



PENGARUH EKSTRAK LIMBAH DAUN TEMBAKAU MADURA TERHADAP AKTIVITAS MAKAN LARVA *Spodoptera exigua*

✉ Harwanto¹, Edhi Martono², Andi Trisyono², Wahyono³

¹BPTP Jawa Timur

²Jurusan Hama Penyakit, Fakultas Pertanian, UGM Yogyakarta

³Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, UGM Yogyakarta

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Oktober 2011
Disetujui Januari 2012
Dipublikasikan Maret
2012

Keywords:

Extract
Feeding activity
Leaf of madura tobacco
S. exigua
Waste

Abstrak

Ekstrak tanaman untuk insektisida nabati tidak hanya berpengaruh terhadap mortalitas saja akan tetapi juga berpengaruh terhadap aktivitas makan serangga. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstraklimbah daun tembakau madura terhadap aktivitas makan larva instar III *Spodoptera exigua*. Metode uji ada dua yakni pakan pilihan dan pakan tanpa pilihan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan 6 perlakuan konsentrasi dan 1 kontrol yang diulang 5 kali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemaparan ekstrak limbah daun tembakau dengan metode pakan pilihan: (1) berpengaruh nyata terhadap bobot daun yang dikonsumsi pada semua konsentrasi dibandingkan dengan kontrol, (2) bersifat *antifeedant* terhadap larva *S. exigua* dengan indeks hambatan makan berkisar 17,51 – 38,12%, sedang ekstrak limbah daun tembakau pada uji pakan tanpa pilihan (3) berpengaruh nyata pada konsentrasi > 0,21% terhadap bobot daun yang dikonsumsi dibandingkan dengan kontrol, dan (4) bersifat *antifeedant* dengan indeks hambatan makan lebih tinggi (22,87 – 69,39%) daripada dengan pakan pilihan (17,51 – 32,12%).

Abstract

Plants extracts used for botanical insecticides do not only influence the mortality but also the feeding activity of insects. The aim of this test was to determine the activity of the extract of Madura tobacco leaf on the feeding activity of the third instar of beet armyworm *Spodoptera exigua*. There were two test methods, choice and no-choice feeding tests. The design of each test was a completely randomized design (CRD), with six treatment concentrations and one control, replicated five times. The results showed that the exposure of tobacco leaf extracts with the choice feeding: (1) had significant effect on the leaf weight consumed at all concentration compared to the controls, (2) act as *antifeedant* against the larvae of *S. exigua* with the index of food consumption barrier ranging from 17.51 to 38.12%; while the extract of tobacco leaf on the no-choice feeding test: (3) had significantly effect on the weight of leaves consumed compared to the control on the concentrations of > 0.21%, and (4) was *antifeedant* with the index of food consumption barrier higher (22.87 to 69.39%) than the choice feeding (17.51 to 38.12%).

© 2012 Universitas Negeri Semarang

PENDAHULUAN

Ekstrak bahan nabati yang mengandung senyawa bioaktif dapat mengakibatkan kematian pada serangga sebenarnya merupakan titik awal dari perkembangan insektisida nabati (Priyono *et al.* 1993). Pemanfaatan ekstrak dari bahan tumbuhan untuk insektisida nabati pada dasarnya sudah dimulai sejak 1690 sampai dengan saat ini (Schumutterer 1990). Pada awal pemanfaatannya hanya faktor mortalitas yang hanya digunakan sebagai tolok ukur bahwa bahan tanaman tersebut dapat berfungsi sebagai insektisida (Isman 1995).

Sejalan dengan waktu ternyata pemanfaatan ekstrak bahan tumbuhan juga berpengaruh terhadap perilaku serangga (aktivitas makan) (Isman 2006) dan fisiologi serangga (Tabashink 1985). Beberapa hasil penelitian pemanfaatan ekstrak nabati yang mengandung senyawa bio-aktif selain berpengaruh pada aktivitas makan juga berpengaruh terhadap penemuan inang, penghambatan aktivitas peneluran, perkembangan telur, larva, dewasa, penghambat pembentukan khitin, kematian, dan mengganggu sistem reproduksi (Isman 1995; Schumutterer 1995).

Ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai insektisida sebenarnya merupakan hasil dari proses metabolisme tumbuhan dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Senyawa bioaktif tersebut dikenal sebagai metabolit sekunder (senyawa buangan) (Vickery & Vickery 1981). Metabolit sekunder tanaman merupakan metabolit yang tidak mempunyai arti penting bagi kebutuhan nutrisi (Panda & Khush 1995). Akan tetapi mempunyai peran penting melindungi tumbuhan dari serangan hewan herbivora dan infeksi mikroba. Oleh karena itu banyak studi sifat-sifat biologis dari metabolit sekunder untuk mendapatkan obat-obatan, anti biotik, insektisida dan herbisida (Croteau *et al.* 2000).

Salah satu metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak daun tembakau adalah nikotin. Senyawa bioaktif yang berupa nikotin tersebut diproduksi dari akar

kemudian ditranslokasikan ke bagian atas tumbuhan (pucuk) yang disimpan dalam dinding sel (Tso 1990). Kandungan nikotin pada tanaman tembakau sebagian besar terdapat pada daun (Andersson *et al.* 2003). Kandungan nikotin dari berbagai jenis/tipe tembakau di Indonesia yang tinggi adalah tembakau Madura dan Temanggung (1,0 – 8,0%) (Wiroatmojo 1980). Kandungan nikotin pada daun tembakau berdasarkan golongan daun adalah atas (3,26%), tengah (2,60%), dan bawah (0,98%) (Wang *et al.* 2008). Nikotin merupakan alkaloid cair seperti minyak, tidak berwarna terdapat di daun tembakau (Novizan 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak limbah daun tembakau Madura terhadap aktivitas makan larva instar III *S. exigua*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur. Mulai Agustus 2010 s/d Februari 2011. Bahan dan alat yang digunakan terdiri atas: ekstrak kasar (*crude extract*) limbah daun tembakau Madura, larva instar III *S. exigua* generasi ke 6, daun bawang merah yang di potong-potong sepanjang 5 cm, petridis ukuran diameter 9 cm, tisu gulung, “tabung plastik R20” (panjang 4 cm dan diameter 2,5 cm), nampan plastik, alkohol 90%, *hand sprayer* kecil (1,5 l), elenmeyer 50 ml, gelas ukur, gunting, pinset, tabung kaca diameter 5 cm dan tinggi 7 cm, timbangan digital axhaus 4 angka dibelakang koma, spet, pipet mikro, dan oven. Cara perlakuan aktivitas makan dilakukan dengan 2 metode yaitu pakan pilihan dan pakan tanpa pilihan (Hassanali & Bentley 1987; Syahputra 2005). Metode ini masih sangat relevan untuk menilai aktivitas sediaan insektisida nabati terhadap larva yang terkait dengan aktivitas makan, karena pakan yang diberikan ke larva harus diketahui bobot kering awal pakan terkoreksi (BKAwPT). Setelah diketahui BKAwPT maka akan dapat digunakan untuk menghitung nilai hambatan makannya.

Pada metode pakan pilihan, ada 6 tingkat konsentrasi yang diuji (0,002%, 0,013%, 0,1%, 0,21%, 0,74%, dan 4,61%), jumlah larva yang digunakan pada setiap konsentrasi ada 25 ekor, empat potong daun bawang merah panjang 5 cm (terdiri atas 2 daun perlakuan dan 2 daun tanpa perlakuan/kontrol) dimasukkan secara berseling ke dalam satu cawan petri berdiameter 9 cm yang dialasi tisu, larva *S. exigua* instar III sebanyak 5 ekor dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian ditutup dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah 24 jam larva dipindah secara individu pada "tabung plastik R20" dan diberi pakan daun bawang merah tanpa perlakuan. Larva dipelihara sampai dewasa.

Pada metode pakan tanpa pilihan, ada 6 tingkat konsentrasi yang diuji (0,002%, 0,013%, 0,1%, 0,21%, 0,74%, 4,61%, dan kontrol), jumlah larva yang digunakan pada setiap konsentrasi ada 25 ekor, empat potong daun bawang merah panjang 5 cm yang diberi perlakuan (daun perlakuan) dan empat potongan daun tanpa perlakuan (kontrol) dimasukkan secara terpisah ke dalam cawan petri berdiameter 9 cm yang dialasi tisu. Setiap cawan petri dimasukkan 5 ekor larva *S. exigua* instar III, kemudian ditutup dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah 24 jam larva dipindah secara individu pada "tabung plastik R20" dan diberi pakan daun bawang merah tanpa perlakuan. Larva dipelihara sampai dewasa.

