

PATOGENISITAS *Achaea janata* GRANULOSIS VIRUS (AjGV) TERHADAP ULAT PEMAKAN DAUN TANAMAN JARAK KEPYAR

Pathogenicity of Achaea janata Granulosis Virus (AjGV) against Castor Leaf-Eater

IGAA. INDRAYANI, HERI PRABOWO, dan TITIEK YULIANTI

**Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Jalan Raya Karangploso Km 4, Malang 65152**

e-mail: indrayaniagung@yahoo.com

(Diterima: 11-2-2014; Direvisi: 16-4-2014; Disetujui: 30-4-2014)

ABSTRAK

Achaea janata L. adalah hama penting tanaman jarak kepyar (*Ricinus communis*) yang hingga kini pengendaliannya masih menggunakan insektisida kimia secara intensif. Selain tidak efisien, insektisida kimia juga menimbulkan pencemaran lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perlu cara pengendalian alternatif yang selain efektif dan efisien, juga ramah lingkungan, seperti virus yang diisolasi dari ulat *A. janata* (*A. janata* Granulosis Virus/AjGV). Penelitian patogenisitas AjGV pada *A. janata* dilakukan di Laboratorium Patologi Serangga Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) mulai Januari - Desember 2012. Perlakuan terdiri atas enam konsentrasi AjGV, yaitu 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 occlusion bodies (OB), dan satu kontrol. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan empat kali ulangan. Ulat *A. janata* yang digunakan adalah instar II, III, IV, dan V masing-masing 90 ekor/perlakuan. Parameter yang diamati adalah mortalitas dan bobot ulat, konsentrasi untuk membunuh 50% ulat (LC_{50}), dan waktu untuk membunuh 50% ulat (LT_{50}). Hasil penelitian menunjukkan bahwa AjGV patogenik terhadap *A. janata*, terutama ulat instar II dan III dengan mortalitas berturut-turut 90 dan 86,7%. LC_{50} AjGV pada ulat instar II dan III masing-masing mencapai $1,0 \times 10^3$ dan $1,2 \times 10^3$ OB/ml, dengan LT_{50} kedua instar sekitar 3,4-4,2 hari. Pengaruh infeksi AjGV pada ulat *A. janata* efektif menurunkan bobot ulat hidup 57,9 dan 57,4% masing-masing pada ulat instar II dan III. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa sasaran yang tepat untuk pengendalian ulat *A. janata* dengan AjGV di lapangan adalah pada saat instar II dan III.

Kata kunci: *Achaea janata* L., patogenisitas, instar, mortalitas

ABSTRACT

Achaea janata L. is an important insect pest of castor plant (*Ricinus communis* L.) that was intensively controlled by chemical insecticide caused inefficiency and an environmental pollution. To solve the problems it needs an effective, efficient and environmental friendly of alternative control, especially using Granulosis Virus isolated from *A. janata* larvae (AjGV). Study on pathogenicity of *A. janata* virus isolate against castor leaf-eater, *A. janata* L. was conducted at Insect Pathology Laboratory of Indonesia Sweetener and Fibre Crops Research Institute in Malang from January to December 2012. The objective of study is to test the pathogenicity of AjGV against *A. janata* larvae. Treatment consists of six

concentrations of AjGV, viz. 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 OBs/ml and one control. Four instars of larvae, e.g. second, third, fourth, and fifth were used in this study. Each treatments was arranged in Randomized Block Design with four replications. Parameter recorded were mortality and weight of larvae, LC_{50} , and LT_{50} . Result showed that AjGV was pathogenic to *A. janata* larvae, mainly on second and third instar in resulting of 90% and 86.7% of mortality, respectively. The LC_{50} of AjGV on the second and third instar was 1.0×10^3 and 1.2×10^3 OB/ml, respectively and the LT_{50} was 3.4 and 4.2 days, respectively. Infection of *A. janata* virus reduced the weight of both instar up to 57.9% and 57.4%, respectively. This result indicated that the second and third was the suitable instars of *A. janata* larvae for better control of AjGV in field.

