Virulensi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* terhadap *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) Setelah Dipaparkan dengan Sinar Ultra Violet

Virulence of Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* against *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) after Exposure to Ultra Violet Light

Trizelia^{1)*}, Nurbailis¹⁾, Cherly Yugu Tanca²⁾

1) Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang 25163

2) Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang 25163

E-mail: trizelia@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

Beauveria bassiana is one of the entomopathogenic fungi to control various kinds of insect pests. Virulence of *B. bassiana* against insects could be affected by ultraviolet (UV) light. The study was aimed to determine the effect of different times of UV light exposure to *B. bassiana* against *Spodoptera litura*. The study was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with six different times of UV light exposure (control, 0, 15, 30, 45, 60 minutes) in four replications, respectively. Those *B. bassiana* were inoculated on the second instar of larvae of *S. litura*. The parameters observed were colony growth of *B. bassiana*, conidial germination, larval mortality, percentage of pupae, and adults formed. The data were analyzed by analysis of variance and LSD test at the 5% significance level. The results showed that exposure of *B. bassiana* to UV light reduced its germination but not inhibit the growth of *B. bassiana*. The exposure for 45 minutes and 60 minutes increased the virulence of *B. bassiana* that indicated by an increase of *S. litura* mortality (15.0-62.5%) and shorter LT₅₀ (6.29-10.92).

Keywords: Ultraviolet light, *Beauveria bassiana*, Virulence, mortality, *Spodoptera litura*

PENDAHULUAN

Spodoptera litura merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia (Samsudin, 2008) dan bersifat polifag untuk lebih dari 112 spesies tanaman, antara lain tembakau, kedelai, sawi, kubis, kacang tanah, kentang, cabai, dan bawang merah (Kalshoven, 1981). *S. litura* menyerang pada fase vegetatif dan generatif. Pada fase vegetatif, larva memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun saja. Pada fase generatif, larva memakan polong-

polong muda. Serangan tersebut menyebabkan kerusakan sekitar 12,5% dan meningkat 20% pada tanaman umur 20 hari setelah tanam. Serangan berat menyebabkan tanaman mati (Hennie et al., 2003).

Pengendalian *S. litura* umumnya dilakukan dengan menggunakan insektisida sintesis karena lebih efektif, hasilnya cepat diketahui, dan penerapannya relatif mudah. Dibalik kelebihan itu, penggunaan insektisida sintesis dapat menimbulkan pengaruh samping yang merugikan, seperti menyebabkan resistensi, resur-

gensis, eksplosi hama sekunder dan pencemaran lingkungan (Oka, 1995). Salah satu alternatif pengendalian yang aman adalah menggunakan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana*.

Entomopatogen *B. bassiana* dapat menginfeksi berbagai jenis serangga, dari pra dewasa sampai dewasa (James et al., 2003), antara lain: kutu pengisap (aphid), kutu putih (*whitefly*), belalang, hama pengisap, lalat, kumbang, ulat, thrips, tungau, dan beberapa spesies uret (Plate, 1976). Hal ini terjadi karena cendawan ini mengandung toksin yang bersifat toksik terhadap serangga sasaran dan mematikan serangga dalam rentang waktu yang cukup pendek berkisar 3-5 hari setelah aplikasi (Lozano dan Espana, 2008; Trizelia dan Nurdin, 2010).

Salah satu kendala menggunakan *B. bassiana* di lapangan adalah persistensi konidia yang sangat rendah akibat faktor lingkungan dan tidak tersedianya isolat yang virulen (Trizelia, 2005). Keefektifan diharapkan meningkat penggunaan sinar ultra violet (UV). Pemaparan sinar UV pada cendawan entomopatogen selama waktu tertentu menyebabkan peristiwa mutasi sehingga terbentuk mutan yang bersifat virulen. Cagan dan Svercel (2001) melaporkan bahwa penggunaan suspensi

