

# Selektivitas Beberapa Insektisida terhadap Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan Predator *Menochilus sexmaculatus* Fabr.

Setiawati, W., B. K. Udiarto, dan T. A. Soetiarso

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391  
Naskah diterima tanggal 2 Juni 2006 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 4 Oktober 2006

**ABSTRAK.** Dalam PHT perpaduan penggunaan insektisida dan pengendalian secara hayati merupakan komponen pengendalian yang sangat penting. Tujuan penelitian adalah mengetahui selektivitas insektisida Imidakloprid 200 SL, Tiametoksan 25 WG, Metidation 25 WP, Permetrin 20 EC, Teflubenzuron 50 EC, dan Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC terhadap imago hama *B. tabaci* dan predator *M. sexmaculatus*. Metode penelitian yang digunakan adalah pencelupan dan film kering (masing-masing terdiri atas 6 konsentrasi insektisida yang diuji dan 4 ulangan). Data mortalitas dikoreksi menggunakan rumus Abbott. Untuk mengetahui nilai  $LC_{50}$  digunakan analisis probit, sedangkan selektivitas insektisida ditentukan dengan membandingkan nilai  $LC_{50}$  insektisida terhadap *B. tabaci* dengan nilai  $LC_{50}$  *M. sexmaculatus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Teflubenzuron 50 EC, Permetrin 25 EC, Imidakloprid 200 SL, dan Metidation 25 WP merupakan jenis insektisida yang paling efektif untuk *B. tabaci* dan selektif terhadap predator *M. sexmaculatus* dengan nilai  $SR < 1$ . Insektisida Tiametoksan 25 WG dan Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC ternyata tidak selektif dan membahayakan predator *M. sexmaculatus* dengan nilai  $SR > 1$ . Kombinasi penggunaan insektisida selektif tersebut dengan pelepasan predator *M. sexmaculatus* merupakan komponen teknologi PHT yang dinilai efektif untuk *B. tabaci* pada tanaman sayuran. Untuk memantapkan hasil penelitian diperlukan uji lanjut di lapangan.

Katakunci: *Bemisia tabaci*, *Menochilus sexmaculatus*; Selektivitas; Insektisida

**ABSTRACT.** Setiawati, W., B.K. Udiarto, and T.A. Soetiarso. 2007. **Insecticides Selectivity to *Bemisia tabaci* and the Predator *Menochilus sexmaculatus*.** The integrated control concept emphasizes the importance of both chemical and biological control for pest suppression in an agricultural system. The objective of this work was to study the selectivity of Imidakloprid 200 SL, Tiametoksan 25 WG, Methidathion 25 WP; Permethrin 20 EC; Teflubenzuron 50 EC and Cypermethrin + Clorpyrifos 500/50 EC on adult of *B. tabaci* and its natural enemy, *M. sexmaculatus*. Dipping method and dry film method with 6 concentrations and 4 replications were used to test the toxicity on *B. tabaci* and *M. sexmaculatus*. The mortality data of *B. tabaci* and *M. sexmaculatus* were assessed after treatment and after corrected by using the Abbott formula. Probit analysis was used to determine the  $LC_{50}$  value. The selectivity ratio was calculated by dividing the  $LC_{50}$  value of *B. tabaci* with the  $LC_{50}$  value of *M. sexmaculatus*. The results of this experiment indicated that the most effective insecticides to control *B. tabaci* were Teflubenzuron 50 EC, Permethrin 25 EC, Imidakloprid 200 SL, and Methidathion 25 WP with smaller selectivity ratio ( $SR < 1$ ) for *M. sexmaculatus*. Tiametoksan 25 WG and Cypermethrin + Clorpyrifos 500/50 EC were highly toxic insecticides to *M. sexmaculatus* ( $SR > 1$ ). Imidakloprid 200 SL, Methidathion 25 WP, Permethrin 20 EC, and Teflubenzuron 50 EC in combination with inundative release of *M. sexmaculatus* adult to achieve sound of IPM of *B. tabaci* in vegetables ecosystem. A field trial is still needed to confirm result of this study.