Key word: *Achaea janata* L., pathogenicity, instar, mortality

PENDAHULUAN

Achaea janata (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan serangga hama penting pada tanaman jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) yang bijinya memproduksi minyak untuk bahan baku kosmetik. Selain pada jarak kepyar, *A. janata* juga merusak tanaman lain, seperti pisang, kubis, tebu, mawar, tomat, beberapa tanaman legum, dan tanaman teh (KARMAWATI dan TOBING, 1988; JOHN dan MURALEEDHARAN, 1989; BHADARIA *et al.*, 2002). Stadia serangga ini yang paling aktif merusak adalah ulat karena mampu menghabiskan daun jarak kepyar dalam waktu singkat (satu sampai dua hari) hingga hanya tersisa tulang daun. Pengendalian *A. janata* hingga kini masih mengandalkan insektisida kimia sehingga sangat potensial meningkatkan kekebalan terhadap bahan-bahan kimia tersebut. KRANTHI *et al.* (2002) menyatakan bahwa jumlah serangga Lepidoptera, termasuk *A. janata*, yang resisten terhadap insektisida kimia setiap tahun semakin meningkat sehingga alternatif pengendalian hama yang ramah

lingkungan sangat diperlukan. Sebagaimana yang dinyatakan ABUDULAI *et al.* (2001) bahwa resistensi hama merupakan salah satu alasan utama diperlukannya pengendalian secara biologi. PRABHAKAR *et al.* (2008) menyatakan bahwa pengendalian dini ulat *A. janata* pada tanaman jarak kepyar cukup efektif dengan menggunakan musuh alamnya. Pendapat tersebut lebih dipertegas lagi oleh KARABELAS *et al.* (2009) bahwa tujuan utama usaha tani di bidang pertanian adalah menghasilkan produk-produk pertanian yang bebas residu pestisida kimia berbahaya bagi kesehatan.

Sehubungan dengan hal tersebut, hasil observasi patogen serangga tahun 2010 pada pertanaman jarak kepyar di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) di Asembagus, Situbondo, Jawa Timur menunjukkan bahwa sekitar 5% dari 200 ekor ulat *A. janata* memperlihatkan gejala khas infeksi virus serangga, yaitu keluarnya massa cair yang berbau busuk dari tubuhnya (INDRAYANI *et al.*, 2011). Hasil pengamatan mikroskopis terhadap cairan tubuh ulat *A. janata* yang diduga terinfeksi virus juga menunjukkan adanya butiran-butiran yang memendarkan cahaya sebagai salah satu karakteristik virus pada serangga (SINGARAVELU dan RAMAKRISHNAN, 1998). Sebagaimana yang dinyatakan oleh VYAS *et al.* (1989), VIMALA-DEVI (1992), dan KUMAR *et al.* (2013) bahwa infeksi virus pada ulat *A. janata* menyebabkan seluruh organ internalnya berubah menjadi massa cair yang mengandung milyaran granula dan berbau tidak sedap. Secara umum, mekanisme infeksi semua virus serangga (Nucleopolyhedrosis Virus/NPV dan Granulosis Virus/GV) tidak ada perbedaan, yaitu dimulai dengan infeksi pada usus tengah yang menyebabkan serangga diare yang diikuti dengan perubahan warna integumen menjadi kemerahan dan tubuhnya memendek (STERN dan FEDERICI, 1990; GUT, 2005).

Virus pada *A. janata* termasuk kelompok GV yang nukleokapsidnya berbentuk kapsul (SINGARAVELU dan RAMAKRISHNAN, 1998). Hasil uji karakteristik membuktikan bahwa infeksi virus pada ulat *A. janata* adalah disebabkan oleh GV (PRASAD *et al.*, 2001). Di Indonesia, penelitian terhadap virus *A. janata* (AjGV) masih sangat terbatas, tetapi di India sudah sejak lama diteliti dan bahkan produk komersialnya sudah dimanfaatkan dalam pengendalian *A. janata* pada tanaman jarak kepyar (PRASAD *et al.*, 2007; PRASAD *et al.*, 2009; PRASAD *et al.*, 2010; KUMAR *et al.*, 2013). Sehubungan dengan kemanfaatannya dan juga telah ditemukannya isolat virus tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai potensinya untuk mengendalikan ulat *A. janata*.

Tujuan penelitian adalah menguji patogenisitas virus *A. janata* pada ulat pemakan daun tanaman jarak kepyar (*A. janata*).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Serangga, Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) Malang mulai Januari sampai dengan Desember 2012.

