

Patogenitas Kombinasi Jenis Cendawan Entomopatogen dan Kerapatan Konidia terhadap Mortalitas Larva Ulat Grayak

Pathogenicity Combination of Entomopathogenic Fungi and Conidia Density on Mortality Larvae Armyworm

Durroh Humairoh^{1*}, M. Thamrin Hidayat², Isnawati², Yusmani Prayogo³

¹Jurusan Biologi Fakultas Sains Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

²Jurusan Biologi-FMIPA Universitas Negeri Surabaya

³Balai Penelitian Tanaman Kacangkacangan dan Umbi-umbian Malang

*Corresponding author; Email: durrohhumairoh@gmail.com

ABSTRAK

Ulat grayak bersifat polifag atau dapat menyerang berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, dan buah-buahan. Kerugian-kerugian yang ditimbulkan oleh insektisida sintetik dapat mencemari lingkungan. Oleh sebab itu, penggunaan cendawan entomopatogen dapat digunakan sebagai agen hayati untuk pengendalian hama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan jenis cendawan entomopatogen serta kerapatan konidia terhadap mortalitas larva ulat grayak. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dua faktor. Terdapat 12 perlakuan dengan 3 jenis cendawan meliputi *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* dan *Lecanicillium lecanii* menggunakan 4 macam kerapatan konidia yakni 10^6 , 10^7 , 10^8 dan 10^9 konidia/ml. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data berupa persentase mortalitas larva pada 7 hari setelah aplikasi dianalisis menggunakan analisis varian dua arah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi cendawan *Metarhizium anisopliae* dengan kerapatan konidia 10^8 efektif dalam mengendalikan mortalitas larva ulat grayak hingga 61,85%.

Kata kunci : *M. anisopliae*, *B. Bassiana*, *L. Lecanii*, kerapatan konidia, ulat grayak, mortalitas

ABSTRACT

Armyworms are polifag or can attack different types of crops, vegetables, and fruits. Losses caused by synthetic insecticides can pollute the environment. Therefore, the use of entomopathogenic fungi can be used as a biological agent for pest control. This study aims to determine the effectiveness of entomopathogenic fungi and conidia density on the mortality of larvae armyworm. The method used was a randomized block design (RAK) two factors. There are 12 treatment with 3 types of fungi include *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* and *Lecanicillium lecanii* using 4 kinds of conidia namely 10^6 , 10^7 , 10^8 and 10^9 conidia / ml. Each treatment was repeated 3 times. Data in the form of percentage mortality of larvae at 7 days after the application is analyzed using two-way analysis of variance. The results showed that the combination of the fungus *Metarhizium anisopliae* with 10^8 conidia effective in controlling armyworm larvae mortality of up to 61.85%.

Key words: *M. anisopliae*, *B. Bassiana*, *L. Lecanii*, conidia density, armyworms, mortality

PENDAHULUAN

Sampai saat ini hama masih menjadi kendala bagi petani. Hampir di setiap musim terjadi ledakan hama pada pertanaman kedelai (Prayogo, 2006). Hasil survei terhadap jenis-jenis hama kedelai yang dilakukan oleh Tengkanan *et al.* (2005) menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis hama yang dianggap sangat penting keberadaannya antara lain *Riptortus linearis*, *Nezara viridula*, dan *Piezodorus hybneri*. Sedangkan jenis hama yang dianggap penting antara lain *Etiella zinckenella*, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, *Bemisia tabaci*, *Aphis glycines*, dan *Ophiomyia phaseoli*.

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu jenis hama penting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia. Hama ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena hama tersebut menyebabkan daun menjadi robek dan buah berlubang. Bila tidak segera dikendalikan maka daun atau buah tanaman di areal pertanian akan habis (Trizelia *et al.*, 2011). *Spodoptera litura* bersifat polifag. Tanaman inangnya adalah cabai, kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terung, kentang, kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah), kangkung, bayam, pisang, dan tanaman hias (Marwoto

& Suharsono 2008).

