



# CHLOROPHYL

JURNAL ILMIAH ILMU-ILMU PERTANIAN

VOLUME 9, No. 3 Oktober 2013

Analisis Perbandingan Usahatani Karet Program Regu RPBSK Dan Usaha Karet Rakyat di Kabupaten Banjar

**Fitri Mahyudi**

Efisiensi Faktor Produksi dan Kelayakan Kelayakan Usahatani Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L) di Kelurahan Landasan Ulin Utara Kota Banjarbaru

**Hastirullah Fitrah**

Kajian Pustaka dan Deskripsi Praktek Pengeringan Padi Di Kalimantan Selatan

**Alia Rahmi**

Analisis Pendapatan Usahatani Padi Di Desa Jati Baru Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar Ropinsi Kalimantan Selatan

**Wasdiyanta**

Studi Kawasan Unggulan Agrowisata Perikanan Dalam Perspektif Tata Ruang Kota Banjarbaru

**Yulius Kisworo dan Mahyudin**

Analisis Keuntungan Usahatani Buah Naga (*Hylocereus undatus*) Super Red Di Kelurahan Landasan Ulin Utara Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan

**Rohansyah**

Keuntungan Usahatani Padi Lahan Kering Di Desa Gudang Seng Kecamatan Banua Lima Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah

**Subhan Fitriadi**

Analisis Finansial Usahatani Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L) di Desa Miawa Kecamatan Piani Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan

**Yan Yozef Agus Suratman**

Kemampuan Berbagai Pengendali Hayati Terhadap ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* Linn.)

**Lyswiana Aphrodyanti, Yusriadi Marsuni dan Dwi Hartanto**

Pendapatan Usaha Pengolahan Keripik Singkong Di Martapura

**Eddy Triatmoko**

Analisis Komparasi Usahatani Padi Lokal Dengan Padi Unggul Di Lahan Pasang Surut Kabupaten Banjar

**Ari Jumadi Kirnadi, Ana Zuraida dan Ihamiyah**

Effisiensi Pemasaran Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) di Pelabuhan Perikanan Muara Kintap Provinsi Kalimantan Selatan

**Tri Dekayanti**

Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) Dengan Pemberian Pakan Buatan Berbasis Gulma Air

**Elrifadah dan Rina Iskandar**

**FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ACHMAD YANI  
BANJARMASIN**

CHLOROPHYL	VOL. 9	NO. 3	HLM 149 - 230	BANJARBARU Oktober 2013	ISSN 1858 - 3954
------------	--------	-------	---------------	----------------------------	---------------------



**CHLOROPHYL**

**ISSN 1858-3954**

**Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian  
Volume 9 Nomor 3 Oktober 2013**

Jurnal Chlorophyl adalah wadah informasi bidang ilmu-ilmu pertanian berupa hasil penelitian, studi kepustakaan, maupun tulisan ilmiah terkait. Terbit pertama kali pada bulan Oktober Tahun 2005 dengan frekuensi terbit tiga kali dalam satu tahun pada setiap bulan Pebruari, Juli dan Oktober

**Pemimpin Redaksi**

Bahrin, SP., MP.

**Anggota Redaksi**

Ir. Hj. Anny Rimalia, MS

Ir. Elrifadah, MS

Rina Iskandar, S.Pi., MS

Eddy Triatmoko, SP.,MP

**Penyunting Ahli**

Dr. Ir. H. Bambang Joko, MP (Faperta Unlam)

Dr. Ir. Yudhi F.A., M.SC (Fahutan Unlam)

Ir. Bambang F. Langai, MP (Faperta Unlam)

Ir. Hastirullah Fitrah, MP (Faperta Uvaya)

**Tata Usaha/Bendahara**

Ir. Hj. Yayuk. MW, MP

**Sirkulasi**

Subhan Fitriadi, SP., MP

**Lay Out/Desaign**

Yulius Kisworo, S.Pi., M.Si, Rohansyah, S.Pi., MP

**Alamat Redaksi/Penerbit**

Fakultas Pertanian Universitas Achmad Yani Banjarmasin

Jl. Jend. A.Yani. Km 32,5 Loktabat Banjarbaru

Telp. (0511) 4773001, (0511) 7360799, 08125001798

E-mail : [bahrin.bn@gmail.com](mailto:bahrin.bn@gmail.com)

**Jurnal Chlorophyl diterbitkan oleh Fakultas Pertanian  
Universitas Achmad Yani Banjarmasin**



## KEMAMPUAN BERBAGAI PENGENDALI HAYATI TERHADAP ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* Linn.)

### The Ability Of Various Biological Control Agent To Army Worm (*Spodoptera litura* F.) On Mustard Plants(*Brassica juncea* Linn.)

