

**Preferensi Kumbang Daun *Phyllotreta striolata* Fab.
(Coleoptera : Chrysomelidae) Terhadap Berbagai Tanaman
Cruciferae dan Upaya Pengendaliannya
Dengan Menggunakan Insektisida Klorpirifos
(Host Preference of Flea Beetle *Phyllotreta striolata* Fab.
[Coleoptera : Chrysomelidae] to Cruciferae and Its Control
Using Chlorpyrifos)**

Jayanti, H, Setiawati, W, dan Hasyim, A

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517 Lembang, Bandung Barat 40791

Email : hadisjayanti@yahoo.com

Naskah diterima tanggal 4 Februari 2013 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 1 Agustus 2013

ABSTRAK. *Phyllotreta striolata* Fab. (Coleoptera : Chrysomelidae) merupakan salah satu hama penting pada berbagai jenis tanaman dari famili Cruciferae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, dan Fabaceae. Kehilangan hasil yang diakibatkannya dapat mencapai 20 – 50% bahkan 100% bila serangan terjadi pada saat tanaman masih muda. Di Indonesia, sampai saat ini belum ada insektisida yang terdaftar untuk mengendalikan *P. striolata*. Tujuan penelitian untuk mengetahui (1) preferensi *P. striolata* pada berbagai tanaman Cruciferae seperti sawi putih, sawi hijau, pakcoy, kubis bunga, brokoli, dan kubis, (2) keefektifan insektisida klorpirifos 400 g/l terhadap *P. striolata*, serta (3) kehilangan hasil yang diakibatkan *P. striolata*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium, Rumah Kasa, dan Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran, sejak Bulan Maret sampai dengan Agustus 2011. Metode yang digunakan untuk uji preferensi ialah metode *choice* dan *nonchoice*. Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak kelompok. Perlakuan terdiri atas enam jenis kubis-kubisan dan diulang empat kali. Perlakuan yang digunakan untuk uji keefektifan ialah empat konsentrasi insektisida klorpirifos 400 g/l serta kontrol dan diulang lima kali. Pengamatan dilakukan terhadap populasi *P. striolata*, kerusakan tanaman, dan hasil panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *P. striolata* lebih memilih tanaman pakcoy, sawi putih, dan sawi hijau sebagai makanan, tingkat kerusakan pada tanaman terpilih berkisar antara 13,75 – 100%, tanaman kubis merupakan tanaman yang paling tidak disukai oleh *P. striolata*, aplikasi insektisida klorpirifos 400 g/l pada konsentrasi 1.500 ppm dan 2.000 ppm paling efektif dalam menekan serangan *P. striolata*, dan mampu mempertahankan hasil panen sawi putih tertinggi masing-masing sebesar 22,87 dan 26,99 t/ha. Insektisida klorpirifos 400 g/l dapat digunakan untuk mengendalikan *P. striolata* pada tanaman sawi putih dan dapat menekan kehilangan hasil sebesar 49,61 – 79,37%.

Katakunci : *Phyllotreta striolata*; Preferensi; Klorpirifos; Toksisitas; Keefektifan; Cruciferae

ABSTRACT. Flea beetle *Phyllotreta striolata* Fab. (Coleoptera: Chrysomelidae) is a major pest of Cruciferae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, and Fabaceae crops. Beetles can cause substantial damage to host plants by eating up the leaves, especially in early stages of development. The yield loss due to this pest up to 100%. The aim of the research were to determine (1) preference of *P. striolata* to cruciferous crops, (2) the toxicity and effectiveness of chlorpyrifos 400 g/l insecticide against *P. striolata*, and (3) yield loss caused by this insect. The experiment were carried out in Laboratory/Screenhouse and Field experiment of the Indonesian Vegetable Research Institute from March to August 2011. Preference was measured by observing plant damaged and the number of beetles on the plants. Choice and nonchoice tests were conducted in the laboratory/screenhouse. Randomized completely block design was used with six treatments and four replications. Effectiveness of chlorpyrifos 400 g/l was tested at field experiment with five treatments and five replications. Effectiveness of chlorpyrifos 400 g/l was measured by observing plant damage, the number of beetles on the plants, percentage efficacy, and yield losses. The results indicated that the number of flea beetles on cruciferous crops and the percentage of plant damaged were significant. *Brassica rapa* var. *pekinensis*, *B. rapa* var. *parachinensis*, and *B. rapa* var. *chinensis* were the most preferred host crops and the plant damaged on those crops ranged from 13.75 – 100%, *B. oleracea* var. *capitata* was the least preferred, the application of chlorpyrifos 400 g/l at 1,500 ppm – 2,000 ppm had caused significant reduction of *P. striolata*, and maintained highest average yield of *B. rapa* var. *pekinensis* at 22.87 and 26.99 t/ha respectively. The application of chlorpyrifos 400 g/l (1,500 – 2,000 ppm) on *B. rapa* var. *pekinensis* had also significantly reduced flea beetle populations and yield loss caused by *P. striolata* that range from 49.61–79.37%.

Keywords: *Phyllotreta striolata*; Preference; Chlorpyrifos; Toxicity; Effectiveness; Cruciferae

Tanaman sayuran dari famili Cruciferae, seperti sawi putih (*Brassica rapa* var. *pekinensis*), sawi hijau (*B. rapa* var. *parachinensis*), pakcoy (*B. rapa* var. *chinensis*), kubis bunga (*B. oleracea* var. *botrytis* L.), brokoli (*B. oleracea* var. *italica* Plenck), dan kubis

(*B. oleracea* var. *capitata* L.), merupakan komoditas sayuran yang banyak diusahakan oleh petani dan mempunyai nilai ekonomi tinggi. Namun demikian, dalam budidaya tanaman tersebut banyak tantangan dan kendala yang dihadapi, khususnya masalah

serangan hama dan penyakit yang dapat menggagalkan panen. Salah satu hama penting yang menyerang tanaman Cruciferae ialah kumbang daun, *Phyllotreta striolata* Fab. (Coleoptera : Chrysomelidae).