Petani umumnya menggunakan insektisida kimia yang intensif (dengan frekuensi dan dosis tinggi). Hal ini mengakibatkan timbulnya dampak penggunaan pestisida seperti: gejala resistensi, resurgensi hama, terbunuhnya musuh alami, meningkatnya residu pada hasil, mencemari lingkungan dan gangguan kesehatan bagi pengguna (Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, 2008). Pengurangan penggunaan pestisida di areal pertanian menuntut tersedianya cara pengendalian lain yang aman dan ramah lingkungan, di antaranya dengan memanfaatkan musuh alami, seperti cendawan entomopatogen, serangga predator, dan parasitoid (Lembaga Pertanian Sehat, 2008).

Cendawan entomopatogen merupakan salah satu jenis mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai agen hayati untuk pengendalian hama (Prayogo, 2005). Cendawan entomopatogen yang sangat potensial dalam mengendalikan beberapa spesies serangga antara lain *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lecanii* dan *Metarhizium anisopliae* (Prayogo et al., 2005). Keberhasilan pengendalian hama dengan cendawan entomopatogen ditentukan oleh kerapatan konidia cendawan yang diaplikasikan, yaitu kerapatan konidia dalam setiap mililiter air. Jumlah konidia berkaitan dengan banyaknya biakan cendawan yang dibutuhkan setiap hektar. Kerapatan konidia yang dibutuhkan untuk mengendalikan hama bergantung pada jenis dan populasi hama yang akan dikendalikan (Wikardi, 1993).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan kombinasi jenis cendawan dan kerapatan konidia terhadap mortalitas larva ulat grayak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) Malang pada bulan Mei sampai Agustus 2012. Larva ulat grayak instar 3 diperoleh dengan melakukan pemeliharaan hingga didapat larva pada stadia yang diinginkan di Laboratorium Entomologi BALITKABI

Malang. Cendawan *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, dan cendawan *Lecanicillium lecanii* diperoleh dari isolat yang diperbanyak di Laboratorium Entomologi Balitkabi Malang menggunakan media padat jagung.

Tanaman kedelai yang digunakan ialah varietas willis ditanam pada polibag berisi tanah 5 kg dan pengaplikasian dilakukan pada 28 Hari Setelah Tanam (HST). Biakan cendawan yang digunakan berumur 21 hari dikocok menggunakan *shaker* ± 15 menit, kemudian disaring dan ditambahkan tween 80 sebanyak 2 ml/l, kemudian kerapatan konidia dihitung menggunakan *Haemocytometer* hingga diperoleh kerapatan 10^9 . Larutan induk dengan kerapatan 10^9 dibuat sebanyak 20 ml, diambil 2 ml dari 10^9 kemudian ditambahkan akuades hingga 20 ml. Demikian seterusnya hingga diperoleh kerapatan konidia 10^6 . Pengujian suspensi diberikan 5 ml pada setiap rumpun sesuai dengan rumus penentuan penyemprotan pada hama daun menurut Tengkan (2012).

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung kematian larva ulat grayak yang mati pada 7 Hari Setelah Aplikasi (HSA). Perhitungan data persentase mortalitas larva ulat grayak dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase mortalitas larva uji pada masing-masing konsentrasi

X = Jumlah larva uji yang mati

Y = Jumlah larva uji

HASIL PENELITIAN

Data mortalitas yang disebabkan oleh ulat grayak diperoleh setelah melakukan pengamatan pada 7 HSA dengan 3 kali pengulangan ditampilkan di Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal kemudian dilakukan uji parametrik Anava dua arah menunjukkan hasil bahwa jenis cendawan dapat memengaruhi mortalitas larva dengan nilai signifikansi 0,022 0,05,

Tabel 1. Mortalitas larva ulat grayakinstar 3 pada 7 HSA dengan kombinasi jenis cendawan dan kerapatan konidia

