

BBM 212

17/7/89

# Ketoksikan Lima Racun Serangga terhadap Larva Kupu-kupu Beras, *Corcyra cephalonica* St.

NOORMA OSMAN dan AU WAI FONG<sup>1</sup>

Jabatan Perlindungan Tumbuhan

Fakulti Pertanian

Universiti Pertanian Malaysia

43400 Serdang, Selangor, Malaysia

**Key words:** *Corcyra cephalonica*; kupu-kupu beras; klorpirifos; diklorvos, malathion; permethrin; pirimifos-metil.

### ABSTRAK

Keberkesanan klorpirifos, diklorvos, malation dan pirimifos-metil terhadap larva *Corcyra cephalonica* St. telah dikaji secara *in vitro*. Berdasarkan nilai  $DK_{50}$ , susunan kepekaan untuk enam instar larva terhadap klorpirifos ialah instar  $2 > 1 > 3 > 4 > 5 > 6$ , diklorvos ialah instar  $1 > 2 > 3 > 4 > 5 > 6$  dan malation, permethrin dan pirimifos-metil ialah instar  $1 > 2 > 3 > 4 > 6 > 5$ . Susunan relatif keracunan mengikut keberkesanan racun ialah diklorvos > klorpirifos > permethrin > pirimifos-metil > malation untuk larva instar kedua hingga kelima. Bagi larva instar pertama dan keenam susunan relatif keracunan masing-masing ialah, diklorvos > permethrin > klorpirifos > pirimifos-metil > malation. Diklorvos boleh menggantikan malation untuk mengawal beberapa spesies perosak barang simpanan.

### ABSTRACT

The effects of five insecticides namely chlorpyrifos, dichlorvos, malathion, permethrin and pirimiphos-methyl was tested *in vitro* on the six larval instars of *Corcyra cephalonica* St. Based on the  $LC_{50}$  values, the order of susceptibility of the different larval instars was  $2 > 1 > 3 > 4 > 5 > 6$  while for dichlorvos it was  $1 > 2 > 3 > 4 > 5 > 6$ . The order for malathion, permethrin and pirimiphos-methyl was  $1 > 2 > 3 > 4 > 6 > 5$ . The order of relative toxicity of the five insecticides was dichlorvos > chlorpyrifos > permethrin > pirimiphos-methyl > malathion for the second to the fifth instar, while for the first and sixth instar it was dichlorvos > pirimiphos-methyl > malathion for the second to the fifth instar, while for the first and sixth instar it was dichlorvos > pirimiphos-methyl > permethrin > chlorpyrifos > malathion, and dichlorvos > permethrin > chlorpyrifos > pirimiphos-methyl > malathion, respectively. Dichlorvos is recommended to replace malathion for the control of certain species of stored-product pests.

### PENDAHULUAN

*Corcyra cephalonica* dikenali sebagai kupu-kupu beras, merupakan salah satu serangga perosak bahan makanan simpanan yang penting. Ia banyak dijumpai di kawasan tropika dan subtropika. Hanya peringkat larva *C. cephalonica* menyebabkan kerosakan.

*C. cephalonica* menyerang lebih daripada

30 jenis bahan makan simpanan (Rao, 1954). Di Malaysia ia menyerang beras (*Oryza sativa*), kacang hitam (*Phaseolus mungo*), biji kopi (*Coffea* spp.), kelapa kering (*Cocos nucifera*), tepung dan sekam beras (Yunus dan Ho, 1980). Sukprakarn (1984) melaporkan bahawa *C. cephalonica* juga menyerang jagung (*Zea mays*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea*).

<sup>1</sup> Alamat semasa: Stesen Penyelidikan Pertanian Ulu Dusun, P.S. No. 1401, 90008 Sandakan, Sabah.

Kegunaan racun serangga lindane dan malation yang meluas pada jangka masa yang lama telah mengakibatkan serangga-serangga perosak bijirin dalam simpanan, rintang terhadap racun-racun serangga ini (Champ dan Dyte, 1976). Oleh itu, racun serangga yang lebih berkesan dan selamat perlu dikaji lebih lanjut kegunaan di gudang-gudang bijirin (Tee, 1985).