Lyswiana Aphrodyanti\*, Yusriadi Marsuni\*, dan Dwi Hartanto\*\*

#### ABSTRACT

One of a serious problem occurs in mustard crop (*Brassica juncea* L) is the attack of army worm (*Spodoptera litura*) so that an effective but friendly control is needed. The utilization of some biological control such as *SINPV*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and botanical pesticides which is brotowali are known to reduce intensity of armyworm attack. The aim of this research was to obtain an effective and efficient biological control to reduce the damage caused by the worm (*Spodoptera litura*) on crop (*Brassica juncea* L). The trial used randomized complete design, comprised of *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*SINPV*); *Beauveria bassiana* (Bals.); *Metarhizium anisopliae*; Brotowali (*Tinospora crispa* L), and control. The result showed that the lowest intensity was found in brotowali as 27,14% while the highest one was found in control as 53,23%.

**Keyword :** *Beauveria bassiana*, Brotowali, *Metarhizium anisopliae*, *SINPV*.

#### PENDAHULUAN

Sawi (*Brassica juncea* L) merupakan jenis sayuran yang sangat dikenal di kalangan konsumen. Zat gizi yang lengkap dalam menu makanan yang sehat dan seimbang memenuhi syarat empat sehat lima sempurna. Itu sebabnya manusia berusaha menanam berbagai jenis sayuran untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Diantara bermacam-macam jenis sayuran yang dapat dibudidayakan tersebut, sawi merupakan jenis sayuran yang mempunyai nilai komersial dan prospek yang cukup baik. Ditinjau dari aspek teknis, budidaya sawi tidak terlalu sulit (Haryanto, 1995).

Kendala dalam meningkatkan hasil produksi sayuran, terutama tanaman sawi adalah sering terjadinya gangguan yang disebabkan oleh organisme pengganggu tanaman (OPT) berupa hama dan penyakit. Hama penting yang menyerang tanaman ini adalah ulat grayak (*Spodoptera litura* F) karena mempunyai kisaran inang yang luas dan menimbulkan kerusakan yang berarti. Ulat grayak menyerang tanaman pada fase vegetatif dengan cara memakan

daun tanaman sehingga hanya tinggal tulang daunnya saja yang menyebabkan proses fotosintesis menjadi terhambat. Pada fase generatif *S. litura* memangkas buah atau polong-polong muda pada tanaman polong-polongan (Harahap, 1994).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik dalam mengendalikan ulat grayak maka sejak beberapa tahun terakhir telah mulai dikembangkan pengendalian secara hayati, yaitu dengan memanfaatkan agens hayati. Beberapa jenis virus, bakteri, cendawan, dan nematoda berpotensi sebagai agensia pengendali hayati. Beberapa agensia hayati yang telah mulai dikembangkan saat ini adalah Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) (Meyers, *et al.*, 2000), *Beuveria bassiana*.(Bals.) Vuill., dan *Metarhizium anisopliae*. Selain itu, salah satu pestisida nabati lain yang dapat digunakan adalah brotowali. Berdasarkan hasil penelitian, brotowali dapat mematikan keong mas dengan persentase mencapai 72,5%. Adapun ciri-ciri keong mas yang keracunan adalah cangkangnya tertutup

\*Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unlam  
Jl. Jend. A. Yani Km.36 PO Box 1028 Banjarbaru 70714  
email: aphrodyanti13@yahoo.com

\*\*Laboratorium Lapangan Mudalang, Tanah Bumbu



rapat, aktifitas gerak dan makan berkurang disamping suka bergerombol (Gusmawati, 2006, Progar, *et al.*, 2010).

Tujuan dari penelitian untuk mendapatkan pengendali hayati yang efektif dan efisien untuk mengatasi kerusakan yang diakibatkan ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September-November 2010 di rumah kaca dan di laboratorium Entomologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman sawi (*Brassica juncea* L), Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV), *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *Metarhizium anisopliae*, brotowali (*Tinospora crispa* L), insektisida sintetik (Diazinon 60 EC), air sedangkan alat-alat yang digunakan adalah timbangan, ember, gelas ukur, blender, saringan, cangkul, handsprayer.