Kerapatan konidia Jenis Cendawan	Intensitas serangan (%)			
	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹
<i>M. anisopliae</i>	31,11± 0,82 ^{b,p}	37,78±4,57 ^{b,p}	61,85±3,15 ^{a,q}	47,78± 5,74 ^{a,q}
<i>Bbassiana</i>	30,74± 3,80 ^{ab,p}	34,07±4,38 ^{ab,p}	44,81±2,14 ^{ab,q}	54,81± 3,83 ^{ab,q}
<i>L. lecanii</i>	27,41± 1,91 ^{a,p}	30,74±3,80 ^{a,p}	38,15±3,15 ^{a,q}	41,11± 3,58 ^{a,q}

Angka yang diikuti huruf yang berbeda diartikan memiliki perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan perlakuan yang lain pada taraf uji 0,05 menurut uji Duncan's.

sedangkan untuk kerapatan konidia menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai signifikansi 0,00 < 0,05 dapat diartikan bahwa kerapatan konidia menyebabkan adanya pengaruh pada mortalitas ulat grayak. Pada kombinasi jenis cendawan dan kerapatan konidia menunjukkan nilai signifikansi 0,244 > 0,05 yang berarti bahwa antara jenis cendawan dan kerapatan konidia tidak ada interaksi. Langkah selanjutnya ialah pengujian lanjutan Duncan's menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara jenis cendawan dan begitu pula kerapatan konidia menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa persentase mortalitas menggunakan cendawan *M. anisopliae* menunjukkan angka yang lebih tinggi daripada menggunakan cendawan jenis lain. Beberapa keberhasilan dalam parameter tersebut disebabkan oleh beberapa faktor patogenitas yang dimiliki oleh cendawan entomopatogen, antara lain toksin yang dikandung oleh cendawan, kecepatan perkecambahan konidia, daya kecambah konidia, pertumbuhan, sporulasi dan ukuran konidia (Trizelia, 2005). Diduga toksin yang dimiliki oleh *M. anisopliae* lebih efektif daripada toksin yang dikandung cendawan yang lain.

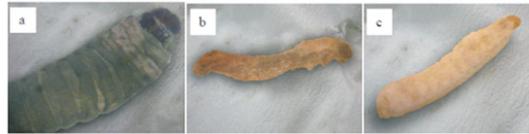
Toksin merupakan salah satu hal yang paling berperan dalam peningkatan mortalitas larva. Setiap cendawan entomopatogen memiliki patogenitas yang berbedabeda karena toksin yang dikandungnya pun berbeda. Widiyanti *et al.* (2004) menyatakan bahwa cendawan *M. anisopliae* memiliki aktivitas larvasidal karena menghasilkan *cyclopeptida*, *destruxin* dan *desmethyldestruxin*. *Destruxin* telah dipertimbangkan sebagai bahan

insektisida generasi baru. Efek *destruxin* berpengaruh pada organella sel target (mitokondria, retikulum endoplasma dan membran nukleus), yang dapat menyebabkan paralisis sel dan kelainan fungsi lambung tengah, tubulus maphigi, hemocyt dan jaringan otot. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Herlinda *et al.* (2008) bahwa cendawan *M. anisopliae* sangat efektif dalam mengendalikan hama wereng coklat hingga 90% dengan kerapatan konidia 10⁶.

Cendawan *B. bassiana* menghasilkan beberapa macam toksin, yaitu *bassianin*, *beauvericin*, *bassionalid*, *beauveriolide*, *bassiacridin*, *oosporein* dan *tenellin*(Quesada-Moraga dan Vey, 2004). Menurut Soetopo dan Indrayani (2007) *beauvericin* merupakan racun yang dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan nukleus serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi. Menurut Saleh *et al.* (2000) menunjukkan bahwa cendawan *B. bassiana* dengan kerapatan konidia 10⁸ mampu mengendalikan mortalitas ulat grayak instar 3 pada skala rumah kaca sebesar 70%. Hal ini ditunjang dari keefektifan toksin yang dikandung *B. bassiana* tersebut.