Pembiakan Ulat *A. janata*

Induk ulat *A. janata* dikumpulkan dari tanaman jarak kepyar di lapangan. Ulat dipelihara secara massal (± 30 ekor) di dalam stoples plastik (diameter 15 cm dan tinggi 30 cm) dengan pakan daun jarak kepyar sampai menjadi pupa (± 25 hari) kemudian dipindahkan ke stoples baru yang berukuran lebih kecil (diameter 10 cm dan tinggi 25 cm), setelah disterilisasi dengan larutan 0,05% sodium hipoklorit selama 15 menit. Imago yang muncul diberi pakan madu yang telah diencerkan (10%) kemudian dikawinkan di dalam stoples lain yang bersih dan steril dengan perbandingan 2 betina : 1 jantan. Sebagai tempat bertelur, selembar kain kasa putih berukuran 5 cm $\times$ 10 cm diletakkan di dinding stoples kemudian ditutup dengan selembar kain kasa yang diperkuat dengan karet gelang pada mulut stoples. Telur *A. janata* disterilisasi dengan cara direndam di dalam larutan 0,05% sodium hipoklorit selama ± 30 menit untuk menghilangkan kontaminasi patogen yang menempel pada kulit telur. Ulat *A. janata* instar IV (4-5 cm) digunakan untuk memperbanyak massal AjGV.

Pembiakan Virus *A. janata* (AjGV)

Sebanyak 1.000 ekor ulat *A. janata* instar IV disiapkan untuk pembiakan massal AjGV. Serangga diberi pakan berupa daun jarak kepyar muda berukuran 2 cm² yang diletakkan di dalam vial plastik (diameter 2,5 cm dan tinggi 5 cm) dengan dialasi kertas saring basah untuk menjaga kesegaran daun. Seratus microliter (100 μ L) suspensi AjGV (konsentrasi 10⁵ OB/ml) diteteskan di atas permukaan daun dan dibiarkan selama ± 10 menit agar suspensi melekat pada daun. Satu ekor ulat *A. janata* diletakkan di atas permukaan daun di dalam setiap vial kemudian diinkubasikan selama 7-10 hari pada suhu ruang (28-29°C). Perkembangan ulat diamati setiap hari. Setiap ulat *A. janata* yang mati terinfeksi virus dimasukkan ke dalam erlenmeyer hingga 500 ekor kemudian digerus menggunakan mortar

(cawan porselin) dan disaring untuk mendapatkan ekstrak yang mengandung granulosus virus *A. janata*.

Virus yang diperoleh dimurnikan dengan menggunakan sentrifius pada kecepatan 10.000 rpm selama 20 menit. Endapan yang diperoleh diencerkan dengan 10 ml akuades kemudian dikocok menggunakan vortex selama 5 menit. Sebelum penghitungan, dilakukan pengenceran kembali 100-1.000 kali dengan cara menambahkan 9 ml akuades setiap 1 ml suspensi hasil pengenceran. Jumlah virus dihitung dengan menggunakan hemocytometer menurut metode penghitungan HANSEN (2005).

Patogenisitas Virus *A. janata* (AjGV)

Patogenisitas AjGV diuji pada perlakuan lima konsentrasi, yaitu 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 OB/ml, dan satu kontrol (tanpa AjGV). Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat kali ulangan, masing-masing 25 ekor ulat per ulangan. Sebagai media perlakuan digunakan daun jarak kepyar dengan ukuran $\pm 1 \text{ cm}^2$ untuk ulat instar II dan III serta $\pm 2 \text{ cm}^2$ untuk instar IV dan V. Daun diletakkan di dalam vial plastik (R30) yang telah dialasi dengan kertas saring basah kemudian ditetesi dengan 50 μl setiap konsentrasi AjGV dan dibiarkan selama ± 10 menit supaya mengering dan menempel kuat pada permukaan daun. Masing-masing satu ekor ulat *A. janata* diletakkan di atas permukaan daun yang telah diperlakukan AjGV. Setiap perlakuan terdiri atas 90 ekor ulat *A. janata*. Untuk mengetahui perkembangan infeksi virus, ulat diinkubasikan selama ± 10 hari pada suhu ruang (28-29°C). Parameter pengamatan adalah (1) mortalitas ulat *A. janata* yang diamati selama 10 hari setelah perlakuan dengan interval 2 hari, (2) konsentrasi AjGV yang membunuh 50% ulat *A. janata* (LC_{50}), (3) waktu (hari) yang dibutuhkan AjGV untuk membunuh 50% ulat *A. janata* (LT_{50}), dan (4) bobot ulat *A. janata* yang masih hidup. Pengamatan bobot dilakukan pada hari ke-7 setelah perlakuan (instar II dan III) dan hari ke-5 setelah perlakuan (instar IV dan V).