### Rancangan Percobaan

Percobaan ini ditata dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut :

- A = *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (S/NPV)
- B = *Beuveria bassiana* (Bals.)
- C = *Metarhizium anisopliae*
- D = Brotowali (*Tinospora crispa* L)
- K = Kontrol air

## PELAKSANAAN PENELITIAN

### Persiapan Penelitian

**Perbanyakkan larva *Spodoptera litura*.** Serangga uji berupa larva *S. litura* diambil dari lapangan sebanyak mungkin untuk keperluan perbanyakkan (rearing). Larva yang diperoleh dimasukkan ke dalam toples plastik dan bagian atas

toples ditutup dengan kain kasa dan didalamnya diletakkan pakan berupa daun sawi. Pemeliharaan larva dilakukan sampai mencapai instar 6 (tidak aktif lagi). Setelah menjadi pupa maka pupa tersebut dipindahkan ke dalam kurungan berukuran 40 x 30 x 30 cm yang dasarnya dilapisi dengan tanah dan bagian atasnya ditutup dengan kain kasa. Pupa dipelihara hingga menjadi imago dan dipelihara dalam kurungan yang diberi pakan berupa madu 10%. Di dasar kurungan diletakkan tanaman sawi untuk imago meletakkan telurnya. Telur-telur yang diletakkan pada waktu yang sama dipisahkan dan dipelihara dalam toples lain hingga menetas dan mencapai instar tiga dan atau instar empat. Larva instar tiga yang telah di perbanyak kemudian diambil untuk digunakan sebagai serangga uji dalam penelitian.

**Penanaman Bibit.** Bibit sawi yang telah berumur 10 hari kemudian pidahkan ke pot yang telah disediakan. Masing-masing pot ditanami satu bibit tanaman sawi. Penanaman bibit dilakukan dengan cara manual menggunakan tangan, setelah ditanami bibit sawi disiram dengan air secukupnya.

### Pembuatan Agens Hayati

**Pembuatan isolat dan Formulasi Tepung S/NPV.** Larva hasil pemeliharaan diambil dan diberi makan daun sawi yang telah dicelupkan pada larutan S/NPV. Larva yang terinfeksi S/NPV ini selanjutnya dipelihara di dalam toples plastik sampai mati dan kemudian dikumpulkan. Larva yang mati karena terinfeksi S/NPV ini selanjutnya dihancurkan dengan mortar. Pada saat penggerusan ditambahkan aquades dengan perbandingan 1-2 ml/larva. Hasil penggerusan tersebut kemudian disaring.

Tahapan-tahapan pembuatan formulasi tepung S/NPV dilakukan dengan mengacu pada prosedur yang dilakukan Bedjo (2003) sebagai berikut :

1. Suspensi S/NPV hasil penyaringan selanjutnya disentrifugasi dengan



kecepatan 2000 rpm selama 30 menit. Setelah selesai di sentrifugasi maka akan terbentuk dua bagian, yakni endapan *S/NPV* dan lemak.

2. Lemak diambil dengan menggunakan injeksi dan dibuang, endapan *S/NPV* ditambahkan aquades sebanyak yang telah dibuang.
3. Kemudian dalam endapan *S/NPV* ditambahkan antibiotik, kemudian digoyang-goyang hingga seluruhnya tercampur merata, selanjutnya ke dalam endapan *S/NPV* dimasukkan *talk powder*/bedak tabur secara bertahap hingga terbentuk pasta.
4. Pasta *S/NPV* selanjutnya diletakkan di atas nampan bambu di lapisi kertas koran lalu pasta di ampar tipis agar cepat kering.
5. Pasta yang telah kering selanjutnya dimasukkan ke dalam mortar dan gerus sampai halus dan menjadi tepung *S/NPV*.

#### **Pembuatan *B. bassianadan***

***M. anisopliae* pada Media Beras.** Bahan-bahan yang digunakan adalah 1 liter beras, 2 sendok makan gula pasir, 1 sendok makan cuka. Cara pembuatannya beras dicuci sampai bersih dan direndam selama 15 menit, setelah itu beras ditiriskan dan direbus selama 30 menit sampai beras setengah matang, lalu dikering anginkan sampai kira-kira hangat, masukkan 1 sendok makan cuka diaduk sampai rata, dan dikukus kembali selama 15 menit, lalu dikering anginkan lagi sampai kira-kira hangat, kemudian beras dimasukkankedalam plastik tahan panas sebanyak 100 gram dan dibungkus. Kemudian disterilkan di autoclaf selama 15 menit dengan tekanan 1,2 atm dan suhu 121°C dan diamkan selama 24 jam lalu bungkus plastik yang berisi beras tersebut dibuka dan diremas-remas, masukkan biakan *B. bassianadan M. anisopliae* pada masing-masing bungkus plastiknya dengan menggunakan jarum ent dan diremas-remas kembali, kemudian plastik tersebut dibentuk segi tiga lalu dilipat permukaan plastik dan dijepit. Diamkan selama satu

minggu atau sampai tumbuh biakan tersebut setelah siap untuk di aplikasikan.