Kepekaan *C. cephalonica* terhadap kebanyakan racun serangga kurang diketahui dan tiada maklumat lebih lanjut tentang dosej optima selain beberapa laporan dosej tunggal yang digunakan (Hodges, 1979). Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan untuk menilai ketoksikan 5 jenis racun serangga terhadap peringkat larva *C. cephalonica*. Perbandingan keberkesanan dan kepekaan racun-racun serangga ini terhadap instar larva yang berlainan juga telah ditentukan.

## BAHAN DAN KAEDAH

Kajian ini dijalankan di Makmal Entomologi, Jabatan Perlindungan Tumbuhan, Fakulti Pertanian, Universiti Pertanian Malaysia dari Ogos 1985 hingga Februari, 1986.

### Pemeliharaan Serangga

Populasi dewasa permulaan diperoleh dari gudang LPN (Lembaga Padi dan Beras Negara) di Bukit Raja, Klang, Selangor. *C. cephalonica* dewasa dimasukkan ke dalam balang gelas (11 x 10 x 10 cm) pengumpul telur untuk mengumpul telur-telurnya setiap hari. Telur-telur dibasmikumkan dengan 5% formalin sebelum digunakan untuk memulakan kultur. Bahan makanan untuk larva adalah mengikut kandungan dan kadar yang digunakan oleh McDonald dan Speirs (1972) dan Osman *et al.* (1983). Kadar yang digunakan ialah 150 g bahan makanan bagi setiap 20 mg telur. Balang-balang pemeliharaan dilapik dengan piring petri yang terlengkap dan diletakkan di atas minyak pelincir untuk mengelak serangan hama dan serangga perosak lain. Suhu dan kelembapan bandingan harian di makmal masing-masing ialah  $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan  $79 \pm 2\%$ .

### Racun-racun Serangga

Racun serangga yang digunakan dalam kajian ini ialah klorpirifos (Dursban 20EC), diklorvos (Vapona 48EC), malation (malathion 72 EC), per-

metrin (Ambush 11.1 EC) dan pirimifos-metil (Actellic 50EC) kerana ia adalah racun-racun serangga yang terdapat di Malaysia dan digunakan di merata dunia untuk mengawal serangga perosak barang simpanan.

### Penentuan Keberkesanan Racun Serangga Dengan Mencari Dosej Kematian ( $DK_{50}$ )

Kaedah yang digunakan diubahsuai sedikit daripada cara 'paper impregnated' yang disyorkan oleh FAO (1974). FAO (1974) menyarankan penggunaan piring kaca (plate glass) untuk meletakkan kertas turas yang sudah dibasahi dengan larutan racun serangga dan dikeringkan semalaman. Larutan primer yang disarankan ialah Risella 17.

### Ujian Awal

Ujian ini dilakukan untuk menentukan dos yang berkeupayaan membunuh serangga dalam lingkungan 5–95%. Setiap jenis racun serangga dicairkan dengan asiton kepada siri kepekatan yang tertentu. Setiap kepekatan tidak direplikasi. Sebanyak 0.5 ml bancuhan racun serangga pada kepekatan tertentu diratakan ke atas kertas turas (bergaris pusat 9 cm) yang telah dimuatkan ke dalam piring petri. Bagi rawatan kawalan, asiton sahaja digunakan. Kertas-kertas turas dikeringkan selama 24 jam selepas rawatan di bilik makmal entomologi. Kemudian 20 ekor larva *C. cephalonica* bagi instar yang sama diletakkan ke dalam piring petri tadi. Instar-instar larva yang digunakan ialah instar pertama hingga keenam. Kematian larva selepas 24 jam dicatat. Larva yang tidak bergerak dengan normal dianggap mati.

### Ujian Akhir

Rawatan yang digunakan adalah sama dengan ujian awal tetapi lima replikasi digunakan. Darpada data kajian awal, lima titik kematian dipilih. Siri pencairan kepekatan yang secocok dengan 5 titik kematian disediakan untuk meneruskan kajian ini. Kematian yang terdapat pada setiap rawatan akan diubahsuai jika terdapat kematian dalam rawatan kawalan dengan menggunakan formula Abbot.