Data diolah dengan analisis ragam menggunakan program SAS. Jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Ulat *A. janata*

Pengaruh perlakuan virus terhadap mortalitas ulat *A. janata* menunjukkan perbedaan nyata dengan kontrol pada semua instar ulat yang diuji (Tabel 1). Peningkatan konsentrasi AjGV yang menyebabkan peningkatan mortalitas ulat sangat nyata terjadi pada instar III. Pada konsentrasi terendah (10^3 OB/ml), AjGV efektif menyebabkan mortalitas ulat instar II lebih dari 50% (55,8%), tetapi pada ulat instar III, IV, dan V pencapaian lebih dari 50% mortalitas baru dimulai pada perlakuan konsentrasi 10^5 dan 10^7 OB/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin muda instar ulat *A. janata* semakin rendah konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuhnya. Sebaliknya, peningkatan konsentrasi OB pada instar ulat yang lebih tua menunjukkan bahwa tingkat kepekaan ulat tersebut terhadap infeksi AjGV menurun sejalan dengan bertambahnya umur.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa AjGV lebih patogenik terhadap ulat *A. janata* instar II dan III dibandingkan dengan instar IV dan V. Ulat *A. janata* yang terinfeksi AjGV memperlihatkan tanda-tanda awal, seperti malas makan dan kurang aktif. Pada infeksi lanjut, ulat mengalami septicemia (muntah) dan akhirnya mati disertai dengan keluarnya cairan tubuh yang berbau tidak sedap yang mengandung milyaran butiran GV. Menurut HUGER (1963), karakter patologi GV sama dengan karakter patologi NPV, yaitu menyebabkan nafsu makan inang menurun, integumennya menjadi berwarna kemerahan, dan mengeluarkan massa cair yang berbau busuk. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menentukan waktu aplikasi AjGV yang tepat di lapangan untuk mengendalikan ulat *A. janata* pada tanaman jarak kepyar, terutama pada saat instar II atau III.

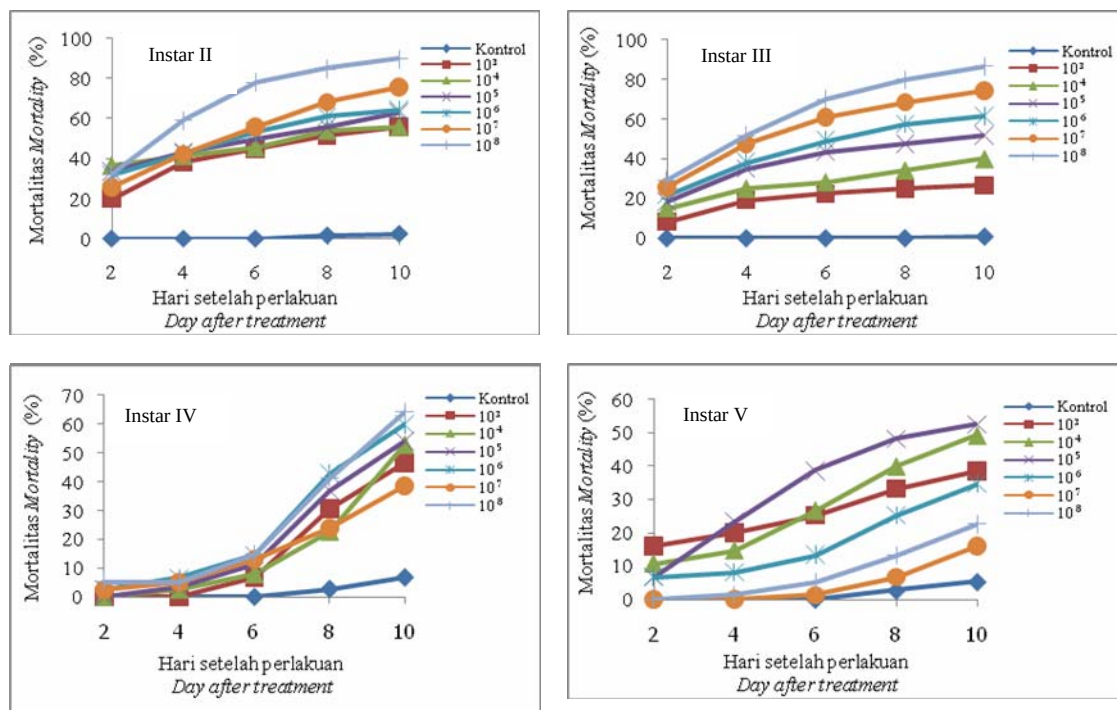
Tabel 1. Mortalitas ulat *A. janata* pada hari ke-10 setelah perlakuan berbagai konsentrasi AjGV
 Table 1. Mortality of *A. janata* larvae on tenth day after treated with different concentration of AjGV

