

EFEKTIVITAS CENDAWAN ENTOMOPATOGEN *Beauveria bassiana* TERHADAP MORTALITAS DAN DAYA HAMBAT MAKAN ULAT DAUN KUBIS *Plutella xylostella* L.

The Effectiveness of Entomopathogen *Beauveria bassiana* against Mortality and Feeding Inhibition of Caterpillar *Plutella xylostella* L. of Cabbage Leaves

Aan Kurniawan¹⁾, Johanis Panggeso²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
e-mail: aankurniawan80@gmail.com

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
e-mail: johanis.panggeso@yahoo.com

ABSTRACT

Plutella xylostella is an important pest that attacks cabbage plants, so it becomes an obstacle in an effort to increase cabbage production. *Beauveria bassiana* is entomopathogenic fungi that can be used as biological control agents in suppressing the development of Lepidoptera larvae. This study aimed to determine the effectiveness of fungus *B. Bassiana* and was conducted from February to May 2019 in the Pest and Plant Disease Laboratories, Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu. The Sandwich method was used for feeding with five treatment levels i.e. control and four different dilution rates (10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , dan 10^{-8}). The variables observed were conidium viability, mortality, feeding inhibition and morphology of *B. bassiana* infection against tested *P. xylostella* insects. The treatments highly significant affect the mortality and the feeding inhibition. Highest viability of 82.425% was found at 10^{-6} dilution rate. At conidia density of 9.464×10^6 , the mortality and the feeding inhibition rates of *P. xylostella* were 55% and 17.75%, respectively whereas at conidia density of 8.240×10^6 , they were 47.5% and 17.05%. The symptoms of larvae infected with *B. bassiana* are the presence of white hyphae coming out of the body of *P. xylostella* larvae.

Keywords: *Beauveria bassiana*, dilution, and *Plutella xylostella*.

ABSTRAK

Plutella xylostella merupakan hama penting yang menyerang tanaman kubis, sehingga menjadi kendala dalam upaya peningkatan produksi kubis. Cendawan entomopatogenik yang dapat digunakan sebagai agens pengendali hayati dalam menekan perkembangan larva Lepidoptera salah satunya adalah *Beauveria bassiana*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari cendawan *B. Bassiana*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2019 di laboratorium Hama dan di laboratorium Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu. Metode pemberian pakan menggunakan metode *Sandwich* dengan 5 taraf perlakuan yaitu (kontrol), pengenceran 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , dan 10^{-8} . Variabel yang diamati yaitu viabilitas konidium, mortalitas, daya hambat makan serta morfologi gejala infeksi *B. bassiana* terhadap serangga uji *P. xylostella*. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa perlakuan tingkat pengenceran konidia berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas dan daya hambat makan larva *P. xylostella* pada kerapatan konidia $9,464 \times 10^6$ sebesar 55%, serta mampu menghambat aktivitas makan dengan nilai rata-rata hari mencapai 17,75% dan kerapatan konidia $8,240 \times 10^6$ sebesar 47,5% dengan daya hambat makan mencapai 17,05% dengan Viabilitas konidium *B. bassiana* yaitu sebesar 82,42%. Sedangkan Gejala larva yang terinfeksi *B. bassiana* yaitu terdapatnya hifa berwarna putih keluar dari tubuh larva *P. xylostella*.

Kata Kunci: Pengenceran, *Beauveria bassiana*, *Plutella xylostella*.

PENDAHULUAN

Tanaman kubis (*Brassica oleraceae* L.) merupakan produk pertanian yang sangat banyak dibutuhkan dan digemari bagi sebagian besar masyarakat. (Susniahti *et al.*, 2017).

Daerah yang menjadi sentral penanaman sayuran kubis di Sulawesi Tengah diantaranya yaitu di daerah Kabupaten Banggai yang memiliki luas panen 4 ha dengan jumlah produksi 1 ton, Kabupaten Poso memiliki luas panen 236 ha dengan jumlah produksi 2.668,80 ton, Kab. Donggala memiliki luas panen 14 ha dengan jumlah produksi 265,6 ton, dan Kabupaten Sigi memiliki luas panen 16 ha dengan jumlah produksi 81,6 ton (BPS, 2016).

Dalam upaya peningkatan produksi kubis, terdapat salah satu kendala yaitu serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Salah satu hama penting yang sering menyerang tanaman kubis baik di dataran tinggi maupun dataran rendah adalah hama ulat daun kubis *Plutella xylostella* (Susniahti *et al.*, 2017).

Hama ulat daun kubis *Plutella xylostella* L. merupakan jenis hama utama di pertanaman kubis. Apabila tidak ada tindakan pengendalian yang dilakukan, maka kerusakan kubis oleh hama tersebut dapat meningkat dan hasil panen dapat menurun baik jumlah maupun kualitasnya. menyerang tanaman kubis terutama pada stadia larva yang memakan daun kubis (Ginting *et al.*, 2017).