Data kematian dianalisiskan dengan kaedah probit (Finney, 1971) dan dos kematian 50 ( $DK_{50}$ ) ditentukan.

JADUAL 1  
Respon larva *Corcyra cephalonica* terhadap lima jenis racun serangga

Racun serangga	Ujian khi-kuasadua $\chi^2$	Persamaan probit regrasi <sup>2</sup>	DK <sub>50</sub> <sup>3</sup> (b.s.j.)	Ralat piawai <sup>4</sup>	Had fiduksial (b.s.j.)
a	b	c	d	e	f
instar pertama					
Klorpirifos	6.663	Y = 1.147x + 1.965	442.264	0.197	202.768 - 966.051
Diklorvos	1.207	Y = 1.450x + 3.190	17.591	0.238	11.596 - 26.685
Malation	7.266	Y = 2.674x - 3.389	1371.574	0.265	1237.086 - 1519.148
Permetrin	3.411	Y = 3.810x - 4.971	413.685	0.355	382.596 - 447.363
Pirimifos-metil	7.640	Y = 2.024x - 0.269	401.235	0.287	355.631 - 475.335
instar kedua					
Klorpirifos	0.781	Y = 1.660x + 0.915	289.409	0.387	218.625 - 316.040
Diklorvos	0.878	Y = 3.670x + 3.51	61.748	0.285	56.698 - 67.298
Malation	7.269	Y = 3.536x - 8.07	4970.116	0.297	4570.882 - 5395.106
Permetrin	7.728	Y = 2.257x - 1.923	1167.734	0.254	1035.142 - 1315.225
Pirimifos-metil	1.589	Y = 1.912x - 1.112	1571.952	0.253	1372.777 - 1829.785
instar ketiga					
Klorpirifos	2.104	Y = 2.607x - 3.104	1285.062	0.338	1166.004 - 1469.941
Diklorvos	4.170	Y = 3.661x - 3.417	199.114	0.386	184.884 - 214.338
Malation	2.332	Y = 2.785x - 6.102	9694.125	0.421	8877.690 - 10957.210
Permetrin	2.507	Y = 2.204x - 2.724	3194.954	0.535	2884.032 - 3767.038
Pirimifos-metil	2.595	Y = 3.727x - 8.843	5182.031	0.520	4817.259 - 5609.235
instar keempat					
Klorpirifos	1.977	Y = 5.501x - 13.521	2328.145	0.560	2202.926 - 2449.063
Diklorvos	1.611	Y = 6.846x - 13.756	549.035	1.000	527.473 - 575.175
Malation	0.229	Y = 2.118x - 5.533	93806.974	0.352	83675.824 - 108943.16
Permetrin	2.084	Y = 3.828x - 8.656	3693.809	0.662	3454.618 - 3995.766
Pirimifos-metil	1.515	Y = 4.168x - 13.490	27289.490	0.591	25609.435 - 29214.604

JADUAL 1 - Sambungan

a	b	c	d	e	f
		instar kelima			
Klorpirifos	4.892	Y = 3.123x - 6.765	5843.863	0.275	5354.637 - 6377.787
Diklorovos	0.756	Y = 7.130x - 15.314	706.530	1.139	680.143 - 757.530
Malation	4.779	Y = 1.830x - 4.307	122186.117	0.44	108867.939 - 156711.187
Permetrin	5.090	Y = 5.580x - 16.279	6508.706	0.624	6195.411 - 6854.882
Pirimifos-metil	3.585	Y = 4.060x - 13.091	28563.073	0.596	26915.348 - 31188.895
		instar keenam			
Klorpirifos	2.143	Y = 3.638x - 9.292	8482.930	0.464	6698.846 - 10616.956
Diklorovos	1.840	Y = 5.385x - 10.427	732.989	0.651	690.844 - 777.714
Malation	2.341	Y = 2.293x - 6.429	96265.550	0.448	85133.404 - 108617.549
Permetrin	1.310	Y = 4.322x - 11.444	6271.548	0.514	5907.449 - 6801.426
Pirimifos-metil	2.362	Y = 1.927x - 2.973	13696.650	0.354	11220.185 - 15205.475

1.  $\chi^2 = 7.8$ ; pada P = 0.05; df = 3
2. Y = bx + a ; Y = Probit kematian; b = kecerunan garis probit regresi; x = log kepekatan; a = titik bersilang pada x = 0
3. Dos kematian b.s.j. = bahagian sejuta
4. Ralat piawai lereng b.

**KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

Jadual 1 membentangkan persamaan garis probit regrasi,  $DK_{50}$  dan had fidusial (b.s.j) kelima-lima racun serangga yang diuji terhadap instar pertama ke instar keenam larva *C. cephalonica*. Pada umumnya, diklorvos didapati paling peka terhadap keenam-enam instar larva perosak ini dibandingkan dengan racun-racun serangga yang lain.

*Persamaan Garis Probit Regrasi*

Semua garis probit regrasi dalam kajian ini adalah homogen ( $P \bar{F}$  0.05). Kecerunan garis probit regrasi berbeza-beza antara satu dengan yang lain. Ini menunjukkan tindakan racun-racun serangga ini berbeza-beza pada instar yang berlainan. Data keracunan malation dan pirimifos-metil terhadap larva *Ephestia cautella* (Wlk) dan *C. cephalonica* yang telah ditunjukkan oleh Pawar dan Yadav (1982) juga memberi keputusan yang serupa.

Mulai dari instar keempat, kecerunan persamaan garis probit regrasi malation agak mendarat jika dibandingkan dengan keempat-empat racun serangga yang lain yang diuji. Ini menunjukkan kemungkinan terjadinya resistan di dalam populasi (Golob *et al.*, 1985) atau kurang kepekaan (Zettler, 1974) larva *C. cephalonica* terhadap malation.

*Kepekaan Larva C. cephalonica Terhadap Racun Serangga*

Pada amnya,  $DK_{50}$  bertambah dengan bertambahnya umur larva. Susunan kepekaan berdasarkan  $DK_{50}$  (Jadual 2) ialah instar  $2 > 1 > 3 > 4 > 5 > 6$ . Susunan ini berbeza bagi diklorvos,

iaitu  $1 > 2 > 3 > 4 > 5 > 6$ . Ini bermakna kepekaan menurun dengan bertambahnya umur larva. Manakala malation, permetrin dan pirimifos-metil mempunyai susunan keracunan yang sama iaitu  $1 > 2 > 3 > 4 > 6 > 5$ . Susunan ini berlainan dengan susunan menurut pendapat Witethom (1980) yang melaporkan susunan relatif keracunan larva *C. cephalonica* terhadap malation dan pirimifos metil adalah  $1 > 2 > 4 > 3 > 6 > 5$ . Keputusan ini mungkin disebabkan oleh perbezaan strain, media pemeliharaan serta keadaan suhu dan kelembapan bandingan bilik makmal di tempat kajian itu dijalankan.

*Ketoksikan relatif Racun-racun Serangga Terhadap Setiap Peringkat Larva C. cephalonica.*

Ketoksikan relatif ialah nisbah  $DK_{50}$  racun serangga yang dikaji dengan  $DK_{50}$  malation (Yadav *et al.* 1980) pada peringkat instar yang sama. Semua nilai yang didapati adalah kurang daripada 1.00 (Jadual 3). Ini bermakna semua racun yang dikaji adalah lebih toksik terhadap larva *C. cephalonica* jika dibandingkan dengan malation.

Pada umumnya, larva *C. cephalonica* sangat peka kepada diklorvos tetapi toleran kepada malation. Untuk instar pertama, susunan relatif keracunan mengikut keberkesanannya ialah diklorvos > pirimifos-metil > permetrin > klorpirifos > malation. Larva instar ke-2 hingga ke-5 susunan relatif keracunan adalah berbeza sedikit, iaitu, diklorvos > klorpirifos > permetrin > pirimifos-metil > malation; manakala instar ke-6 ialah diklorvos > permetrin > klorpirifos > pirimifos-metil > malation.