Konsentrasi Concentration (OB/ml)	Mortalitas ulat <i>A. janata</i> Mortality of <i>A. janata</i> larvae (%)			
	Instar II 2 nd instar	Instar III 3 rd instar	Instar IV 4 th instar	Instar V 5 th instar
Kontrol Control	2,5 a	0,8 a	6,7 a	5,3 a
10 ³	55,8 b	26,7 b	46,7 b	38,7 b
10 ⁴	55,9 b	40,0 c	49,3 b	49,3 b
10 ⁵	63,3 bc	51,7 d	54,0 b	40,0 b
10 ⁶	64,2 bc	61,7 e	53,3 b	34,7 b
10 ⁷	75,8 cd	74,2 f	56,0 b	56,0 bc
10 ⁸	90,0 d	86,7 g	70,7 b	62,7 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.
 Note: Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% HSD test.

Mortalitas semua instar ulat *A. janata* yang terinfeksi virus dimulai 2 hari setelah perlakuan (HSP) dengan kisaran persentase mortalitas setiap instar ulat yang berbeda-beda (Gambar 1). Pada ulat *A. janata* instar II dan III, perlakuan konsentrasi 10⁵-10⁸ OB/ml lebih efektif menyebabkan mortalitas tinggi (30-40%) dibandingkan pada ulat instar IV dan V (10-15%), terutama pada 2 HSP.

Hal tersebut menunjukkan bahwa pengaruh infeksi AjGV lebih cepat menyebabkan mortalitas pada ulat *A. janata* instar II dan III dibandingkan pada instar IV dan V. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kisaran waktu membunuh AjGV yang efektif terhadap ulat *A. janata* instar II dan III adalah 2-4 HSP, sedangkan terhadap instar IV dan V adalah 4-6 HSP.



Gambar 1. Mortalitas harian setiap instar ulat *A. janata* yang diinfeksi dengan AjGV
 Figure 1. Mortality of each instar of *A. janata* larvae treated with AjGV

Konsentrasi AjGV yang menyebabkan mortalitas 50% (LC_{50}) pada setiap instar ulat *A. janata* berbeda-beda (Tabel 2). Ulat *A. janata* instar II mencapai LC_{50} terendah, yaitu $1,0 \times 10^3$ OB/ml disusul oleh ulat instar III ($1,2 \times 10^3$ OB/ml), sedangkan LC_{50} ulat instar IV dan V lebih tinggi, yaitu masing-masing $9,3 \times 10^4$ dan $8,9 \times 10^6$ OB/ml. Penetapan LC_{50} sangat penting karena menjadi acuan untuk mengetahui tingkat virulensi atau patogenisitas suatu patogen (BUTT dan GOETTEL, 2000; VIMALA-DEVI *et al.*, 2003). Tabel 2 juga menunjukkan bahwa instar ulat yang lebih tua (IV-V) membutuhkan konsentrasi lebih

tinggi untuk mencapai LC_{50} dibandingkan dengan instar yang lebih muda (II-III). Hal tersebut berkaitan dengan tingkat ketahanan ulat terhadap infeksi virus karena instar ulat yang lebih tua cenderung lebih tahan terhadap infeksi sehingga diperlukan konsentrasi yang lebih tinggi untuk dapat membunuhnya. LC_{50} untuk ulat instar IV dan V mencapai 93-8.900 kali lebih tinggi dibanding ulat instar II dan III. Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian ulat *A. janata* dengan AjGV akan lebih efisien apabila yang dikendalikan adalah ulat instar II dan III.