Hama ulat daun kubis *P. xylostella* sangat rakus dan secara berkelompok dapat menghabiskan semua daun dan hanya meninggalkan tulang daun saja sehingga kerusakan yang diakibatkan hama ini dapat mencapai 50-100% pada musim kemarau (Trizelia, 2005).

Serangan hama *P. xylostella* dapat menyebabkan gagal panen karena dapat merusak bagian krop pada tanaman kubis (Mahindra *et al.*, 2015). Pemanfaatan agensi hayati merupakan salah satu pengendalian alternatif yang aman digunakan aman baik bagi hasil produk pertanian itu sendiri maupun lingkungan sekitarnya.

Cendawan entomopatogenik yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati dalam menekan perkembangan larva Lepidoptera salah satunya adalah *Beauveria bassiana* (Herlinda *et al.*, 2006). Keuntungan dalam penggunaan cendawan *B. bassiana* untuk pengendalian hayati adalah dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai tingkat perkembangan serangga hama mulai dari telur, larva, pupa dan imago (Trizelia *et al.*, 2007).

Keefektifan pengendalian cendawan entomopatogen sangat dipengaruhi oleh konsentrasi jamur yang diaplikasikan pada serangga hama, yaitu kerapatan konidia dalam setiap milliliter air. Maka perlu dilakukan penelitian tentang efektifitas cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* terhadap mortalitas dan daya hambat makan pada ulat daun kubis *Plutella xylostella* L. dengan menggunakan berbagai tingkat konsentasi pengenceran konidia di Laboratorium.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* dengan melihat kemampuan viabilitas dan konsentrasi kerapatan konidia yang tepat terhadap mortalitas dan daya hambat makan serta mengetahui morfologi dari gejala infeksi pada ulat daun kubis *Plutella xylostella*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Mei 2019. di laboratorium Hama dan di laboratorium Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Dengan menggunakan taraf perlakuan sebanyak 5 perlakuan, dengan menggunakan 4 kali ulangan setiap perlakuan. Sehingga didapatkan sebanyak 20 unit percobaan.

Perlakuan dengan seri pengenceran yang digunakan adalah sebagai berikut :

P₀ = Tanpa Perlakuan (Kontrol)

P₁ = Kerapatan Konidia pengenceran 10⁻⁵

P₂ = Kerapatan Konidia pengenceran 10⁻⁶

P_3 = Kerapatan Konidia pengenceran 10^{-7}

P_4 = Kerapatan Konidia pengenceran 10^{-8}

Perbanyak Serangga Uji. Perbanyak Serangga dilakukan dengan pengambilan Larva *P. xylostella* sebanyak mungkin dilapangan yang bertempat di Kebun Kopi, Kabupaten Donggala. Kemudian larva dipelihara di laboratorium untuk memperoleh keseragaman stadia larva instar 3 sebagai serangga uji.

Pembuatan Media PDA. Pembuatan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dibuat dengan menggunakan kentang sebanyak 200 g yang telah dibersihkan dan dipotong-potong kecil berbentuk dadu. Kemudian direbus menggunakan 1000 ml aquades selama 20 menit. Setelah 20 menit air rebusan kentang tersebut diambil dengan cara disaring, dan ditambahkan aquades hingga volume ekstrak kentang tersebut mencapai 1000 ml. Kemudian air rebusan kentang tersebut dipanaskan kembali dengan menambahkan 20 g gula pasir, antibiotik dan 15 g agar-agar, selanjutnya diaduk menggunakan magnetik stirrer hingga semua bahan tercampur merata atau homogen.

Media PDA yang sudah jadi dituang kedalam erlenmeyer ditutup dengan kapas dan dilapisi dengan aluminium foil. Kemudian disterilkan kedalam autoclave selama 20 menit dengan suhu 121°C dengan tekanan 1 atm (Waluyo, 2010).

Perbanyak dan Pemurniaan Isolat *Beauveria bassiana*. Isolat cendawan entomopatogen *B. bassiana* diperoleh dari UPT Dinas Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, Desa Sidera, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. Cendawan tersebut dibawa ke laboratorium dan kemudian ditumbuhkan pada media PDA. Setelah cendawan tersebut tumbuh, maka dilakukan pemurnian kembali, dalam jumlah yang memadai.

Pembuatan suspensi *Beauveria bassiana*. Cendawan yang tumbuh di bagian atas permukaan media PDA diambil dengan

memasukkan air aquades sebanyak 10 ml untuk diambil konidianya. Cendawan yang telah dikerok kemudian diaduk perlahan hingga miselium dan konidianya terlepas. Setelah tercampur rata dengan air, konidia tersebut diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi aquades yang telah disterilkan sebanyak 9 ml dan dikocok menggunakan vorteks selama 1 menit, hasil dari pengenceran tersebut dijadikan sebagai pengenceran 10^{-1} . Untuk menghasilkan pengenceran 10^{-2} , hingga pengenceran 10^{-8} dilakukan dengan cara sama yaitu dengan mengambil larutan dari pengenceran sebelumnya sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi berikutnya yang berisi aquades sebanyak 9 ml kemudian dihomogenkan menggunakan vorteks.

