

# SELEKSI RESISTENSI *Plutella xylostella* TERHADAP DELTAMETRIN

## *Selection toward Resistance to deltamethrin in Plutella xylostella*

Wahyu Listyaningrum<sup>1</sup>, Y. Andi Trisyono<sup>1</sup>, dan Aziz-Purwantoro<sup>1</sup>

*Program Studi Ilmu Hama Tumbuhan  
Program Pascasarjana Universitas Universitas Gadjah Mada*

### ABSTRACT

Population of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), that had resistant to deltamethrin (Kopeng population, Central Jawa), was selected in laboratorium. This population divided into two sub population: non selected (KNS) and selected (KS). Second instar of KS population were selected each generation to caisim leave that deeped with deltamethrin (100 ppm) for 96 hours. The survival larve were replaced to the fresh leave to continue their development time. The susceptible population of *P. xylostella*, collected from Selo, Boyolali were used for comparison. After seven generation of selection the resistace ratio of KS-F9 increased 7 times compared to non selection population (KNS-F9), and 51 times compared to susceptible population (Selo-F2). KNS population that not selected did not decrease the resistant level. The resistant population of *P. xylsotella* could be used for research associated with resistant management.

**Keywords:** *selection – resistance – Plutella xylostella – deltametrin*

### PENGANTAR

Ngengat punggung berlian *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) merupakan hama penting pada tanaman kubis di seluruh dunia. Hama ini menyerang bagian daun mulai pada fase vegetatif sampai pada fase generatif. Di daerah tropis, *P. xylostella* dapat mencapai 12 generasi per tahun dan terjadi tumpang tindih pada tiap stadia pertumbuhan. Karena tanaman kubis ditanam sepanjang tahun maka *P. xylostella* hampir selalu ada pada pertanaman kubis. Pengendalian hama ini masih tergantung pada penggunaan insektisida dan penggunaan yang terus-menerus menyebabkan hama ini resisten terhadap insektisida.

Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa populasi *P. xylostella* telah resisten terhadap beberapa kelompok insektisida. Resistensi *P. xylostella* terhadap piretroid (permetrin, sipermetrin, fenfalerat, sihalo-

<sup>1</sup> Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

trin, deltametrin dan flufalinat) dapat mencapai kisaran 298 - 82.400 kali dibandingkan dengan *P. xylostella* yang rentan (Yu, 1993). *P. xylostella* juga dilaporkan telah resisten terhadap organofosfat, karbamat dan siklodien dengan tingkat resistensi berkisar 25-504 kali dibandingkan dengan populasi *P. xylostella* yang rentan (Yu, 1993). Perkembangan resistensi *P. xylostella* tidak hanya terhadap insektisida kimiawi tetapi juga terhadap insektisida biologi *Bacillus thuringiensis* (Berliner). Misalnya, populasi *P. xylostella* di Hawaii telah menjadi 321-720 kali lebih resisten terhadap *B. thuringiensis* dibandingkan dengan populasi yang rentan (Shelton dan Wyman, 1993). Namun, populasi *P. xylostella* yang dikumpulkan dari Jawa Tengah dan Yogyakarta masih rentan terhadap *B. thuringiensis* (Nuryanti, 2001).