Sebelum perlakuan semua potongan daun ditimbang dengan maksud untuk mengetahui bobot segarnya. Untuk mengoreksi bobot segar daun perlakuan, diambil satu potong daun bawang merah yang digunakan dan di timbang bobot segarnya. Potongan daun tersebut dike ringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 48 jam dan ditimbang untuk mengetahui bobot kering dan dihitung proporsinya. Hasil perkalian proporsi dengan bobot basah daun merupakan bobot kering awal daun terkoreksi (BKAwD). Sisa daun perlakuan dan kontrol yang tertinggal dikeringkan dan ditimbang untuk mendapatkan bobot daun yang dikonsumsi. Persentase hambatan makan (HM) dihitung dengan rumus:

Metode Pilihan : $HM (\%) = (K - P/K) \times 100\%$

Metode Tanpa Pilihan : $HM (\%) = (K - P/K+P) \times 100\%$

P dan K berturut-turut adalah rata-rata bobot daun perlakuan dan daun kontrol yang dimakan larva uji (Hassanali & Bentley 1987; Syahputra 2005).

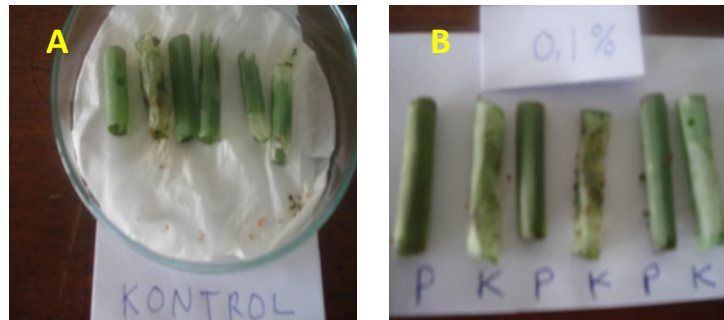
Analisis data hasil percobaan penghambatan makan metode pakan pilihan menggunakan uji *t*-berpasangan pada taraf 5%. Percobaan pengujian aktivitas hambatan makan dengan metode pakan tanpa pilihan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 1 kontrol yang diulang sebanyak lima kali. Data persentase hambatan makan dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji selang berganda Duncan pada taraf nyata 5% (Steel & Torrie 1993) menggunakan paket program SAS (Anonim 1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Percobaan dengan Pakan Pilihan

Pada saat larva diinvestasikan ke dalam cawan petri yang telah terisi pakan berupa potongan daun bawang yang diberi perlakuan sediaan ekstrak limbah daun tembakau dan pakan berupa potongan daun bawang tanpa perlakuan (kontrol), larva langsung bergerak menyebar tidak beraturan, ada yang langsung mendekati pakan dan ada yang masih dalam tahap penyesuaian penemuan pakan/inang. Proses pergerakan larva tersebut merupakan mekanisme tahapan mencari inang/pakan, karena pakan yang diberi perlakuan dan pakan kontrol diletakkan secara berdampingan.

Pada saat larva mendekati pakan ada dua kondisi yang terjadi yakni larva langsung masuk ke dalam lubang potongan daun bawang merah dan ada yang merambat di luar bagian potongan daun bawang. Perilaku larva yang demikian ini menunjukkan bahwa larva sudah menemukan habitat inangnya (menemukan pakan) (Kogan 1994). Tahapan serangga menemukan inangnya merupakan bagian dari perilaku serangga sebelum melakukan aktivitas makan (Bernays &



Gambar 1. A. Potongan daun bawang merah dengan perlakuan konsentrasi 0,1% dan daun bawang merah tanpa perlakuan, B. Potongan daun bawang merah tanpa perlakuan

Chapman 1994), sedangkan proses serangga mau makan merupakan bagian proses fisiologi serangga (Chapman 1995).