Keywords: *Bemisia tabaci*; *Menochilus sexmaculatus*; Selectivity; Insecticide

Kutu kebul, *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) merupakan salah satu hama penting pada tanaman sayuran, hama tersebut diperkirakan masuk ke Indonesia pada tahun 1938 (Kalshoven 1981). *Bemisia tabaci* dapat menimbulkan kerusakan secara langsung dan tidak langsung. Kerusakan secara langsung sebagai akibat aktivitas makannya, yaitu (1) penutupan stomata oleh embun madu yang dikeluarkan nimfa, dan embun jelaga yang tumbuh pada lapisan embun madu tersebut, seperti *Cladosporium* spp. dan *Alternaria* spp., (2) pembentukan bintik klorotik pada daun sebagai akibat kerusakan sebagian

jaringan karena tusukan stilet, (3) pembentukan pigmen antosianin, dan (4) daun berguguran dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman (de Barro 1995, Hoddle 2003). Kerusakan secara tidak langsung, *B. tabaci* merupakan vektor virus kuning (Byrne dan Bellows 1990). Kerusakan karena serangan penyakit virus kuning sangat berat dengan kerugian ekonomi yang tinggi. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani cabai, kehilangan hasil akibat serangan *B. tabaci* dan virus kuning berkisar antara 20-100%. Kehilangan hasil karena serangan virus kuning pada tanaman tomat di India dapat mencapai 93,3%

(Sastry dan Singh 1979). Walaupun tidak separah pada tanaman cabai dan tomat, *B. tabaci* juga menyerang berbagai jenis sayuran lainnya seperti kentang, kubis, terung, mentimun, kacang merah, dan sebagainya (Mohamad Roff et al. 2005).

Upaya pengendalian yang umum dilakukan petani adalah penggunaan insektisida dengan frekuensi aplikasi 2-3 kali per minggu. Namun demikian, tindakan tersebut sering tidak mampu menurunkan tingkat serangan, karena *B. tabaci* yang menyebar ini diduga berasal dari populasi yang telah resisten (Johnson et al. 1992) dan karena semua stadia *B. tabaci* berada di bawah permukaan daun sehingga terlindung dari pengaruh insektisida (Coudriet et al. 1985). Namun demikian, terdapat beberapa insektisida yang diketahui efektif untuk mengendalikan *B. tabaci* di antaranya adalah Imidakloprid (Oetting dan Anderson 1990), insektisida Piretroid sintetik (Price dan Schuster 1991), Profenofos (Rowland 1991), Triazofos dan Amitraz (Sudhakar dan Paul 1991).

Emat puluh tujuh tahun yang lalu, Stern et al. (1957 dalam Naranjo dan Akey 2005) menyatakan bahwa, dalam konsep pengendalian hama terpadu (PHT) yang paling penting adalah kompatibilitas penggunaan insektisida dan pengendalian secara hayati. Predator *Menochilus sexmaculatus* Fabr. (Coleoptera:Coccinellidae) merupakan salah satu predator yang sangat potensial (Setiawati et al. 2005, Lin et al. 2005, Mohamad Roff et al. 2005, Eusebio 2005, dan Nopempeth 2005). Namun demikian, biaya pengendalian menggunakan musuh alami secara tunggal, 5 kali lebih mahal dibandingkan penggunaan insektisida (Parrella 1995). Oleh sebab itu masih diperlukan penelitian kompatibilitas penggunaan insektisida dengan musuh alami tersebut.

Penggunaan insektisida selektif tanpa gangguan terhadap musuh-musuh alami dapat dilakukan dengan cara (1) penggunaan pestisida selektif dengan dosis minimal,(2) penggunaan pestisida pada daerah/tempat pertanaman secara terbatas, yaitu tempat terjadinya ledakan hama, (3) penggunaan umpan beracun, dan (4) aplikasi pestisida berdasarkan ambang pengendalian hama sasaran. Beberapa jenis insektisida yang diketahui selektif

terhadap predator *Coccinella* sp. antara lain Spinosad, Sihalotrin, Thiakloprid (Setiawati et al. 2004). Selanjutnya Hoddle (1988) melaporkan, bahwa kombinasi musuh alami dengan *insecticide growth regulator* (IGR) ternyata paling efektif dalam mengendalikan *B. tabaci*.