B. bassiana pada konsentrasi 10^6 konidia/ml yang telah dipapari sinar UV selama 45 menit dapat meningkatkan mortalitas larva *Ostrinia nubilalis* hingga 86,67%. Tobar et al. (1998) juga melaporkan bahwa isolat *B. bassiana* (Bb 9218) yang dipapari sinar UV selama 10, 30, dan 60 menit efektif untuk Mengendalikan *Hypothenemus hampei*. Fitrah (2009) juga melaporkan pemaparan sinar UV selama 30 dan 45 menit lebih optimal dalam meningkatkan patogenisitas *Metarhizium sp.* terhadap *C. pavonana* yang ditandai dengan meningkatnya mortalitas larva hingga 15,02% dan nilai LT_{50} yang lebih singkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lama waktu pemaparan sinar UV yang efektif dalam meningkatkan virulensi *Beauveria bassiana* terhadap *Spodoptera litura*.

METODOLOGI

Penyediaan *B. bassiana*

Beauveria bassiana yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat TD312 yang berasal dari tanaman gandum (koleksi Laboratorium Pengendalian Haya-ti Fakultas Pertanian Universitas Andalas). Perbanyakkan isolat menggunakan media SDAY.

Gambar 1. Pertumbuhan koloni *Beauveria bassiana* pada media SDAY setelah 15 hari diinkubasi (A = Tampak atas, B = Tampak Bawah)

Pengadaan *Spodoptera litura*

Larva *S. litura* diperoleh dari pertanaman kubis rakyat di daerah Padang Luar, Kabupaten Agam Sumatera Barat. Larva tersebut dipelihara dalam kotak plastik dan diberi makan daun kubis segar yang telah dicuci bersih dan dikering-anginkan. Pada bagian atas kotak ditutup dengan kain kassa. Ketika larva memasuki stadia prapupa, larva dipindahkan ke stoples plastik yang berisi serbuk gergaji dan ditutup dengan kain kassa, serta biarkan sampai terbentuk imago. Imago dipindahkan ke dalam kotak kurungan yang diberi beberapa helai daun kubis segar, sebagai tempat peletakan telur bagi imago betina, sedangkan makanan imago berasal dari madu yang telah diencerkan (10%) kemudian kotak kurungan tersebut ditutup dengan kain kassa. Kelompok telur yang dihasilkan oleh imago betina dipelihara sampai larva instar 2 dan digunakan sebagai serangga uji. Selanjutnya larva dimasukkan kedalam cawan petri yang berisi daun kubis segar sebagai pakan larva dan pakan tersebut diganti setiap hari.

Perlakuan

Biakan *B. bassiana* dalam cawan petri yang telah berumur 15 hari dipaparkan dibawah lampu UV-C (Philips TL 15) sesuai perlakuan dalam *laminar airflow* dengan panjang gelombang radiasi 254 nm. Jarak antara biakan cendawan dengan sinar UV adalah 30 cm. Isolat yang telah dipaparkan sinar UV diisolasi kembali dan diinkubasi selama 15 hari sampai diperoleh biakan murni. Selanjutnya isolat tersebut diaplikasikan pada larva *S. litura* instar 2.

Pengamatan

Luas koloni *B. bassiana*

Luas koloni ditentukan dengan cara menginokulasikan potongan biakan cendawan yang telah berumur 15 hari pada media SDAY dalam cawan petri dan

diinkubasikan pada suhu kamar. Luas koloni dari cendawan diukur setiap 5 hari sampai hari ke 20 menggunakan kertas milimeter.

Daya kecambah konidia *B. bassiana*

Daya kecambah konidia ditentukan menurut metode Junianto dan Sukanto (1995). Medium SDAY yang membentuk lempengan dengan ukuran 1 cm² dan tebal 1-2 mm diletakkan diatas objek gelas steril. Pada medium ditetaskan 10 µl suspensi konidia yang mengandung 10⁶ konidia/ml dan dimasukan kedalam cawan petri steril yang diisi dengan kertas saring lembab dan diinkubasi pada suhu kamar selama 18 jam. Setiap perlakuan diulang tiga kali.

Pengamatan daya kecambah konidia dilakukan setelah 18 jam masa inkubasi dengan menghitung jumlah konidia yang berkecambah dari 100 konidia yang diamati menggunakan mikroskop binokuler. Konidia dikatakan berkecambah apabila panjang tabung kecambah telah melebihi diameter konidia.