Larva tidak langsung melakukan kegiatan makan akan tetapi masih melakukan aktivitas lain yaitu tahap penyesuaian untuk menemukan pakan. Pergerakan larva yang tidak menentu, karena masih menyesuaikan dengan kondisi lingkungannya. Ada hal yang sangat menarik pada saat larva berada di sekitar pakan. Pakan yang diberi perlakuan tampaknya lebih cepat ditinggalkan oleh larva dibandingkan dengan pakan kontrol. Perilaku larva yang demikian ini disebabkan karena pengaruh perlakuan. Pakan yang terpapar ekstrak diduga mengalami perubahan bau. Sehingga menyebabkan terganggunya sinyal serangga untuk melakukan aktivitas makan.

Setelah melakukan aktivitas menghindari dari pakan yang diberi perlakuan, larva langsung bergerak menuju pakan yang tidak diberi perlakuan. Secara umum larva langsung masuk ke dalam lubang potongan daun bawang merah tanpa perlakuan (kontrol) dan selanjutnya larva melakukan aktivitas makan.

Larva mau makan atau tidak setelah dipaparkan selama 24 jam dapat dilihat pada Gambar 1. Tampak jelas bahwa setelah 24 jam potongan daun bawang merah yang diberi perlakuan kondisinya sedikit rusak (1%) bahkan ada yang masih tetap utuh (kode P). Terjadi sebaliknya pada potongan daun bawang merah tanpa perlakuan yaitu daun kondisinya menerawang (kode K). Menerawangnya daun bawang menjadi

Tabel 1. Penghambatan makan *Spodoptera exigua* instar III dengan metode pakan pilihan

| No. | Konsentrasi (%) | n ^a | Rataan bobot daun yang dimakan (mg) ± SB ^b | | HM ^c (%) |
|-----|-----------------|----------------|---|-----------------|---------------------|
| | | | Perlakuan | Kontrol | |
| 1. | 0,0021 | 25 | 9,57 ± 4,68 a | 11,78 ± 5,54 b | 17,51 a |
| 2. | 0,0131 | 25 | 12,36 ± 3,99 a | 15,62 ± 4,31 b | 21,81 a |
| 3. | 0,1 | 25 | 9,35 ± 3,63 a | 11,92 ± 2,42 b | 22,88 a |
| 4. | 0,21 | 25 | 12,51 ± 2,85 a | 16,73 ± 2,86 b | 23,75 a |
| 5. | 0,74 | 25 | 10,03 ± 4,39 a | 15,74 ± 4,64 b | 37,91 a |
| 6. | 4,61 | 25 | 10,17 ± 2,88 a | 22,47 ± 17,44 b | 38,12 a |

^a Jumlah larva yang digunakan tiap konsentrasi.

^b SB = simpangan baku. Rataan pada perlakuan dan kontrol yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji t

^c HM = hambatan makan (%) = $(K-P/K+P) \times 100\%$ (Hassanali & Bentley 1987)

Rataan pada setiap konsentrasi yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan ($\alpha = 5\%$).

indikator bahwa larva melakukan kegiatan makan dimulai dari bagian dalam daun dan ini sesuai dengan perilaku larva pada saat melakukan serangan daun bawang merah di lapangan. Kejadian seperti ini menunjukkan bahwa ekstrak limbah daun tembakau madura yang mengandung nikotin tidak disukai oleh larva *S. exigua* dan kemungkinan bersifat sebagai *antifeedant*. Secara fisiologis serangga, larva memutuskan memakan sedikit atau tidak memakan potongan daun bawang merah yang telah diperlakukan, karena pada bagian daun tersebut ada senyawa lain (nikotin) yang menyebabkan larva tidak mau makan. Cornelius *et al.* (2009) metabolit sekunder kelompok alkaloid dari tanaman *Erythrina latissima* merupakan tanaman yang bersifat *antifeedant* terhadap *Spodoptera littoralis*.