Pengamatan dan Perhitungan Kerapatan konidia *Beauveria bassiana*. Alat *Haemocytometer* dan diletakkan pada meja benda mikroskop dan ditutup dengan gelas penutup *Haemocytometer*. Kemudian teteskan suspensi konidium sebanyak 0,2 ml secara perlahan pada bidang hitung dengan *syringe* hingga bidang hitung terenuhi suspensi dan didiamkan selama 1 menit. Kemudian menghitung konidium dengan perbesaran 400x. Kerapatan konidia dilakukan dengan menggunakan rumus Gabriel dan Riyatno (1989):

$$C = \frac{t}{n \times 0,25} \times 10^6$$

Keterangan :

- C = Kerapatan spora (konidia/ml larutan)
- T = Jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati
- n = Jumlah sampel yang diamati (5 kotak besar x 16 kotak kecil)
- 0,25 = Faktor koreksi

Uji viabilitas konidium. Media PDA yang telah steril dan padat. Kemudian diambil menggunakan borser dengan diameter 0,5 cm. Setelah itu meletakkan potongan medium PDA menggunakan skalpel diatas

gelas benda. Gelas benda diisi 3 potongan medium PDA sebagai ulangan. Selanjutnya suspensi konidium yang akan diuji sebanyak 1 tetes (kerapatan 10^{-6} /ml). Setelah itu menutup tiap-tiap potongan medium PDA dengan menggunakan gelas penutup.

Langkah selanjutnya cawan petri diisi dengan gulungan tissue yang dibasahi dengan aquades hingga lembab. Kemudian Meletakkan gelas objek tersebut kedalam cawan petri dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah itu konidium tersebut diamati menggunakan mikroskop pada perbesaran 400x, dan kemudian menghitung jumlah konidium yang berkecambah dan yang tidak berkecambah. Viabilitas konidium dihitung dengan menggunakan rumus (DPPKP, 2014) sebagai berikut:

$$VK = \frac{\sum KB}{\sum KTB + KTB} \times 100\%$$

Keterangan:

VK = viabilitas konidium (%)

KB = konidium yang berkecambah (g)

KTB = konidium yang tidak berkecambah.

Pengaplikasian *Beauveria bassiana* pada *Plutella xylostella* L. Suspensi cendawan *B. bassiana* yang telah dibuat sesuai seri pengenceran yaitu (10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} dan kontrol).

diaplikasikan kepada serangga uji menggunakan metode *Sandwic* (Dono *et al.*, 2018) yaitu dengan cara mencelupkan daun sawi kedalam larutan suspensi dan dikering anginkan selama 2-3 menit kemudian ditimbang sebagai berat awal. Selanjutnya daun kubis tersebut dimasukkan kedalam wadah yang berisi larva *P. xylostella* instar 3 sebanyak 20 ekor/wadah. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Pemberian daun perlakuan pada serangga uji hanya dilakukan pada hari pertama pengaplikasian, dan pada hari ke-2 hingga ke-5 diberi pakan daun tanaman sawi segar yang diganti tiap harinya.

Variabel Pengamatan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu :

1. Viabilitas konidium *B. bassiana*.

2. Persentase mortalitas. Dihitung selama dengan menggunakan rumus (Widariyanto *et al.*, 2017) :

$$P_0 = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P_0 = Mortalitas (%)

n = Jumlah larva yang mati

N = Jumlah seluruh larva

3. Persentase daya hambat makan. Dihitung berdasarkan bobot daun yang dimakan dengan menggunakan rumus (Priyono, 2005).

$$PM = \frac{(BK - BP)}{(BK + BP)} \times 100\%$$

Keterangan :

PM = Penghambatan makan (%)

BK= Bobot daun kontrol yang dimakan (g)

BP = Bobot daun perlakuan yang dimakan

4. Pengamatan gejala infeksi larva. dilakukan dengan melihat ciri morfologi larva *P. xylostella* instar 3 dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran 40x (kali).

Analisis Data. Hasil penelitian yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *analisis of varians* (ANOVA) dan diolah dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Apabila hasil menunjukkan adanya pengaruh nyata ataupun sangat nyata pada perlakuan, maka dilakukan analisis lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan dan Viabilitas Konidia Cendawan *Beauveria bassiana*. Pengamatan dan perhitungan kerapatan konidia *B. Bassiana* (Tabel 1) diperoleh hasil bahwa pada perlakuan (P_1) memiliki kerapatan konidia tertinggi dibandingkan dengan pada perlakuan lainnya yaitu $9,464 \times 10^6$ /ml, sedangkan kerapan konidia terendah terapat pada perlakuan (P_4) yaitu $3,944 \times 10^6$ /ml.