Trumble (1985) melaporkan bahwa insektisida Abamektin dan Siromazin merupakan insektisida yang efektif terhadap *B. tabaci* tetapi tidak/kurang membahayakan musuh alaminya. Lindane merupakan insektisida yang selektif terhadap *B. tabaci* dan tidak mengganggu parasitoid *Encarsia* sp. (Price dan Schuster 1991). Beberapa insektisida lain yang diketahui selektif terhadap *B. tabaci* dan parasitoid *Encarsia* sp. adalah Buprofezin, Azadirachtin, Abamektin dan Resmetrin (Hoddle et al. 1998).

Sampai saat ini di Indonesia, belum diketahui jenis insektisida selektif, yaitu efektif terhadap *B. tabaci* tetapi tidak/kurang mengganggu *M. sexmaculatus*. Oleh sebab itu diperlukan penelitian untuk mengetahui selektivitas beberapa jenis insektisida terhadap *B. tabaci* dan *M. sexmaculatus*, sehingga hasilnya dapat menunjang program PHT *B. tabaci* pada tanaman sayuran.

Penelitian ini bertujuan mengetahui selektivitas 6 jenis insektisida yang mempunyai daya racun tinggi terhadap *B. tabaci* tetapi tidak membahayakan predator *M. sexmaculatus*.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di laboratorium dan Rumah Kasa Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Lembang sejak bulan April sampai dengan bulan Agustus 2005. Percobaan menggunakan metode pencelupan (*dipping method*) untuk hama *B. tabaci* dan film kering (*dry film*) untuk predator *M. sexmaculatus*.  $LC_{50}$  dihitung menggunakan analisis probit menurut Busvine (1971), sedangkan selektivitas insektisida ditentukan dengan menghitung nilai nisbah selektivitas (NS) atau rasio selektivitas (RS) terhadap *M. sexmaculatus* menggunakan persamaan Feng dan Wang (1984).

## Bahan Percobaan

1. Sampel serangga hama *B. tabaci* dan predator *M. sexmaculatus* diambil dari Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang, kemudian diperbanyak di dalam kurungan-kurungan serangga di rumah kaca sampai cukup banyak untuk melaksanakan pengujian.
2. Insektisida yang diuji adalah Imidakloprid 200 SL (Confidor 200 SL), Tiametoksan 25 WG (Actara 25 WG), Metidation 25 WP (Supracide 25 WP), Permetrin 20 EC (Pounce 20 EC), Teflubenzuron 50 EC (Nomolt 50 EC), dan Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC (Nurelle 500/50 EC).

## Metode Pengujian

### 1. Metode Pencelupan

- a. Semua insektisida yang diuji dilarutkan dalam akuades ditambah dengan perekat merata Agristic (konsentrasi 0,5 ml/l). Konsentrasi insektisida yang diuji adalah (2.000, 1.000, 500, 250, 125, dan 0 ppm).
- b. Daun cabai dicelupkan ke dalam larutan tersebut selama 10 detik, ditiriskan dan dikering-anginkan, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- c. Ke dalam tabung reaksi tersebut dimasukkan masing-masing 10 ekor imago *B. tabaci*. Tiap perlakuan diulang 4 kali (40 ekor/perlakuan).
- d. Jumlah imago yang mati dihitung setiap 1, 3, 6, 12, dan 24 jam setelah perlakuan.

### 2. Metode Film Kering

- a. Semua insektisida yang diuji dilarutkan dalam akuades ditambah dengan perekat merata Agristic (konsentrasi 0,5 ml/l). Konsentrasi insektisida yang diuji adalah (2.000, 1.000, 500, 250, 125, dan 0 ppm).
- b. Dengan menggunakan pipet, ditetaskan masing-masing 1 ml larutan insektisida yang diuji (ad 1) ke dalam tabung reaksi dan disebarkan secara merata.

- c. Setelah kering, ke dalam tabung reaksi dimasukkan masing-masing 10 ekor imago *M. sexmaculatus*. Tiap perlakuan diulang 4 kali (40 ekor/perlakuan).
- d. Jumlah imago yang mati dihitung setiap 1, 3, 6, 12, dan 24 jam setelah perlakuan.

