

KEEFEKTIFAN INSEKTISIDA ALAMI TERHADAP PENGOROK DAUN *Liriomyza huidobrensis* (BLANCHARD) (DIPTERA: AGROMYZIDAE) PADA TANAMAN HIAS

Oleh:
Hamdani*, Djoko Prijono**, Aunu Rauf**, dan Partomuan Simanjuntak***

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF NATURAL INSECTICIDES AGAINST THE LEAFMINER *Liriomyza huidobrensis* (BLANCHARD) (DIPTERA: AGROMYZIDAE) ON ORNAMENTAL PLANTS

This study was conducted to evaluate the effectiveness of preparations of five kinds of natural insecticides (methanol twig extract of *Aglaiia odorata*, an active fraction of stem bark extract of *Dysoxylum acutangulum*, azadirachtin, abamectin, and spinosad) against the leafminer *Liriomyza huidobrensis* on marigold (*Tagetes erecta*) and petunia (*Petunia* sp.). The results showed that the treatment with abamectin at a concentration of 18.4 ppm applied five times once a week was very effective in suppressing the leafminer infestation, i.e. no infested leaves nor leafminer pupae were found both in marigold and petunia. The highest percentages of infested leaves in the controls were 8.0% and 9.9%, respectively, for water and methanol control in marigold, and 31.0% and 27.2% for similar controls in petunia. The treatment with azadirachtin at 30 ppm was sufficiently effective, e.i. the highest percentages of infested leaves in marigold and petunia were 2.6% and 8.7%, respectively, and the number of leafminer pupae ranged from 0.3 to 2.6 per plant on marigold (in the controls: 1 - 10.1 pupae/plant). The treatment with spinosad at 18.75 ppm was less effective than that with azadirachtin. The treatments with the active fraction of *D. acutangulum* at 40 ppm and *A. odorata* extract at 0.35% were considered ineffective. Moreover, *A. odorata* extract caused phytotoxicity to both marigold and petunia after three times of application.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan sediaan lima jenis insektisida alami (ekstrak ranting *Aglaiia odorata*, fraksi aktif kulit batang *Dysoxylum acutangulum*, azadirakhtin, abamektin, dan spinosad) terhadap pengorok daun *Liriomyza huidobrensis* pada bunga tayam (tahi ayam) (*Tagetes erecta*) dan bunga terompet (*Petunia* sp.). Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan dengan abamektin pada konsentrasi 18,4 ppm sebanyak lima kali dengan frekuensi satu kali seminggu sangat efektif dalam menekan serangan pengorok daun pada bunga tayam dan bunga terompet serta tidak ditemukan adanya daun yang terserang maupun pupa pengorok. Persentase daun terserang tertinggi pada bunga tayam kontrol adalah 8,0% (kontrol air) dan 9,9% (kontrol metanol), dan pada bunga terompet kontrol adalah 31,0% (kontrol air) dan 27,2% (kontrol metanol). Perlakuan dengan azadirakhtin 30 ppm cukup efektif, yaitu persentase daun terserang tertinggi pada bunga tayam dan bunga terompet masing-masing 2,6% dan 8,7%, dan jumlah pupa pengorok pada bunga tayam berkisar 0,3 - 2,6 pupa/tanaman (pada kontrol: 1 - 10,1 pupa/tanaman). Perlakuan dengan spinosad 18,75 ppm kurang efektif dibandingkan azadirakhtin 30 ppm. Perlakuan dengan fraksi aktif *D. acutangulum* 40 ppm dan ekstrak *A. odorata* 0,35% dianggap tidak efektif. Lebih dari itu ekstrak metanol ranting *A. odorata* bersifat fitotoksik pada kedua jenis tanaman hias yang digunakan setelah tiga kali penyemprotan.

PENDAHULUAN

Pengorok daun *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) merupakan hama penting pada berbagai jenis tanaman hortikultura dan tergolong hama pendatang baru di Indonesia. Serangan hama ini di Indonesia ditemukan pertama kali pada tanaman kentang di daerah Cisarua, Jawa Barat pada tahun 1994 (Rauf, 1995). Sejak saat itu serangannya dapat ditemukan pada berbagai jenis tanaman hortikultura di sejumlah daerah di Indonesia. Sekarang lebih dari 70 jenis tanaman yang tergolong dalam 18 famili diketahui dapat menjadi inang hama tersebut (Rauf, 1999), di antaranya 24 jenis tanaman hias yang terdapat di daerah Cipanas dan Cianjur. Jenis tanaman hias yang menderita serangan cukup berat adalah *Petunia* spp., *Celosia argentea*, *Nicotiana glauca*, *Cleome basslerana*, dan *Tagetes erecta* (Rauf et al., 1999).

Adanya gejala korokan pada daun tanaman hias, terutama bunga pot seperti *Petunia* spp. (bunga terompet), menyebabkan bunga tersebut tidak laku dijual sehingga dapat menyebabkan kerugian finansial antara 30 - 90%, sedangkan serangan pada tanaman bunga hamparan, seperti *T. erecta* (bunga tayam [tahi ayam]), menyebabkan penurunan nilai estetika (Rauf et al., 1999).

Upaya pengendalian hama pengorok daun yang umum dilakukan petani bunga adalah menggunakan berbagai jenis insektisida secara bergiliran dengan frekuensi penyemprotan dua kali per minggu, yang dipadukan dengan pemasangan perangkap kuning. Namun upaya tersebut belum mampu menekan serangan hama pengorok daun, oleh karena itu perlu diupayakan cara pengendalian yang lebih efektif, murah, dan aman terhadap lingkungan dan kesehatan.

Kata kunci: Insektisida alami, *Liriomyza huidobrensis*, tanaman hias.