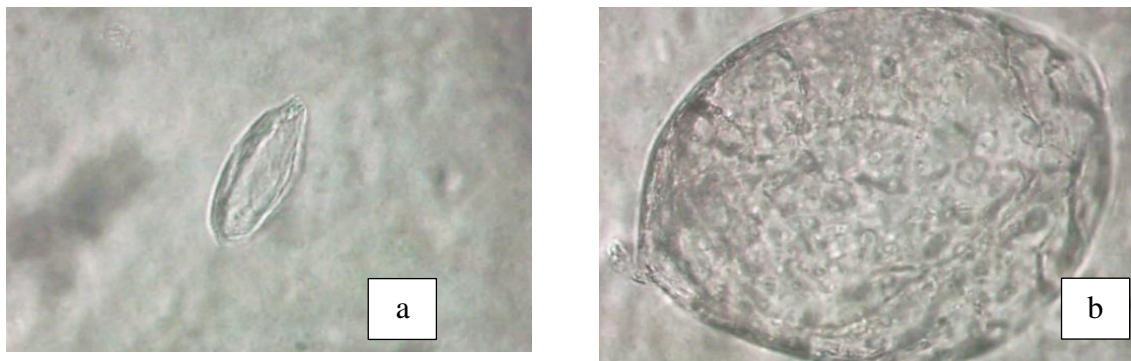
Mortalitas larva *Plutella xylostella* Berdsarkan hasil penelitian pada pengamatan dan perhitungan (Tabel 2) mortalitas larva *P. xylostella* menunjukkan

bahwa pada perlakuan kontrol (P₀) mortalitas larva sebesar 0%, yang dimana tidak terjadi kematian pada serangga uji. Hasil analisis sidik ragam pada Uji BNJ 5% (Tabel 3), menunjukkan bahwa setiap perlakuan berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva *P. xylostella* pada hari pertama dan pengamatan mortalitas larva hari ke-2 HSA sampai dengan 5 HSA berpengaruh sangat nyata pada perlakuan.

Daya Hambat Makan Larva *Plutella xylostella*. Hasil analisis sidik ragam Uji BNJ 5% (Tabel 4), menunjukkan bahwa

pengamatan daya hambat makan pada Larva *P. xylostella* pada 1 HSA sampai dengan 5 HSA berpengaruh sangat nyata pada perlakuan.

Gejala Infeksi *Beauveria bassiana* Terhadap Larva *Plutella xylostella*. Pengamatan Gejala infeksi cendawan *B. bassiana* terhadap serangga uji yaitu pada larva *P. xylostella* instar 3 diamati pada saat 5 HSA (hari setelah pengaplikasian) dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran 40x (kali) yang disajikan pada (Gambar 1).



Gambar 1. Morfologi Konidia *Beauveria bassiana* (a) sebelum berkecambah, (b) setelah berkecambah pada perbesaran 400 kali.

Tabel 1. Rata-rata Kerapatan dan Viabilitas Konidia *Beauveria bassiana*.

Perlakuan	Kerapatan Konidia	Viabilitas (%)
10 ⁻⁵ (P1)	9,464 x 10 ⁶ /ml	82,42
10 ⁻⁶ (P2)	8,240 x 10 ⁶ /ml	
10 ⁻⁷ (P3)	4,056 x 10 ⁶ /ml	
10 ⁻⁸ (P4)	3,944 x 10 ⁶ /ml	

Tabel 2. Mortalitas Larva *P. xylostella* L. (%) pada 5 HSA Cendawan *B. bassiana*.

Perlakuan	Jumlah Larva uji	Mortalitas Larva (%) Hari ke-				
		1	2	3	4	5
Kontrol (P0)	20	0	0	0	0	0
10 ⁻⁵ (P1)	20	6,25	13,75	27,5	43,75	55
10 ⁻⁶ (P2)	20	10	16,25	26,25	36,26	47,51
10 ⁻⁷ (P3)	20	8,75	11,25	16,25	20	26,25
10 ⁻⁸ (P4)	20	3,75	12,5	17,5	22,5	26,25

Tabel 3. Rata-rata Mortalitas Larva *P. xylostella* (%) Setelah Transformasi Data pada 5 Hari Pengamatan setelah Aplikasi *B.bassiana*.