Tabel 2. LC_{50} AjGV pada berbagai instar ulat *A. janata*
Table 2. LC_{50} of AjGV at different instar of *A. janata* larvae

Ulat <i>A. janata</i> <i>A. janata</i> larvae	LC_{50} (OB/ml)
Instar II/ ^{2nd} instar	$1,0 \times 10^3$
Instar III/ ^{3rd} instar	$1,2 \times 10^3$
Instar IV/ ^{4th} instar	$9,3 \times 10^4$
Instar V/ ^{5th} instar	$8,9 \times 10^6$

Waktu yang dibutuhkan AjGV untuk membunuh 50% (LT_{50}) ulat *A. janata* berbeda-beda pada setiap instar (Tabel 3). Semakin tinggi konsentrasi AjGV semakin cepat membunuh inangnya. Pada konsentrasi 10^8 OB/ml, LT_{50} untuk instar II, III, IV, dan V masing-masing 3,4; 4,2; 4,3; dan 4,5 hari, sedangkan LT_{50} pada konsentrasi 10^3 - 10^7

OB/ml berkisar 3,2-9,8 hari. Bahkan, pada ulat *A. janata* instar V, LT_{50} baru tercapai pada perlakuan dengan konsentrasi 10^7 - 10^8 OB/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketepatan konsentrasi dan instar ulat mempengaruhi kecepatan patogen membunuh inangnya.

Tabel 3. LT_{50} AjGV pada berbagai instar ulat *A. janata*
Table 3. LT_{50} of AjGV at different instar of *A. janata* larvae

Konsentrasi AjGV Concentration of AjGV (OB/ml)	LT_{50} ulat <i>A. janata</i> LT_{50} of <i>A. janata</i> larvae (hari/day)			
	Instar II ^{2nd} instar	Instar III ^{3rd} instar	Instar IV ^{4th} instar	Instar V ^{5th} instar
10^3	4,8	-	-	-
10^4	4,5	9,7	9,8	-
10^5	4,0	9,4	9,0	-
10^6	3,5	7,7	6,6	-
10^7	3,2	5,1	4,8	4,7
10^8	3,4	4,2	4,3	4,5

Bobot Ulat *A. janata*

Penurunan bobot ulat hidup perlakuan terhadap bobot ulat hidup kontrol berbeda-beda pada setiap instar ulat (Tabel 4). Penurunan bobot ulat instar II mencapai kisaran 24-57% pada konsentrasi 10^3 hingga 10^8 OB/ml, sedangkan pada ulat instar III, IV, dan V kisaran penurunan bobot

berturut-turut mencapai 10,5-57,4%; 1,7-41,5%; dan 7,9-27,8% mulai konsentrasi terendah (10^3 OB/ml) hingga tertinggi (10^8 OB/ml). Semakin tinggi penurunan bobot, semakin rendah peluang ulat dapat hidup secara normal dan menyebabkan kerusakan pada tanaman inang. Dengan kata lain, meskipun masih hidup, ulat *A. janata* yang telah

terinfeksi virus tidak akan menyebabkan kerusakan potensial pada tanaman inangnya karena sebagian besar aktivitas hidupnya telah menurun, termasuk aktivitas makan (NARAYANAN dan JAYARAJ, 2002).

Infeksi AjGV menyebabkan ulat *A. janata* yang masih hidup mengalami hambatan perkembangan, terutama menurunnya bobot, jika dibandingkan dengan bobot ulat pada kontrol (Tabel 4). Hal tersebut sesuai pernyataan POURMIRZA (2000) bahwa ulat yang masih hidup setelah terinfeksi patogen akan berkembang tidak normal dengan

ukuran tubuh lebih kecil dibandingkan dengan yang tidak terinfeksi dan juga lebih peka terhadap infeksi patogen lain, khususnya bakteri. Abnormalitas dalam ukuran tubuh biasanya dikuti dengan penurunan kemampuan reproduksi. POURMIRZA (2000) juga menyatakan bahwa kehilangan bobot pada ulat hidup ada hubungannya dengan proses transfer energi, karena energi yang seharusnya digunakan untuk aktivitas metabolisme dan pertumbuhan dialihkan menjadi energi untuk menolak masuknya patogen ke dalam tubuh.