- * Staf Pengajar pada Politeknik Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
** Staf Pengajar pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
*** Staf Peneliti pada Puslitbang Bioteknologi LIPI, Cibinong - Bogor.

Selama tiga dekade terakhir, pemanfaatan bahan-bahan alami untuk perlindungan tanaman telah diteliti secara intensif. Kegiatan penelitian tersebut berhasil mengungkapkan tiga sumber insektisida alami yang penting, yaitu tumbuhan, mikroorganisme tanah, dan organisme laut (Dadang, 1999; Prijono, 1999). Di antara tumbuhan yang memiliki sifat insektisida yang baik adalah tiga jenis tumbuhan famili Meliaceae, yaitu *Aglaiia odorata* Lour. (culan), *Azadirachta indica* A. Juss (mimba), dan *Dysoxylum acutangulum* Miq. (Isman *et al.*, 1995; Schmutterer 1995; Nugroho dan Proksch, 1999; Prijono *et al.*, 2001; Syahputra *et al.*, 2001).

Sifat insektisida tanaman culan telah diteliti secara intensif selama dekade terakhir. Senyawa aktif utama yang bersifat insektisida dalam tanaman ini adalah rokaglamida (golongan benzofuran) (Janprasert *et al.*, 1993). Selain itu, dari tanaman tersebut juga telah diisolasi 14 senyawa turunan rokaglamida yang juga bersifat insektisida (Nugroho dan Proksch, 1999). Sediaan culan dan senyawa aktifnya bersifat menghambat makan dan mematikan beberapa jenis serangga, terutama larva Lepidoptera (Chiu, 1985; Isman *et al.*, 1995; Nugroho dan Proksch, 1999; Prijono *et al.*, 2001). Namun sampai sekarang sediaan culan belum pernah diuji terhadap hama pengorok daun.

Mimba merupakan tanaman yang sifat insektisidanya paling sering diteliti selama tiga dekade terakhir, dan sekarang sediaan insektisida mimba telah diproduksi secara komersial di beberapa negara seperti India dan Amerika Serikat (Parmar, 1995). Sediaan mimba dengan senyawa aktif utama azadirachtin (golongan meliasin) memiliki berbagai bioaktivitas terhadap serangga seperti bersifat insektisida, menghambat makan, menghambat perkembangan, menekan reproduksi, menolak hinggapnya imago, dan menghambat peneluran (Schmutterer, 1995). Webb *et al.* (1983) melaporkan bahwa perlakuan dengan azadirachtin pada konsentrasi 1-2 ppm dapat mematikan larva pengorok daun *L. sativae* dan menghambat peneluran oleh imago betinanya serta menurunkan keperidian imago betina dan lama hidup imago jantan pengorok daun *L. trifolii*.

D. acutangulum adalah jenis tumbuhan Meliaceae lain yang sifat insektisidanya baru dilaporkan secara terbatas dan senyawa aktif insektisidanya sampai sekarang belum diidentifikasi. Syahputra *et al.* (2001) melaporkan bahwa fraksi etil asetat dari ekstrak etanol kulit batang *D. acutangulum* dan salah satu fraksi aktifnya memiliki aktivitas insektisida yang kuat dengan efek menghambat perkembangan, dengan LC₅₀ masing-masing 45,9 ppm dan 3,93 ppm.

Di antara mikroorganisme tanah penghasil insektisida yang telah dikenal luas adalah *Streptomyces avermitilis* dan *Saccharopolyspora spinosa* (Actinomycetes). *S. avermitilis* menghasilkan avermektin B1 (abamektin) yang bersifat translaminar dan efektif menekan populasi pengorok daun *L. huidobrensis* pada tanaman seledri di Israel (Weintraub dan Horowitz, 1998), sedangkan *S. spinosa* merupakan sumber spinosad yang mengandung dua komponen, yaitu spinosin A dan D (Sparks *et al.*, 1999). Lebih lanjut Sparks *et al.* (1999) melaporkan bahwa spinosad efektif terhadap

berbagai jenis larva Lepidoptera termasuk *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera exigua*, *Plutella xylostella*, dan *Chilo suppressalis*. Kedua jenis insektisida asal mikroorganisme tersebut telah terdaftar di Indonesia untuk mengendalikan hama tanaman sayuran (Komisi Pestisida, 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan lima jenis insektisida alami, yaitu ekstrak metanol ranting *A. odorata*, fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum*, azadirachtin, abamektin, dan spinosad, terhadap pengorok daun *L. huidobrensis* pada tanaman bunga tayam dan bunga terompet.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di lokasi usaha milik PT. Bina Usaha Flora, Kecamatan Sukaresmi, Kabupaten Cianjur, Propinsi Jawa Barat, selama bulan Maret – Juni 2000.

Persiapan dan Pemeliharaan Tanaman

Pada penelitian ini digunakan tanaman bunga tayam dan bunga terompet yang ditanam dalam pot di bawah naungan plastik di lokasi usaha milik PT. Bina Usaha Flora. Benih kedua jenis tanaman diperoleh dari PT Bina Usaha Flora. Benih-benih tersebut disemai dalam *plug plate* dengan medium tumbuh *germanating mix* (Forpad). Benih yang baru disemai ditempatkan di dalam ruang gelap selama 2-3 hari atau sampai ada benih yang mulai berkecambah, kemudian ditempatkan pada rak-rak di bawah naungan plastik. Selama fase persemaian dilakukan pemupukan dengan pupuk majemuk "pokon" dengan konsentrasi 50-100 ppm dan frekuensi dua kali seminggu.