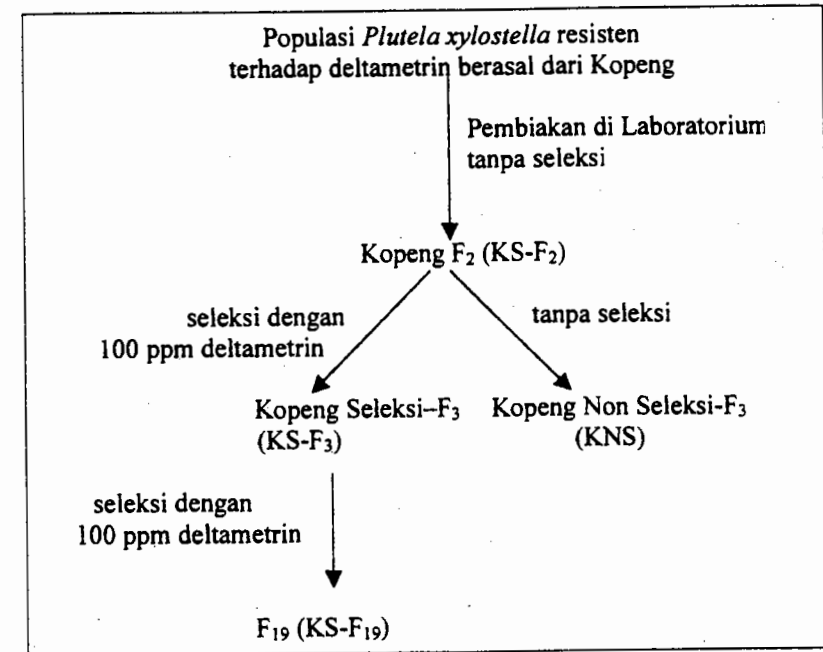
Strategi pengelolaan resistensi perlu dikembangkan untuk mengatasi meningkatnya perkembangan resistensi. Pengelolaan resistensi dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya pemakaian insektisida dengan dosis yang tinggi, rotasi insektisida, pencampuran beberapa insektisida, penggunaan sinergis dan refuji. Strategi yang tepat untuk diimplementasikan dipengaruhi oleh sifat biologi maupun sifat genetik dari populasi yang telah resisten.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju peningkatan resistensi *P. xylostella* yang diseleksi dengan deltametrin di laboratorium.

## CARA PENELITIAN

**Asal Populasi *P. xylostella*.** Populasi *P. xylostella* dikumpulkan dari lahan kubis di Cepogo, Boyolali dan Kopeng Jawa Tengah. Populasi *P. xylostella* yang dikumpulkan dari Kopeng telah resisten terhadap deltametrin dengan tingkat resistensi 469 kali dibandingkan dengan populasi Cepogo (Nuryanti, 2001). Kedua populasi tersebut terus dipelihara di laboratorium dengan menggunakan metode pembiakan masal seperti yang dilakukan oleh Nuryanti (2001). Setelah beberapa generasi di laboratorium, nilai  $LC_{50}$  untuk populasi Cepogo (rentan) meningkat menjadi 26,85 ppm dibandingkan dengan nilai awalnya (0,31 ppm). Peningkatan nilai  $LC_{50}$  ini menunjukkan bahwa populasi *P. xylostella* telah berubah yang dimungkinkan karena terjadinya eliminasi individu rentan dari populasi atau kontaminasi dengan populasi yang telah resisten. Oleh karena itu, pengumpulan populasi dari daerah Selo, Boyolali dilakukan untuk mendapatkan populasi rentan. Nilai  $LC_{50}$

**Seleksi:** Seleksi dengan deltametrin (*Decis, 25 EC<sup>®</sup>, Aventis Crop Science Indonesia, Jakarta*) dilakukan setiap generasi untuk meningkatkan tingkat resistensi *P. xylostella* populasi Kopeng. Populasi Kopeng dibagi menjadi dua sub-populasi yaitu populasi non seleksi (KNS) dan populasi seleksi (KS) (Gambar 1). Seleksi dilakukan pada larva instar dua dengan diberi pakan daun caisim yang sebelumnya telah dicelupkan dalam 400 ml deltametrin/100 ml air (100 ppm) selama sepuluh detik. Daun yang telah dicelup dalam larutan deltametrin dikering anginkan sebelum digunakan untuk seleksi. Setelah *P. xylostella* dipaparkan selama 96 jam, larva yang berhasil hidup dihitung dan diberi pakan daun caisim segar untuk melanjutkan ke stadia berikutnya. Larva *P. xylostella* yang hidup selanjutnya diberi nama Kopeng Seleksi (KS) (Gambar 1). KS diseleksi setiap generasi dan pada  $F_9$  uji hayati dilakukan untuk melihat tingkat resistensinya. Uji hayati terhadap populasi KS, KNS, maupun Selo dilakukan dengan metode pengujian yang sama dengan metode Nuryanti (2001).