## Pengamatan dan Analisis Data

### Pentuan Nilai $LC_{50}$

Data dari hasil pengamatan digunakan untuk menghitung nilai  $LC_{50}$  tiap insektisida yang diuji terhadap larva *B. tabaci* dan *M. sexmaculatus*, dengan cara sebagai berikut.

1. Persentase kematian (mortalitas) imago *B. tabaci* dan *M. sexmaculatus*, untuk tiap perlakuan insektisida yang diuji dan kontrol pada 24 jam setelah perlakuan masing-masing insektisida dihitung dengan cara membandingkan banyaknya serangga yang mati dengan jumlah serangga uji yang digunakan dikalikan dengan 100%.
2. Rerata persentase kematian serangga dikoreksi menggunakan rumus Abbot (Busvine 1971) sebagai berikut.

$$P = \frac{Po - Pc}{100 - Pc} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase banyaknya serangga yang mati setelah dikoreksi.

Po = persentase banyaknya serangga yang mati karena perlakuan insektisida.

Pc = persentase banyaknya serangga yang mati pada kontrol (mortalitas alami).

3. Mencari garis regresi probit, yaitu hubungan antara log konsentrasi dengan probit mortalitas untuk tiap insektisida yang diuji baik terhadap imago *B. tabaci* maupun terhadap imago *M. sexmaculatus*.
4. Penghitungan nilai  $LC_{50}$  tiap insektisida yang diuji terhadap masing-masing serangga uji dilakukan dengan analisis probit menurut Busvine (1971).

### Penentuan Selektivitas Insektisida

Setelah diketahui masing-masing nilai  $LC_{50}$  dari tiap insektisida yang diuji, maka daya racun atau selektivitas suatu insektisida terhadap predator *M. sexmaculatus* dapat diketahui dengan cara menghitung nilai nisbah selektivitas atau *selectivity ratio* (SR) dari masing-masing insektisida yang diuji menggunakan persamaan berikut (Feng dan Wang 1984 ):

$$SR = \frac{LC_{50} \text{ terhadap } B. \text{ tabaci}}{LC_{50} \text{ terhadap } M. \text{ sexmaculatus}}$$

Jika nilai  $SR < 1$ , maka daya racun insektisida tersebut tinggi terhadap imago *B. tabaci* tetapi rendah terhadap imago predator *M. sexmaculatus* (selektif).

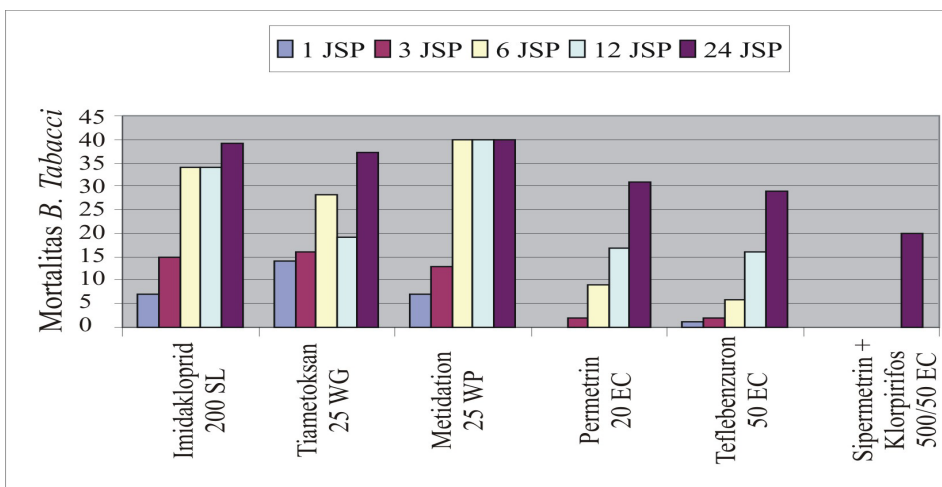
Jika nilai  $SR > 1$ , maka daya racun insektisida tersebut rendah terhadap imago *B. tabaci* tetapi tinggi terhadap imago predator *M. sexmaculatus* (tidak selektif).

