati adalah *Beauveria bassiana*. Cendawan ini dilaporkan sebagai agens pengendali hayati yang sangat efektif mengendalikan sejumlah spesies serangga dari ordo Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Homoptera, Orthoptera, dan Diptera. *B. bassiana* merupakan cendawan penyebab penyakit *white muscardine* pada serangga hama yang menghasilkan miselium dan konidium (spora) berwarna putih (Soetopo & Indrayani, 2007).

Spora *B. bassiana* yang melekat pada permukaan kutikula serangga akan membentuk hifa, masuk pada jaringan internal serangga melalui interaksi biokimia yang kompleks antara inang dan cendawan. Selanjutnya, enzim yang dihasilkan dapat mendegradasi kutikula serangga. Hifa cendawan akan tumbuh ke dalam sel-sel tubuh serangga, dan menyerap cairan tubuh serangga yang mengakibatkan serangga mati dalam keadaan tubuh yang mengeras seperti mumi (Tanada & Kaya, 1993).

Serangga yang terinfeksi cendawan entomopatogen ditandai dengan pertumbuhan hifa berwarna putih pada permukaan kutikula, dan memasuki *hemocoel*. Di dalam *hemocoel*, hifa *B. bassiana* membentuk "*yeastlike hyphal bodies*" (blastopora) yang memperbanyak diri dengan cara pembentukkan tunas. Blastopora tumbuh dan berkembang di dalam *hemocoel* dengan menyerap cairan *haemolymph*. Selain itu infeksi cendawan ini menghasilkan enzim protease, kitinase, amilase, dan lipolitik yang bersifat toksik dan menimbulkan kerusakan pada jaringan tubuh serangga (Tanada & Kaya, 1993), dengan demikian antara cendawan entomopatogen dan serangga inang terjadi simbiosis parasitisme. Cendawan entomopatogen memanfaatkan tubuh serangga inang sebagai makanan dan tempat hidupnya, sementara serangga inang mengalami kematian. Penelitian ini bertujuan untuk menguji patogenitas *B. bassiana* sebagai agens hayati pengendali *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Jurusan Agroteknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung dari Januari sampai Maret 2017. Benih kedelai yang digunakan yaitu benih kedelai dengan viabilitas lebih dari 75%. Penanaman kedelai dilakukan dengan menanam satu biji kedelai setiap polibagnya.

Perbanyakan *Spodoptera litura*

Spodoptera litura diperoleh dari kebun tanaman kubis di Desa Sukarapih, Kecamatan Tanjungsari, Sumedang, kemudian dilakukan perbanyakan di laboratorium. Perbanyakan *S. litura* dilakukan dengan membuat dua kotak plastik yang

dilapisi kain kasa pada bagian tutupnya untuk sirkulasi udara. Kotak plastik pertama digunakan untuk pemeliharaan larva *S. litura,* selama hidupnya larva diberi pakan daun kedelai dan kotak plastik kedua digunakan untuk tempat pembentukan pupa (pupasi). Larva yang telah membentuk pupa dipindahkan ke dalam kotak plastik pupasi, untuk selanjutnya berkembang menjadi imago. Imago diberi pakan berupa larutan madu 10% (v/v) pada gulungan kapas.

Perbanyakan *Beauveria bassiana*

Isolat *B. bassiana* didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Lembang Bandung. Isolat *B. bassiana* hasil reisolasi dari hama *S. litura.* Isolat tersebut disubkultur pada media Potato Dextrose Agar (PDA). Cendawan *B. bassiana* yang telah ditumbuhkan pada media PDA diinkubasi selama 7-14 hari sampai spora tumbuh. Setelah melakukan perbanyakan spora selanjutnya melakukan uji viabilitas spora dan perhitungan kerapatan spora.