Gambar 1. Seleksi populasi *Plutella xylostella* resisten terhadap deltametrin

**Analisis Data.** Analisis probit dilakukan untuk menghitung nilai  $LC_{50}$  deltametrin terhadap populasi Selo, F<sub>2</sub>, KNS, F<sub>3</sub>, KNS, F<sub>3</sub>, dan KS

bandingkan nilai  $LC_{50}$  populasi KNS- $F_2$ , KNS- $F_9$ , atau KS- $F_9$  dengan populasi rentan Selo- $F_2$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi *P. xylostella* populasi Kopeng dimulai pada generasi  $F_2$  dengan konsentrasi 100 ppm. Jumlah larva yang digunakan pada seleksi pertama sebanyak 800 larva. Setelah larva dipaparkan pada deltametrin selama 96 jam, jumlah serangga yang hidup sebesar 15,4%. Selanjutnya Larva *P. xylostella* diseleksi setiap generasi dengan menggunakan konsentrasi yang sama. Jumlah larva yang digunakan bervariasi dari generasi ke generasi, karena jumlah telur yang dihasilkan berbeda untuk setiap generasi. Persentase larva yang hidup setelah dipaparkan pada deltametrin menunjukkan peningkatan dari generasi ke generasi (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan resistensi populasi KS terhadap deltametrin.

Tabel 1. Seleksi *Plutella xylostella* dari populasi Kopeng dengan deltametrin

Generasi	Jumlah larva yang diseleksi	Persentase hidup
$F_2$	800	15,4
$F_3$	300	8,7
$F_4$	500	9,0
$F_6$	100	21,0
$F_7$	100	26,0
$F_8$	200	21,5
$F_{10}$	638	23,2
$F_{11}$	736	60,2
$F_{12}$	300	4,3
$F_{13}$	24	37,5
$F_{14}$	54	59,3
$F_{15}$	275	45,5
$F_{16}$	60	88,3
$F_{17}$	100	70,0
$F_{18}$	126	72,2
$F_{19}$	163	64,0

Nisbah resistensi KS- $F_9$  (7 generasi seleksi) meningkat 7 kali dibandingkan dengan populasi yang tidak diseleksi (KNS- $F_9$ ), dan 51 kali dibandingkan dengan populasi rentan (Selo- $F_2$ ). Pembiakan *P. xylostella* di laboratorium selama 7 generasi pada populasi resisten terhadap deltametrin tidak menurunkan tingkat resistensinya karena nilai  $LC_{50}$  populasi KNS- $F_2$  dan KS- $F_9$  sama, dan kedua populasi tersebut masih lebih resisten dibandingkan populasi Selo- $F_2$  (Tabel 2).

Tabel 2. Perkembangan resistensi *Plutella xylostella* populasi Kopeng terhadap deltametrin

Populasi	n	Slope (SE)	$LC_{50}$ (SK 95 %) ppm	Nisbah resistensi
Selo- $F_2$	180	0,96 (0,67)	14,61 b ( 8,18-29,1)	1,0
KNS- $F_2$	330	0,41 (0,04)	145,43 c ( 44,81-472,01)	10,0
KNS- $F_9$	180	0,73 (0,12)	103,39 c ( 51,12-209,12)	7,1
KS- $F_9$	180	1,29 (0,44)	743,92 d (501,45-103,63)	51,0

KNS: Kopeng Non Seleksi, KS: Kopeng Seleksi

Nilai  $LC_{50}$  yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata karena nilai selang kepercayaan 95% saling tumpang tindih.

Nisbah resistensi yaitu perbandingan antara  $LC_{50}$  populasi yang dibandingkan dengan  $LC_{50}$  populasi Selo.