Bibit yang telah berumur 4 minggu dipindahkan ke dalam pot plastik hitam (diameter bagian atas 16 cm) dengan medium tumbuh berupa campuran arang sekam padi, tanah dan gambut (2:1:1 berdasarkan bobot). Pada saat pencampuran medium, ditambahkan pupuk dasar urea (400 g/m³), TSP (600 g/m³) dan KCl (500 g/m³). Setelah tanaman berumur satu minggu dalam pot diberikan pupuk tambahan pertama berupa NPK sebanyak 0,2 g/pot. Pupuk tambahan kedua berupa campuran NPK dan TSP (2:1 berdasarkan bobot) sebanyak 2 g/pot, yang diberikan setelah tanaman berumur 4 minggu.

Khusus untuk bunga tayam, pada bagian bawah tanaman dan dasar pot dipasang alas plastik agar pupa pengorok yang jatuh dapat tertampung pada alas plastik tersebut. Pot-pot tersebut ditempatkan di bawah naungan plastik hingga percobaan selesai.

Insektisida Alami Uji

Insektisida alami yang diuji dalam penelitian ini adalah fraksi etil asetat dari ekstrak metanol ranting *A. odorata*, fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum*, azadirachtin, abamektin, dan spinosad. Tiga jenis insektisida yang disebut terakhir berasal dari formulasi komersial, yaitu NeemAzal T/S (b. a. azadirachtin 1%), Agrimec 18 EC (b. a. abamektin 18,4 g/l), dan Success 25 SC (b. a. spinosad 25 g/l). Ekstraksi ranting *A. odorata*

dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian IPB, dan ekstraksi kulit batang *D. acutangulum* dilakukan di Laboratorium Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi LIPI, Cibinong.

Ekstrak ranting *A. odorata* diperoleh dengan cara mengekstrak ranting segar (diameter $\leq 0,5$ cm) yang diperoleh dari daerah Bantar Kemang, Bogor. Ranting dihaluskan dengan penggiling biji, kemudian diayak dengan ayakan 0,5 mm. Serbuk yang diperoleh (1,8 kg) dicampur dengan pelarut metanol (1:10, w/v) dan direndam selama sekurang-kurangnya 24 jam. Ekstrak disaring dengan corong kaca yang dialasi kertas saring. Cairan ekstrak yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* (rotavapor) pada tekanan 560 – 600 mm Hg vakum dan suhu 50 °C. Ampas dibilas berulang-ulang dengan metanol hingga diperoleh cairan ekstrak yang jernih. Setelah diuapkan pelarutnya, ekstrak yang diperoleh (hasil 5,16%) dipartisi dalam campuran heksana-metanol 95% corong pemisah. Fase metanol diuapkan seperti di atas dan fase heksana yang tertinggal di dalam corong pemisah dibilas berulang-ulang dengan metanol hingga lapisan metanol bening. Fraksi metanol yang diperoleh (hasil 4,61%) dipartisi lebih lanjut dengan campuran etil asetat-larutan NaCl 0,15 M. Fase air hasil partisi dibuang dan fase etil asetat diuapkan pelarutnya seperti di atas. Fraksi etil asetat yang diperoleh (hasil 1,08%) digunakan untuk percobaan.

Fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum* diperoleh dengan cara seperti yang telah diuraikan sebelumnya (Syahputra *et al.*, 2001). Kulit batang *D. acutangulum* (asal hutan lindung Yan Lappa, Jasinga) dipotong kecil-kecil kemudian potongan kulit batang tersebut (1,5 kg) diekstrak empat kali dengan etanol pada suhu 60-70°C menggunakan pengekstrak soxhlet. Setelah ekstraksi selesai, pelarut dalam ekstrak diuapkan menggunakan rotavapor pada suhu 50°C dengan tekanan rendah. Ekstrak yang diperoleh (hasil 3,09%) dipartisi dalam sistem pelarut etil asetat-air, kemudian fase etil asetat diuapkan pelarutnya. Fraksi etil asetat yang diperoleh (hasil 2,39%) dipisahkan fraksi aktifnya menggunakan kromatografi kolom gel silika dengan elusi bertingkat dengan campuran n-heksana – etil asetat (50:1 sampai 1:1), kemudian etil asetat, dan terakhir etanol saja. Pemisahan fraksi aktif dipantau dengan uji hayati (Syahputra *et al.*, 2001), yang menghasilkan empat fraksi aktif, yaitu F-25, F-28, F-30, dan F-32 (dari total 33 fraksi) (hasil masing-masing 0,026%, 0,087%, 0,18% dan 0,49%). Fraksi-25 dipisahkan lebih lanjut menggunakan kolom gel silika dengan elusi bertingkat dengan campuran n-heksana-etil asetat (2:1) dan terakhir etil asetat saja. Fraksi aktif yang diperoleh dari pemisahan terakhir (hasil 0,013%) digunakan untuk percobaan.

Metode Percobaan

Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 8 ulangan untuk bunga tayam, serta 7 perlakuan dan 5 ulangan untuk bunga terompet. Baik pada bunga tayam maupun bunga terompet, ketujuh perlakuan yang diuji adalah: (1) ekstrak ranting *A. odorata* (fraksi etil asetat) 0,35% (AO); (2) fraksi aktif kulit

batang *D. acutangulum* 40 ppm (DA); (3) azadirakhtin 30 ppm (AZA); (4) abamektin 18,4 ppm (ABA); (5) spinosad 18,75 ppm (SPI); (6) kontrol air (KA); dan (7) kontrol metanol (KM).