Ekstrak daun tembakau Madura bersifat *antifeedant* maka perlu dilihat sampai berapa besar pengaruhnya terhadap aktivitas makan (Tabel 1). Rataan bobot daun yang dimakan oleh larva *S. exigua* pada perlakuan metode pakan pilihan, dari 6 perlakuan tingkat konsentrasi semua berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan untuk hambatan makan (HM) antar konsen trasi tidak berbeda nyata. Hasil ini membuktikan bahwa perlakuan ekstrak limbah daun tembakau Madura pada daun bawang merah berpengaruh negatif terhadap aktivitas makan larva instar III *S. exigua*. Terjadinya perbedaan bobot daun yang dikonsumsi oleh larva pada pakan yang diberi perlakuan dan pakan kontrol lebih disebabkan karena peran paparan ekstrak limbah daun tembakau yang mengandung senyawa bioaktif nikotin.

Pakan yang terpapar oleh ekstrak limbah daun tembakau Madura akan mengalami perubahan bau, kondisi inilah yang memicu larva untuk tidak tertarik untuk makan. Berbeda dengan pakan kontrol, larva seperti biasa melakukan aktivitas makannya tanpa mengalami gangguan, sehingga menyebabkan bobot pakan yang dimakan lebih banyak. Persentase penghambatan makan paling tinggi (38,12%) dicapai pada konsentrasi tertinggi (4,61%), sedangkan persentase hambatan makan yang paling

rendah (17,51%) terjadi pada konsentrasi yang paling rendah (0,0021%).

Secara umum antar konsentrasi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap persentase penghambatan makannya. Persentase penghambatan makan secara menyeluruh mulai dari konsentrasi paling rendah hingga konsen trasi paling tinggi nilai indeksinya semua kurang dari 50%. Artinya senyawa bioaktif penghambat makan pada ekstrak limbah daun tembakau madura potensinya kecil/rendah. Rendahnya indeks penghambatan makan pada metode pakan pilihan kemungkinan disebabkan oleh dua hal. Pertama, karena pengaruh kandungan senyawa kimia pada ekstrak yang digunakan memang rendah sehingga menyebabkan pengaruhnya juga rendah, kedua ada peluang larva uji memilih pakan yang tidak diberi perlakuan.

Kandungan senyawa penghambat makan yang ada dalam ekstrak limbah daun tembakau Madura tampaknya dapat menutupi atau me-ngacaukan sinyal-sinyal rangsangan makan yang terdapat pada pakan. Secara umum serangga menemukan kesesuaian inangnya (pakan) dipengaruhi oleh sistem syaraf pusat yang dapat merespon berbagai faktor yang bersifat menarik (*attractant*) dan penghambat (*deterrent*) (Miller & Strickler 1984).

Banyak informasi ekstrak-ekstrak tanaman yang berfungsi sebagai aktivitas penghambatan makan serangga. Dadang (1999) menginformasikan beberapa ekstrak yang dapat menghambat aktivitas makan antara lain: ekstrak dari famili Meliaceae dapat menghambat aktivitas makan larva *Spodoptera frugiperda*, ekstrak dari famili Annonaceae dapat menghambat aktivitas makan larva *Plutella xylostella*, ekstrak famili Zingiberaceae dapat menghambat aktivitas makan wereng coklat, *Nilavarpata lugens*.

Dadang & Ohsawa (2000) ekstrak biji *Swietenia mahogani* pada konsentrasi 5% dapat menghambat aktivitas makan larva *P. xylostella* lebih dari 98%. Syahputra (2005) melaporkan fraksi aktif diklorometana kulit batang *Calophyllum soulattri* dapat menghambat aktivitas makan, menekan pertumbuhan, mengganggu aktivitas enzim



Gambar 2. A. Potongan daun bawang merah dengan perlakuan konsentrasi 0,0131%, B. Daun bawang merah tanpa perlakuan (kontrol)

invertase dan protease larva *Crociodolomia pavonana* dan menekan reproduksi imago betina *C. pavonana*.

Serangga akan terganggu aktivitas makannya apabila pada makanan tersebut mengandung senyawa yang mempunyai sifat *antifeedant*. Apabila serangga sudah berhadapan dengan senyawa tersebut ada dua kemungkinan yang akan terjadi yaitu serangga akan berhenti sementara untuk tidak melakukan aktivitas makan dan serangga akan berhenti total (permanen) tidak melakukan aktivitas makan tergantung dari potensi senyawa yang terkandung dalam pakan (Dadang 1999). Senyawa *antifeedant* limonoida yang berasal dari *K. inorensis* famili Meliaceae pada konsentrasi 500 mg/kg berpengaruh terhadap aktivitas makan

sebanyak 20% (Abdelgaleil & Aswad 2005).

