

## POLYHEDROSIS BIOINSEKTISIDA NUCLEAR TEST VIRUS TO SOME SUGAR CANE CROP PEST IN LABORATORY

### UJI BIOINSEKTISIDA NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS TERHADAP BEBERAPA HAMA TANAMAN TEBU DI LABORATORIUM

Enda Lesmana<sup>1</sup>, Irna Syofia<sup>2</sup>, Efrida Lubis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Agroekoteknologi Fakultas Pertanian UMSU, Medan

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian UMSU, Medan

Email : lesmanaenda@gmail.com

#### ABSTRACT

Research aims to determine the effectiveness of the type for biopesticide Nuclear Polyhedrosis Virus of some major pest of sugarcane in laboratory. This research used completely random design (RAL) non factorial with 9 treatments and 3 replication :  $N_0$ : (control) 10 *Pragmatocaea castanae* Hubner,  $N_1$  : HaNPV 3 g/l and 10 *Phragmatocaea castanae* Hubner,  $N_2$  : SINPV 3g/l and 10 *Phragmatocaea castanae* Hubner,  $N_3$  : (control) 10 *Chilo auricilius*,  $N_4$  : HaNPV 3 g/l and 10 *Chilo auricilius*,  $N_5$  : SINPV 3g/l and 10 *Chilo auricilius*,  $N_6$  : (control) 10 *Chilo sacchariphagus*,  $N_7$  : HaNPV 3 g/l and 10 *Chilo sacchariphagus*,  $N_8$  : SINPV 3g/l and 10 *Chilo sacchariphagus*. The result of this study indicate that the observation 2 – 14 days after application of the percentage of the highest larva mortality in the treatment  $N_5$  is equal to 96,67 % in the treatment of *Chilo auricilius* with 3 gr SINPV/l, *Chilo sacchariphagus* mortality highest in treatment  $N_8$  3gr/l SINPV of 86,6% *Phragmatocaea castanae* highest percentage of mortality in the treatment  $N_1$  3 gr/l HaNPV reached 60%

**Keywords:** Pest, BioPesticide, *Phragmatocaea castanae*, *Chilo auricilius*, *Chilo sacchariphagus*

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas jenis bioinsektisida *Nuclear polyhedrosis virus* (NPV) terhadap beberapa hama utama tanaman tebu di laboratorium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) Non Faktorial, dengan 9 perlakuan 3 ulangan da yaitu:  $N_0$  : (Kontrol) 10 hama *Phragmatocaea castanae* Hubner,  $N_1$  : HaNPV 3 g/l dan 10 hama *Phragmatocaea castanae* Hubner,  $N_2$  : SINPV 3g/l dan 10 hama *Phragmatocaea castanae* Hubner,  $N_3$  : (Kontrol) 10 hama *Chilo auricilius*,  $N_4$  : HaNPV 3 g/l dan 10 hama *Chilo auricilius*,  $N_5$  : SINPV 3g/l dan 10 hama *Chilo auricilius*,  $N_6$  : (Kontrol) 10 hama *Chilo sacchariphagus*,  $N_7$  : HaNPV 3 g/l dan 10 hama *Chilo sacchariphagus*,  $N_8$  : SINPV 3g/l dan 10 hama *Chilo sacchariphagus*. Hasil penelitian pada pengamatan 2 - 14 hari setelah aplikasi persentase mortalitas larva tertinggi pada perlakuan  $N_5$  yaitu sebesar 96,67 % pada hama *Chilo*, hama *Chilo sacchariphagus* tertinggi pada perlakuan  $N_8$  3gr/l SINPV sebesar 86,6 %, hama *Phragmatocaea castanae* tertinggi pada perlakuan  $N_1$  (3gr/l HaNPV) mencapai 60,00%.

**Kata kunci:** Hama, Bioinsektisida, *Phragmatocaea castanae*, *Chilo auricilius*, *Chilo sacchariphagus*

#### A. PENDAHULUAN

Produksi gula Indonesia pada tahun 2000 hanya sebesar 1,69 juta ton dan 2011 meningkat menjadi 2,23 juta ton atau meningkat sebesar 3,16%. Produksi tebu tertinggi selama periode tahun 2000-2011 terjadi pada tahun 2008 yang mencapai 2,69 tahun juta ton. Namun sejak tahun 2008 hingga tahun 2011, produksi tebu mengalami penurunan hingga 17,30% atau berkurang 155.362 ton/tahun. Peningkatan dan penurunan produksi gula terutama terjadi pada Perkebunan Rakyat (PR) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS), sedangkan gula yang diproduksi oleh Perkebunan Besar Negara (PBN) relative konstan namun belum juga ada peningkatan (Anonim, 2013).