Mortalitas larva

Pengamatan dilaksanakan dengan menghitung jumlah larva yang mati setiap selang waktu 24 jam selama 7 hari. Mortalitas dihitung dengan rumus:

$$M = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

M : mortalitas larva (%)

n : jumlah larva yang mati

N : jumlah larva yang digunakan

Pada pengamatan mortalitas larva ini juga ditentukan nilai LT₅₀ dengan menggunakan analisis probit (software SPSS versi 16).

Persentase pupa yang terbentuk

Persentase pupa yang terbentuk dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{b}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : persentase pupa yang terbentuk

b : jumlah pupa yang terbentuk

N : jumlah larva yang digunakan

Persentase imago yang terbentuk

Perlakuan imago yang terbentuk dihitung dengan menggunakan rumus :

$$I = \frac{d}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

I : persentase imago yang terbentuk

d : jumlah imago yang terbentuk

N : jumlah larva yang digunakan

HASIL

Luas koloni *B. bassiana*

Pemaparan dengan sinar UV tidak mempengaruhi luas koloni *B. bassiana*. Luas koloni tersebut cenderung menurun seiring dengan meningkatnya lama pemaparan (Tabel 1).

Tabel 1. Luas koloni *B. bassiana* setelah dipapari sinar UV pada lama pemaparan yang berbeda

Lama pemaparan sinar UV	Luas koloni (cm ²) 20 hsi ± SD
0 menit	52,33 ± 18,02 a
15 menit	51,33 ± 16,39 a
30 menit	41,33 ± 13,66 a
45 menit	35,00 ± 7,59 a
60 menit	34,66 ± 16,33 a

Tabel 3. Mortalitas larva *S. litura* (7 hsi) dan nilai LT₅₀ setelah diaplikasi dengan *B. bassiana* yang dipaparkan sinar UV dengan lama waktu yang berbeda

Lama pemaparan sinar UV	Mortalitas (%) ± SD	LT ₅₀ (hari)
0 menit	37,50 ± 12,58 d	10,92
15 menit	52,50 ± 0,00 c	10,84
30 menit	70,00 ± 9,57 b	9,39
45 menit	100,00 ± 0,00 a	6,29
60 menit	100,00 ± 0,00 a	6,98
Kontrol	22,50 ± 9,57 e	-

Angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut LSD 5%.

Persentase pupa dan imago terbentuk

Persentase pupa dan imago *S. litura* terbentuk setelah diaplikasi dengan *B. bassiana* yang dipaparkan sinar UV

Daya kecambah konidia *B. bassiana*

Daya kecambah konidia *B. bassiana* yang dipapari sinar UV cenderung menurun seiring dengan meningkatnya waktu lama pemaparan. Pemaparan selama 15-30 menit belum menurunkan daya kecambah konidia, akan tetapi pemaparan selama 45-60 menit telah menurunkan daya kecambah konidia secara nyata (Tabel 2).

Tabel 2. Daya kecambah konidia *B. bassiana* setelah dipapari sinar UV dengan waktu yang berbeda

Lama pemaparan sinar UV	Daya kecambah (%) ± SD
0 menit	82,00 ± 0,82 a
15 menit	74,66 ± 1,90 a
30 menit	74,00 ± 3,32 a
45 menit	61,33 ± 11,15 b
60 menit	58,00 ± 5,99 b

Angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut LSD 5%.

Mortalitas larva dan LT₅₀

Mortalitas larva *S. litura* meningkat seiring dengan peningkatan lama waktu pemaparan *B. bassiana* dengan sinar UV. Mortalitas tertinggi terjadi pada pemaparan selama 45 menit (100%) dengan LT₅₀ terendah (6,29 hari)(Tabel 3).

menurun seiring dengan meningkatnya lama waktu pemaparan. Pemaparan selama 45 menit telah menyebabkan larva gagal menjadi pupa (0%) dan imago (0%),

data tersebut tidak berbeda nyata dengan pemaparan selama 60 menit (Tabel 4).