2. Percobaan dengan Pakan Tanpa Pilihan

Pada saat larva diinvestasikan ke dalam cawan petri yang terisi pakan potongan daun bawang merah yang diberi perlakuan, maka larva langsung bergerak tidak beraturan seperti pada percobaan dengan pakan pilihan. Perlahan-lahan larva mulai bergerak mendekati pakan. Setelah mendekati pakan, larva ada yang langsung berhenti dan ada juga yang masih dalam tahap penyesuaian untuk menemukan pakan/inang. Larva yang sudah menetap/mendekati pakan, ada yang langsung masuk ke dalam lubang potongan daun bawang merah dan ada juga yang masih di luar/menempel pada potongan daun bawang merah. Menetapnya larva

Tabel 2. Penghambatan makan *Spodoptera exigua* Instar III dengan metode tanpa pilihan

| No. | Konsentrasi (%) | n ^a | Rataan bobot daun yang dimakan (mg) ± SB ^b | HM ^c (%) |
|-----|-----------------|----------------|---|---------------------|
| 1. | 0,0021 | 25 | 10,0 ± 4,94 ab | 22,87 b |
| 2. | 0,0131 | 25 | 9,4 ± 4,41 abc | 28,91 b |
| 3. | 0,1000 | 25 | 9,2 ± 5,68 abc | 32,69 b |
| 4. | 0,2100 | 25 | 6,9 ± 3,78 bc | 39,16 b |
| 5. | 0,7400 | 25 | 6,7 ± 3,97 bc | 42,55 ab |
| 6. | 4,6100 | 25 | 3,5 ± 3,43 c | 69,39 a |
| 7. | Kontrol | 25 | 15,1 ± 4,21 a | |

^aJumlah larva yang digunakan tiap konsentrasi.

^bSB = simpangan baku. Rataan pada setiap konsentrasi yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan ($\alpha = 5\%$).

^cHM = hambatan makan (%) = $(K-P/K+P) \times 100\%$ (Hassanali & Bentley 1987).

dekat pakan tampaknya belum memberikan jaminan bahwa larva melakukan kegiatan makan, hal ini terlihat ada larva yang keluar lagi dari lubang potongan pakan padahal sebelumnya sudah masuk. Perilaku larva seperti tersebut disebabkan karena larva sedang menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya. Berdasarkan interaksi serangga dengan tumbuhan inang, paling tidak ada lima tahapan yang harus dilalui antara lain penemuan habitat inang, penemuan inang, pengenalan inang, penerimaan inang, dan kesesuaian inang (Kogan 1994).

Kondisi pakan pada percobaan tanpa pilihan setelah 24 jam seperti terlihat pada Gambar 2. Tampak jelas bahwa, pakan yang dicelupkan pada larutan ekstrak 0,0131% sebagian besar masih utuh dibandingkan dengan pakan yang hanya dicelupkan pada aquades (kontrol). Jadi selama 24 jam larva yang ada pada pakan perlakuan sedikit sekali melakukan aktivitas makan, terjadi sebaliknya dengan larva yang ada di pakan kontrol.

Kondisi tersebut memberikan bukti bahwa, larva *S. exigua* akan terganggu aktivitas makannya, apabila pakan diberi perlakuan ekstrak limbah daun tembakau madura. Berbeda dengan perlakuan yang diberikan hanya aquades, aktivitas makan larva berjalan normal hal ini terlihat dari rusaknya pakan yang diberikan (Gambar 2. B).

Metode pemaparan pakan tanpa pilihan hasilnya akan berbeda apabila dilaksanakan di lapangan, karena serangga ada mekanisme menghindar untuk mencari pakan lain dan tergantung kondisi ekologi yang ada pada saat itu misalnya terjadi hujan setelah pemaparan. Oleh karena itu perlu hati-hati pada saat melakukan aplikasi di lapangan. Tanpa memperhatikan hal tersebut di atas maka efektivitas ekstrak limbah daun tembakau Madura akan berkurang.