Cendawan *L. lecanii* memproduksi beberapa macam toksin, yaitu *dipicolonic acid*, *hydroxycarboxylic acid*, *bassionalide*, *beauvericin* dan *cyclodepsipeptide* yang berfungsi mengganggu sistem saraf (Prayogo, 2012). Toksin-toksin tersebut sangat virulen terhadap beberapa jenis serangga hama (Prayogo dan Suharsono, 2005). Cendawan *L. lecanii* mampu mengendalikan imago *Riptortus linearis* hingga angka mortalitas mencapai 81%.

Hasil dokumentasi penelitian ulat grayak yang terkolonisasi setelah diaplikasi menggunakan 3 jenis cendawan entomopatogen ditampilkan di Gambar 1.



Gambar 1. a) kolonisasi oleh *M. anisopliae* (perbesaran 20×), b) kolonisasi oleh *B. bassiana* (perbesaran 20×), c) kolonisasi oleh *L. lecanii* (perbesaran 20×)

Menurut Posada dan Vega (2005) isolat cendawan entomopatogen yang mampu menghasilkan konidia lebih banyak akan cepat pemencarannya sehingga akan lebih menguntungkan karena isolat akan mampu menginfeksi dalam kurun waktu yang lebih singkat. Berdasarkan perhitungan menggunakan *Haemocytometer* pada penelitian yang kami lakukan, cendawan *M. anisopliae* memiliki jumlah konidia yang lebih banyak dibandingkan jenis cendawan yang lain sehingga menyebabkan pemencaran yang lebih cepat. Konidia cendawan entomopatogen menjadi salah satu bagian yang sangat penting karena konidia merupakan salah satu organ infeksi (*propagule*) cendawan yang menyebabkan infeksi pada integumen serangga yang diakhiri dengan kematian (Prayogo, 2006).

Bukan hanya jenis cendawan, tetapi kerapatan konidia juga berpengaruh terhadap mortalitas larva. Destiyanti *et al.* (2007) menyatakan bahwa semakin tinggi kerapatan konidia, maka mortalitasnya akan semakin meningkat karena memungkinkan kontak konidia dengan tubuh larva dalam jumlah yang lebih banyak. Keadaan ini memberi peluang yang lebih baik bagi konidia untuk menempel, berhasil berkecambah dan berpenetrasi ke dalam tubuh larva.

Hasil ini didukung oleh penelitian Prayogo *et al.* (2005) pada skala laboratorium menunjukkan bahwa mortalitas ulat grayak menggunakan *M. anisopliae* dengan beberapa kerapatan konidia 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 dan 10^8 konidia/ml, menunjukkan hasil bahwa dengan kerapatan konidia 10^7 konidia/ml lebih optimal daripada kerapatan konidia yang lain karena dapat menekan populasi larva ulat grayak hingga 83,33%. Prayogo (2004) juga menyatakan bahwa konsentrasi cendawan entomopatogen harus ditentukan secara tepat untuk mendapatkan hasil pengendalian yang