Serangan hama merupakan kendala dalam peningkatan produktivitas tebu. Penggerek pucuk dan batang merupakan hama-hama utama di beberapa perkebunan gula

khususnya di Jawa dan Sumatera. Hama penggerek yang menyerang batang tebu adalah penggerek bergaris *Chilo sacchariphagus*, penggerek berkilat *Chilo auricilius*, penggerek abu-abu *Eucosma scistaceana*, penggerek kuning *Chilo traxa infuscatella*, penggerek jambon *Sesamia inferens* dan penggerek batang tebu raksasa *Phragmatocaea castanae*, ulat grayak (Anonim, 2008).

Akhir -akhir ini di Indonesia dan Sumatera Utara khususnya, penggerek batang bergaris *Chilo sacchariphagus* dan penggerek batang berkilat *Chilo auricilius* merupakan kendala besar dalam produktivitas tanaman tebu. Serangan hama ini dapat menimbulkan kerugian mencapai 30-45%, pada tanaman berumur 3 bulan mengakibatkan kematian tunas dan titik tumbuh, pada tanaman dewasa mengakibatkan penurunan bobot batang dan

pertumbuhan ruas menjadi tidak normal (Meidalima *et al.*, 2012)

Berbagai cara telah dilakukan untuk mengendalikan hama penggerek batang tebu seperti secara mekanis yaitu eradikasi lahan yang terserang, pengutipan larva maupun pengelolaan lahan yang tepat. Kultur teknis dengan menanam varietas unggul yang tahan, secara hayati dengan menggunakan musuh alami seperti parasitoid larva *Cotesia flavipes*, parasitoid telur *Trichogramma* dan parasitoid telur *Tumidiclava*. Pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan thimate atau karbofuran (Scaglia *et al.*, 2005).

Beberapa cara dapat digunakan untuk menanggulangi serangan hama, antara lain menggunakan agen hayati (parasitoid, predator dan microbial agents atau patogen serangga). Beberapa patogen serangga (jamur, bakteri, virus dan nematoda) telah digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman kedelai, tembakau dan kapas. Beberapa keuntungan pengendalian hama dengan menggunakan agens hayati antara lain: 1) patogen serangga relative aman bagi lingkungan; 2) sebagian besar patogen tingkat spesifikasinya relatif tinggi sehingga cenderung melindungi serangga berguna; 3) beberapa patogen dapat bersifat sinergis; 4) relatif lebih murah dibandingkan insektisida sintetis dan beberapa patogen dapat diproduksi sendiri; 5) pengaruh mikrobial patogen terhadap resistensi inangnya lambat; dan 6) dosis yang dibutuhkan dalam pengendalian rendah (Trianingsih dan Kartohardjono, 2009).

Dari beberapa genus yang telah ditemukan, genus baculovirus merupakan genus yang terpenting dan termasuk kelompok Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV). NPV umumnya paling banyak menyerang lepidoptera ( 86%) dan sedikit ordo hymenoptera ( 7%) dan ordo diptera ( 3%). NPV biasanya menyerang larva lepidoptera seperti ulat grayak dan ulat tanah. Larva lepidoptera itu terinfeksi karena memakan daun tanaman yang mengandung virus (Jumar, 2000).