Phyllotreta striolata dapat menyerang berbagai sayuran dari famili kubis-kubisan, seperti kubis, kubis bunga, sawi putih, radis, turnip, brokoli, kailan, dan lain-lain. Selain itu, famili lain yang juga dapat menjadi inang *P. striolata* ialah Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, dan Fabacea (Mayoori & Mikunthan 2009), Polygonaceae, Boraginaceae, dan Asteraceae (Burgess 1977), Capparidaceae dan Tropaeolaceae (Feeny *et al.* 1970).

Phyllotreta striolata dewasa berukuran kecil ($\pm$ 2 mm), berwarna coklat kehitaman dengan sayap bergaris. Telur diletakkan pada kedalaman 1–4 cm di dalam tanah. Panjang larva 3–4 mm. Pupa terdapat pada kedalaman 5 cm. Daur hidup 3–4 minggu. Gejala serangan dapat dilihat pada daun berlubang-lubang kecil (perforasi). Serangan berat kadang-kadang terjadi pada keadaan panas. Biasanya hama *P. striolata* merusak tanaman kubis-kubisan mulai di persemaian/ sebelum tanam sampai tanaman berumur 1–7 minggu, bila tanaman sudah tua (menjelang panen) serangan *P. striolata* relatif rendah. Mayoori & Mikunthan (2009) melaporkan bahwa kerusakan yang diakibatkan oleh *P. striolata* pada tanaman kanola dapat mencapai 52,6%, radis 62,5%, dan pada tanaman sawi dapat mencapai 60,7%. Brown *et al.* (2004) melaporkan bahwa kehilangan hasil akibat serangan *P. striolata* pada tanaman kubis dapat mencapai 20–50%, bahkan 100% bila serangan terjadi pada saat tanaman masih muda. Selanjutnya Soroka (2009) melaporkan bahwa ambang ekonomi untuk kumbang daun pada tanaman kanola sebesar 25%. Kerugian akibat serangan kumbang daun di Amerika Utara dapat mencapai \$ 300.000 dalam satu musim tanam (Knodel & Olson 2002).

Berdasarkan kenyataan di atas, maka ada kemungkinan bahwa terdapat perbedaan ketertarikan *P. striolata* pada berbagai tanaman inang. Preferensi dan perkembangan kumbang daun terhadap berbagai jenis tumbuhan inang bervariasi bergantung pada jenis tanaman inangnya (Lamb & Palaniswamy 1990, Palaniswamy *et al.* 1992, Anderson *et al.* 1992). Pada tanaman Cruciferae produk senyawa volatil terutama senyawa glukosinolat sangat berpengaruh terhadap pencarian tanaman inang oleh berbagai jenis kumbang daun seperti *P. nemorum*, *P. undulata*, *P. vitula*, *P. cruciferae*, dan *P. striolata* (Hiiesaar *et al.* 2006, Soroka *et al.* 2005).

Sampai saat ini, dalam upaya memperkecil kerugian ekonomi usaha tani tanaman Cruciferae akibat serangan *P. striolata* tersebut, pada umumnya para petani masih mengandalkan penggunaan insektisida yang dilakukan

secara terjadwal. Beberapa insektisida yang banyak digunakan antara lain lindane yang digunakan sebagai *seed treatment*, karbofuran, karbaril, dan oksamil (Turnock & Turnbull 1994, Andersen *et al.* 2006). Insektisida bagi petani dianggap sebagai jaminan produksi, sehingga penggunaannya cenderung kurang bijaksana dengan jumlah dan jenis yang berlebihan. Penggunaan pestisida yang tidak tepat dan tidak benar baik jenis maupun dosis penggunaannya seringkali menimbulkan berbagai masalah, seperti terjadinya ledakan hama dan penyakit.

Di Indonesia, sampai saat ini belum ada insektisida yang terdaftar untuk mengendalikan *P. striolata* (Komisi Pestisida 2012). Oleh sebab itu diperlukan penelitian untuk mengetahui insektisida yang efektif untuk mengendalikan *P. striolata*. Salah satu insektisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama-hama dari golongan Coleoptera termasuk kumbang daun ialah insektisida klorpirifos yang relatif aman terhadap serangga berguna (Ahmad & Shaung 1981, Swezey *et al.* 1982, Fountain *et al.* 2007). Klorpirifos bersifat *broad-spectrum*, dapat digunakan sebagai akarisisida dan nematisida (Barron & Woodburn 1995) serta diketahui efektif untuk mengendalikan hama pada tanaman kubis-kubisan (DowAgro Sciences 2012).

Penelitian mengenai ketertarikan kumbang daun *P. striolata* terhadap beberapa tanaman dari famili Cruciferae perlu dilakukan, sehingga hasilnya dapat sangat berguna bagi usaha pengendalian populasi hama jika digabungkan dengan cara (komponen) pengendalian lainnya, misalnya dengan penggunaan insektisida klorpirifos.

Tujuan percobaan ini ialah untuk mengetahui (1) preferensi *P. striolata* pada berbagai tanaman sayuran dari famili Cruciferae seperti sawi putih, sawi hijau, pakcoy, kubis bunga, brokoli, dan kubis, (2) untuk mengetahui keefektifan insektisida klorpirifos 400 g/l terhadap *P. striolata*, serta (3) kehilangan hasil yang diakibatkannya.

Hipotesis yang diajukan ialah preferensi *P. striolata* dapat berbeda terhadap berbagai jenis tanaman inang dari famili Cruciferae dan insektisida klorpirifos 400 g/l efektif mengendalikan *P. striolata* pada tanaman yang mempunyai serangan yang relatif tinggi/disukai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rumah Kasa dan Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran sejak Bulan Maret sampai dengan Agustus 2011. Temperatur udara antara 18–27°C dan kelembaban udara antara 61–90%. Penelitian yang

dilaksanakan meliputi penentuan tanaman yang disukai oleh *P. striolata* dan pengujian keefektifan insektisida klorpirifos pada tanaman yang disukai *P. striolata* di lapangan.

Tata cara pelaksanaan penelitian ialah seperti berikut:

Kegiatan di Rumah Kasa

Perbanyakkan serangga *P. striolata* diambil dari pertanaman sawi di sekitar Lembang. Kumbang daun dipelihara di rumah kasa menggunakan inang tanaman sawi putih. Kumbang daun yang dihasilkan digunakan sebagai bahan penelitian.