JADUAL 2  
Dos kematian 50 ( $DK_{50}$ ) larva *Corcyra cephalonica* terhadap 5 jenis racun serangga.

Racun serangga	instar					
	1	2	3	4	5	6
Klorpirifos	34.77	22.75	101.03	183.04	459.44	666.93
Diklorvos	1.38	4.85	15.65	43.17	55.55	57.63
Malation	107.83	390.75	762.15	7375.10	9606.27	7568.40
Permetrin	32.52	91.81	251.19	290.41	511.71	493.07
Pirimifos-metil	31.55	123.59	407.43	2145.52	2245.63	1076.83

JADUAL 3  
Ketoksikan relatif<sup>1</sup> lima racun serangga terhadap enam instar larva *Corcyra cephalonica*

Racun serangga	Instar					
	1	2	3	4	5	6
Klorpirifos	0.322	0.058	0.133	0.025	0.048	0.088
Diklorvos	0.013	0.012	0.021	0.006	0.006	0.008
Malation	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Permetrin	0.302	0.235	0.330	0.039	0.053	0.065
Pirimifos-metil	0.293	0.316	0.535	0.291	0.234	0.142

$${}^1\text{Ketoksikan relatif} = \frac{\text{Dos kematian 50 (DK}_{50}\text{) racun serangga}}{\text{DK}_{50}\text{ malation}}$$

Pawar dan Yadav (1982) telah membuktikan bahawa malation tidak berkesan terhadap kupu-kupu seperti *C. cephalonica* dan *Ephestia cautella*. Kajian beliau yang dijalankan di gudang, menunjukkan guni yang dirawat dengan malation menyebabkan jangkitan *E. cautella* yang lebih tinggi daripada kawalan. Ini mungkin disebabkan oleh parasitoid Hymenoptera yang telah dikawal oleh racun serangga ini.

Dalam beberapa kajian, didapati pirimifos-metil lebih berkesan daripada malation terhadap serangga-serangga perosak bahan simpanan (McDonald dan Gillenwater, 1976; Tyler dan Binns, 1977; McCallum, 1978).

Dalam kajian ini, klorpirifos didapati lebih berkesan terhadap setiap instar larva kecuali instar pertama jika dibandingkan dengan pirimifos-metil dan malation. Schulten (1973) membuktikan bahawa klorpirifos yang disembur selang setiap empat minggu dengan kadar 500 mg/m<sup>2</sup> pada 'hessian sheets' yang menutupi timbunan guni beras lebih berkesan daripada pirimifos-metil pada kadar yang sama untuk mengawal *E. cautella*.

Di antara kelima-lima jenis racun serangga yang dikaji, diklorvos merupakan racun yang paling toksik kepada larva *C. cephalonica*. Kajian oleh Strong (1969) juga membuktikan bahawa diklorvos lebih berkesan terhadap kupu-kupu perosak bahan simpanan dewasa daripada klorpirifos dan malation.

Oleh yang demikian diklorvos seharusnya digunakan untuk menggantikan malation, kerana

beberapa spesies serangga perosak barang-barang simpanan telah dilaporkan resistan terhadap malation. Namun, kajian untuk menentukan keberkesanan beberapa racun serangga lagi yang selamat terhadap spesies serangga perosak barang simpanan seharusnya berterusan, kerana fenomena resistan juga berterusan.