Aplikasi *Beauveria bassiana*

Lima helai daun kedelai dimasukkan ke dalam stoples, kemudian diinvestasikan larva *S. litura* instar II sebanyak 10 larva pada setiap perlakuan (stoples). Suspensi *B. bassiana* diaplikasikan sebanyak 0,85 ml/larva. Setelah dilakukan aplikasi *B. bassiana*, stoples ditutup menggunakan penutup yang telah diberi ventilasi udara dan dilapisi dengan kain kasa, untuk menjaga sirkulasi udara di dalam stoples dan menghindari larva keluar dari stoples.

Rancangan Respons

Adapun yang menjadi parameter pengamatan dalam penelitian ini yaitu mortalitas larva *S. litura* dan daya makan larva *S. litura*. Pengamatan mortalitas total dilakukan setelah waktu pengamatan berakhir dengan menghitung keseluruhan larva *S. litura* yang mati selama 7 hari setelah aplikasi *B. bassiana*, untuk mengetahui mortalitas total larva *S. litura* dilakukan menggunakan rumus berikut (Gabriel & Riyanto, 1989):

$$Mo = \frac{k}{Kn} x\ 100\%$$

Mo = Persentase mortalitas (%)
k = Jumlah larva *S.litura* yang mati (individu)
Kn = Jumlah seluruh larva *S.litura* (individu)

Pengamatan aktivitas makan larva *S litura* dilakukan pada 24 jam setelah aplikasi *B. bassiana.* Adapun cara untuk menghitung bobot pakan yang dimakan oleh larva yaitu: 1) Mengambil lima helai daun kedelai, kemudian ditimbang sebagai bobot pakan awal larva *S. litura*, 2) Menginvestasikasin 10 larva *S. litura* pada stoples yang telah di beri lima helai daun kedelai tadi, 3) Setelah 24 jam aplikasi *B. bassiana*, daun kedelai yang tersisa ditimbang sebagai bobot pakan akhir larva *S. litura* sebagai berikut:

BP awal (g) – BP akhir (g) = BP yang dimakan larva *S.litura*
BP = Bobot pakan larva (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Total Larva *Spodoptera litura*

Berdasarkan hasil penelitian aplikasi *B. bassiana* menyebabkan mortalitas pada larva *S. litura*. Larva yang mati ditunjukkan dengan tumbuhnya miselium berwarna putih di permukaan tubuh larva (Gambar 1). Umur larva *S. litura* yang digunakan adalah larva instar II. Tubuh larva yang lunak diaplikasikan spora *B. bassiana*. Diduga spora yang menempel pada kutikula larva berpenetrasi dan masuk dalam tubuh larva yang menyebabkan mortalitas.

a

Gambar 1. Infeksi *B. bassiana* pada *S. litura.* (a) Larva *S. litura* yang terinfeksi *B. bassiana.* (b) Miselium tumbuh ke permukaan kutikula.

Menurut Charnley (1984), mekanisme penetrasi cendawan entomopatogen ke dalam tubuh inang dipengaruhi oleh struktur ketebalan kulit inang. Selama penetrasi, *B. bassiana* menyebabkan gangguan fisiologi dalam serangga yang dimulai dari integumen, spora dapat berinteraksi dengan kekebalan tubuh larva. Penyakit *white muscardine* yang disebkan oleh jamur *B. Bassiana* yang menyerang saluran pencernaan larva *S. litura* mengakibatkan gangguan nutrisi hingga kematian. Potensi *B. bassiana* untuk mengendalikan *S. litura*

tergantung antara lain pada jenis isolat, kerapatan spora dan umur stadia hama (Trisawa & Laba, 2006).

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa kerapatan spora *B. bassiana* berpengaruh nyata terhadap jumlah mortalitas larva *S. litura* (Tabel 1). Mortalitas total larva selama 7 hari setelah aplikasi untuk setiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai mortalitas total tertinggi yaitu pada kerapatan spora 10^{10}/ml aquades dengan 82,50%. Semakin tinggi kerapatan spora yang diaplikasikan maka semakin banyak pula spora yang menempel pada tubuh larva, semakin banyak pula enzim dan toksin yang dihasilkan sehingga mempercepat kematian larva *S. litura*.