Preferensi *P. striolata* Pada Berbagai Tanaman Cruciferae

Tanaman sawi putih, sawi hijau, pakcoy, kubis bunga, brokoli, dan kubis ditanam dalam pot-pot plastik berdiameter 30 cm dan tinggi 25 cm. Umur tanaman yang digunakan ialah 1 minggu setelah tanam (MST). Metode penelitian yang digunakan adalah metode *choice & nonchoice*. Pada metode *choice*, sebanyak enam tanaman sesuai dengan perlakuan ditempatkan secara melingkar dalam kurungan (50 x 50 x 50 cm). Penempatan jenis tanaman dilakukan secara acak, kemudian diinfestasi 60 imago *P. striolata*.

Pada metode *nonchoice*, tiap tanaman sesuai dengan perlakuan ditempatkan secara terpisah dalam kurungan plastik, kemudian diinfestasi 10 imago *P. striolata*. Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak kelompok terdiri atas enam perlakuan (jenis tanaman inang) dan diulang empat kali. Pengamatan dilakukan terhadap populasi dan kerusakan tanaman pada 1, 2, 3, dan 4 minggu setelah perlakuan.

Pengendalian *P. striolata* Menggunakan Insektisida Klorpirifos 400 g/l

Di Amerika, klorpirifos biasanya diberikan sebagai konsentrat cair dengan konsentrasi yang dianjurkan untuk penyemprotan pada areal luas yaitu 300–1.200 ppm (EPA 2013), sedangkan menurut WHO (2009) kandungan klorpirifos yang digunakan memiliki ambang antara 100–500 g/l (100.000–500.000 mg/l).

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Perlakuan yang diuji ialah konsentrasi insektisida klorpirifos 400 g/l yaitu 500, 1.000, 1.500, dan 2.000 ppm serta kontrol. Setiap perlakuan diulang empat kali. Varietas sawi putih yang digunakan ialah varietas lokal, dengan jarak tanam 70 x 50 cm. Ukuran petak 7,0 x 7,0 m = 49,0 m², jarak antarpetak perlakuan 1,0 m. Populasi tanaman per petak percobaan ialah 140 tanaman. Bibit sawi putih yang digunakan berumur 4 minggu setelah semai.

Penggunaan pupuk organik untuk tanaman sawi putih ialah pupuk kandang kuda 30 t/ha. Dosis pupuk buatan yang digunakan ialah pupuk NPK (15 : 15 : 15) 1,0 t/ha. Pupuk kandang dan pupuk buatan ($\frac{3}{4}$ bagian) diberikan 1 minggu sebelum tanam. Pupuk susulan ($\frac{1}{4}$ bagian) diberikan pada tanaman sawi putih yang berumur 3 dan 4 MST dengan cara dicor menggunakan pupuk NPK (2 g/tanaman).

Aplikasi insektisida pertama dilakukan setelah ditemukan hama sasaran. Aplikasi insektisida dilakukan dengan interval 1 minggu sekali. Banyaknya aplikasi selama percobaan berlangsung ialah enam kali aplikasi terakhir dilakukan 2 minggu sebelum panen. Jumlah tanaman contoh ialah 10 tanaman tiap petak perlakuan yang ditetapkan secara sistematis bentuk U (*U – shape*).

Metode pengambilan contoh:

1. Dihitung tingkat populasi kumbang daun per tanaman contoh.
2. Kerusakan tanaman oleh serangan kumbang daun diamati dengan jalan menaksir nilai skoring kerusakan tanaman dari tiap tanaman contoh, kemudian kerusakannya dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Natawigena 1989, Hunter et al. 1998):

$$P = \frac{\sum n v}{Z N} \times 100\%$$

P = Intensitas kerusakan tanaman (%),

N = Jumlah tanaman yang memiliki skoring yang sama.

V = Nilai skoring yang menunjukkan nilai kerusakan tanaman, yaitu:

0 = Tanaman sehat (tidak ada serangan)

1 = > 0 - ≤ 20% bagian daun terserang

3 = > 20 - ≤ 40% bagian daun terserang

5 = > 40 - ≤ 60% bagian daun terserang

7 = > 60 - ≤ 80% bagian daun terserang

9 = > 80 - ≤ 100% bagian daun terserang

Z = Skoring kerusakan tanaman tertinggi,

N = Jumlah tanaman yang diamati.

Efikasi Insektisida Klorpirifos 400 g/l

Jika pada pengamatan kerusakan tanaman yang ditimbulkan antarperlakuan tidak berbeda nyata, maka pengolahan data untuk mengetahui efikasi insektisida yang diuji ialah dengan rumus Abbot (1925) sebagai berikut:

$$EI = \frac{(Ca - Ta) \times 100\%}{Ca}$$

EI = Efikasi insektisida yang diuji (%),

Ca = Populasi hama sasaran atau persentase kerusakan tanaman pada kontrol setelah penyemprotan pestisida,

Ta = Populasi hama sasaran atau persentase kerusakan tanaman petak perlakuan insektisida yang diuji setelah penyemprotan pestisida.

Jika pada pengamatan kerusakan tanaman yang ditimbulkan antarperlakuan berbeda nyata, maka pengolahan data untuk mengetahui efikasi insektisida yang diuji ialah dengan rumus Henderson & Tilton (1955) sebagai berikut:

$$EI = \frac{(1 - Ta \times Cb) \times 100\%}{Ca \times Tb}$$

EI = Efikasi insektisida yang diuji (%),

Ta = Populasi hama sasaran atau persentase kerusakan tanaman petak perlakuan insektisida yang diuji setelah penyemprotan pestisida,

Tb = Populasi hama sasaran atau persentase kerusakan tanaman petak perlakuan insektisida yang diuji sebelum penyemprotan pestisida,

Ca = Populasi hama sasaran atau persentase kerusakan tanaman pada kontrol setelah penyemprotan pestisida,

Cb = Populasi hama sasaran atau persentase kerusakan tanaman pada kontrol sebelum penyemprotan pestisida.

Data peubah pengamatan dianalisis dengan sidik ragam, jika terdapat perbedaan pengaruh perlakuan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji LSD pada taraf nilai kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preferensi *P. striolata* Terhadap Berbagai Tanaman Cruciferae

Hasil pengamatan terhadap populasi *P. striolata* dan kerusakan tanaman akibat serangan *P. striolata* pada metode *choice* dan *nonchoice* disajikan pada Tabel 1 (metode *choice*) serta Tabel 2 dan 3 (metode *nonchoice*). Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa *P. striolata* mempunyai preferensi yang berbeda terhadap tanaman yang diuji.