Konsentrasi uji AZA, ABA dan SPI didasarkan pada konsentrasi anjuran untuk formulasi komersial ketiga jenis insektisida tersebut. Konsentrasi uji AO didasarkan pada percobaan sebelumnya terhadap hama *L. huidobrensis* pada tanaman kentang. Pada percobaan tersebut AO diuji pada konsentrasi 0,15% tetapi kurang efektif, sehingga pada percobaan ini konsentrasinya ditingkatkan menjadi 0,35%. Konsentrasi uji DA didasarkan pada aktivitas relatifnya dibandingkan AZA terhadap ulat kubis *Crociodolomia pavonana* (F.) (sin. *Crociodolomia binotalis* Zeller) (Syahputra *et al.*, 2001) karena kedua bahan tersebut belum pernah diuji terhadap pengorok daun *L. huidobrensis* di laboratorium.

Sediaan AO disiapkan dengan cara mencampur fraksi etil asetat *A. odorata* dengan metanol dan pengemulsi alkil gliserol ftalat (Latron 77 L, b.a. 77%), kemudian diencerkan dengan air untuk memperoleh konsentrasi yang diinginkan. Sediaan DA disiapkan dengan cara yang sama seperti cara penyediaan sediaan AO. Konsentrasi akhir metanol dan pengemulsi dalam sediaan AO dan DA masing-masing 0,75% dan 0,077%.

Sediaan AZA, ABA dan SPI disiapkan dengan cara mengencerkan langsung formulasi komersial masing-masing insektisida dengan air. Konsentrasi yang digunakan mengacu pada konsentrasi anjuran yang tertera pada label kemasan. Tanaman pada KA disemprot dengan air saja, sedangkan larutan KM berupa air yang mengandung metanol 0,75% dan pengemulsi 0,077%.

Penyemprotan insektisida uji dilakukan satu kali per minggu, dimulai sejak akhir minggu ke-2 sampai minggu ke-6 setelah tanam untuk percobaan pada bunga tayam dan sejak akhir minggu ke-2 sampai minggu ke-5 untuk percobaan pada bunga terompet. Penyemprotan dilakukan menggunakan *hand sprayer* bertekanan hingga tanaman basah. Kalibrasi alat semprot untuk menentukan volume semprot yang tepat dilakukan 2 hari sebelum perlakuan.

Serangan pengorok daun yang diamati pada percobaan ini merupakan serangan alami dari populasi pengorok daun yang berasal dari pertanaman di sekitar tempat percobaan. Untuk memantau tingkat populasi imago pengorok daun, di sekitar tempat percobaan dipasang lima buah perangkap berperangkap. Perangkap berbentuk silinder, terbuat dari pipa paralon (keliling lingkaran 34 cm dan panjang 15 cm) yang dicat kuning dan dipasang tegak pada penyangga kayu sehingga ujung bawah perangkap berada setinggi 45 cm dari permukaan tanah. Dinding luar perangkap dilapisi plastik transparan yang telah dilumuri lem perekat (perekat menghadap keluar). Plastik dijepit dengan klip kertas agar tidak mudah lepas. Pengamatan jumlah imago pengorok daun yang terperangkap dilakukan satu kali per minggu, yaitu pada hari ke-5 setelah penyemprotan insektisida.

Pengamatan dilakukan terhadap keseluruhan tanaman percobaan (satu tanaman untuk setiap ulangan pada perlakuan tertentu). Peubah yang diamati pada bunga tayam

adalah jumlah anak daun per tanaman, jumlah anak daun terserang, dan jumlah pupa *L. huidobrensis*, sedangkan pada bunga terompet pengamatan hanya dilakukan terhadap jumlah daun per tanaman dan jumlah daun yang terserang. Pengamatan pertama dilakukan pada 12 hari setelah tanam (HST) atau 2 hari sebelum penyemprotan pertama. Pengamatan berikutnya dilakukan 5 hari setelah penyemprotan. Pengumpulan pupa pada percobaan dengan bunga tayam dilakukan pada 2, 5, dan 7 hari setelah penyemprotan, dan data yang diperoleh digabung menjadi data mingguan. Data persentase daun terserang dan populasi pupa diolah dengan sidik ragam, yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangan Pengorok Daun pada Bunga Tayam

Gejala serangan pengorok daun pada bunga tayam mulai teramati pada 12 hari setelah tanam (HST) dengan persentase anak daun terserang pada semua perlakuan relatif seragam, yaitu antara 0% dan 0,32% (Tabel 1), sedangkan pupa belum ditemukan (Tabel 2). Pada pengamatan berikutnya sampai 33 HST, persentase anak daun terserang dan populasi pupa meningkat dan berbeda di antara beberapa perlakuan.

Tabel 1. Serangan *L. huidobrensis* pada bunga tayam (*T. erecta*) yang diberi perlakuan lima jenis insektisida

| Perlakuan ¹⁾ | Rataan anak daun terserang ± SB (%) per tanaman pada n HST ²⁾ | | | | | |
|-------------------------|--|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | 12 | 19 | 26 | 33 | 40 | 47 |
| KA | 0,32 | 2,50 ± 1,04 a | 4,36 ± 1,00 a | 8,04 ± 1,37 a | 7,65 ± 1,20 b | 6,82 ± 1,02 b |
| KM | 0,32 | 2,95 ± 0,79 a | 4,96 ± 1,49 a | 9,86 ± 3,00 a | 9,36 ± 2,52 a | 8,32 ± 2,05 a |
| AO | 0,15 | 2,09 ± 1,29 a | 3,70 ± 1,10 a | Fitotoksik | Fitotoksik | Fitotoksik |
| DA | 0,15 | 0,71 ± 0,94 b | 2,30 ± 1,56 b | 3,98 ± 1,72 b | 4,58 ± 1,64 c | 3,78 ± 1,15 c |
| AZA | 0,16 | 0,25 ± 0,47 b | 1,49 ± 1,22 b | 2,20 ± 0,83 c | 2,57 ± 0,56 d | 2,49 ± 1,07 d |
| ABA | 0,00 | 0,00 ± 0,00 b | 0,00 ± 0,00 c | 0,00 ± 0,00 d | 0,00 ± 0,00 e | 0,00 ± 0,00 e |
| SPI | 0,15 | 0,56 ± 0,68 b | 1,77 ± 1,30 b | 2,78 ± 1,47 bc | 2,88 ± 1,13 d | 2,83 ± 0,51 cd |