Ekstrak limbah daun tembakau madura bersifat *antifeedant* dan dapat mengganggu aktivitas makan pada metode pakan pilihan. Apakah pengaruh tersebut sama dengan metode pakan tanpa pilihan (Tabel 2).

Tingkat konsentrasi lebih dari 0,1% berpengaruh nyata terhadap rata-rata bobot

daun yang dimakan oleh larva instar III *S. exigua* dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan konsentrasi kurang dari atau sama dengan 0,1% tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kontrol. Ada kecenderungan semakin tinggi konsentrasi rata-rata daun yang konsumsi semakin rendah atau sedikit. Mekanisme ini sejalan dengan pengujian dengan pakan pilihan. Tingkat konsumsi pakan paling rendah (3,5 mg) terjadi pada perlakuan dengan konsentrasi paling tinggi (4,61%). Terjadi sebaliknya, pada konsentrasi paling rendah (0,0021%) menyebabkan konsumsi pakan paling banyak (10 mg).

Secara umum hambatan aktivitas makan larva instar III *S. exigua*, pada percobaan dengan pakan tanpa pilihan lebih tinggi indeks hambatan makannya dibandingkan dengan indeks hambatan makan pada percobaan pilihan. Indeks hambatan makan berkisar antara 22,87 – 69,39%. Pada konsentrasi paling tinggi (4,61%) indeks hambatan makannya juga paling besar mencapai 69,39% dan berbeda nyata dengan perlakuan 1 s/d 4. Lebih tingginya nilai indeks hambatan makan pada percobaan tanpa pakan pilihan dan rendahnya bobot makan yang dikonsumsi, disebabkan karena larva dipaksa untuk makan atau tidak makan. Apabila larva memutuskan tidak makan berarti hambatan makannya tinggi dan kalau larva memutuskan makan akan berpengaruh terhadap jumlah bobot yang dikonsumsi.

Apabila kejadian tersebut di atas menimpa pada suatu populasi serangga maka dapat dipastikan bahwa perkembangan populasi generasi berikutnya akan menurun. Oleh karena itu informasi ini penting untuk diketahui karena akan dapat digunakan sebagai bahan strategi pengendalian hama di lapangan. Selain daripada itu senyawa yang mempunyai aktivitas penghambat makan relatif tidak beracun bagi organisme yang bukan sasaran karena memiliki selektivitas yang tinggi. Simmonds & Blaney (1984) melaporkan bahwa larva kelompok Lepidoptera untuk merespon suatu senyawa yang mengandung senyawa penghambat makan menggunakan neuron gustatorinya.