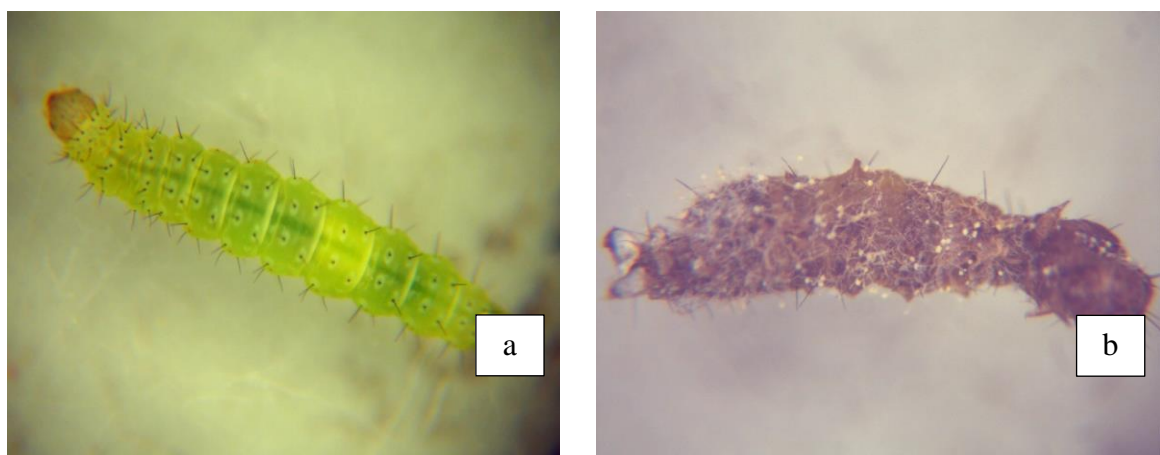
Perlakuan	Waktu Pengamata				
	1 HSA*	2 HSA**	3 HSA**	4 HSA**	5 HSA**
Kontrol					
(P0)	0,00(0,71) ^a	0,00(0,71) ^a	0,00(0,71) ^a	0,00(0,71) ^a	0,00(0,71) ^a
10 ⁻⁵ (P1)	6,25(2,15) ^{ab}	7,50(2,61) ^b	13,75(3,69) ^b	16,25(4,08) ^c	11,25(3,36) ^b
10 ⁻⁶ (P2)	10,0(3,14) ^b	6,25(2,57) ^b	10,0(3,19) ^b	10,0(2,96) ^{bc}	11,25(3,36) ^b
10 ⁻⁷ (P3)	8,75(3,02) ^b	2,50(1,57) ^{ab}	5,00(2,16) ^{ab}	3,75(1,75) ^{ab}	6,25(2,15) ^{ab}
10 ⁻⁸ (P4)	3,75(1,75) ^{ab}	8,75(2,97) ^b	5,00(2,16) ^{ab}	5,00(2,16) ^{ab}	3,75(1,94) ^a
BNJ 5%	10,65(2,29)	7,73(1,77)	9,25(1,84)	9,87(2,22)	10,17(2,11)

Keterangan: HSA (hari setelah aplikasi); Rata-rata angka yang diikuti oleh huruh yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%; Angka yang berada dalam kurung adalah hasil transformasi $\sqrt{x + 0,5}$; *= berpengaruh nyata; **= berpengaruh sangat nyata.

Tabel 4. Rata-rata Daya Hambat Makan Larva *P. xylostella* L. (%) pada 5 HSA *B. Bassiana*.

Perlakuan	Waktu Pengamata					Rata-rata
	1 HSA**	2 HSA**	3 HSA**	4 HSA**	5 HSA**	
Kontrol						
(P0)	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00
10 ⁻⁵ (P1)	14,95 ^{bc}	5,96 ^b	16,36 ^c	27,72 ^d	23,79 ^c	17,75
10 ⁻⁶ (P2)	15,42 ^{bc}	7,88 ^b	16,17 ^c	23,01 ^{cd}	22,76 ^{bc}	17,05
10 ⁻⁷ (P3)	8,25 ^{ab}	9,40 ^b	15,26 ^{bc}	15,92 ^{bc}	15,57 ^b	12,88
10 ⁻⁸ (P4)	20,29 ^c	21,21 ^c	11,21 ^b	13,27 ^b	15,95 ^b	16,38
BNJ 5%	8,35	4,54	4,92	8,28	7,32	

Keterangan: HSA (hari setelah aplikasi); Rata-rata angka yang diikuti oleh huruh yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNJ 5%; **= berpengaruh sangat nyata.



Gambar 2. Morfologi Gejala Infeksi *B. bassiana* Terhadap Larva *P. xylostella* L. Instar 3; (a) Sebelum Pengaplikasian dan (b) Sesudah Pengaplikasian pada perbesaran 40x.

Pembahasan

Kerapatan dan Viabilitas Konidia *Beauveria bassiana*. Dari hasil perhitungan kerapatan konidia menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pengenceran maka semakin rendah kerapatan konidia tersebut. Pengujian viabilitas konidia *B. bassiana* dilakukan pada tingkat pengenceran 10^{-6} . (Tabel 1) yang menunjukkan bahwa laju daya kecambah konidia *B. bassiana* yaitu sebesar 82,42%. Keberhasilan suatu cendawan dalam proses pertumbuhan dan infeksi pada serangga sangat ditentukan oleh persentase daya kecambah konidia (Prayogo *et. al.*, 2005).

Pengamatan uji viabilitas konidium *B. Bassiana* dilakukan dengan menghitung jumlah konidium yang berkecambah dan yang tidak berkecambah, dengan melihat perubahan ukuran yang membesar dari sebelumnya (Gambar 1). Konidia yang tidak berkecambah disajikan pada (Gambar 1a) memiliki ciri yaitu berbentuk oval atau lonjong dan memiliki ukuran yang kecil. Sedangkan pengamatan konidia yang berkecambah pada (Gambar 1b) memiliki ciri yaitu berbentuk bulat-oval dan memiliki ukuran yang lebih besar dari pada konidia yang tidak berkecambah. Risal (2017) juga berpendapat bahwa ciridari konidia cendawan *B. Bassiana* berbentuk oval agak bulat sampai dengan bulat telur, dengan diameter 2-3 μm .