**B. BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Riset dan Pengembangan Tebu Sei Semayang PTPN II Jl. Medan – Binjai, Medan, Sumatera Utara, pada bulan Desember dan selesai pada bulan Februari 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bioinsektisida *Nuclear polyhedrosis virus* (NPV) HaNPV dan SINPV, larva penggerek batang raksasa (*Phragmatocaea castanae hubner*), larva penggerek bergaris, (*Chilo sacchariphagus*), larva penggerek berkilat (*Chilo auricilius*) dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini handsprayer, gelas ukur, toples, kawat ventilasi, saringan, parang, timbangan analitik, alat tulis dan lain.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap ( RAL) Non Faktorial, dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan yaitu: N<sub>0</sub> : (Kontrol) 10 hama penggerek batang raksasa (*P. castanae*), N<sub>1</sub> : HaNPV 3 g/l dan 10 hama penggerek batang raksasa (*P. castanae*), N<sub>2</sub> : SINPV 3g/l dan 10 hama penggerek batang raksasa (*P. castanae*) , N<sub>3</sub> : (Kontrol) 10 hama penggerek batang berkilat (*C. auricilius*), N<sub>4</sub> :HaNPV3g/l dan 10 hama penggerek batang berkilat (*C. auricilius*), N<sub>5</sub> : SINPV 3g/l dan 10 hama penggerek batang berkilat (*C. auricilius*), N<sub>6</sub> :(Kontrol) 10 hama penggerek bergaris (*C. Sacchariphagus*), N<sub>7</sub> :HaNPV 3g/l dan 10 hama penggerek bergaris (*C. Sacchariphagus*), N<sub>8</sub> : SINPV 3g/l dan 10 hama penggerek bergaris(*C. Sacchariphagus*)

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan pembuatan media stoples sebagai wadah hama pengumpulan larva yang sehat instar 3 dan 4 dilapangan. Selanjutnya penyediaan pakan larva berupa pucuk tebu dan gelaga , pembuatan suspensi 3 gr/l HaNPV dan 3 gr/l SINPV, lalu diaplikasi dengan cara menyemprotkan pakan dengan larutan yang telah dibuat dengan masing – masing perlakuan.

Adapun parameter pengamatan yaitu mengitung persentase mortalitas hama dan gejala pengamatan larva yang terinfeksi dengan cara pengamatan visual

**C. HASIL DAN PEMBAHASAN.**

Hasil dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1 Rataan Persentase Mortalitas Hama