#### **Pembuatan Larutan Brotowali.**

Pembuatan larutan brotowali dilakukan dengan cara mengambil tumbuhan yang akan digunakan sebagai pestisida nabati kemudian cuci hingga bersih, lalu ditimbang sesuai dengan keperluan dengan perbandingan 50 gram tumbuhan dicampur dengan 1 liter air lalu ditumbuk sampai halus, setelah itu di rendam dalam air sebanyak 100 ml dan didiamkan selama 24 jam dalam wadah tertutup. Setelah 24 jam larutan disaring dan larutan tersebut siap digunakan untuk di aplikasi. Untuk 1 liter air dosisnya 100 ml larutan pestisida nabati.

**Investasi larva *S. litura*.** Larva instar tiga yang diinvestasikan berjumlah 3 ekor per tanaman, larva diletakkan secara acak pada tanaman sawi 15 hari setelah tanam, kemudian ditutup dengan sungkup untuk menghindari keluarnya atau hilangnya larva *S. litura*.

**Aplikasi Agens Hayati.** Aplikasi di dilakukan dengan cara menyemprot pada masing-masing percobaan sesuai dosis yang telah ditentukan dengan menggunakan handsprayer. Aplikasi dilakukan sebanyak 3 kali pada saat tanaman sawi berumur 14 hari setelah tanam (hst), 17 hst dan 20 hst dengan 4 kali ulangan.

#### **Pemeliharaan Tanaman.**

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiangan gulma dengan cara dicabut dengan menggunakan tangan. Penyiraman dilakukan jika kondisi tanah kering

#### **Pengamatan**

Pengamatan dilakukan terhadap intensitas kerusakan tanaman dilakukan sebanyak tiga kali pada waktu tanaman berumur 16 hst, 18 hst, dan 21 hst.

Intensitas serangan hama diamati dengan melihat seberapa besar kerusakan pada daun yang terserang atau rusak dan ditentukan nilainya dengan rumus :

$$P = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{Z \times N} \times 100 \%$$



Dimana :

P: Intensitas serangan yang menyebabkan kerusakan bervariasi

$n_i$  : Banyaknya daun dari kategori serangan ke-  
i

$v_i$  : Nilai skala dari daun tanaman terserang yang diamati dari kategori serangan ke-  
i

N : Banyaknya daun tanaman yang diamati

Z : Nilai skala dari kategori serangan yang ditetapkan tertinggi.

Nilai skala kategori serangan :

0 = Daun tanaman sehat

1 = Kerusakan daun  $\leq 25\%$

2 = Kerusakan daun  $> 25\% - 50\%$

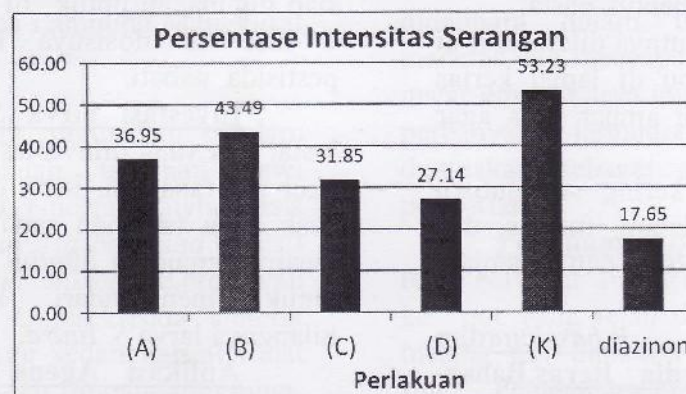
3 = Kerusakan daun  $> 50\% - 75\%$

4 = Kerusakan daun  $> 75\%$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Persentase intensitas serangan ulat grayak (*Spodoptera litura*) setelah aplikasi 14, 17, dan 20 hari setelah tanam dengan menggunakan larutan *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis virus (SNPV), larutan *Beauveria bassiana*, larutan *Metarhizium anisopliae* dan larutan Brotowali (*Tinospopra crista* L) dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 1. Grafik tingkat intensitas serangan ulat grayak (*Spodoptera litura*)  
Figure 1. Intensity level attack graphics of armyworm (*Spodoptera litura*)