Hasil penelitian Soetopo (2004) menunjukkan bahwa variasi virulensi cendawan *B. bassiana* disebabkan adanya perbedaan viabilitas konidia, viabilitas konidia yang tinggi cenderung memiliki virulensi tinggi pula. Jenis dan asal isolat, umur cendawan, media *in vitro*, media perkecambahan konidia, suhu, pH, dan lama masa inkubasi merupakan faktor yang dapat mempengaruhi variasi viabilitas konidia dalam menyebabkan infeksi pada serangga (Rizkie *et al.*, 2017).

Mortalitas larva *Plutella xylostella* L. Pengamatan mortalitas larva serangga uji perlakuan (P₁) pada 5 hari setelah aplikasi *B. bassiana* mencapai 55% dengan rata-rata

kematian larva sebanyak 11 ekor/hari, Mortalitas larva pada perlakuan (P₂) serangga uji 5 HSA mencapai 47,51% dengan rata-rata kematian larva sebanyak 9,5 ekor/hari. Sedangkan mortalitas larva pada perlakuan (P₃) dan perlakuan (P₄) memiliki persentase kematian serangga uji larva *P.xylostella* yang sama yaitu sebesar 26,25% dengan rata-rata kematian larva sebanyak 5,25 ekor/hari

Berdasarkan persentase mortalitas pada (Tabel 2) bahwa pada perlakuan yang efektif dalam mematikan serangga uji kurang lebih 50% yaitu terdapat pada perlakuan (P₁) kerapatan konidia $9,464 \times 10^6/\text{ml}$ dengan persentase sebesar 55% dan perlakuan (P₂) kerapatan konidia $8,240 \times 10^6/\text{ml}$ dengan persentase mortalitas yaitu sebesar 47,5%. Mortalitas larva serangga uji dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu konsentrasi pengenceran yang berpengaruh terhadap kerapatan dan viabilitas konidia.

Perbedaan kerapatan konidia *B. bassiana* yang digunakan dalam menginfeksi Larva *P. xylostella* sangat mempengaruhi persentase tingkat kematian serangga uji. Semakin tinggi kerapatan konidia maka semakin tinggi pula mortalitas pada serangga uji.

Hasil uji mortalitas menunjukan bahwa semua tingkat kerapatan konidia *B. bassiana* dengan tingkat pengenceran yang berbeda yang diujikan mampu membunuh larva *P. xylostella* (Tabel 1), dengan tingkat mortalitas yang berbeda. Dari hasil penelitian yang diperoleh bahwa konsentrasi konidia berpengaruh sangat nyata dalam membunuh larva *P. xylostella*.

Kemampuan cendawan *B. bassiana* untuk menginfeksi serangga dipengaruhi oleh konsentrasi konidia yang diaplikasikan. Sebab, pada konsentrasi rendah perlu waktu yang lebih lama untuk mematikan serangga dari pada konsentrasi tinggi (Junianto dan Sulistyowati, 2000).

Menurut Atdmaja *et al.* (2010), yang menyatakan bahwa semakin banyak konidia yang menempel pada serangga inang, maka

semakin tinggi pula kerapatan konidia yang digunakan, sehingga akan menyebabkan kematian pada serangga tersebut lebih tinggi.

Menurut Hasnah *et al.* (2012) keefektifan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama sasaran sangat tergantung pada kerapatan konidia yang diaplikasikan dan viabilitas cendawan tersebut. Surtikanti dan Yasin (2009) juga berpendapat bahwa faktor lingkungan (suhu, kelembaban), jumlah spora, viabilitas konidia (daya kecambah) dan virulensi yang memiliki infektifitas yang rendah atau sebaliknya merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan jamur entomopatogen sebagai pengendali hama.

Daya Hambat Makan Larva *Plutella xylostella*. Daya hambat makan Larva *P. xylostella* yang tertinggi pada 1 HSA terdapat pada perlakuan (P₄) yaitu sebesar 20,29% dan tidak berbeda nyata pada perlakuan (P₁) dan (P₂). tetapi berbeda nyata pada perlakuan (P₃) dan (P₀).

Pengamatan daya hambat makan Larva *P. xylostella* 2 HSA untuk perlakuan (P₄) berbeda nyata pada perlakuan lainnya dengan nilai tertinggi yaitu sebesar 21,21%. Pengamatan 3 HSA pada perlakuan (P₁) tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P₂) dan (P₃). Pada pengamatan perlakuan (P₁) 4 HSA memiliki daya hambat tertinggi yaitu sebesar 27,72% dan pada pengamatan 5 HSA sebesar 23,79% yang dimana tidak berbeda nyata pada perlakuan (P₂). Sehingga berdasarkan dari data (Tabel 5) bahwa persentase daya hambat makan terbaik pada serangga uji larva *P. xylostella* yaitu pada perlakuan (P₁) dengan nilai persentase rata-rata tertinggi sebesar 17,75% pada kerapatan konidia $9,464 \times 10^6$ /ml. Sedangkan persentase daya hambat makan terendah terdapat pada perlakuan (P₃) dengan nilai rata-rata 12,88% pada kerapatan konidia $4,056 \times 10^6$ /ml.