Dengan demikian dapat dikatakan semakin rendah nisbah selektivitas suatu insektisida (SR) terhadap imago predator *M. sexmaculatus* maka insektisida tersebut semakin aman atau tidak membahayakan bagi perkembangan dan populasi predator tersebut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pengaruh beberapa insektisida terhadap mortalitas imago *B. tabaci* disajikan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa efektivitas semua insektisida yang diuji berbeda terhadap *B. tabaci*. Namun demikian, mortalitas *B. tabaci* baru tampak secara nyata pada 6 jam setelah perlakuan (JSP), kecuali untuk insektisida Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC, mortalitas baru terjadi pada 24 JSP. Insektisida Metidation 25 WP ternyata mempunyai cara kerja yang paling cepat bila dibandingkan dengan insektisida lainnya yang diuji, pada 6 JSP mortalitas sudah mencapai 100%.

Hasil perhitungan nilai  $LC_{50}$  beberapa insektisida yang diuji terhadap *B. tabaci* disajikan pada Tabel 2. Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa untuk masing-masing insektisida memiliki nilai  $LC_{50}$  yang berbeda. Diantara 6 jenis insektisida yang diuji, ternyata yang paling efektif terhadap *B. tabaci* adalah Metidation 25 WP (150,154 ppm) dengan *fiducial limit* antara 100,376-226,893 ppm, Imidakloprid 200 SL (178,584 ppm) dengan *fiducial limit* antara 106,151-300,443 ppm dan Teflubenzuron 50 EC (607,381 ppm) dengan *fiducial limit* antara



JSP = Jam setelah perlakuan/Hour after treatment

**Gambar 1.** Pengaruh beberapa insektisida pada konsentrasi formulasi 2.000 ppm terhadap mortalitas imago *B. tabaci* (Effect of insecticides at 2,000 ppm on *B. tabaci* mortality), Lembang 2005

**Tabel 1. Nilai LC<sub>50</sub> beberapa insektisida terhadap imago *B. tabaci* (LC<sub>50</sub> value of some insecticides against *B. tabaci* adult), Lembang 2005**

Insektisida (Insecticides)	LC <sub>50</sub> (ppm)	Slope (b) ± SE	Fiducial limit
Imidakloprid 200 SL	178,584	1,132 ± 0,209	106,151-300,443
Tiametoksan 25 WG	697,099	2,375 ± 0,292	453,537-1071,461
Metidation 25 WP	150,913	1,614 ± 0,279	100,376-226,893
Permetrin 25 EC	614,154	1,593 ± 0,241	466,043-809,336
Teflubenzuron 50 EC	607,381	1,637 ± 0,243	347,640-1061,190
Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC	2206,562	0,926 ± 0,234	984,865-4943,742

347,640-1061,190 ppm. Imidakloprid, merupakan insektisida baru dari golongan khloronikotinils, dan sangat efektif terhadap *B. tabaci*, bersifat sistemik, dan aman terhadap organisme lain (Hoddle 1998). Beberapa insektisida piretroid diketahui efektif terhadap nimfa dan imago *B. tabaci* antara lain Fenpropatrin dan Esfenvalerat serta Abamektin (Price dan Schuster 1991). Selanjutnya Hoddle (1988) melaporkan, bahwa kombinasi musuh alami dengan *insecticide growth regulator* (IGR) ternyata paling efektif dalam mengendalikan *B. tabaci*.

Nilai kemiringan garis regresi probit (*slope*) insektisida yang diuji terhadap imago *B. tabaci* dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai kemiringan garis regresi tersebut memberikan arti bahwa dengan peningkatan konsentrasi sebesar persatuan unit insektisida akan menyebabkan kematian imago *B. tabaci* dari yang tertinggi, yaitu Tiametoksan 25 WG, Teflubenzuron 50 EC, dan Metidation 25 WP. Sedangkan yang terendah, yaitu Sipermetrin + Klorfirifos 500/50 EC, Imidakloprid 200 SL dan Permetrin 25 EC.