Tabel 4. Bobot ulat hidup *A. janata* yang terinfeksi virus AjGV
Table 4. Weight of survival *A. janata* larvae due to AjGV infection

Konsentrasi Concentration (OB/ml)	Bobot larva dan persentase penurunan bobot* Weight of larvae and percentage of reducing weight*							
	Instar II		Instar III		Instar IV		Instar V	
	Bobot setelah perlakuan Weight after treatment (mg)	Penurunan bobot Weight reducing (%)	Bobot setelah perlakuan Weight after treatment (mg)	Penurunan bobot Weight reducing (%)	Bobot setelah perlakuan Weight after treatment (mg)	Penurunan bobot Weight reducing (%)	Bobot setelah perlakuan Weight after treatment (mg)	Penurunan bobot Weight reducing (%)
Kontrol/ Control	72,8 a	-	212,6 b	-	329,5 c	-	475,5 a	-
10 ³	65,0 a	10,7	190,3 ab	10,5	323,9 c	1,7	437,5 a	7,9
10 ⁴	62,3 a	14,4	126,6 ab	40,4	288,8 c	12,3	410,8 a	13,6
10 ⁵	58,7 a	19,4	119,0 ab	44,0	239,9 b	27,2	375,6 a	21,0
10 ⁶	52,1 a	28,2	114,8 ab	46,0	223,5 ab	32,2	361,7 a	23,9
10 ⁷	42,0 a	42,1	98,3 a	53,7	224,3 ab	31,9	352,2 a	25,9
10 ⁸	30,6 a	57,9	90,5 a	57,4	192,8 a	41,5	343,2 a	27,8

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%; * Bobot pada kontrol sebagai pembanding

Note: Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% HSD test; * Compared to larval weight on control

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa AjGV patogenik terhadap ulat *A. janata*, terutama ulat instar II dan III dengan mortalitas berturut-turut 90% dan 86,7%. LC₅₀ AjGV pada ulat instar II dan III masing-masing mencapai $1,0 \times 10^3$ dan $1,2 \times 10^3$ OB/ml, dengan LT₅₀ kedua instar berkisar 3,4-4,2 hari. Pengaruh infeksi virus *A. janata* pada ulat *A. janata* efektif menurunkan bobot ulat hidup sekitar 57,9% dan 57,4% berturut-turut pada ulat instar II dan III. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa sasaran yang tepat untuk pengendalian ulat *A. janata* dengan AjGV di lapangan adalah pada saat instar II dan III.

DAFTAR PUSTAKA

- ABUDULAI, M., B.M. SHEPARD, and P.L. MITCHELL. 2001. Parasitism and predation on eggs of *Leptoglossus phyllopus* (L.) (Hemiptera: Coreidae) in cowpea: impact of endosulfan sprays. J. Agric. Urban Entomol. 18: 105-115.
- BHADAURIA, N.K.S., U.C. SINGH, and U.S. DWIVEDI. 2002. Biology of *Achaea janata* Linnaeus on castor and rose. Agric. Sci. Digest. 22(3): 213-214.
- BUTT, T.M. and M.S. GOETTEL. 2000. Bioassays of entomogenous fungi. Dalam: A. Navon and K. Ascher (eds.). Bioassays of Entomopathogenic