Aplikasi cendawan *B. bassiana* menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada berbagai konsentrasi setelah 24 jam telah menunjukkan berbagai perubahan

tingkah laku pada serangga uji *P. xylostella* yang ditandai dengan daya gerak aktif larva yang menurun dan perubahan warna menjadi pucat. Hal ini disebabkan karena konidia cendawan yang termakan oleh larva telah melakukan penetrasi.

Hasil penelitian Herlinda *et al.*, (2008) menunjukkan gejala awal serangga terinfeksi cendawan entomopatogen terlihat dari kurangnya aktifitas gerak dan kemampuan makan. Apabila hifa sudah berkembang di dalam tubuh serangga, maka hifa tersebut akan muncul keluar permukaan tubuh serangga (Gambar 2).

Sianturi *et al.*, (2014) juga berpendapat bahwa larva yang terinfeksi *B. bassiana* mengakibatkan nafsu makan larva berkurang sehingga larva menjadi kaku, gerakan mulai lambat lalu mati. kemudian mengeras.

Gejala Infeksi *Beauveria bassiana* Terhadap Larva *Plutella xylostella*.

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi tentang gelajah infeksi cendawan *B. bassiana* terhadap serangga uji larva *P. xylostella* pada instar 3 telah menunjukkan gejala yang signifikan sebelum dan sesudah pengaplikasian pada 5 HSA.

Morfologi larva *P. xylostella* sebelum pengaplikasian memiliki warna hijau kekuningan dan terdapat bulu-bulu halus pada tubuh larva (Gambar 2a). Sedangkan pada pengamatan gejala larva yang terinfeksi cendawan *B. bassiana* yang ditimbulkan yaitu matinya larva yang ditandai dengan perubahan warna dari hijau kekuningan menjadi warna kecoklatan, tubuh larva tersebut menjadi mengeras dan kaku, serta terdapatnya hifa berwarna putih seperti benang-benang halus yang keluar dari tubuh larva *P. xylostella* tersebut yang lama kelamaan akan membentuk miselium, seperti yang disajikan pada (Gambar 2b). Hasibuan *et al.*, (2013) menyatakan bahwa Serangga yang terinfeksi *B. bassiana* ditandai dengan tumbuhnya miselium berwarna putih pada permukaan tubuh serangga.

Apabila konidia terjadi kontak dengan kulit serangga, maka konidia akan

berkecambah dan tumbuh secara langsung melalui kutikula sampai bagian dalam dari tubuh inangnya, dan selanjutnya berkembangbiak di seluruh tubuh serangga, dan memproduksi sejumlah toksin dan mengambil nutrisi serangga, yang kemudian akan mematikan serangga tersebut (Akwila, 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Viabilitas konidia *B. bassiana* yang dilakukan pada tingkat pengenceran 10^{-6} tersebut yaitu sebesar 82,42%.
2. Efektifitas cendawan *B. bassiana* dalam menyebabkan mortalitas \pm 50% larva *P. xylostella* yaitu pada kerapatan konidia $9,464 \times 10^5$ sebesar 55%, serta mampu menghambat aktivitas makan dengan nilai rata-rata hari mencapai 17,75%. dan kerapatan konidia $8,240 \times 10^6$ sebesar 47,5% dengan daya hambat makan mencapai 17,05%.
3. Gejala larva yang terinfeksi *B. bassiana* yaitu terdapatnya hifa berwarna putih yang keluar dari tubuh larva *P. xylostella*.