Hasil perhitungan nilai LC<sub>50</sub> beberapa insektisida yang diuji terhadap *M. sexmaculatus* disajikan pada Tabel 2. Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa untuk masing-masing insektisida memiliki nilai LC<sub>50</sub> yang berbeda. Insektisida

Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC ternyata paling membahayakan predator *M. sexmaculatus* dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 134,831 ppm dengan *fiducial limit* antara 31,670-574,019 ppm diikuti berturut-turut oleh insektisida Metidation 25 WP (393,220 ppm) dengan *fiducial limit* antara 297,554-519,644 ppm, dan Tiametoksan 25 WP (475,427 ppm) dengan *fiducial limit* antara 326,458-692,374. Insektisida yang mempunyai nilai LC<sub>50</sub> tinggi dan tidak membahayakan predator *M. sexmaculatus* di antaranya adalah Teflubenzuron 50 EC (17709,314 ppm) dengan *fiducial limit* antara 1438,596-218004,137 ppm, Permetrin 25 EC (3.340,94 ppm) dengan *fiducial limit* antara 2.162,662-57.842,266 ppm, dan Imidakloprid 200 SL (584,871 ppm) dengan *fiducial limit* antara 476,392-679,303 ppm. Insektisida piretroid sintetik dan IGR merupakan insektisida yang diketahui aman terhadap musuh alami (Mani dan Krishnamoorthy 1984, Feng dan Wang 1984, dan Peter dan David 1988). Penggunaan insektisida tersebut harus dilakukan secara bergantian untuk mencegah timbulnya ketahanan *B. tabaci* terhadap insektisida yang digunakan. Parrella (1995) menyatakan, bahwa penggunaan Imidakloprid secara terus menerus dalam 1 musim tanam dapat menyebabkan terjadinya resistensi *B. tabaci* terhadap insektisida tersebut.

**Tabel 2. Nilai LC<sub>50</sub> beberapa insektisida terhadap imago predator *M. sexmaculatus* (LC<sub>50</sub> value of some insecticides against *M. sexmaculatus* adult predator) Lembang 2005**

Insektisida (Insecticides)	LC <sub>50</sub> (ppm)	Slope (b)	Fiducial limit
Imidakloprid 200 SL	568,871	2,836 ± 0,326	476,392-679,303
Tiametoksan 25 WG	475,427	1,108 ± 0,223	326,458-692,374
Metidation 25 WP	393,220	1,585 ± 0,241	297,554-519,644
Permetrin 25 EC	3340,940	0,107 ± 0,229	2.162,662-5.7842,266
Teflubenzuron 50 EC	17.709,314	0,748 ± 0,279	1.438,596-218.004,137
Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC	134,831	0,785 ± 0,224	31,670-574,019



**Tabel 3. Selektivitas beberapa insektisida terhadap imago *B. tabaci* dan *M. sexmaculatus* (Selectivity of some insecticides to *B. tabaci* adult and *M. sexmaculatus* adult)**

Insektisida (Insecticides)	NR (SR)	Keterangan (Note)
Imidakloprid (Imidacloprid) 200 SL	0,31	Selektif (Selective)
Tiametoksan (Thymetocsan) 25 WG	1,47	Tidak selektif (Unselective)
Metidation (Methidathion) 25 WP	0,39	Selektif (Selective)
Permetrin (Permethrin) 25 EC	0,18	Selektif (Selective)
Teflubenzuron 50 EC	0,03	Selektif (Selective)
Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC	16,37	Tidak selektif (Unselective)

Nilai kemiringan garis regresi probit dari setiap insektisida yang diuji terhadap imago *H. varicornis* disajikan pada Tabel 2. Nilai kemiringan garis regresi berarti bahwa peningkatan konsentrasi persatuan unit untuk masing-masing insektisida menyebabkan mortalitas imago parasitoid dari yang terbesar adalah Imidakloprid 200 SL, Metidation 25 WP, Tiametoksan 25 WG, dan yang terkecil adalah Permetrin 25 EC, Teflubenzuron 50 EC, dan Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC.

#### Selektivitas Beberapa Insektisida terhadap Imago *B. tabaci* dan *M. sexmaculatus*

Untuk menentukan selektivitas insektisida yang diuji, dilakukan dengan cara membandingkan nilai  $LC_{50}$  insektisida terhadap jasad sasaran (*B. tabaci*) dengan nilai  $LC_{50}$  insektisida terhadap *M. sexmaculatus*. Insektisida tertentu dikatakan selektif apabila daya racun insektisida tersebut terhadap *B. tabaci* lebih besar daripada terhadap *M. sexmaculatus* atau mempunyai nilai  $SR < 1,0$ .