Tabel 1. Pengaruh kerapatan spora *Beauveria bassiana* terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura.*

Kerapatan spora *B. bassiana*/ml aquades	Rata-rata mortalitas total larva *S. litura* (%)
A = 10^0 (kontrol)	0 a
B = 10^2	12,50 b
C = 10^4	35,00 c
D = 10^6	50,00 d
E = 10^8	72,50 e
F = 10^{10}	82,50 f

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Spora yang menempel pada tubuh larva akan membentuk tabung kecambah (apresorium) dan menghasilkan enzim kitinase yang dapat menghancurkan kutikula larva. Prayogo dkk. (2005) menyatakan bahwa dengan penambahan kerapatan spora maka akan menyebabkan semakin banyak spora yang menempel pada tubuh serangga uji dan melakukan penetrasi ke dalam *haemocoel*. Pada saat *B. bassiana* berada dalam tubuh larva, cendawan akan mengeluarkan toksin *beauvericin* dan menurut Soetopo & Indrayani (2007) bahwa toksin *beauvericin* dapat menyebabkan kerusakan jaringan tubuh serangga yang terinfeksi secara menyeluruh dapat mengakibatkan kematian pada serangga.

Kerapatan spora *B. bassiana* 10^2/ml aquades, 10^4/ml aquades menunjukkan hasil mortalitas rendah yaitu 12,50% dan 35%. Hal ini karena pada kerapatan tersebut memiliki jumlah kerapatan spora lebih rendah sehingga jumlah spora yang menginfeksi tubuh larva pun sedikit. Apabila kerapatan spora rendah maka daya kecambah juga rendah dan toksin yang dihasilkan sedikit sehingga *B. bassiana* lebih lama dalam mematikan larva. Ferron (1980) menyatakan keberhasilan penggunaan *B. bassiana* dalam pengendalian hama antara lain ditentukan oleh kerapatan spora dan daya kecambah. Semakin tinggi kerapatan spora dan banyaknya yang berkecambah pada tubuh serangga maka peluang *B. bassiana* dalam mematikan serangga juga cepat, demikian juga sebaliknya semakin rendah kerapatan dan daya kecambahnya maka peluang *B. bassiana* dalam mematikan juga semakin lambat.

Aplikasi kerapatan spora rendah mengakibatkan toksin yang dihasilkan juga sedikit dan daya kecambah pada kedua perlakuan tersebut untuk menginfeksi *S. litura* menjadi rendah. Pendapat ini diperkuat dengan pernyataan Neves & Alves (2004) bahwa mortalitas serangga dipengaruhi oleh patogenitas dari perbedaan kerapatan spora pada saat aplikasi. *Beauveria bassiana* dikatakan efektif sebagai agens hayati karena mampu menyebabkan penyakit pada serangga inang. Berdasarkan hasil penelitian *B. bassiana* mampu menyebabkan mortalitas pada larva *S. litura*.

Bobot Pakan yang Dimakan Larva *Spodoptera litura*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa kerapatan spora *B. bassiana* berpengaruh nyata terhadap bobot pakan yang dimakan oleh larva *S. litura* (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh kerapatan spora *Beauveria bassiana* terhadap bobot pakan yang dimakan larva *Spodoptera litura.*

Kerapatan spora *B. bassiana*/ml aquades	Rata-rata bobot pakan yang makan larva *S. litura* (g)
A= 10^0(kontrol)	1,61 d
B = 10^2	1,37 c
C = 10^4	1,27 bc
D = 10^6	1,18 bc
E = 10^8	1,07 b
F = 10^{10}	0,79 a

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Kerapatan spora berpengaruh nyata terrhadap rata-rata bobot pakan larva *S. litura* selama 24 jam setelah aplikasi *B. bassiana* (Tabel 2). Aplikasi kerapatan spora tinggi mengakibatkan bobot pakan yang dimakan larva *S. litura* sedikit, seperti pada perlakuan dengan kerapatan spora 10^{10}/ml aquades dengan rata-rata bobot pakan yang dimakan yaitu 0,79 g berbeda nyata dengan kontrol

yaitu 1,61 g dan juga berbeda nyata dengan perlakuan lain. Aplikasi kerapatan spora lebih tinggi mampu menurunkan aktivitas makan larva.