¹⁾ KA: kontrol air, KM: kontrol metanol (0,75%), AO: ekstrak ranting *A. odorata* 0,35%, DA: fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum* 40 ppm, AZA: azadirakhtin 30 ppm, ABA: abamektin 18,4 ppm, SPI: spinosad 18,75 ppm. Penyemprotan pertama dilakukan 2 hari setelah pengamatan pertama pada 12 hari setelah tanam (HST), dan penyemprotan berikutnya dengan selang 1 minggu hingga 42 HST.

²⁾ Angka selanjur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata (uji Duncan, taraf nyata 5%). Sidik ragam dilakukan terhadap data yang ditransformasi ke $\sqrt{x} + 0,5$

Tabel 2. Populasi pupa *L. huidobrensis* pada bunga tayam (*T. erecta*) yang diberi perlakuan lima jenis insektisida

| Perlakuan ¹⁾ | Rataan populasi pupa ± SB (%) per tanaman pada n HST ¹⁾ | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 12 | 19 | 26 | 33 | 40 | 47 |
| KA | 0 | 1,38 ± 0,74 a | 4,75 ± 1,83 a | 10,00 ± 7,45 a | 5,13 ± 3,09 ab | 2,13 ± 0,99 a |
| KM | 0 | 1,25 ± 1,28 a | 5,13 ± 2,42 a | 10,13 ± 9,31 a | 5,63 ± 1,19 a | 1,00 ± 0,92 a |
| AO | 0 | 1,00 ± 1,20 ab | 3,38 ± 1,51 ab | Fitotoksik | Fitotoksik | Fitotoksik |
| DA | 0 | 0,63 ± 1,06 ab | 2,88 ± 3,76 bc | 5,63 ± 4,31 ab | 2,88 ± 1,55 bc | 0,75 ± 0,89 bc |
| AZA | 0 | 0,25 ± 0,71 b | 1,25 ± 1,58 cd | 2,63 ± 2,13 b | 1,50 ± 1,69 c | 0,38 ± 0,74 cd |
| ABA | 0 | 0,00 ± 0,00 b | 0,00 ± 0,00 d | 0,00 ± 0,00 c | 0,00 ± 0,00 d | 0,00 ± 0,00 d |
| SPI | 0 | 0,75 ± 1,17 ab | 2,13 ± 3,00 bc | 4,88 ± 2,47 ab | 2,50 ± 1,93 c | 0,75 ± 0,71 bc |

¹⁾ KA: kontrol air, KM: kontrol metanol (0,75%), AO: ekstrak ranting *A. odorata* 0,35%, DA: fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum* 40 ppm, AZA: azadirakhtin 30 ppm, ABA: abamektin 18,4 ppm, SPI: spinosad 18,75 ppm. Penyemprotan pertama dilakukan 2 hari setelah pengamatan pertama pada 12 hari setelah tanam (HST), dan penyemprotan berikutnya dengan selang 1 minggu hingga 42 HST.

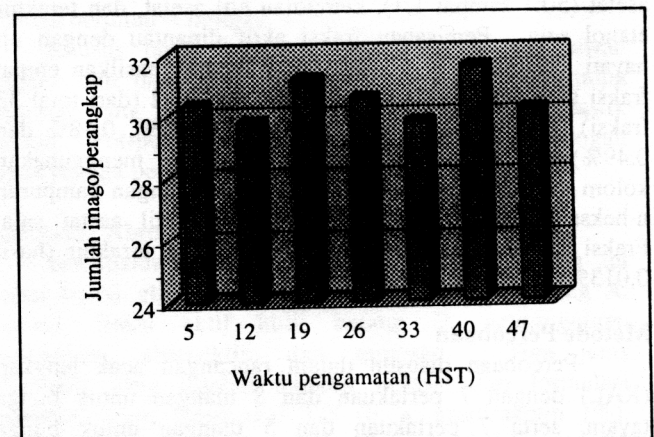
Untuk perlakuan dengan abamektin (ABA), pada semua pengamatan (12 – 47 HST) tidak ditemukan adanya anak daun yang terserang maupun pupa pengorok pada tanaman percobaan. Anak daun terserang pada kontrol air (KA) dan kontrol metanol (KM) pada 12 – 47 HST masing-masing berkisar 0,3 – 8,0% dan 0,32 – 9,9% (Tabel 1). Data

tersebut menunjukkan bahwa abamektin pada konsentrasi 18,4 ppm yang disemprotkan satu kali per minggu sangat efektif untuk menekan serangan pengorok daun pada bunga tayam dan paling efektif dibandingkan perlakuan lainnya.

Perlakuan lain yang tampaknya cukup efektif sampai 47 HST adalah azadirakhtin (AZA) 30 ppm, dengan persentase anak daun terserang berkisar 0,3 – 2,6% dan populasi pupa 0,3 – 2,6 ekor/tanaman. Tingkat serangan dan populasi pupa tersebut nyata lebih rendah dibandingkan kontrol pada semua pengamatan setelah perlakuan (19 – 47 HST). Perlakuan dengan spinosad (SPI) 18,75 ppm masih kalah efektif dibandingkan azadirakhtin 30 ppm, ditinjau dari persentase anak daun terserang maupun populasi pupa (Tabel 1 dan 2).