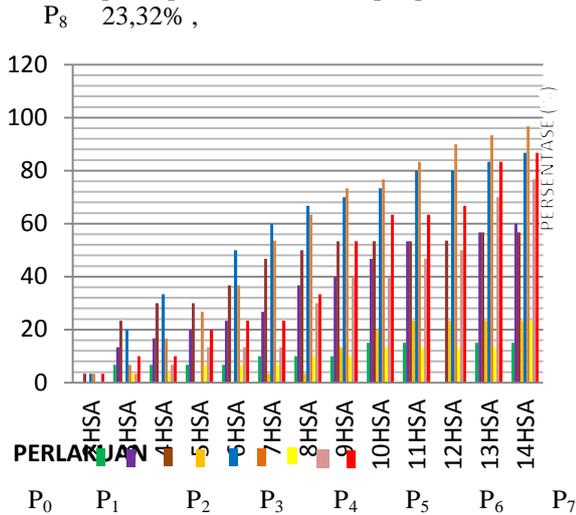
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N <sub>0</sub>	0,00	6,67	6,67	6,67	6,67	10,00	10,00	10,00	10,00	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67
	(0,71) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>
N <sub>1</sub>	0,00	13,33	16,67	20,00	23,33	26,67	36,67	40,00	46,67	53,33	56,67	56,67	56,67	60,00
	(0,71)	(3,24) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(4,79) <sub>a</sub>	(5,10) <sub>a</sub>	(6,00) <sub>a</sub>	(6,23) <sub>a</sub>	(6,80) <sub>a</sub>	(7,31) <sub>a</sub>	(7,50) <sub>a</sub>	(7,50) <sub>a</sub>	(7,50) <sub>a</sub>	(7,79) <sub>a</sub>
N <sub>2</sub>	3,33	23,33	30,00	30,00	36,67	46,67	50,00	53,33	53,33	53,33	53,33	56,67	56,67	56,67
	(1,52) <sub>a</sub>	(4,84) <sub>a</sub>	(5,47) <sub>a</sub>	(5,47) <sub>a</sub>	(6,00) <sub>a</sub>	(6,80) <sub>a</sub>	(7,03) <sub>a</sub>	(7,31) <sub>a</sub>	(7,31) <sub>a</sub>	(7,31) <sub>a</sub>	(7,31) <sub>a</sub>	(7,51) <sub>a</sub>	(7,51) <sub>a</sub>	(7,51) <sub>a</sub>
N <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33	13,33	20,00	23,33	23,33	23,33	23,33	23,33
	(0,71) <sub>a</sub>	(1,52) <sub>a</sub>	(1,52) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>	(4,10) <sub>a</sub>				
N <sub>4</sub>	3,33	20,00	33,33	36,67	50,00	60,00	66,67	70,00	73,33	80,00	80,00	80,00	83,33	86,67
	(1,52) <sub>a</sub>	(4,20) <sub>a</sub>	(4,20) <sub>a</sub>	(5,00) <sub>a</sub>	(7,11) <sub>a</sub>	(7,74) <sub>a</sub>	(8,10) <sub>a</sub>	(8,30) <sub>a</sub>	(8,50) <sub>a</sub>	(9,00) <sub>a</sub>	(9,00) <sub>a</sub>	(9,00) <sub>a</sub>	(9,10) <sub>a</sub>	(9,30) <sub>a</sub>
N <sub>5</sub>	3,33	6,67	16,66	26,67	36,67	53,33	63,33	73,33	76,67	83,33	90,00	93,33	96,67	96,67
	(1,52) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(5,10) <sub>a</sub>	(6,00) <sub>a</sub>	(7,31) <sub>a</sub>	(7,96) <sub>a</sub>	(8,53) <sub>a</sub>	(8,79) <sub>a</sub>	(9,13) <sub>a</sub>	(9,50) <sub>a</sub>	(9,63) <sub>a</sub>	(9,63) <sub>a</sub>	(9,63) <sub>a</sub>
N <sub>6</sub>	0,00	3,33	3,33	6,67	6,67	6,67	10,00	10,00	13,33	13,33	13,33	13,33	13,33	13,33
	(0,71) <sub>a</sub>	(1,52) <sub>a</sub>	(1,52) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>
N <sub>7</sub>	0,00	3,33	6,67	13,33	13,33	13,33	30,00	40,00	40,00	46,67	50,00	50,00	50,00	56,67
	(0,71) <sub>a</sub>	(1,52) <sub>a</sub>	(2,40) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(3,24) <sub>a</sub>	(6,00) <sub>a</sub>	(6,23) <sub>a</sub>	(6,23) <sub>a</sub>	(6,80) <sub>a</sub>	(7,03) <sub>a</sub>	(7,03) <sub>a</sub>	(7,03) <sub>a</sub>	(7,51) <sub>a</sub>
N <sub>8</sub>	3,33	10,00	10,00	20,00	23,33	23,33	33,33	53,33	63,33	63,33	66,67	83,33	86,67	86,67
	(1,52) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(3,83) <sub>a</sub>	(6,00) <sub>a</sub>	(6,79) <sub>a</sub>	(6,79) <sub>a</sub>	(8,10) <sub>a</sub>	(9,13) <sub>a</sub>	(9,63) <sub>a</sub>	(9,63) <sub>a</sub>	(9,63) <sub>a</sub>	(10,00) <sub>a</sub>	(10,00) <sub>a</sub>	(10,00) <sub>a</sub>

Keterangan : angka dalam kurung merupakan hasil transformasi  $\sqrt{y} + 0,5$ , angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji jarak duncan

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa pemberian beberapa jenis NPV terhadap

hama – hama utama tanaman tebu berpengaruh nyata terhadap persentase mortalitas pada 2 – 14 hari pengamatan.

Dari hasil diatas dapat disimpulkan pada pengamatan 2 - 14 hari setelah aplikasi persentase mortalitas larva tertinggi pada perlakuan N<sub>5</sub> yaitu sebesar 96,67 % pada hama *Chilo auricilius* dengan perlakuan 3 gr SINPV/l diikuti pada perlakuan N<sub>4</sub> (3gr/l HaNPV) persentase mortalitas hama sebesar 86,67% berbeda nyata dari hama yang tidak diberi NPV pada perlakuan N<sub>3</sub> (tanpa perlakuan) sebesar 23,32% ,



Gambar 1. Grafik Histogram 2 – 14 HSA

Dari data histogram diatas menunjukkan bahwa NPV dari beberapa macam jenis yaitu HaNPV dan SINPV masih menjadi parasit terhadap serangga yang bukan inang namun masih kedalam satu ordo lepidoptera . Hal ini sesuai dengan literatur (Kukan dan Myers, 1995)

Pada pengamatan 2 – 14 hari mortalitas hama *Chilo sacchariphagus* tertinggi pada perlakuan N<sub>8</sub> 3gr/l SINPV sebesar 86,6 % ,lalu pada perlakuan N<sub>7</sub> (3gr/l HaNPV) mortalitas hama hanya sebesar 76,67% juga berbeda nyata pada hama yang tidak diberi NPV pada perlakuan N<sub>3</sub> sebesar 23,32 %.