Hasil percobaan preferensi *P. striolata* pada sawi putih, sawi hijau, pakcoy, kubis bunga, brokoli, dan kubis yang diletakkan pada satu kurungan (uji pilihan/*choice*) menunjukkan perbedaan yang nyata, baik pada populasi maupun pada kerusakan tanaman yang diakibatkannya. Dengan demikian, apabila *P. striolata* diberi kesempatan memilih jenis inang sebagai pakannya, maka *P. striolata* cenderung memilih salah satu jenis inang. Dari hasil uji preferensi *P. striolata* (uji pilihan/*choice*), pakcoy merupakan tanaman inang yang paling disukai dan dapat menyebabkan kerusakan sampai dengan 73,75% berbeda nyata dengan tanaman lainnya seperti sawi putih dengan kerusakan mencapai 13,75% dan kubis bunga sebesar 10,75%. Tanaman kubis merupakan tanaman inang yang paling tidak disukai/dipilih oleh *P. striolata*.

Jumlah populasi *P. striolata* sejalan dengan kerusakan tanaman yang diakibatkannya. Pada tanaman yang paling disukai yaitu pakcoy populasi *P. striolata* yang ditemukan 4,75 ekor/tanaman berbeda nyata dengan tanaman lainnya. Pada tanaman yang kurang disukai populasi *P. striolata* hanya ditemukan sekitar 0,75 – 1,0 ekor/tanaman.

Hasil analisis statistik preferensi *P. striolata* terhadap enam jenis tanaman inang tanpa pilihan (metode *nonchoice*) menunjukkan adanya pengaruh

Tabel 1. Kerusakan tanaman dan populasi *P. striolata* pada berbagai tanaman Cruciferae pada metode *choice* (Plant damage and population of *P. striolata* on Cruciferae on choice methods)

Perlakuan (Treatments)	Kerusakan tanaman (Plant damage)	Populasi <i>P. striolata</i> (Population of <i>P. striolata</i>)
	 %	
Sawi putih (<i>B. rapa</i> var. <i>pekinensis</i>)	13,75 b	1,5 b
Sawi hijau (<i>B. rapa</i> var. <i>parachinensis</i>)	5,00 b	1,0 b
Pakcoy (<i>B. rapa</i> var. <i>chinensis</i>)	73,75 a	4,75 a
Kubis bunga (<i>B. oleracea botrytis</i> L. subvar. <i>cauliflora</i>)	10,75 b	1,75 b
Brokoli (<i>B. oleracea</i> var. <i>italica</i> Plenck)	8,25 b	0,75 b
Kubis (<i>B. oleracea</i> L.)	0,5 c	0,75 b
KK (CV), %	19,35	5,56

dari jenis tanaman terhadap pertumbuhan populasi *P. striolata* dan kerusakan tanaman yang diakibatkannya. Pada tanaman yang disukai yaitu pakcoy, sawi putih, dan sawi hijau, populasi *P. striolata* relatif tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman yang tidak disukai pada pengamatan minggu pertama hingga ketiga, namun pada minggu keempat populasi tidak berbeda nyata pada semua tanaman dan terjadi penurunan populasi akibat lama hidup (daur hidup) *P. striolata* antara 3–4 minggu. Intensitas kerusakan tanaman terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman dan aktivitas makan *P. striolata* yang semakin meningkat tiap minggunya sampai minggu terakhir pengamatan, sehingga menyebabkan kerusakan yang besar terutama pada tanaman yang disukai. Kerusakan tanaman tertinggi terjadi pada tanaman pakcoy, sawi hijau, dan sawi putih dengan persentase kerusakan yang diakibatkannya masing-masing sebesar 100, 94,45, dan 77,78%, sedangkan pada tanaman yang tidak disukai kerusakan yang diakibatkannya sebesar 0% (kubis) dan 11,11% masing-masing pada brokoli dan kubis bunga (Tabel 2).

Tanaman inang yang paling disukai oleh *P. striolata* pada metode *choice* ialah pakcoy dan pada metode *nonchoice* ialah pakcoy, sawi putih, sawi hijau, dan kubis bunga, sedangkan tanaman yang paling tidak disukai baik pada metode *choice* dan *nonchoice* ialah tanaman kubis. Hasil ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Trand et al. (2005) yang menyatakan bahwa sawi putih lebih disukai bila dibandingkan dengan kubis.

Eigenbrode et al. (1991) melaporkan bahwa lapisan lilin yang terdapat pada permukaan daun kubis tidak disukai oleh serangga untuk meletakkan telur. Kandungan glukosinolat dan isotiosianat yang tinggi pada tanaman Cruciferae memengaruhi preferensi *P. striolata* untuk mencari lokasi tanaman inang (Jankowska 2006, Rosa et al. 1997, Cartea et al. 2008). Sawi putih, sawi hijau, dan pakcoy diduga mengandung glukosinolat yang lebih tinggi, sehingga *P. striolata* lebih memilih tanaman tersebut dibandingkan dengan kubis bunga, brokoli, ataupun kubis. Gupta & Thorsteinson (1960) melaporkan

Tabel 2. Populasi *P. striolata* pada berbagai tanaman cruciferae pada metode *nonchoice* (Populations of *P. striolata* on Cruciferous crops on nonchoice methods)

Perlakuan (Treatments)	Populasi <i>P. striolata</i> pada pengamatan ke (Population of <i>P. striolata</i> at), MST (WAP)			
	1	2	3	4
	%.....			
Sawi putih (<i>B. rapa</i> var. <i>pekinensis</i>)	10,75 a	9,00 a	4,25 a	2,25 a
Sawi hijau (<i>B. rapa</i> var. <i>parachinensis</i>)	10,75 a	9,50 a	6,50 a	1,00 a
Pakcoy (<i>B. rapa</i> var. <i>chinensis</i>)	11,00 a	9,25 a	4,75 a	0,25 a
Kubis bunga (<i>B. oleracea botrytis</i> L. subvar. <i>cauliflora</i>)	30,56 a	0,50 b	1,50 b	2,00 a
Brokoli (<i>B. oleracea</i> var. <i>italica</i> Plenck)	3,00 b	0,75 b	0,00 b	0,25 a
Kubis (<i>B. oleracea</i> L.)	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 a
KK (CV), %	3,12	1,63	1,87	5,56