Kemampuan *B. bassiana* dalam menurunkan aktivitas makan larva *S. litura* terjadi karena toksin yang dikeluarkan oleh *B. bassiana* di dalam tubuh larva, seperti pernyataan Wahyudi (2008) spora *B. bassiana* mampu berkecambah dalam waktu 24-48 jam. Berdasarkan hasil uji viabilitas spora, spora *B. bassiana* yang diinkubasikan selama 16 jam mampu berkecambah sebanyak 66,93%, dengan demikian pada 24 jam setelah aplikasi *B. bassiana* dapat tumbuh dan berkembang di dalam tubuh larva menghasilkan enzim dan toksin yang mampu menurunkan aktivitas makan. Penurunan aktivitas makan larva disebabkan oleh terganggunya jaringan tubuh larva oleh infeksi *B. bassiana*, dalam mekanismenya *B. bassiana* mengelurkan enzim dan toksin sehingga menyebabkan kerusakan saluran pencernaan, sistem pernafasan serta menghancurkan daya tahan tubuh larva *S. litura.* Semakin tinggi kerapatan spora *B. bassiana* yang diaplikasikan maka aktivitas makan larva semakin menurun jika dibandingkan dengan kontrol pada saat pengujian.

SIMPULAN

1) *Beauveria bassiana* efektif mengendalikan *Spodoptera litura,* sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati.
2) Kerapatan spora *B. bassiana* terbaik adalah kerapatan spora 10^{10}/ml aquades menyebabkan mortalitas 82,5% dan dan bobot pakan yang dimakan oleh larva *S. litura* paling rendah sebesar 0,79 g.

DAFTAR PUSTAKA

Charnley, AK. 1984. Physiological Aspects of Destructive Pathogenesis by Fungi. Cambridge University Press, England.

Ferron, P. 1980. Pest control by the fungi *Beauveria* spp. and *Metharizium in* Microbial Control of Pest and Plant Diseases. (HD Burges, ed.). Academic Press, New York.

Gabriel, SP, dan Riyanto. 1989. *Metarhizium anisopliae*, Taksonomi, Patologi dan Aplikasinya. Proyek Pengembangan Perlindungan Tanaman Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.

Marwoto, dan Suharsono. 2008. Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman kedelai. Jurnal Litbang Pertanian. 27(4):131-136.

Neves, PMOJ, and SB Alves. 2004. External evens related to the infection process of *Cemitermes cumulans* (Kollar) (Isoptera: Termitidae) by the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae.* Journal of the Neotropical Entomol. 33(1):151-056.

Prayogo, Y, W Tengkano, dan Marwoto. 2005. Prospek cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* pada kedelai. Jurnal Litbang Pertanian. 24(1):19-26.

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.

Sumartini, Y. Prayogo, S.W. Indiati, dan S. Hardaningsih. 2001. Pemanfaatan jamur Metarhizium anisopliae untuk pengendalian pengisap polong (Riptortus linearis) pada kedelai. Hlm. 154–157 *dalam* Simposium Pengendalian Hayati Serangga (SE Baehaki, E Santosa, Hendarsih, ST Suryana, N Widarta, dan Sukrino, Ed.). Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. 14-15 Maret 2001.

Tanada, Y, and HK Kaya. 1993. Insect Pathology. Academic Press, London.

Trisawa, IM, dan IW Laba. 2006. Keefektifan *Beauveria bassiana* dan *Spicaria sp.* terhadap Kepik Renda Lada, *Diconocoris hewetti* (Dist.) (*Hemiptera Tingidae*). Bul. Penel. Tanaman Rempah dan Obat. 17(2):99-106.

Wahyudi, P. 2008. Enkapsulasi propagul jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* menggunakan alginat dan pati jagung sebagai produk mikoinsektisida. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. 6(2):51-56.