Keterangan grafik :

A : 3 gram SNPV + 1 liter air murni

B : 100 ml larutan *Beauveria bassiana* + 900 ml air murni

C : 100 ml larutan *Metarhizium anisopliae* + 900 ml air murni

D : 100 ml larutan Brotowali + 900 ml air murni

K : Kontrol Air (tanpa perlakuan)

Insektisida (diazinon) 3 cc + 1 liter air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi larutan SNPV, larutan *B. bassiana*, larutan *M. anisopliae* dan larutan Brotowali berpengaruh nyata terhadap serangan ulat grayak tanaman sawi sehingga dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5% dan hasilnya memperlihatkan bahwa perlakuan dengan brotowali tidak berbeda dengan perlakuan larutan *M. anisopliae* dan SNPV namun berbeda nyata dibandingkan perlakuan *B. Bassiana* dan kontrol.

Tabel 1. Rata-rata intensitas serangan ulat grayak pada berbagai perlakuan

Table 1. Average of intensity attack armyworm of various treatment

Perlakuan	Rata-rata serangan %
Brotowali	27.14 a
<i>M. anisopliae</i>	31.85 ab
SNPV	36.95 ab
<i>B. bassiana</i>	43.49 b
Air	53.23 b

### Pembahasan

Perlakuan dengan menggunakan Brotowali terlihat lebih mampu menekan serangan ulat grayak dibandingkan dengan perlakuan menggunakan SNPV, *Metarhizium anisopliae*, dan *Beauveria*



*bassiana*. Kemampuan larutan Brotowali dalam menekan intensitas serangan ulat grayak diduga karena brotowali mengandung senyawa kimia yang mampu mendegradasi protein yang ada pada kulit ulat grayak. Menurut Kresnadi (2003), fraksi rendaman batang brotowali terdapat senyawa aktif yaitu barberin. Barberin termasuk senyawa fenol yang dapat bersifat toksik pada ulat grayak. Brotowali juga mempunyai kandungan alkaloid yang sangat beracun pada serangga termasuk ulat grayak, Senyawa alkaloid merupakan senyawa yang dalam bentuk bebas merupakan basa lemah yang bekerja terhadap susunan saraf pusat. (Norman, *et al.* 1981), menyatakan bahwa senyawa fenol mempunyai daya bunuh terhadap serangga yaitu mengganggu metabolisme dengan menghambat transport elektron mitokondria.

Brotowali juga mengandung senyawa pikoretin yang menyebabkan rasa pahit sehingga kemungkinan ulat grayak menjadi enggan untuk memakan daun sawi. Pada penelitian Sukadana (2007), tentang senyawa antimakan yang terdapat pada Brotowali terhadap larva *Epilachna sparsa* menunjukkan hasil yang positif, yaitu larva tidak menyukai daun yang diolesi larutan dari larutan batang brotowali. Intensitas serangan ulat grayak pada perlakuan dengan menggunakan *M. anisopliae* yaitu sebesar 31,85%. Sebenarnya pengendalian menggunakan *M. anisopliae* dapat lebih besar persentasenya apabila aplikasinya lebih sering dilakukan karena menurut Proyo, *et al.*, (2005) keefektifan *M. anisopliae* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu media spirolesi yang banyak mengandung gula dan protein, kerapatan konidia, frekuensi aplikasi yang lebih banyak, umur biakan yang kurang dari 1 bulan, suhu yang optimal dan sinar matahari.

Sedangkan pada perlakuan dengan menggunakan *S/NPV* dan *Beauveria bassiana* terlihat intensitas serangan masih

lebih tinggi yaitu masing-masing 36,95 % dan 43,49 %. Hal ini diduga karena kematian ulat grayak yang disebabkan oleh *S/NPV* relatif lambat sehingga ulat grayak masih dapat terus makan sehingga intensitas serangan masih tetap tinggi. Menurut Bedjo (2003), kematian ulat grayak yang disebabkan *S/NPV* sekitar 3-9 hari. Selain itu, *S/NPV* juga sangat peka terhadap sinar matahari yang mana dapat mengurangi virulensinya. Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan Shapiro & Robertson (1992) dalam Indrayani *et al.* (2003) bahwa penggunaan *S/NPV* dilapangan mudah sekali rusak atau inaktif akibat adanya radiasi ultra violet sinar matahari sehingga *S/NPV* menjadi tidak efektif. Hal yang serupa juga terjadi pada perlakuan *B. bassiana* dimana terlihat intensitas serangan ulat grayak juga masih tinggi. Berdasarkan penelitian Suharto (2004), hasil uji *Beauveria* dengan dosis  $5 \times 10^{12}$  spora/ha mampu menyebabkan kematian pada hari ke-7 sebesar 50 % dengan  $LT_{50}$  5,67 hari. Hasil ini menunjukkan waktu yang dibutuhkan mulai terjadinya infeksi sampai serangga inang mati cukup lama.