Tabel 3. Kerusakan tanaman akibat serangan *P. striolata* pada metode *nonchoice* (Plant damage caused by *P. striolata* on nonchoice methods)

Perlakuan (Treatments)	Kerusakan tanaman akibat serangan <i>P. striolata</i> pada pengamatan ke (Plant damage caused by <i>P. striolata</i> at), MST (WAP)			
	1	2	3	4
	%.....			
Sawi putih (<i>B. rapa</i> var. <i>pekinensis</i>)	5,56 b	33,33 c	66,67 a	77,78 a
Sawi hijau (<i>B. rapa</i> var. <i>parachinensis</i>)	2,78 b	44,45 b	66,67 a	94,45 a
Pakcoy (<i>B. rapa</i> var. <i>chinensis</i>)	16,67 a	55,56 a	66,67 a	100,00 a
Kubis bunga (<i>B. oleracea botrytis</i> L. subvar. <i>cauliflora</i>)	0,00 c	11,11 d	11,11 b	11,11 b
Brokoli (<i>B. oleracea</i> var. <i>italica</i> Plenck)	0,00 c	8,33 d	8,33 b	11,11 b
Kubis (<i>B. oleracea</i> L.)	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 c
KK (CV), %	15,32	19,86	18,23	25,43

bahwa glukosinolat yang dimiliki oleh *B. hirta* lebih tinggi yaitu 126,2 mmol/g, sedangkan pada *B. napus* sebanyak 15,6 mmol/g, dan *B. campestris* sebesar 26,4 mmol/g. Selanjutnya Soroka *et al.* (2011) menyatakan bahwa kumbang daun, *P. cruciferae* tidak menyukai tanaman kanola (*B. napus* L.) yang mempunyai kelenjar trikom yang padat.

Pengendalian *P. striolata* Menggunakan Insektisida Klorpirifos 400g/l dan Kehilangan Hasil yang Diakibatkannya

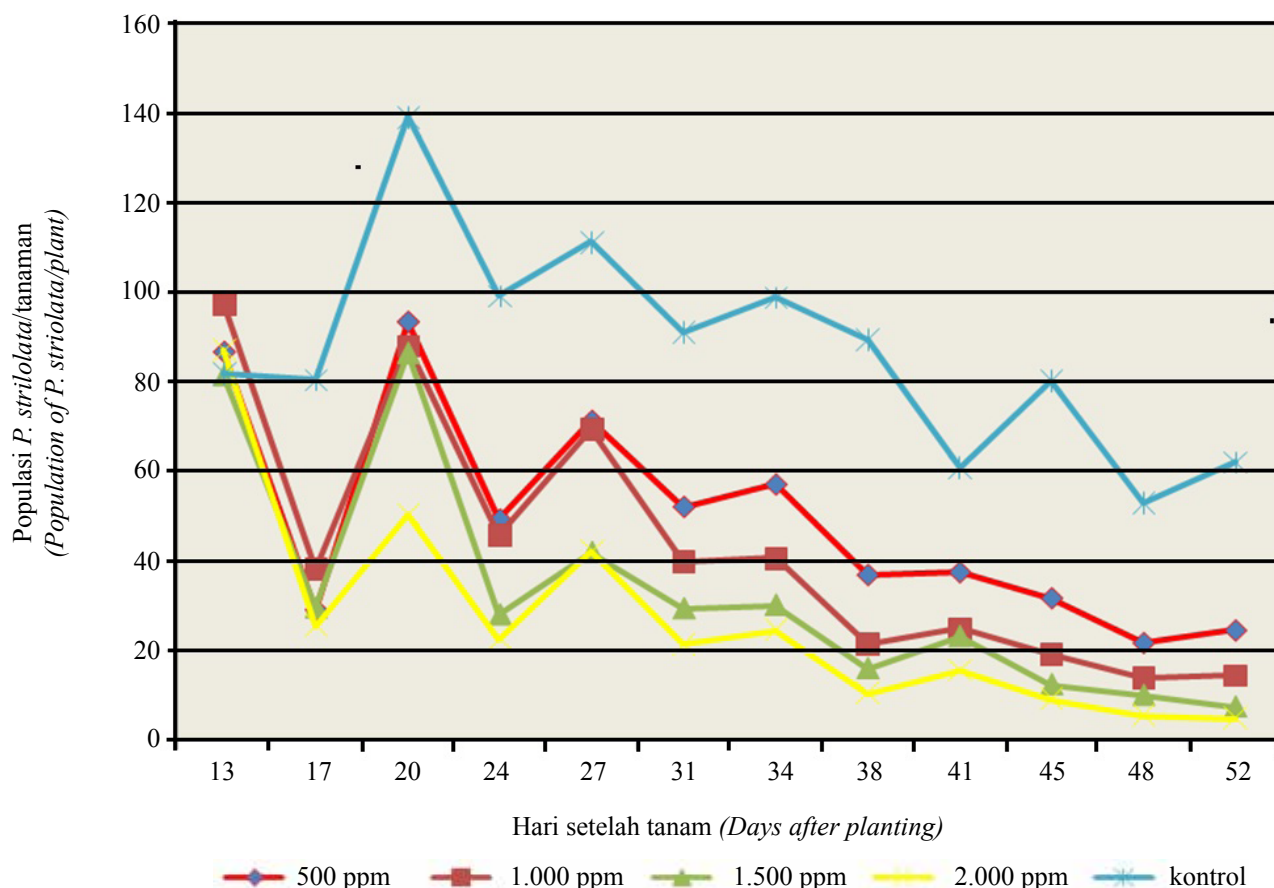
Hasil pengamatan terhadap populasi *P. striolata* 1 hari sebelum dan 3 hari setelah aplikasi insektisida disajikan pada Gambar 3. Populasi *P. striolata* sudah tampak sejak pengamatan awal (1 hari sebelum aplikasi insektisida). Populasi *P. striolata* sangat tinggi pada setiap petak perlakuan mencapai 81,6 – 97,5 ekor per tanaman, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa populasi *P. striolata* tersebar merata pada semua petak perlakuan.