## RUJUKAN

- AYYAR, P.N. (1934): A very destructive pest of stored products in South India, *Corcyra cephalonica* St. (Lep.). *Bull. Ent. Res.* 25(2) : 155-169.
- BUSVINE, R.J. (1971): A critical review of the techniques for testing insecticides. The Commonwealth Institute of Entomology, 345 pp.
- CHAMP, B.R. and C.E. DYRE (1976): Report of the global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests. *FAO Plant Prod. and Prot. Ser. No. 5*, 297 pp.
- FAO Working Party on resistance to pesticides (1974): Recommended methods for the detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides. *FAO Method No. 15. FAO Plant Protection Bulletin* 33: 127-37.
- FINNEY, D.J. (1971): *Probit Analysis*. Cambridge University Press, 333 pp.
- GOLOB, P., CHANGJARAROEN, P., AHMED A. dan COX, J. (1985). Susceptibility of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera : Bostrichidae) to insecticides. *J. Stored Prod. Res.* 21(3) : 141-151.
- HODGES, R.J. (1979): A review of the biology and control of the rice moth *Corcyra cephalonica* St. (Lepidoptera : Galleriinae). *Rep. Trop. Prod. Inst.*, G125. vi + 20 pp.

- McCALLUM, D.J. (1978): Pirimiphos methyl and other insecticides in the control of stored product insects. *Outlook on Agriculture*. 9 : 240-245.
- McDONALD, L. dan H.B. GILLENWATER, (1976); Toxicity of pirimiphos-methyl and Bay SRA 7660 to six species of stored product insects. *J. Georgia Ent. Soc.* 11(2) 110-113.
- McDONALD, L. dan D. SPEIRS. (1972); Toxicity of five new insecticides to stored product insects. *J. Econ. Ent.* 65(2): 529-530.
- OSMAN, N.B., V.E. WRIGHT, dan R.B. MILLS. (1963): The effects of rearing temperatures on certain aspects of the biology of *Corcyra cephalonica* Stainton, the rice moth. Proc. of the *Third International Working Conf. of Stored Product Entomology*, 23-27 Aug 1983. Kansas State University, Manhattan, Kansas, USA.
- PAWAR, C.S dan T.D. YADAV. (1982); Toxicity of organophosphorus insecticides against *Caudra cautella* (Walker) and *Corcyra cephalonica* (Stainton). *India J. Ent.* 44(2) 149-157.
- RAO D.S. (1954): Notes on the rice moth, *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Family: Galleriidae; Lepidoptera). *Indian J. Ent.* 16(2) : 95-113.
- SCHULTEN, G.G.M. (1973): Further insecticide trials on the control of *Ephestia cautella* in stacks of bagged maize in Malawi. *International Pest Control* 15(2) : 18-21.
- STRONG, R.G. (1969): Relative susceptibility of five stored-product moths to some organophosphorus insecticides. *J. Econ. Ent.* 62(5) : 1036-1039.
- SUPRAKARN, C. (1984): Control of stored grain insect pests in maize. *Proc. of the 7th. Asean Technical Seminar on Grain Post-harvest Technology*. 21-24 August 1984, Kuala Lumpur, Malaysia.
- TEE, S.P. (1985): Intergrated approach to control of insect pests stored rice in Malaysia. In : *Integrated Pest Management in Malaysia*. Malaysian Plant Protection Society, 335 pp.
- TYLER, P.S. dan T.J. BINNS. (1977): The toxicity of seven organophosphorous insecticides and lindane to eighteen species of stored product beetles. *J. Stored Prod. Res.* 13(1) : 39-43.
- WITETHOM, B. (1980): Natural control of the rice moth *Corcyra cephalonica* st. (Lepidoptera, Galleriinae) by a parasitic wasp *Bracon hebetor* (Hymenoptera, Braconidae) and the effect of some common insecticide treatments on the host-parasite relationship. Report submitted to BIOTROP (SEAMEO Regional Centre for Tropical Biology), Bogor, Indonesia, 48 pp.
- YADAR, T.D., C.S. PAWAR, S.C. KHANNA, dan S. SINGH. (1980): Toxicity of organophosphorus insecticides against stored product beetles. *Indian J. Ent.* 42(1) 28-33.
- YUNUS, A. dan T.H. HO. (1980): List of economic pests, host plants, parasites and predators in West Malaysia. Ministry of Agriculture Bull. No. 153, 538 pp.
- ZETTLER, J.L. (1974): Malathion resistance in *Tribolium castaneum* collected from stored peanuts. *J. Econ. Ent.* 67(3) : 339-40.

(Received 17 December, 1987)