Seleksi pertama pada KS- $F_2$  menghasilkan jumlah larva yang hidup rendah. Namun demikian, seleksi yang dilakukan sampai generasi berikutnya ( $F_{19}$ ) menghasilkan jumlah larva yang hidup lebih banyak. Kenaikan jumlah larva yang hidup setelah pemaparan dapat terjadi karena individu yang memiliki genotip rentan terbunuh dan yang tersisa adalah individu yang mempunyai genotip resisten. Hasil tersebut konsisten dengan hasil uji hayati yang menunjukkan bahwa tingkat resistensi populasi KS- $F_9$  tujuh kali lebih resisten terhadap deltametrin dibandingkan dengan KS- $F_2$ . Keberhasilan seleksi di laboratorium untuk membentuk populasi yang resisten telah dilaporkan pada berbagai spesies serangga misalnya *Leptinotarsa decemlineata* (Whalon et al., 1993), *Spodoptera exigua* (Moulton et al., 2002).

Meningkatnya nisbah resistensi disebabkan oleh meningkatnya jumlah individu *P. xylostella* dalam populasi yang mampu mendetoksifikasi deltametrin. Mekanisme resistensi *P. xylostella* terhadap deltametrin diduga karena meningkatnya aktifitas enzim *Mixed Function Oxidase* (MFO). MFO...

resistensi *P. xylostella* terhadap deltametrin didukung oleh data yang menunjukkan bahwa toksisitas deltametrin terhadap populasi ini meningkat setelah ditambahkan sinergis *Piperonyl butoxide* (PBO) (Nuryanti, 2001). Perkembangan resistensi *P. xylostella* terhadap deltametrin mungkin pula diakibatkan oleh mekanisme seperti penurunan penetrasi atau penurunan sensitivitas target (McDonald & Schmidt, 1987; Yeh *et al.*, 1990).

Hasil penelitian ini bermanfaat untuk penelitian-penelitian lanjutan mengenai sifat biologi maupun genetik resistensi *P. xylostella* terhadap deltametrin. Pengetahuan tersebut diharapkan dapat digunakan dalam strategi pengelolaan resistensi *P. xylostella* terhadap deltametrin.

## DAFTAR PUSTAKA

- McDonald, P.T. and C.D. Schmidt. 1987. Genetics of Permethrin Resistance in the Horn Fly (Diptera: Muscidae). *J. Econ. Entomol.* 80: 433-437.
- Miyata, T., T. Saito, and V. Noppun. 1985. Studies on the Mechanism of Diamondback Moth Resistance to Insecticides, pp. 347-355. In N.S. Talekar (ed), *Proceedings of the First International Workshop*. Tainan. Taiwan.
- Moulton, J.K., D.A. Pepper, R. K. Jansson, and T. J. Dennehy. 2002. Pro-active Management of Beet Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) Resistance to Tebufenozide and Methoxyfenozide: Baseline Monitoring, Risk Assessment, and Isolation of Resistance. *J. Econ. Entomol.* 95: 414-424.
- Nuryanti, N.S.P. 2001. Kepekaan Beberapa Populasi *Plutella xylostella* di Jawa Tengah dan Yogyakarta terhadap Deltametrin, *Bacillus thuringiensis*, dan Klorfluazuron. Tesis Program Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Hama Tumbuhan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 69 hal.
- Shelton, A.M. and J.A. Wyman, 1990. Insecticide Resistance of Diamondback Moth in North America, pp. 447-454. In N.S Talekar (ed), *Proceedings of the Second International Workshop*. Tainan. Taiwan.
- Whalon, M. E., D.L. Miller, R.M. Hollingworth, E.J. Grafius, and J. R. Miller. 1993. Selection of a Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Strain Resistant to *Bacillus thuringiensis*. *J. Econ. Entomol.* 86: 226-233.
- Yeh, R., A. Whipp and J.P. Trijau. 1985. Diamondback Moth Resistance to Synthetic Pyrethroids: How to Overcome the Problem with Deltamethrin. Pp 379-386. In N.S Talekar (ed), *Proceedings of the First International Workshop*. Tainan. Taiwan.
- Yu, S.J. 1993. Inheritance of Insecticide Resistance and Microsomal Oxidases in the Diamondback Moth (Lepidoptera: Yponomeutidae). *J. Econ. Entomol.*