Puncak populasi *P. striolata* terjadi pada umur tanaman 20 dan 27 HST. Tampaknya *P. striolata* lebih menyukai tanaman muda dibandingkan dengan

tanaman yang tua atau sudah membentuk krop. Pada petak kontrol, populasi *P. striolata* terendah mencapai 52,2 ekor/tanaman dan tertinggi mencapai 139,2 ekor/tanaman. Jankowska (2006) melaporkan bahwa kehadiran *P. striolata* pada tanaman inang dipengaruhi oleh kandungan glukosinolat dan isotiosianat. Kandungan kedua senyawa kimia tersebut menurun sejalan dengan bertambahnya umur tanaman (Rosa *et al.* 1997 & Cartea *et al.* 2008).

Pola perkembangan populasi *P. striolata* hampir sama pada setiap perlakuan, namun demikian besaran populasinya berbeda nyata antara perlakuan yang diuji. Aplikasi insektisida klorpirifos 400 g/l pada konsentrasi 1.500 ppm dan 2.000 ppm secara nyata dan konsisten mampu menekan populasi *P. striolata* sampai dengan umur 52 HST. Aplikasi insektisida klorpirifos 400 g/l yang dilakukan secara rutin 7 hari sekali mampu menekan populasi *P. striolata* pada tanaman sawi putih.

Hasil analisis statistik pengaruh penggunaan insektisida klorpirifos 400 g/l pada berbagai konsentrasi yang diuji terhadap kerusakan tanaman pada berbagai stadia pertumbuhan tanaman sawi putih menunjukkan bahwa kerusakan tanaman dipengaruhi oleh populasi *P.*

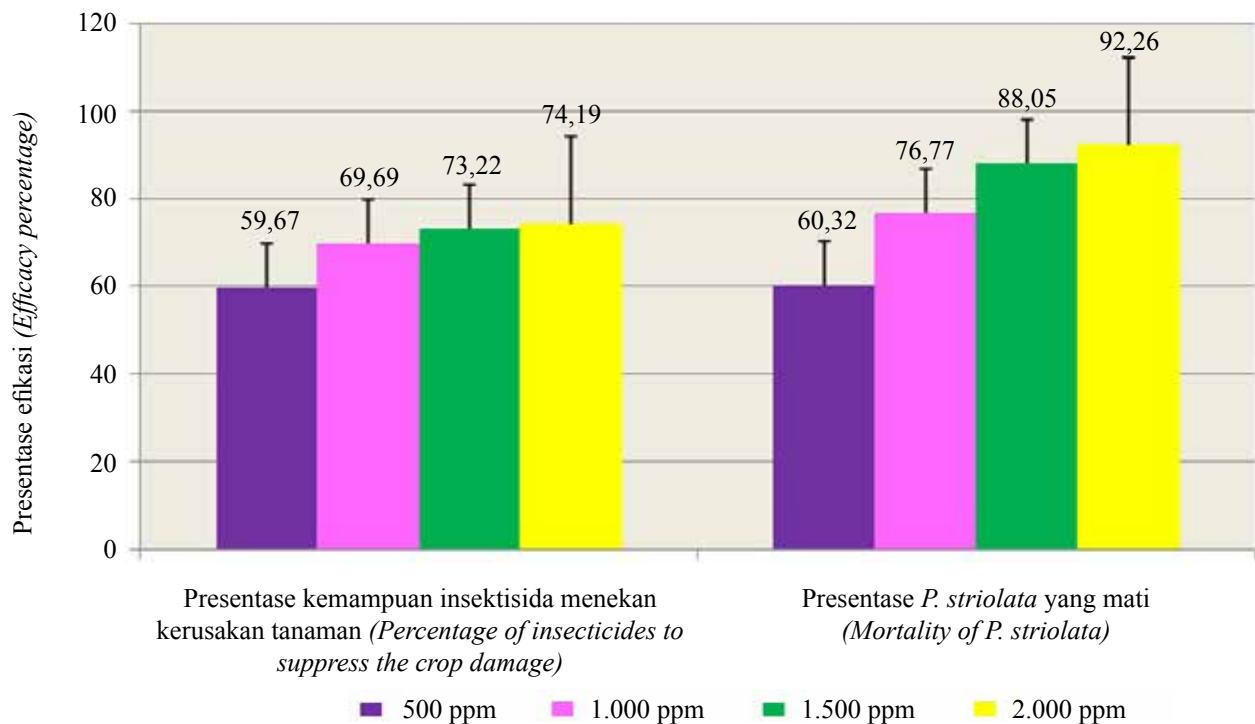


Gambar 1. Fluktuasi populasi *P. striolata* pada setiap perlakuan selama percobaan berlangsung (Fluctuation of *P. striolata* population during the experiment)

Tabel 4. Kerusakan tanaman sawi putih akibat serangan *P. striolata* 3 hari setelah aplikasi insektisida (Plant damage of mustard plant 3 days after application of insecticide)

Konsentrasi formulasi (Concentration of formulations)	Kerusakan tanaman sawi putih pada pengamatan ke (Plant damage of mustard at), % HST (DAP)					
	17	24	31	38	45	52
ppm						
500	21,77 b	57,99 b	47,11 b	42,93 b	39,11 b	27,78 b
1000	24,44 ab	54,88 b	41,33 b	36,44 b	33,11 bc	20,88 b
1500	22,66 b	54,22 b	39,11 c	24,44 c	27,55 bc	18,44 b
2000	23,99 b	34,66 b	36,44 c	27,72 c	22,66 c	17,78 b
Kontrol (Control)	32,66 a	67,11 a	75,99 a	71,77 a	64,22 a	68,88 a
KK (CV), %	22,23	14,51	21,91	7,58	8,28	23,05

HST (DAP) = Hari setelah tanam (Days after planting)



Gambar 2. Persentase efikasi insektisida klorpirifos 400 g/l pada umur tanaman 52 HST (The efficacy percentage of chlorpyrifos 400 g/l insecticide at 52 DAP (Mean $\pm$ SE))

striolata, stadia tanaman, dan konsentrasi insektisida klorfirifos yang digunakan (Tabel 4). Pada kondisi demikian tampaknya insektisida klorpirifos 400 g/l pada semua konsentrasi yang diuji mampu menekan serangan *P. striolata* dibandingkan dengan kontrol.