Perlakuan dengan fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum* (DA) pada konsentrasi 40 ppm dan ekstrak ranting *A. odorata* (AO) pada konsentrasi 0,35% dapat dianggap tidak efektif. Meskipun persentase anak daun terserang pada perlakuan DA nyata lebih rendah dibandingkan kontrol, secara visual tingkat kerusakan tanaman seperti yang terjadi pada perlakuan DA sudah dapat menyebabkan bunga tayam tidak laku dijual. Sementara itu, ekstrak *A. odorata* bukan hanya tidak efektif tetapi juga fitotoksik pada bunga tayam, sehingga perlakuan dengan ekstrak tersebut dihentikan pada 5 MST atau setelah tiga kali penyemprotan.

Selama percobaan berlangsung, populasi imago *L. huidobrensis* tampaknya konstan (Gambar 1), tetapi data pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa persentase anak daun terserang dan populasi pupa secara umum meningkat sampai 33 HST dan setelah itu menurun. Hal ini mungkin disebabkan karena menurunnya preferensi peletakan telur oleh imago *L. huidobrensis* pada tanaman bunga tayam yang berumur lebih dari 33 hari. Akibatnya jumlah anak daun yang terserang tidak bertambah, sementara jumlah daun dan anak daun terus bertambah seiring dengan pertumbuhan tanaman, sehingga persentase anak daun terserang dan jumlah pupa yang diperoleh menurun. Imago betina *L. huidobrensis* diduga pindah ke tanaman lain atau tanaman sejenis yang lebih muda yang selalu tersedia di sekitar tempat percobaan.



Gambar 1. Perkembangan populasi imago *L. huidobrensis* yang terperangkap di sekitar tempat percobaan

Serangan Pengorok Daun pada Bunga Terompet

Sebelum perlakuan insektisida atau pada 12 HST, persentase daun bunga terompet yang terserang pengorok daun relatif seragam untuk semua perlakuan, yaitu tidak lebih dari 2,2% (Tabel 3). Pada pengamatan berikutnya sampai 33 HST, persentase daun terserang meningkat dan berbeda di antara beberapa perlakuan.

Tabel 3. Serangan *L. huidobrensis* pada bunga terompet (*Petunia* sp.) yang diberi perlakuan lima jenis insektisida

| Perlakuan ¹⁾ | Rataan anak daun terserang ± SB (%) per tanaman pada n HST ¹⁾ | | | | |
|-------------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | 12 | 19 | 26 | 33 | 40 |
| KA | 0,00 | 21,79 ± 4,27 a | 30,68 ± 4,04 a | 31,01 ± 2,57 a | 20,02 ± 1,51 a |
| KM | 2,22 | 22,29 ± 3,78 a | 26,84 ± 3,48 a | 27,15 ± 3,12 ab | 19,68 ± 3,70 a |
| AO | 2,22 | 17,36 ± 5,67 ab | 22,87 ± 3,76 a | Fitotoksik | Fitotoksik |
| DA | 0,00 | 13,83 ± 5,42 bc | 15,94 ± 4,48 b | 16,72 ± 2,02 bc | 16,17 ± 2,11 a |
| AZA | 1,54 | 6,81 ± 4,12 d | 8,69 ± 5,27 c | 8,61 ± 5,35 d | 8,05 ± 3,71 b |
| ABA | 0,00 | 0,00 ± 0,00 c | 0,00 ± 0,00 d | 0,00 ± 0,00 e | 0,00 ± 0,00 c |
| SPI | 1,67 | 10,72 ± 5,24 cd | 11,57 ± 4,28 bc | 12,88 ± 1,21 c | 8,82 ± 2,52 b |

¹⁾ KA: kontrol air, KM: kontrol metanol (0,75%), AO: ekstrak ranting *A. odorata* 0,35%, DA: fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum* 40 ppm, AZA: azadirachtin 30 ppm, ABA: abamektin 18,4 ppm, SPI: spinosad 18,75 ppm. Penyemprotan pertama dilakukan 2 hari setelah pengamatan pertama pada 12 hari setelah tanam (HST), dan penyemprotan berikutnya dengan selang 1 minggu hingga 42 HST.

Seperti hasil percobaan dengan bunga tayam, serangan pengorok daun tidak ditemukan pada tanaman bunga terompet yang diberi perlakuan ABA 18,4 ppm pada semua pengamatan (12 – 40 HST). Dengan demikian, perlakuan dengan ABA 18,4 ppm dengan frekuensi satu kali per minggu juga sangat efektif untuk menekan serangan pengorok daun pada tanaman bunga terompet dan paling efektif dibandingkan perlakuan lainnya.

Pada bunga terompet, perlakuan dengan AZA 30 ppm cukup efektif, dengan persentase daun terserang pada 19 – 40 HST berkisar 6,8 – 8,7% dan tingkat serangan ini nyata lebih rendah dibandingkan kontrol (Tabel 3). Perlakuan dengan SPI 18,75 ppm, DA 40 ppm, dan AO 0,35% dapat dianggap tidak efektif karena persentase daun terserang pada ketiga perlakuan tersebut melebihi 10% walaupun nyata lebih rendah dibandingkan kontrol. Untuk tanaman hias, bila jumlah daun yang rusak melebihi 10%, nilai estetikanya sudah berkurang sehingga tidak laku dijual. Seperti pada bunga tayam, ekstrak ranting *A. odorata* 0,35% juga tidak efektif dan menyebabkan fitotoksisitas pada bunga terompet.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa abamektin yang digunakan satu kali per minggu dengan konsentrasi 18,4 ppm sangat efektif dalam menekan serangan pengorok daun *L. huidobrensis*, baik pada bunga tayam maupun bunga terompet. Keefektifan abamektin yang tinggi ditunjang oleh sifat translaminar insektisida tersebut sehingga mampu mematikan larva yang terdapat di dalam korokan (Weintraub dan Horowitz, 1998). Namun harga insektisida tersebut sangat mahal di Indonesia sehingga penggunaan dengan frekuensi satu kali per minggu dinilai kurang layak dari sisi ekonomi usahatani. Di samping itu, insektisida tersebut berpengaruh buruk terhadap parasitoid *Diglyphus intermedius* (Schuster, 1994) dan *D. isaea* (Weintraub dan Horowitz, 1998; Weintraub, 2001). Dengan demikian, penggunaan insektisida tersebut perlu dipertimbangkan secara sangat berhati-hati, misalnya pada saat tingkat serangan pengorok daun sangat tinggi dan tidak ada insektisida lain yang efektif.