Hasil penghitungan nilai SR disajikan pada Tabel 3. Selektivitas yang tertinggi berturut-turut dicapai oleh Teflubenzuron 50 EC, Permetrin 25 EC, Imidakloprid 200 SL, dan Metidation 25 WP. Insektisida Teflubenzuron 50 EC adalah salah satu insektisida dari golongan IGR dan mempunyai selektivitas paling tinggi dibandingkan dengan golongan insektisida lainnya (Naranjo *et al.* 2003 dan 2004). Insektisida Tiametoksan 25 WG dan Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC ternyata tidak selektif dan membahayakan predator *M. sexmaculatus*. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Teflubenzuron 50 EC, Permetrin 25 EC, Imidakloprid 200 SL, dan Metidation 25 WP merupakan jenis insektisida yang paling efektif untuk *B. tabaci*

dan selektif terhadap predator *M. sexmaculatus*. Kombinasi penggunaan insektisida tersebut dengan pelepasan predator *M. sexmaculatus* merupakan komponen teknologi pengendalian yang dinilai efektif untuk *B. tabaci*.

#### KESIMPULAN

1. Teflubenzuron 50 EC, Permetrin 25 EC, Imidakloprid 200 SL, dan Metidation 25 WP adalah insektisida yang paling efektif untuk *B. tabaci* dan selektif terhadap predator *M. sexmaculatus*.
2. Tiametoksan 25 WG dan Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC ternyata tidak selektif dan membahayakan predator *M. sexmaculatus*.
3. Untuk memantapkan hasil penelitian, perlu dilakukan uji lanjutan di lapangan.

#### PUSTAKA

1. Byrne, D.N and T.S. Bellows. 1990. Whitefly Biology. *Ann. Rev. Entomol.* 36:431-457.
2. Busvine, J.A.R. 1971. *Critical Techniques for Testing Insecticides*. Commonwealth Agricultural Bureaux London. p. 268-278.
3. Coudriet, D.L., N. Prabhaker, A.N. Kishaba, and D.E. Meyerdirk. 1985. Variation in Developmental Rate on Different Host and Overwintering of the Sweetpotato Whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Ent.* 14:516-519.
4. Eusebio, E.A.J. 2005. Developments in White Fly Management in the Philippines. Pp. 173-182. *In* Te-Yeh Ku and Chin-Ling Wang (Eds.) *Proceeding of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy*. Taichung, Taiwan. Oct 3-8, 2005.
5. De Barro, P.J. 1995. *Bemisia tabaci* Biotype B, a Review of its Biology, Distribution and Control. *CSIRO Division Entomology Technical Paper*. 36:1-58.
6. Feng, H.T. and T.C. Wang. 1984. Selectivity of Insecticides to *Plutella xylostella* (L) and *Apanteles plutellae*. *Plant Prot. Bull.* 26:275-284.