- Microbes and Nematodes. Wallingford: CABI Publishing. p. 141-196.
- GUT, L. 2005. Codling moth control using granulosus virus. Fruit Crop Advisory Team Alert. 20(8): 20-22.
- HANSEN, P.J. 2005. Use of a Hemocytometer. Departmen of Animal Sciences, University of Florida. <http://www.animal.ufl.edu/hansen/protocols/hemacytometer.htm>. [diunduh Tgl. 7 Mei 2014].
- HUGER, A. 1963. Granulosis of Insects. *Dalam*: E.A. Steinhaus (ed.). Insect Pathology: An Advanced Treatise. Vol. 1, New York: Academic Press. p. 531-575.
- INDRAYANI, IGAA., H. PRABOWO, dan D. SOETOPO. 2011. Formulasi bioinsektisida berbahan aktif jamur *Beauveria bassiana*, *Nomuraea rileyi*, nematoda *Steinernema* spp., dan keefektifannya terhadap hama pengisap daun, *Amrasca biguttula* dan penggerek buah kapas, *Helicoverpa armigera*, serta hama tanaman perkebunan lainnya. Laporan Teknis Hasil Penelitian Balittas. 27 hlm. (Tidak dipublikasikan).
- JOHN, A. and D. MURALEEDHARAN. 1989. Biology and morphometrics of castor semi-lopper, *Achaea janata* Linn. (Lepidoptera: Noctuidae). Uttar Pradesh J. Zool. 9(1): 48-55.
- KARABELAS, A.J., K.V. PLAKAS, E.S. SOLOMOU, V. DROSSOU, and D.A. SARIGIANNIS. 2009. Impact of European legislation on marketed pesticides – a view from the standpoint of health impact assessment studies. Environ. Int. 35: 1096-1107.
- KARMAWATI, E. dan S.L. TOBING. 1988. Laboratory biology of *Achaea janata* L. castor large semi-loopers. Industrial Crops Re. J. 1(1): 37-42.
- KRANTHI, K.R., D.R. JADHAV, S. KRANTHI, R.R. WANJARI, S.S. ALI, and D.A. RUSSEL. 2002. Insecticide resistance in five major pests of cotton in India. Crop Prot. 21: 449-460.
- KUMAR, P.N., Y.G. PRASAD, M. PRABHAKAR, A. PHANIDHARA, and B. VENKATESWARLU. 2013. Granulovirus of semilooper, *Achaea janata* (Lepidoptera: Noctuidae): its bioefficacy and safety in mammalian toxicity tests. Journal of Biological Control Special Issue. 27(2): 99-104.
- NARAYANAN, K., and S. JAYARAJ. 2002. Mass production of polyhedral occlusion bodies of NPV of *Helicoverpa armigera* in relation to dose, age, and larval weight. Indian J. Exp Biol. 40(7): 846-849. <http://www.medscape.com/medline/abstract>. [27 januari 2014].
- POURMIRZA, A.A. 2000. Relationship between nuclear polyhedrosis virus susceptibility and larval weight in *Heliothis armigera*. J. Agr. Sci. Tech. 2: 291-298.
- PRABHAKAR, M., Y.G. PRASAD, and D.Y. REDDY. 2008. Models for forewarning the incidence of castor semilooper *Achaea janata* Lin. (Noctuidae: Lepidoptera) and its parasitoids. Journal of Agrometeorology. Special issue-Part 2: 529-534.
- PRASAD, Y.G., M. PRABHAKAR, P.S. VIMALA-DEVI, and A. PHANIDHARA. 2007. Development of *Achaea janata* As A Viral Bio-Pesticide – Production to Field Use. Invited key paper in the Biopesticide International Conference organized by St. Xaviers College (Autonomous), Palyamkottai, Tamil Nadu. November, 28-30th 2007.
- PRASAD, Y.G., L. SRINIVAS, and P.S. VIMALA-DEVI. 2001. A note on granulosus virus infection in *Achaea janata* Linnaeus. Journal of Oilseeds Res. 18: 285-286.
- PRASAD, Y.G., M. PRABHAKAR, A. PHANIDHARA, and P.N. KUMAR. 2010. Development of *Achaea janata* granulosus virus formulation for use as a viral biopesticide in the management of semilooper on castor. Journal of Oilseeds Research. 27: 352-353
- PRASAD, Y.G., M. PRABHAKAR, P.S. VIMALA-DEVI, A. PHANIDHARA, P.N. KUMAR, and B. VENKATESWARLU. 2009. Generation of bio-efficacy, toxicity, and safety data for a granulosus virus: a viral biopesticide for the management of *Achaea janata* Linnaeus (Lepidoptera: Noctuidae) on *Ricinus communis* L. Proceedings of the Symposium on Bio-Safety and Environmental Impact of Genetically Modified Organisms and Conventional Technologies for Pest Management, November, 20-21st 2009, ICRISAT, Hyderabad. 12 p.
- SINGARAVELU, B. and N. RAMAKRISHNAN. 1998. Characterization of a granulosus virus from the castor semilooper, *Achaea janata* L. Journal of Invertebrate Pathology. 71(3): 227-235.
- STERN, V.M. and B.A. FEDERICI. 1990. Granulosis virus: biological control for western grapeleaf skeletonizer. California Agriculture. 44(3): 21-22.
- VIMALA-DEVI, P.S. 1992. Occurrence of mixed infection of granulovirus and nuclear polyhedrosis virus in castor semilooper, *Achaea janata* Linn. (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Oilseeds Research. 9: 328-330.
- VIMALA-DEVI, P.S., Y.G. PRASAD, D.A. CHOWDARY, L.M. RAO, and K. BALAKRISHNAN. 2003. Identification of

virulent isolates of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* (F.) Samson for the management of *Helicoverpa armigera* and *Spodoptera litura*. Mycopathologia. 156: 365-373.

VYAS, H.G., D.N. YADAVA, and J.F. DODIA. 1989. Viral and rickettsia like organisms associated with castor semilooper *Achaea janata* Linn. Gujarath Agricultural University Journal. 15: 89-90.