Meskipun tidak seefektif abamektin, penggunaan azadirachtin pada konsentrasi 30 ppm dengan frekuensi satu kali per minggu cukup efektif menekan serangan pengorok daun pada bunga tayam dan bunga terompet. Azadirachtin bersifat selektif dan memiliki berbagai bioaktivitas terhadap serangga seperti bersifat insektisida, menghambat perkembangan pradewasa, mencegah hinggapnya serangga dewasa, dan menghambat peletakan telur (Schmutterer 1995). Keefektifan sediaan mimba yang mengandung azadirachtin terhadap dua spesies pengorok daun lain, yaitu *L. sativae* dan *L. trifolii*, juga telah dilaporkan oleh Webb *et al.* (1983). Dengan demikian, azadirachtin dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan dalam pengendalian pengorok daun *L. huidobrensis*, yang dapat dipadukan dengan cara lain seperti penggunaan perangkap kuning dan musuh alami. Sayang sekali ketersediaan formulasi insektisida dengan bahan aktif azadirachtin masih sangat terbatas dan harganya masih mahal.

Spinosad pada konsentrasi 18,75 ppm kurang efektif dalam menekan serangan pengorok daun pada bunga tayam maupun bunga terompet. Insektisida tersebut sebelumnya telah dilaporkan efektif terhadap berbagai jenis serangga, terutama larva Lepidoptera, pada perlakuan melalui makanan maupun kontak langsung (Sparks *et al.*, 1999), tetapi tampaknya kurang efektif terhadap larva pengorok daun. Selain perbedaan spesies, salah satu penyebab lain mungkin karena insektisida tersebut memiliki sifat translaminar yang terbatas sehingga tidak dapat mematikan larva pengorok yang terdapat di dalam daun.

Fraksi etil asetat ekstrak metanol ranting *A. odorata* ternyata fitotoksik terhadap kedua jenis tanaman hias yang digunakan. Rokaglamida dan beberapa senyawa turunannya dari *Aglaia* spp. bersifat toksik terhadap sel tumor/kanker tertentu (King *et al.* 1982; Cui *et al.* 1997). Bila senyawa tersebut juga toksik terhadap sel-sel tumbuhan, hal tersebut dapat menerangkan sifat fitotoksik ekstrak *A. odorata* terhadap tanaman hias yang digunakan. Kemungkinan lain sifat fitotoksik tersebut disebabkan oleh komponen non-polar yang masih terdapat dalam fraksi etil asetat *A. odorata*. Bila komponen tersebut tidak aktif, sifat fitotoksik tersebut dapat dihilangkan dengan memurnikan ekstrak *A. odorata* lebih lanjut.

Dua jenis insektisida yang efektif, yaitu abamektin dan azadirachtin, mungkin dapat digunakan secara bergiliran. Pada keadaan serangan relatif rendah, azadirachtin dapat digunakan untuk menekan serangan pengorok daun pada fase pertumbuhan awal tanaman dan untuk mencegah agar serangan pengorok daun tidak meningkat dengan cepat. Sebelum serangan mencapai puncak, misalnya sebelum minggu kelima pada tanaman bunga tayam dan bunga terompet seperti yang teramati pada percobaan ini, abamektin dapat digunakan untuk mencegah kerusakan yang lebih parah. Berhubung nilai estetika paling menentukan nilai ekonomi tanaman hias, peluang penggunaan musuh alami untuk mengendalikan pengorok daun pada tanaman hias tampaknya relatif kecil karena musuh alami memerlukan serangga inang dan adanya serangga inang sudah akan menyebabkan kerusakan tanaman terlebih dahulu. Dengan demikian, pengembangan

bahan insektisida alami yang efektif dan cukup murah sangat diperlukan.