SIMPULAN

Ekstrak limbah daun tembakau Madura berpengaruh negatif terhadap aktivitas makan larva instar III *S. exigua* yang ditunjukkan oleh rendahnya bobot daun yang dikonsumsi dan persentase hambatan makannya semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelgaleil SAM & El-Aswad AF. 2005. Antifeedant and Growth Inhibitory Effects of Tetranortriterpenoids Isolated from Three Meliaceous Species on the Cotton Leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.). *J. App. Scien. Res.* 1: 234-241.
- Andersson C, Wennstrom P & Gry OJ. 2003. *Nicotine Alkaloids in Solanaceous Food Plants*. TemaNord. 2003:531. 37 p.
- Anonim. 1990. *SAS/STAT User's Guide, Version 6*, Vol. 2 eth ed. Cary (NC): SAS Institute.
- Bernays ED & Chapman RF. 1994. *Host Plant Selection by Phytophagous Insects*. New York: Chapman & Hall.
- Chapman RF. 1995. *Mechanics of food handling by chewing insects*. Di dalam: Chapman RF & G de Boer (eds.), *Regulatory Mechanisms in Insect Feeding*. New York: Chapman and Hall.
- Cornelius WW, Akeng T, Obiero GO & Lutta KP. 2009. Antifeedant Activities of the *Erythrinaline* Alkaloids from *Erythrina latissima* against *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera noctuidae). *Rec. Nat. Prod.* 3: 96-103.
- Croteau R, Kutchan TM & Lewis NG. 2000. *Natural Products (Secondary Metabolites)*. Di dalam: Buchanan B, Gruissem W, Jones R (eds.), *Biochemistry and Molecular of Plants*. American Society of Plant Physiologists. p. 1250 – 1318.
- Dadang. 1999. *Sumber Insektisida Nabati*. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alama. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. 9 – 13 Agustus 1999. p. 8 – 20.
- Dadang & Ohsawa K. 2000. Penghamabatan aktivitas makan larva *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) yang diperlakukan ekstrak biji *Swietenia maha-goni* Jacq. (Meliaceae). *Bul. HPT*.12:27-32.
- Hassanali I & Bentley M. 1987. *Comparison of the Insect Antifeedant Activities of Some Limonoids*. Di dalam: Schmutterer H & Ascher KRS (eds.), *Natural Pesticides from The Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) and Other Tropical Plants*. Proceeding of The Third International Neem Conference Nairobi, 10 – 15 July 1986. Eschborn: GTZ. p. 683 – 689.
- Isman MB. 1995. Lead and Prospects for Development of New Botanical Insecticides. *Rev. Pestic. Toxicol.* 3:1-20.
- Isman MB. 2006. Botanical Insecticides, Deterrents, and Repellents in Modern Agriculture and An Increasingly Regulated World. *Annu. Rev. Entomol.* 51: 22 – 45.
- Kogan M. 1994. *Plant Resistance in Pest Management*, pp. 73-126. Di dalam: Metcalf, R.L. & W.H. Luckman(eds.), *Introduction to Insect Pest Management* 3rd edition. John Wiley and Sons. New York. 650p.
- Miller JR & Strickler KL. 1984. *Finding and accepting host plant*. Di dalam: Bell WJ & Carde RT (eds.), *Chemical Ecology of Insects*. Sunderland: Sinauer Associates Inc Publishers.
- Novizan. 2004. *Membuat dan memanfaatkan pestisida ramah lingkungan*, Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Panda N & Khush GS. 1995. *Host Plant Resistance to Insect*. Wallingford (UK): CAB International.
- Prijono D, Yusuf LS, Irawadi TT & Manuwoto S. 1993. Toksisitas Ekstrak Biji Buah Nona Sabrang (*Annona glabra*) Terhadap *Crocidolomia binotalis*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor, 1-2 Desember 1993. p. 76-85.
- Schmutterer H. 1990. Properties and Potential of Natural Pesticides From

- The Neem Tree, *Azadirachta indica*. *Annu. Rev. Entomol.* 35:271-297.
- Schmutterer H. 1995. The Neem Tree *Azadirachta indica* A. Juss. And Other Meliaceous Plants: Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. Weinheim: VCH.
- Simmonds MJS & Blaney WM. 1984. *Some neurophysiological effect of azadirachtin on Lepidopterous larvae and their feeding response*. Di dalam: Schumetterer H & KRS Ascher (eds.), *Natural Pesticides from The Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) and other tropical plants*. Proceeding of The Second International Neem Conference; Rauisschholzhausen, 25 – 28 May 1983. Eschborn: GTZ. p. 163 – 180.
- Steel RGD & Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometri*. Alih Bahasa Bambang Sumantri. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Syahputra E. 2005. Bioaktivitas Insektisida Botani *Colophyllum soulattri* Burm. F. (Clusiaceae) Sebagai Pengendali Hama Alternatif. [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Tabashnik BE. 1985. Deterence of Diamond-back Moth (Lepidoptera: Plutellidae) Oviposition by Plant Compounds. *Environ. Entomol.* 14:575-578.
- Tso TC. 1990. *Production, Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant*. IDEALS, Inc. Beltsville, Maryland, USA.
- Vickery ML & Vickery B. 1981. *Secondary Plant Metabolism*. Baltimore: University Park Press.
- Wang SS, Shi QM, Li WQ, Niu JF, Li CJ, & Zhang FS. 2008. Nicotine Concentration in Leaves of Flue-cured Tobacco Plants as Affected by Removal of the Shoot Apex and Lateral Buds. *J. Integr. Plant. Biol.* 50: 958-964.
- Wiroatmodjo J. 1980. *The Native Tobacco In Indonesia, It Prospects and Problem*. FAO/DANDA Regional Semina of The Improvement of Small Scale Crop Farmin. Malang, Indonesia, June, 16-29, 1980. 8 p.