Efikasi insektisida tertinggi terdapat pada perlakuan insektisida klorpirifos 400 g/l pada konsentrasi 1.500 – 2.000 ppm yang secara konsisten mampu menekan serangan *P. striolata* sampai dengan 52 HST sampai di bawah ambang pengendalian (25%) dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Persentase efikasi insektisida klorpirifos 400 g/l yang diuji terhadap kerusakan tanaman sawi putih akibat serangan *P. striolata* dan persentase *P. striolata* yang mati pada 52 HST disajikan pada Gambar 2.

Besarnya persentase efikasi insektisida bergantung pada konsentrasi yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka tingkat efikasi insektisida semakin tinggi pula. Tingkat efikasi terendah terjadi pada konsentrasi 500 ppm sebesar 59,67% dan tertinggi terjadi pada konsentrasi 2.000 ppm sebesar 74,19%.

Hasil pengamatan perlakuan insektisida terhadap bobot tanaman sawi putih dan kehilangan hasil yang diakibatkannya disajikan pada Tabel 5. Penggunaan insektisida secara nyata dapat mempertahankan hasil panen sawi putih akibat serangan *P. striolata*. Hasil panen tertinggi dicapai oleh perlakuan insektisida klorpirifos 400 g/l pada konsentrasi formulasi 2.000 ppm sebesar 26,99 t/ha, diikuti berturut-turut oleh

Tabel 5. Hasil panen sawi putih dan kehilangan hasil akibat serangan *P. striolata* (Yield of mustard plant and yield losses due to *P. striolata*)

Konsentrasi formulasi (Concentration of formulation)	Bobot (Weight)		Kehilangan hasil (Yield losses), %
	(Kg/plot)	(t/ha)	
ppm			
500	56,68 b	16,87	79,37
1000	67,16 b	19,99	66,98
1500	76,90 c	22,87	58,55
2000	90,70 c	26,99	49,61
-	45,00 a	13,39	-
KK (CV), %	23,78		

insektisida klorpirifos 400 g/l pada konsentrasi 1.500 ppm sebesar 22,87 t/ha, insektisida klorpirifos 400 g/l (1.000 ppm) sebesar 19,99 t/ha, dan insektisida klorpirifos 400 g/l (500 ppm) sebesar 16,87 t/ha.

Kehilangan hasil sawi putih akibat serangan *P. striolata* berkisar antara 49,61–79,37%. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa penggunaan insektisida klorpirifos 400 g/l pada konsentrasi 2.000 ppm memiliki kehilangan hasil sawi putih akibat serangan *P. striolata* terkecil sebesar 49,61%. Selanjutnya Andersen *et al.* (2006) melaporkan bahwa kehilangan hasil berkorelasi dengan populasi *P. striolata* dan kerusakan tanaman yang diakibatkannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. *Phyllotreta striolata* pada metode *choice* paling menyukai tanaman pakcoy, sedangkan pada metode *nonchoice* lebih memilih tanaman sawi putih, sawi hijau, dan pakcoy sebagai bahan makanan. Tingkat kerusakan pada tanaman terpilih berkisar antara 13,75–100%, dan tanaman kubis merupakan tanaman yang paling tidak disukai oleh *P. striolata*.
2. Aplikasi insektisida klorpirifos 400 g/l pada konsentrasi 1.500 ppm dan 2.000 ppm paling efektif menekan serangan *P. striolata* dibandingkan konsentrasi lainnya dan mampu mempertahankan hasil panen sawi putih tertinggi masing-masing sebesar 22,87 dan 26,99 t/ha.
3. Insektisida klorpirifos 400 g/l dapat digunakan untuk mengendalikan *P. striolata* pada tanaman sawi putih dan dapat menekan kehilangan hasil sebesar 49,61–79,37%.

PUSTAKA

1. Abbott, WS 1925, 'A method of computing the effectiveness of an insecticide', *J. Econ. Entomol.*, vol.18, pp. 265-7, viewed 3 Mei 2013 <<http://www.ehabsoft.com/ldpline/onlinecontrol.htm>>.
2. Ahmad, S & Shaung, Ng Y 1981, 'Further evidence for chlorpyrifos tolerance and partial resistance by the Japanese beetle (Coleoptera : Scarabaeidae)', *New York Entomol. Soc.*, vol. LXXXIX, no.1, pp. 34-9.
3. Andersen, CL, Hazzard, R, Van Driesche, R & Mangan, FX 2006, 'Alternative management tactics for control of *Phyllotreta cruciferae* and *Phyllotreta striolata* (Coleoptera: Chrysomelidae) on *Brassica rapa* in Massachusetts', *J. Econ. Entomol.*, vol.99, no. 3, pp. 803-10.
4. Anderson, MD, Peng, C & Weiss, MJ 1992, 'Crambe, *Crambe abyssinica* Hochst., as a flea beetle resistant crop', *J. Econ. Entomol.*, vol.85, pp. 594-600.
5. Barron, MG & Woodburn, KB 1995, 'Ecotoxicology of chlorpyrifos'. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.*, vol.144, pp. 1-93.
6. Brown, J, Mc Caffrey, JP, Brown, DA, Harmoni, BL & Davis, JB 2004, 'Yield reduction in *Brassica napus*, *B. rapa*, *B. juncea*, & *Sinapis alba* caused by flea beetle (*Phyllotreta cruciferae* (Goeze) (Coleoptera: Chrysomelidae) infestation in northern Idaho', *J. Econ. Entomol.*, vol. 97, no. 5, pp. 1642-7.
7. Burgess, L 1977, 'Flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) attacking rape crops in the Canadian prairie provinces', *Can. Entomol.*, vol. 109, pp. 21-32.
8. Cartea, ME, Soengas, P, Ordas, A & Velasco, P 2008, 'Resistance of kale varieties to attack by *Mamestra brassicae*', *Agric. Forest Entomol.*, vol. DOI: 10.1111/j, pp. 1461.
9. Dow Agro Sciences 2012, *Chlorpyrifos Protect.*, released 4 May 2012, viewed 22 May 2012, <<http://www.chlorpyrifos.com/worldwide-use.htm>>.
10. Eigenbrode, SD, Espelie, KE & Shelton, AM 1991, 'Behaviour of neonate diamondback moth larvae (*Plutella xylostella* L.) on leaves and on extracted leaf waxes of resistant and susceptible cabbage', *J. Chem. Ecol.*, vol. 17, pp. 1691-704.
11. Environmental Protection Agency 2013, *Environmental protection agency of United States, Chlorpyrifos*, viewed 3 May 2013, <<http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorpyrifos>>.
12. Feeny, P, Paauwe, KL & Demong, N 1970, 'Flea beetles and mustard oils: host plant specificity of *Phyllotreta cruciferae* and *P. striolata* adults (Coleoptera: Chrysomelidae)', *Ann. Entomol. Soc. Am.*, vol. 63, pp. 832-41.
13. Fountain, MT, Brown, VK, Gange, AC, Symondson, WOC & Murray, PJ 2007, 'The effects of the insecticide chlorpyrifos on spider & Collembola communities', *Pedobiologia.*, vol. 51, pp. 147-58.
14. Gupta, PD & Thorsteinson, AJ 1960, 'Food plant relationships of the diamondback moth (*Plutella maculipennis* Curt.) II. sensory regulation of oviposition of the adult female', *Ent. Exp. Appl.*, vol. 3, pp. 305-14.