optimal dan frekuensi aplikasi perlu diketahui dengan tepat agar populasi hama di bawah nilai ambang kendali.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa kombinasi cendawan *Metarhizium anisopliae* dengan kerapatan konidia 10^8 efektif dalam mengendalikan mortalitas larva ulat grayak pada daun kedelai dengan kemampuan mengendalikan hingga 61,85%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan banyak terimakasih kepada Kepala BALITKABI yang telah memberi kesempatan kami melaksanakan penelitian sampai selesai, beserta segenap staf yang bertugas kami ucapkan terima kasih banyak atas bimbingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Destiyanti, Y. S. Hadi, S. Yusuf, dan T. Santoso. 2007. Keefektifan Beberapa Spesies Cendawan Entomopatogen untuk Mengendalikan Rayap Tanah *Coptotermes gestroi* Wasmann (Isoptera: Rhinotermitidae) dengan Metode Kontak dan Umpan. *Jurnal Ilmu & Teknologi Kayu Tropis* 5(2): 68-77.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. 2008. *Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman*.
- Herlinda, S., S.I. Mulyati, dan Suwandi. 2008. Jamur Entomopatogen Berformulasi Cair sebagai Bioinsektisida untuk Pengendalian Wereng Coklat. *Agritrop* 27(3): 119-126.
- Lembaga Pertanian Sehat Develop Useful Innovation for Farmers. 2008. Virus Patogen Serangga: BioInsektisida Ramah Lingkungan.
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* fabricius) pada tanaman kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian* 27(4):131-136.
- Posada, F. J., dan F. E. Vega. 2005. A New Method to Evaluate the Biocontrol Potential of Single Spore Isolates of Fungal Entomopathogens. *Journal Insect Science* 5: 37.
- Prayogo, Y. 2004. Keefektifan Lima Jenis Cendawan Entomopatogen Terhadap Hama Pengisap Polong Kedelai *Riptortus linearis* L. (Hemiptera: Alydidae) dan Dampaknya Terhadap Predator *Oxyopes javanus* Thorell (Araneida: Oxyopidae). *Tesis*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prayogo, Y., W. Tengkan, dan Marwoto. 2005. Prospek Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada Kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian* 24(1): 19-26.

- Prayogo, Y. 2006. Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen Untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2): 47-54
- Prayogo, Y. 2012. Bio-Lec: Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Kedelai. Disampaikan pada *Seminar Internal Balitkabi*, 7 Mei 2012.
- Prayogo, Y., dan Suharsono. 2005. Optimalisasi Pengendalian Hama Pengisap Polong Kedelai (*Riptortus linearis*) Dengan Cendawan Entomopatogen *Verticillium lecanii*. *Jurnal Litbang Pertanian* 24(4): 123-130.
- Quesada-Moraga, E., A. Vey. 2004. Bassiacridin, a Protein Toxic for Locusts Secreted by The Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana*. *Mycology Research* 108: 441-452.
- Salah, M. S., R. Thalib, dan Suprpti. 2000. Pengaruh Pemberian *Beauveria bassiana* Vuill Terhadap Kematian dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* Fabricius di Rumah Kaca. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 1(1): 7-10.
- Soetopo, D., dan I.G.A.A. Indrayani. 2007. Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 6(1): 29-46.
- Tengkano, W. 2012. Wawancara Rumus Volume Penyemprotan Cendawan Perumpun. Pada tanggal 01 Juni 2012.
- Tengkano, W., S. Hardaningsih, Sumartini, Y. Prayogo, Bedjo, dan Purwantoro. 2005. Status Hama Kedelai dan Musuh Alamnya di Lahan Kering Masam Propinsi Lampung. *Lokakarya dan Seminar Nasional Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Malang, 26-27 Juli 2005.
- Trizelia, M. Syahrawati, dan A. Mardiah. 2011. Patogenitas Beberapa Isolat Cendawan Entomopatogen *Metarhizium* spp. Terhadap Telur *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Entomologi Indonesia* 8(1):45-54.
- Trizelia. 2005. Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Deuteromycotina: Hyphomycetes): Keragaman Genetik, Karakterisasi Fisiologi, dan Virulensinya terhadap *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae). *Disertasi*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widiyanti, N., dan S. Muyadihardja. 2004. Uji Toksisitas Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Media Litbang Kesehatan* 16(3): 25-30.
- Wikardi, E.A. 1993. Teknik Perbanyakkan *Beauveria bassiana* dan aplikasinya. *Prosiding Simposium Patologi Serangga I*. Yogyakarta, 12-13 Oktober 1993. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.