Penggunaan insektisida (Diazinon) hanya sebagai pembanding (kontrol positif) namun sangat tidak disarankan karena dapat menimbulkan dampak negatif yang jauh lebih besar seperti pencemaran lingkungan dan timbulnya hama-hama yang resisten dikemudian hari. Dari pengamatan pada penelitian yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa brotowali merupakan alternatif pengendalian yang cukup efektif dan efisien. Selain itu, dalam pembuatan dan pengaplikasiannya cukup mudah dan dapat dilakukan oleh petani sehingga dapat menjadi rekomendasi sebagai cara pengendalian yang murah dan aman bagi lingkungan.

#### KESIMPULAN

Intensitas serangan ulat grayak yang paling rendah terdapat pada perlakuan



brotowalikemudian diikuti oleh *M. anisopliae*, *S/INPV*, *B. bassiana*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bedjo. 2003. Potensi, Peluang, dan tantangan Pemanfaatan *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*S/INPV*) untuk Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai. Lokakarya Pemanfaatan *Nuclear Polihedrosis Virus* (NPV) sebagai Agens Hayati untuk Mengendalikan Hama Pemakan Daun Kedelai *Spodoptera litura* F. <http://www.Puslitan.Bogor.net/admin/downloads/bedjo.pdf>. Diakses tanggal 28 Mei 2010.
- Haryanto, E., T. Suhartini dan E.Rahayu. 1995. Sawi dan Selada . Penebaran Swadaya. Jakarta
- Harahap, I. S. 1994. Hama dan Palawija. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Indrayani, I. G. A. A., T. Hadiastono, & G. Mudjiono. 2003. Dosis Subletal SI NPV dan Pengaruhnya terhadap Transmisi vertical pada larva *Spodoptera litura* F. Jurnal Penelitian Tanaman Industri (Industrial Crop Research Journal). 9 (2): 55-62.
- Gusmawati, E. 2006. Kemampuan Beberapa Jenis Larutan Pestisida Botanis Untuk Pengendalian Keong Mas pada Tanaman Padi. Skripsi Fakultas Pertanian Unlam. Banjarbaru.
- Norman. F. More, T. Amstrong, B. Green, D. BrownJ. Hibbin, D.C. Kelly, T. W.Tinsley, and. T. C. Aloo.1981. Characterization of *Nuclear Polihedrosis Virus* (NPV) Isolated from Diseased *Gonometa podocarpa*. *Applied and Environmental Microbiology*:42(2).
- Nugroho, A.C. 2007. Pengaruh Penambahan Tepung Beras dan Tepung Terigupada Media Jagung Giling terhadap Peningkatan Jumlah Spora Jamur *Metarhiziumanisopliae*.
- Meyers J.H, Malakar R, Cory J, 2000. Sublethal nucleopolyhedrosis infection effects on female pupal weight, egg mass size, and vertical transmission in gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae). *Environ. Entomol.* 29,1268–1272.
- Progar, R.A., M.J. Rinella, D. Fekeduleng, and L. Butler. 2010. *Nuclear Polihedrosis Virus* as a Biological Control Agent for *Malacosoma americanum* (Lepidoptera: Lasiocampidae). *J. Applied Entomology*; 134-641-646.
- Prayogo, Y. dan W. Tengkan dan Marwoto. 2005. Prospek Cendawan Entomopatogen *Metarhizium Anisopliae* Untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada kedelai. [http://en.wikipedia.org/wiki/Metarhizium\\_anisopliae](http://en.wikipedia.org/wiki/Metarhizium_anisopliae).
- Suharto. 2004. Patogenisitas Beberapa Isolat *Beauveria bassiana* pada *Flutella*. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, 10 (1),8-12.
- Sukadana. 2007. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antimakan dari Batang Tumbuhan Brotowali (*Tinospora crispa* L). Jurnal Kimia, 1(1),55-61.