Pengamatan 2- 14 hari persentase mortalitas hama *Phragmatocea castanae* tertinggi pada perlakuan N<sub>1</sub> (3gr/l HaNPV) mencapai 60,00% , selanjutnya pada perlakuan N<sub>2</sub> (3gr/l SINPV) mortalitas hama sebesar 56,67% juga berbeda nyata pada hama yang tidak diberi NPV yaitu N<sub>0</sub> sebesar 26,64%. Mia 2006 Secara alamiah, HaNPV hanya mampu menginfeksi spesies inangnya yaitu *Helicoverpa armigera*. Akan tetapi, beberapa peneliti menemukan bahwa NPV dapat menyerang inang yang bukan spesies utama. *Mamestra brassicae* Nuclear Polyhedrosis Virus (*MbNPV*) dapat menyerang *Spodoptera littura* .

SINPV lebih memiliki daya bunuh lebih tinggi itu terlihat dari hasil pengamatan yaitu mencapai 96,67 % pada perlakuan N<sub>5</sub> untuk hama *Chilo auricilius* dan 86,67 % pada perlakuan N<sub>8</sub> untuk hama *Chilo sacchariphagus* sementara pada hama *Phragmatocea castanae* kematian larva tertinggi juga masih pada perlakuan SINPV sebesar 60% namun hasil yang ditunjukkan belum maksimal dikarenakan kurang efektifnya cairan NPV untuk meresap pada pakan berupa gelaga. Sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang cara penyebaran virus NPV jika hama berada dalam batang.

Pada perlakuan HaNPV virus juga masih meimiliki daya bunuh namun tidak setinggi daya bunuh SINPV untuk perlakuan hama N<sub>4</sub> ,HaNPV mampu membunuh larva *Chilo auriciluis* hingga mencapai 86,67 % dan diikuti perlakuan N<sub>7</sub> 76,6% sementara pada perlakuan N<sub>1</sub> hanya mencapai 56 % hal ini sesuai dengan literatur (Jumar, 2000) NPV umumnya paling banyak menyerang lepidoptera ( 86%) dan sedikit ordo hymenoptera ( 7%) dan ordo diptera ( 3%). NPV biasanya menyerang larva lepidoptera seperti ulat grayak dan ulat tanah. Sehingga NPV dapat menjadi parasit hama yang bukan inang utama tetapi masih dalam kerabat dekat dan bisa menjadi alternatif pengendalian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

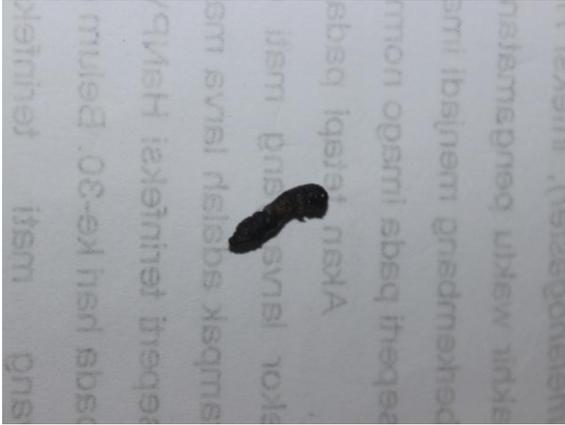
**Gejala Terinfeksi Nuclear Polyhedrosis Virus**

Pengamatan gejala serangan larva yang terinfeksi NPV ditandai dengan kurang aktifnya larva penggerak batang bergaris dan penggerak batang berkiliat, untuk penggerak batanga raksasa aktifitas larva tidak bisa terlihat karena larva berada dalam pakan berupa gelaga.

Dari hasil pengamatan gejala serangan, pakan yang telah diberi larutan NPV lebih sedikit dimakan daripada pakan yang tidak diberi NPV.