7. Greathead, D. 1991. Biological Control in the Tropics: Present Opportunities and Future Prospects. *Insect Sci. Applic.* 12:3-8.
8. Hoddle, M. S. 1998. Biological Control of Whiteflies: Research. *In* Bellows, T.S. and T.W. Fisher (Eds.) *Proceedings for the Fourteenth Conference on Insect and Disease Management on Ornamentals*, 21-23 February, 1998, Del Mar, CA. Society of American Florists, Alexandria, VA, pp. 89-98.
9. \_\_\_\_\_, R.G. vanDriesche, and J.P. Sanderson. 1998. Biology and Use of the Whitefly Parasitoid *Encarsia formosa*. *Ann. Rev. Ent.* 43:645-669.
10. \_\_\_\_\_. 2003. The Biology and Management of Silverleaf Whitefly, *Bemisia argentifolii* Bellow and Perring (Homoptera: Aleyrodidae) on Greenhouse Grown Ornamentals. <http://www.biocontrol.ucr.edu/bemisia.html>
11. Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. Revisi oleh P.A. van der Laan. PT Ichtiar Baroe-van Hoeve. Jakarta.
12. Naranjo, S.E., J.R. Hagler and P.C. Ellsworth. 2003. Improved Conservation of Natural Enemies with Selective Management Systems for *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in Cotton. *Biocontrol Sci. Technol.* 13(6): 571-587.
13. \_\_\_\_\_, P.C. Ellsworth, and J.R. Hagler. 2004. Conservation of Natural Enemies in Cotton: Role of Insect Growth Regulators for Management of *Bemisia tabaci*. *Biol. Control* 30:52-72.
14. \_\_\_\_\_. and D.H. Akey. 2005. Conservation of Natural Enemies in Cotton: Comparative Selectivity of Acetamiprid in the Management of *Bemisia tabaci*. *Pest. Manag. Sci.* 61(6):555-566.
15. Mani, M., and A. Krishnamoorthy. 1984. Toxicity of Some Insecticides to *Apantele plutellae*, A Parasite of Diamond-back Moth. *Trop. Pest. Management* 30:130-132.
16. Mohamad Roff, M.N., S.A.N. Khalid, A.B. Idris., R.Y. Othman and S. Jamaludin. 2005. Status of Whiteflies as Plant Pest and Virus Vector on Vegetables and Prospect for Control in Malaysia. *In* Te-Yeh Ku and Chin-Ling Wang (Eds.) *Proceeding of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy*. Taichung, Taiwan. Oct 3 – 8, 2005. pp. 229-241.
17. Nopempeth, B. 2005. Management of White Flies of Economic Important in Thailand. Pp.157-170. *In* Te-Yeh Ku and Chin-Ling Wang (Eds.) *Proceeding of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy*. Taichung, Taiwan. Oct. 3-8, 2005.
18. Oetting, R.D. and A.L. Anderson. 1990. Imidacloprid for Control of Whiteflies, *Trialeurodes Vaporariorum* and *Bemisia tabaci*, on Greenhouse Grown Poinsettia. Brighton Crop Protection Conference on Pests and Diseases, 1990. *British Crop Protection Council*:367-372.
19. Parrella, M. P. 1995. Managing the Silverleaf Whitefly. *Proceedings for the Eleventh Conference on Insect and Disease Management on Ornamentals*, 18-20 February, 1995, Fort Meyers, FL. Society of American Florists, Alexandria, VA, pp. 131-150.
20. Peter, C., and B.V. David. 1988. Comparative Toxicity of Some Insecticides to *Apanteles taragamae* (Hymenoptera: Braconidae). *Trop. Pest. Management* 34:402-403.
21. Price, J.F and D.J. Schuster. 1991. Effects of Natural and Synthetic Insecticides on Sweetpotato Whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and its *Hymenopterous parasitoids*. *Florida Entomologist*. 74(1):60-68.
22. Rowland, M. 1991. Evaluation of Insecticides in Field-Control Simulators and Standard Laboratory Bioassays Against Resistant and Susceptible *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) from Sudan. *Bull. Entomol. Res.* 81:189-199.
23. Sastry, K.S.M. and S.J. Singh. 1979. Control of the Spread Tomato Leaf Curl Virus by Controlling the White Fly Population. *Indian J. Hort.* 31:178-182.
24. Setiawati, W. B.K. Udiarto dan T.S. Uhan. 2004. Pemanfaatan Musuh Alami Dalam Pengendalian Hayati Hama pada Tanaman Saruran. *Monografi*. 24:68 hlm.
25. \_\_\_\_\_, T.A. Soetiarso and A.S. Duriat. 2005. Whitefly and its Control in Indonesia. Pp. 211 - 225 . *In* Te-Yeh Ku and Chin-Ling Wang (Eds.) *Proceeding of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy*. Taichung, Taiwan. Oct.3-8, 2005.
26. Sudhakar, K and M.D. Paul. 1991. Efficacy of Conventional Insectices for Control of Cotton Whitefly (*Bemisia tabaci*) and Gram-Podborer (*Helicoverpa armigera*) on cotton (*Gossypium* species). *Indian J. Agric. Sci.* 61:685-687.