Saran

Perlunya dilakukan penelitian lanjutan tentang pengujian viabilitas konidia pada umur penyimpanan serta pengaplikasian pada skala lapang cendawan *B. bassiana* untuk mengetahui efektifitas dari cendawan *B. bassiana*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akwila P.F.A., 2017. Pemanfaatan Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin Terhadap Larva *Plutella xylostella* (L.) Di Laboratorium. [Sripsi]. Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Dono D., Y.D Pratiwi, S. Ishmayana, D. Prijono, 2018. Tingkat Resistensi *Crocidolomia pavanana* Terhadap Insetisida Sintetik Profenofos dan Kepekaan Terhadap Ekstrak Biji *Azadirachta indica*. Jurnal cropsaver. 1(2): 74-84.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016. Luas Panen, Produksi, dan Hasil per hektar Tanaman Sayuran Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Sayuran di Provinsi Sulawesi Tengah. Badan Pusat Statistik. Sulawesi Tengah .
- DPPKP (Direktorat Perlindungan Perkebunan Kementerian Pertanian). 2014, Pedoman Uji Mutu dan Uji Efikasi Lapangan Agens Pengendali Hayati (APH). Jakarta.
- Gabriel, B.P., dan Riyatno. 1989. *Metahizium anisopliae* (Metch) sor. Taksonomi, Patologi Produksi dan Aplikasinya. Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta. 25 hlm.
- Ginting M. S., Jantje P., Betsy A.N.P., 2017. Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati Terhadap Hama *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera; Plutellidae) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.) Di Kabupaten Minahasa Jurnal. Agri-SosioEkonomi Unsrat. 13(3) : 295 – 302.
- Hasibuan R., Herlina L., Lestari W dan Purnomo, 2013. Pertumbuhan Jamur *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill dan Patogenesisnya Terhadap Hama Kutu Daun Kedelai (*Aphis glycines* Matsumura). J. Agrotek Tropika.1(3): 283- 288.
- Hasnah., Sussana dan S Husin. 2012. Keefektifan Cendawan *Beauveria bassiana* Vuill terhadap Mortalitas Kepik Hijau *Nezara viridula* L. pada Stadia Nimfa dan Imago. J. Floratek.7: 13-24.
- Herlinda S, Mulyati SI, Suwandi. 2008. Selection of isolates of entomopathogenic fungi, and the bioeffiacy of their liquid production against *Leptocorisa oratorius* Fabricius nymphs. *Microbiology Indonesia* 2:141-145
- Herlinda S, Muhamad D.U., Yulia P, dan Suwandi., 2006. Kerapatan dan Viabilitas Spora *Beauveria Bassiana* (BALS.) Akibat Subkultur Dan Pengayaan Media, Serta Virulensinya Terhadap Larva *Plutella xylostella* (LINN.) Jurnal HPT Tropika. 6(2): 70 –78.
- Junianto, D. dan Sulistyowati. 2000. Produksi dan aplikasi *Beauveria bassiana* untuk pengendalian penghisap buah kakao

- (*Helopeltis spp.*) dan penggerek buah kakao (*Conomorpha cramerella*). Simposium Kakao, 2000. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember : 17 hal.
- Mahindra D., Hagus T., dan Bambang T.R., 2015. Respon Ulat Kubis *Plutella xylostella* Linn (Lepidoptera: Plutellidae) Setelah Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Pada Tanaman Kailan (*Brassica Oleracea* Var. *Alboglabra* L.). j. Jurnal HPT 3(3) :2338-4336
- Prayogo, Y., W. Tengkan, dan Marwoto. 2005. Prospek Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada Kedelai. *J. Litbang Pertanian*. 24(1):19-26
- Prijono D. 2005. Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Botani (Bahan Pelatihan). Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Risal, 2017. Uji Efikasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. Terhadap Mortalitas Wereng Hijau *Nephotettix virescens* (Distant) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). [Skripsi]. Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar
- Rizkie L., Siti H., Suwandi, Chandra I., 2017. Kerapatan dan Viabilitas Konidia *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* pada Media *In Vitro* pH Rendah. *Jurnal HPT Tropika*. 17(2): 119-127.
- Sianturi N.B., Yuswani P., Lahmuiddin L., 2014. Uji Efektifitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) dan *Metarhizium anisopliae* (Metch) terhadap *Chilo sacchariphagus* Boj. (Lepidoptera : Pyralidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2(4): 1607–1613.
- Soetopo, D. 2004. Efficacy of selected *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. isolates in combination with aresistant cotton variety (PSB-Ct 9) against the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera:Noctuidae). [Disertasi]. Philippines: University of The Philippines Los Banos.
- Surtikanti dan M Yasin, 2009. Keefektifan Entomopatogenik *Beauveria bassiana* Vuill. Dari Berbagai Media Tumbuh terhadap *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera :Noctuidae) di Laboratorium. Balai Penelitian Tanaman Serelia. Prosiding Seminar Nasional Serelia.
- Susniahti N., Tarkus S., Sudarjat, Danar D., dan Andhita N., 2017. Reproduksi, Fekunditas dan Lama Hidup Tiap Fase Perkembangan *Plutella xylostella* pada Beberapa Jenis Tumbuhan Cruciferae. *Jurnal Agrikultura*. 28(1): 27-31
- Trizelia, A., 2005. Pengaruh Infeksi *Beauveria bassiana* terhadap Biologi Hama *Crocidolomia binotalis* pada Tanaman Kubis. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Unand, Padang.
- Trizelia, Santoso, S. Sosromarsono, A. Rauf dan Sudirman., 2007. Patogenitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) Terhadap Telur *Crocidolomia Pavonana* (Lepidoptera: Pyralidae). *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian "Agrin"* 11(1): 0029-1410
- Waluyo L., 2010. Teknik dan Metode Dasar dalam Mikrobiologi. (Malang ; UPT) Universitas Muhammadiyah Malang). Hal 129
- Widariyanto R., Mukhtar I. P, dan Fatimah Z., 2017. Patogenitas Beberapa Cendawan Entomopatogen (*Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, dan *Beauveria bassiana*) terhadap *Aphis glycines* pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Agroekoteknologi*. 5(1): 8-16