Tabel 4. Persentase pupa dan imago *S. litura* yang terbentuk setelah aplikasi *B. bassiana* yang dipapari sinar UV dengan lama pemaparan yang berbeda

Lama waktu pemaparan sinar UV	Pupa terbentuk (%)	Imago terbentuk
Kontrol	77,50 a	77,50 a
0 menit	62,50 b	62,50 b
15 Menit	47,50 c	30,00 c
30 Menit	32,50 d	15,00 d
45 Menit	0 e	0 e
60 menit	0 e	0 e

Angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut LSD 5%.

PEMBAHASAN

Pemaparan sinar UV dengan lama pemaparan yang berbeda tidak mempengaruhi luas koloni yang terbentuk, bahkan luas koloni cenderung berkurang sampai 20 hari setelah inkubasi dan menurunkan daya kecambah konidia *B. bassiana*. Menurut Cagan dan Svercel (2001), pemaparan *B. bassiana* dengan sinar UV menghambat luas koloni karena gangguan pada fisiologis cendawan tersebut. Menurut Varela dan Morales (1996), penurunan daya kecambah konidia terjadi karena adanya kerusakan pada sel dan sistem enzim dalam konidia. Lebih lanjut Yuen et al. (2002) melaporkan sinar UV menyebabkan terjadinya kerusakan langsung pada DNA. Radiasi ultra violet menyebabkan terjadinya mutasi asam nukleat atau kerusakan sekunder (foto-reaksi) yang mengakibatkan kematian sel mikroorganisme (Tevini 1993).

Hasil penelitian Rodrigues *et al* (2016), pemaparan konidia *B. bassiana* dibawah sinar UV selama 5 menit telah menurunkan daya kecambah konidia secara nyata dari 94% menjadi 52%. Sinar UV selain dapat menurunkan daya kecambah konidia juga dapat menunda proses perkecambahan konidia (Zimmermann 1982, Braga et al. 2001). Penundaan perkecambahan konidia disebabkan oleh adanya kerusakan material genetik akibat sinar UV (Braga et al. 2001).

Radiasi ultra violet merupakan salah satu faktor lingkungan yang membatasi kelangsungan hidup dan pertumbuhan mikroorganisme pada tanaman (Beattie dan Lindow 1995). Terjadinya penurunan daya kecambah konidia *B. bassiana* sebagai akibat dari tidak aktifnya konidia setelah terkena sinar UV (Trizelia, 2005).

Sebaliknya, cendawan *B. bassiana* yang telah dipapari sinar UV meningkatkan mortalitas pada larva *S. litura* seiring dengan meningkatnya lama pemaparan, begitu juga halnya dengan persentase pupa dan imago juga terbentuk. Pemaparan sinar UV selama 45 menit menyebabkan mortalitas tertinggi larva *S. litura* (100%), dengan LT_{50} terendah (6,29 hari), dan persentase pupa dan imago terbentuk mencapai 0%. Hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan pemaparan selama 60 menit.

Tingginya mortalitas larva yang dipapari sinar UV selama 45 dan 60 menit diduga karena terjadinya perubahan sel, peningkatan aktifitas enzim dan peningkatan konsentrasi toksin cendawan yang berperan dalam proses infeksi pada serangga. Menurut Wahyudi (2008), peningkatan toksin *B. bassiana* menyebabkan kerusakan jaringan, terutama pada saluran pencernaan, otot, sistem syaraf, dan sistem pernafasan sehingga mempengaruhi mekanisme infeksi terhadap larva. Cagan dan Svercel (2001) mela-

porkan bahwa penggunaan suspensi *B. bassiana* pada konsentrasi 10^6 konidia/ml yang telah dipapari sinar UV selama 45 menit dapat meningkatkan mortalitas larva *Ostrinia nubilalis* hingga 86,67 %.

Selain menyebabkan kematian larva, infeksi cendawan juga berpengaruh terhadap terbentuknya pupa dan imago. Menurut Wahyudi (2008), pengaruh infeksi cendawan entomopatogen tidak hanya bersifat mematikan tetapi juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serangga dan menurunkan kemampuan reproduksinya. Hal ini membuktikan bahwa *B. bassiana* tidak hanya aktif dan merusak *S. litura* pada stadia tertentu tetapi juga berdampak pada stadia selanjutnya. Sesuai dengan pendapat Timonim (1993) bahwa larva yang terinfeksi pada tahap awal mempunyai peluang untuk lolos menjadi pupa, tetapi pada tahap selanjutnya menimbulkan kematian. Toksin dapat merusak secara langsung fungsi utama tubuh terutama dalam pembentukan hormon, yaitu hormon bergantian dan pembentukan kulit (Samsilnokova, 1968).