KESIMPULAN

Perlakuan abamektin 18,4 ppm dengan frekuensi satu kali per minggu efektif mengendalikan pengorok daun *L. huidobrensis* pada bunga tayam dan bunga terompet, azadirachtin 30 ppm cukup efektif, spinosad 18,75 ppm kurang efektif, sedangkan fraksi aktif kulit batang *D. acutangulum* 40 ppm dan ekstrak ranting *A. odorata* 0,35% tidak efektif. Selain tidak efektif, ekstrak *A. odorata* juga fitotoksik terhadap kedua jenis tanaman hias yang digunakan. Ekstrak tersebut kemungkinan masih dapat digunakan setelah dimurnikan lebih lanjut bila komponen yang fitotoksik adalah komponen yang tidak aktif. Berhubung abamektin sangat mahal, untuk menekan biaya pengendalian perlu dikembangkan bahan insektisida lain yang lebih murah, tetapi efektif terhadap pengorok daun dan aman terhadap lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai sebagian oleh Riset Unggulan Terpadu (RUT) VI/2 Tahun Anggaran 1999/2000 kepada PS dkk. dan RUT VI/3 Tahun Anggaran 2000 kepada AR dkk. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. H. Zakia dari PT. Bina Usaha Flora, Cianjur atas penyediaan tempat dan sarana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiu, S.F. 1985. Recent research findings on Meliaceae and other promising botanical insecticides in China. *Z. Pflkrankh. Pflsch.* 92: 310-319.
- Cui, B., H. Chai, T. Santisuk, V. Reutrakul, N.R. Farnsworth, G.A. Cordell, J.M. Pezzuto, and A.D. Kinghorn. 1997. Novel cytotoxic 1*H*-cyclopenta[*b*]benzo-uran lignans from *Aglaia elliptica*. *Tetrahedron* 35: 17625-17632.
- Dadang. 1999. Sumber insektisida alami, hal. 8-20. *Dalam* B.W. Nugroho, Dadang, dan D. Priyono (eds.), *Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*, Bogor, 9-13 Agustus 1999. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu IPB, Bogor.
- Isman, M.B., J.T. Arnason, and G.H.N. Towers. 1995. Chemistry and biological activity of ingredients of other species of Meliaceae, pp. 652-666. *In* H. Schmutterer (ed.), *The Neem Tree Azadirachta indica* A. Juss. and Other Meliaceae Plants: Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. VCH, Weinheim.
- Janprasert, J., C. Satasook, P. Sukumalanand, D.E. Champagne, M.B. Isman, P. Wiriyaichitra, and G.H.N. Towers. 1993. Rocaglamide, a natural benzofuran insecticide from *Aglaia odorata*. *Phytochemistry* 32: 67-69.
- King, M.L., C.C. Chiang, H.C. Ling, E. Fujita, M. Ochiai, and A.T. McPhail. 1982. X-ray crystal structure of rocaglamide, a novel antileukemic 1*H*-cyclopenta[*b*]benzofuran from *Aglaia elliptifolia*. *JCS Chem. Commun.* 1982: 1150-1151.
- Komisi Pestisida. 2000. *Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Nugroho, B.W. dan P. Proksch. 1999. Insektisida Botani dari Tanaman *Aglaia odorata* (Meliaceae). Makalah disajikan pada *Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati*, Bogor, 9-10 Nopember 1999. 8 p.
- Parmar, B.S. 1995. Results with commercial neem formulations produced in India, pp. 453-470. *In* H. Schmutterer (ed.), *The Neem Tree Azadirachta indica* A. Juss. and Other Meliaceae Plants: Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. VCH, Weinheim.
- Priyono, D. 1999. Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT, hal. 1-7. *Dalam* B.W. Nugroho, Dadang, dan D. Priyono (eds.), *Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*, Bogor, 9-13 Agustus 1999. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu IPB, Bogor.
- Priyono, D., P. Simanjuntak, B.W. Nugroho, Sudarmo, and S. Puspitasari. 2001. Insecticidal activity of extracts of *Aglaia* spp. (Meliaceae) against the cabbage cluster caterpillar, *Crociodolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Perlind. Tan. Indon.* (in press).
- Rauf, A. 1995. *Liriomyza*: hama pendatang baru di Indonesia. *Bul. HPT* 8: 46-48.
- Rauf, A. 1999. Problems and managements of leafminers in vegetables in Indonesia. Paper presented at the Workshop on Leafminers of Vegetables in Southeast Asia, Cameron Highlands, Malaysia, 2-5 February 1999.
- Rauf, A., I.S. Harahap, dan H. Zakia. 1999. Hama pengorok daun: tantangan baru bagi agribisnis bunga di Indonesia. Makalah disampaikan pada Workshop Hortikultura 2, Bogor, 12 Mei 1999. 6 hal.
- Schmutterer, H. (ed.). 1995. *The Neem Tree Azadirachta indica* A. Juss. and Other Meliaceae Plants: Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. VCH, Weinheim.
- Schuster, D.J. 1994. Life-stage specific toxicity of insecticides to parasitoids of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae). *Int. J. Pest Manag.* 40: 191-194.
- Sparks, T.C., G.D. Thompson, H.A. Krist, M.B. Hertlein, J.S. Mynderse, J.R. Turner, and T.V. Worden. 1999. Fermentation-derived insect control agents: the spinosyns, pp. 171-188. *In* F.R. Hall and J.J. Menn (eds.), *Biopesticides: Use and Delivery*. Humana Press, Totowa (New Jersey).

- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach, 2nd. ed. McGraw-Hill, New York.
- Syahputra, E., D. Priyono, dan P. Simanjuntak. 2001. Aktivitas insektisida sediaan *Dysoxylum acutangulum* Miq. (Meliaceae) terhadap ulat kubis *Crociodolomia binotalis* Zeller. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pertanian Berkelanjutan, Pengelolaan Sumberdaya Alam Untuk Mencapai Produktivitas Optimum Berkelanjutan, Bandar Lampung, 26-27 Juni, 2001.
- Webb, R.E., M.A. Hinebaugh, R.K. Lindquist, and M. Jacobson. 1983. Evaluation of aqueous solution of neem seed extract against *Liriomyza sativae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae). J. Econ. Entomol. 76: 357-362.
- Weintraub, P.G. 2001. Effects of cyromazine and abamectin on the pea leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoid *Diglyphus isaea* (Hymenoptera: Eulophidae) in potatoes. J. Econ. Entomol. 91: 1180-1185.
- Weintraub, P.G. and A.R. Horowitz. 1998. Effects of translaminar versus conventional insecticides on *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) and *Diglyphus isaea* (Hymenoptera: Eulophidae) population in celery. J. Econ. Entomol. 91: 1180-1185.