## PETUNJUK SINGKAT BAGI PENULIS JURNAL AGROSAINS

01. Naskah harus berupa sebagian atau seluruh hasil penelitian Magister (S-2).
02. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia dengan *Abstract* bahasa Inggris atau dalam bahasa Inggris dengan Intisari bahasa Indonesia. *Abstract* atau Intisari tidak lebih dari 250 kata dengan disertai 3-5 istilah kunci (key word). Naskah berupa *print out* dan rekaman dalam cakram komputer dengan jumlah maksimal 12 halaman ketikan kuarto spasi ganda dan pias 2,5 cm, termasuk tabel dan gambar.
03. Sistematika penulisan disusun dengan urutan sebagai berikut.
  - a) judul, nama penulis, dan nama program studi,
  - b) *abstract* atau intisari dan *key word* atau kata kunci,
  - c) batang tubuh: (1) pengantar yang berisi permasalahan termasuk tinjauan pustaka, (2) cara penelitian, (3) hasil dan pembahasan, (4) kesimpulan dan (5) ucapan terima kasih (jika ada).
  - d) daftar pustaka
04. Judul diusahakan cukup informatif dan tidak terlalu panjang. Judul yang terlalu panjang harus disusun menjadi judul utama dan anak judul.
05. Nama (nama-nama) penulis (tanpa gelar) diberi indeks (superscript) 1, 2, 3, dan seterusnya lalu diikuti dengan nama program studi Program Pascasarjana UGM. Pada bagian bawah halaman judul dicantumkan penjeleasan tentang alamat instansi penulis atau alamat rumah bagi belum bekerja sesuai indeks yang diberikan.
06. Tabel dan gambar harus diberi nomor dan judul serta keterangan yang jelas. Tabel ditempatkan sedekat-dekatnya dengan pembahasan. Gambar harus asli, jelas, ukuran maksimal 12 cm x 19 cm dan dibuat terpisah (tidak ditempelkan dalam naskah). Di bagian belakang gambar ditulis dengan pensil: judul naskah dan nama penulis. Foto berwarna dapat diterima dengan catatan biaya pencetakan ditanggung oleh penulis.
07. Pengacuan pustaka dilakukan dengan sistem nama-tahun, contoh:
  - \* Menurut Griffin (1994) .....
  - \* Seperti dikemukakan peneliti terdahulu (Sudigdo, 1972; Putranto, 1974 *cit.* Sudirman, 1983), tempe bongkrek .....
08. Daftar pustaka ditulis dalam urutan abjad secara kronologis:
  - a) ke bawah: menurut abjad nama akhir penulis pertama
  - b) ke kanan:
    - (1) Untuk buku: nama akhir dan inisial penulis, tahun terbit, judul, jilid, edisi, nomer halaman yang diacu, nama penerbit, tempat penerbit.
    - (2) Untuk tulisan karangan dalam buku: nama akhir dan inisial penulis, tahun terbit, judul tulisan, inisial dan nama akhir editor: judul buku, halaman permulaan dan akhir karangan, nama penerbit, tempat penerbit.
    - (3) Untuk tulisan dalam majalah atau jurnal: nama akhir dan inisial penulis, tahun, judul tulisan, singkatan resmi nama majalah/jurnal, jilid, (nomor), nomer halaman yang diacu.
  - d) Untuk tulisan dalam pertemuan ilmiah: nama akhir dan inisial penulis, tahun, judul tulisan, singkatan nama pertemuan (penyelenggara), waktu, tempat pertemuan.

Contoh:  
Soemarwoto, O. 1988. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta

Griffin, D.H. 1994. *Fungal Physiology*. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York.

Hampton, R., E. Balls and S. De Boer (eds.) 1990. *Serological Methods for Detection and Identification of Viral and Bacterial Plant Pathogens: A Laboratory Manual*. APS Press, St. Paul.

Lis, W.J. and C.E. Warren. 1980. Ecology of Aquatic System. In: *Fisheries Management*. R.T. Lackey and L.A. Nielsen (eds.), pp. 41-80. Blackwell Scientific, New York.

Ellis, R.J. 1981. Chloroplast Proteins: Synthesis, Transport, and Assembly. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 32: 111-137