KESIMPULAN

Pemaparan sinar UV tidak mempengaruhi luas koloni dan menurunkan daya kecambah konidia *B. bassiana*. Sebaliknya, pemaparan sinar UV selama 45 dan 60 menit justru meningkatkan virulensi *B. bassiana* terhadap *S. litura* yang menyebabkan mortalitas larva mencapai 100%, mempersingkat nilai LT_{50} (6.29 hari), dan menekan persentase pupa dan imago terbentuk menjadi 0%.

DAFTAR PUSTAKA

- Beattie, GA, SE Lindow. 1995. The secret life of foliar bacterial pathogens on leaves. *Annu Rev Phytopathol* (33): 145-172.
- Braga G, SD Flint, CD Miller, AJ Anderson, DW Roberts. 2001. Variability in response to UV-B among species and strains of *Metarhizium* isolated from sites at latitudes from 61° N to 54° S. *Jurnal Invertebrate and Pathology* (78): 98-108.
- Cagan L dan M Svercel. 2001. The influence of ultraviolet light on pathogenicity of entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin to the european corn borer, *Ostrinia nubilalis* HBN. (Lepidoptera: Crambidae). *Jurnal Central European Agriculture* (2): 227-234.
- Fitrah DY. 2009. Patogenisitas Cendawan Entomopatogen (*Metarhizium* sp). Mutan Ultra Violet Terhadap (*Crocidolomia pavonana*) Fabricus (Lepidoptera: Pyralidae). [Skripsi] Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Hennie J, F Puspita dan Hendra. 2003. Kerentanan larva *Spodoptera litura* F terhadap virus *Nuklear Polyhedrosis*. *Jurnal Natur Indonesia* 5(2): 145-151.
- Kalshoven LGE. 1981. The pests of crops in Indonesia. Revised and translated by P.A. Van der Laan. PT Ichtiar Baru Van Hoeve. Jakarta.
- Oka IN. 1995. Pengendalian Hama dan Implementasinya Di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- James RR, JS Buckner, TP Freeman. 2003. Cuticular lipids and silverleaf whitefly stage affect conidia germination of *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus*. *Jurnal Invertebrate and Pathology* (84): 67-74.
- Lozano GJ dan LMP Espana. 2008. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) against the white grub *Laniifera Cyclades* (Lepidoptera: Pyralidae) under field and greenhouse

- conditions. Florida Entomology (89): 119-123.
- Plate J. 1976. Fungi Biological Control: A guide to natural enemies in North America. Cornell University.
- Rodrigues IMW, MR Forim, MFGF da Silva, JB Fernandes dan AB Filho. 2016. Effect of ultraviolet radiation on fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, Pure and Encapsulated, and Bio-Insecticide Action on *Diatraea saccharalis*. *Advances in Entomology* (4): 151-162.
- Trizelia dan F Nurdin. 2010. Virulence of entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* isolates to *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Cram-bidae). *Agrivita* 32(2): 254-262.
- Trizelia. 2005. Cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals) vuil. (Deuteromycotyna: Hypomycetes) keanekaragaman genetik, karakteristik fisiologi, dan virulensinya terhadap *Crocidolomia pavonana* (F). [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Varela A dan E Morales. 1996. Characterization of some *Beauveria bassiana* isolates and their virulence toward the coffee berry borer *Hyphothemus hampei*. *Jurnal Invertebrate and Pathology* (67): 147-152.
- Yuen GY. 2002. UV-B biodosimetry in turfgrass canopies. *Crop Science* (42): 859-868.
- Zimmermann G. 1982. Effect of high temperatures and artificial sunlight on the viability of conidia of *Metarhizium anisopliae*. *Jurnal Invertebrate and Pathology* (40): 36-44.