Hal ini terlihat dari kotoran yang berada diatas pakan yang menjadi indikasi bahwa daya makan larva menurun dan larva yang terinfeksi juga pergerakannya tidak seaktif larva yang masih sehat. Hal ini sesuai dengan literatur Tanadadan Kaya (1993 dalam Nurhaedah, 2009) menyatakan larva yang terinfeksi NPV menjadi kurang aktif dan selera makan juga berkurang.

Gambar 2. Larva *S. Sachariphagus* mati



Sumber : Dokumentasi penelitian

Gambar 3. Larva *S. Sachariphagus* sehat



Sumber : Dokumentasi penelitian

Gambar 4 .Larva *C. Auriucilius* mati



Sumber : Dokumentasi Penelitian

Gambar 5 .Larva *C. Auriucilius* sehat



Sumber : Dokumentasi penelitian

Gambar 6. Larva *P. Castanae* mati



Sumber : Dokumentasi Penelitian

Dapat dilihat pada gambar 2. Larva *Chilo Sacchariphagus*, gambar 4. larva *Chilo auricilius*, dan gambar 6. Larva *Phragmatocea castanae* . Gejala yang ditunjukkan dari larva yang mati sangat nyata , larva yang telah terserang virus dan mati terlihat hitam seperti gosong, sedikit berair, larva yang telah mati kulitnya hitam dan rapuh ketika disentuh kulit akan mudah robek dan mengeluarkan cairan berwarna kehitaman. Hal ini sesuai dengan literatur (Novizan, 2002) Aktifitas makan dari serangga yang terjangkit virus akan menurun, virus ini mengakibatkan serangga kekurangan cairan dan kulit

Gambar 7. Larva *P. Castanae* sehat

Sumber : Dokumentasi Penelitian

tubuhnya suram sel hemolimfa serangga yang terserang mengalami kerusakan dan akhirnya pecah mengeluarkan virus – virus baru yang mampu menulari serangga lain. Sedangkan larva yang sehat pada gambar 3, 5, dan 7 larva sehat mempunyai ciri fisik yang warna badanya putih dan aktif bergerak mencari makan

#### D. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi SINPV terhadap *C. auricilius* memberikan mortalitas sebesar 96,67% ,sedangkan aplikasi HaNPV sebesar 86,67 %.
2. Aplikasi SINPV terhadap *C. Sacchariphagus* memberikan mortalitas sebesar 86,67 %, sedangkan aplikasi HaNPV sebesar 76,67 %.
3. Aplikasi SINPV terhadap *P. castanae* memberikan mortalitas sebesar 60% ,sedangkan aplikasi HaNPV sebesar 56,67 %.
4. Gejala serangan terinfeksi NPV ditandai larva yang mati berwarna kehitaman dan mengeluarkan bau busuk.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008. Konsep Peningkatan Rendemen untuk Mendukung Program Akselerasi Industri Gula Nasional. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI).

\_\_\_\_\_, 2013. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Pusat Penelitian Pengembangan Perkebunan Badan Litbang. Malang

Arifin, M. 2006. Kompatibilitas SINPV dengan HaNPV dalam Pengendalian Ulat Grayak dan Ulat Pemakan Polong Kedelai. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 25(1).

Jumar, 2000. Entomologi pertanian. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta

Kukan, B., and J.H. Myers. 1995. DNA Hybridization Assay for Detection of Nuclear Polyhedrosis Virus in Tent Caterpillars. *Journal of Invertebrate Pathology*. 66. 231-236.

Meidalima, D., S. Herlinda, Y. Pujiastuti dan C. Irsan. 2012. Pemanfaatan Parasitoid Telur, Larva dan Pupa untuk Mengendalikan Penggerek

Nurhaedah, M. 2009. Pengaruh Pakan Pada Resistensi Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.) Terhadap Penyakit Grasserie. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Sriwijaya, Palembang.

Novizan, 2002. Membuat Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Scaglia, M., J. Chaud-netto, M. R. Brochettobraga, A. Ceregato, N. Gobbi and A. Rodrigues. 2005. Oviposition Sequence and Offspring of Mated and Virgin Females of *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) Parasitizing *Diatraea saccharalis* Larvae (Lepidoptera: Crambidae). *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.* 11(3):283-298.

Trisaningsih dan A. Kartohardjono, 2009. Formulasi Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) untuk Mengendalikan Ulat Grayak Padi (*Mythimna separate* Walker) Pada Tanaman Padi. *J. Entomol. indon* 6(2):86-94.