15. Henderson, CF & Tilton, EW 1955, 'Tests with acaricides against the brow wheat mite', *J. Econ. Entomol.*, vol. 48, pp. 157-61, viewed 3 May 2013, <<http://www.ehabsoft.com/ldpline/onlinecontrol.htm>>.
16. Hiiesaar, K, Metpalu, L & Jogar, K 2006, 'Attractiveness and susceptibility of *Brassica rapa*, *B. napus* & *Sinapis alba* to the flea beetles (Coleoptera : Chrysomelidae)', *Agron. Res.*, vol. 4 (*Special issue*), pp. 191-6.
17. Hunter, WB, Hiebert, E, Webb, SE, Tsai, JH & Polston, JE 1988, 'Ocation of gemini virus in the whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera : Aleyrodidae)', *Plant Disease, The Amer. Phytopathol. Soc.*, vol. 82, pp. 1147-51.
18. Jankowska, B 2006, 'The occurrence on some Lepidoptera pests on different cabbage vegetables', *J. Plant Protect. Res.*, vol. 46, no. 2, pp. 181-90.
19. Knodel, JJ & Olson, DL 2002, *Crucifer flea beetle: biology & integrated pest management in canola*, North Dakota State Univ. Coop. Ext. Serv. Publ. E1234, North Dakota State University, Fargo, ND, released June 2011, Viewed 27 November 2011, <<http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/e1234w.htm>> .
20. Komisi Pestisida 2012, *Pestisida pertanian dan kehutanan 2012*, Pusat Perizinan dan Investasi, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
21. Lamb, RJ & Palaniswamy, P 1990, 'Host discrimination by a crucifer-feeding flea beetle, *Phyllotreta striolata* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae)', *Can. Entomol.*, vol. 122, pp. 817-24.
22. Mayoori, K & Mikunthan, G 2009, 'Damage pattern of cabbage flea beetle, *Phyllotreta cruciferae* (Goeze) (Coleoptera : Chrysomelidae) and its associated host of crops and weeds', *Amer. – Eurasian. J. Agric & Environ. Sci.*, vol. 6, no. 3, pp. 303-7.
23. Natawigena 1989, *Pestisida dan kegunaannya*, CV Armico, Bandung.
24. Palaniswamy, P, Lamb, RJ & McVetty, PBE 1992, 'Screening for antixenosis resistance to flea beetles, *Phyllotreta cruciferae* (Goeze) (Coleoptera: Chrysomelidae), in rapeseed and related crucifers', *Can. Entomol.*, vol. 124, pp. 895-906.
25. Rosa, RK, Heaney, GR, Fenwick & Portas, CAM 1997, 'Glucosinolates in crop plants', *Horticultural Reviews.*, vol. 19, pp. 99-215.
26. Soroka, JJ, Barlelt, R, Zilkowski, BW & Cosse, AA 2005, 'Responses of flea beetle *Phyllotreta cruciferae* to synthetic aggregation pheromone components and host plant volatiles in field trials', *J. Chem. Ecol.*, vol. 31, no. 8, pp. 1829-43.
27. Soroka, JJ 2009, *Effects of late season flea beetle feeding on canola yields*, Final Report February 2009, Agriculture and Agri-Food Canada, Pest Management Centre, Pesticide Risk Reduction Strategies Initiative PRR06-110. Ottawa, ON.
28. Soroka, JJ, Holowachuk, JM, Gruber, MY & Grenkow, LF 2011, 'Feeding by flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae; *Phyllotreta* spp.) is decreased on canola (*Brassica napus*) seedlings with increased trichome density', *J. Econ. Entomol.*, vol. 104, no. 1, pp. 125-36.
29. Swezey, SL, Page, ML, & Dahlsten, DL 1982, 'Comparative toxicity of lindane, carbaryl, and chlorpyrifos to the western pine beetle (*Dendroctonus brevicomis*) (Coleoptera : Scolytidae) and two of its predators, *Enoclerus lecontei* (Coleoptera : Cleridae) and *Temnochila chlorodia* (Coleoptera : Trogositidae)', *The Can Entomologist*, vol. 114, no. 5, pp. 397-401.
30. Trand, S, Valic, N, Dragan, Z, Vidrih, M, Bergant, K, Zlatic, E & Milevoj, L 2005, 'The role of *chinese cabbage* as a trap crop for flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in production of white cabbage', *Scientia Horticulturae.*, vol.106, pp.12-24.
31. Turnock, WJ & Turnbull, SA 1994, 'The development of resistance to insecticides by the Crucifer flea beetle, *Phyllotreta cruciferae* (Goeze)', *The Can. Entomologist.*, vol. 126, no. 6, pp. 1369-75.
32. WHO 2009, *Chlorpyrifos-WHO specifications and evaluations for public health pesticides*, viewed 3 May 2013, <http://www.who.int/whopes/quality/Chlorpyrifos_WHO_specs_eval_Mar_2009.pdf page 9 of 47>.