

**EFEKTIVITAS EKSTRAK *Annona squamosa* (L.),
Averrhoa bilimbi (L.), DAN *Tithonia diversifolia* TERHADAP
PENGHAMBATAN MAKAN LARVA**

***Crocidolomia pavonana* (F.)**

The Effectiveness of *Annona squamosa* (L.), *Averrhoa bilimbi* (L.), and
Tithonia diversifolia Extracts on Feeding Inhibition

Crocidolomia pavonana (F.) Larvae

Harlina Kusuma Tuti

Dosen Program Studi Agroteknologi, Fak. Pertanian, Universitas Borobudur

Contact Author: harlinatuti@gmail.com

ABSTRACT

Cabbage farmers (Brassicaceae) generally use synthetic insecticides to controlling the pest *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). However, the unwise use of synthetic insecticides has negative impacts such as the occurrence of resistance and resurgence of pests and chemical residues in agricultural products. One of alternative strategies that can be adopted to reduce the negative impact of synthetic insecticide use is by utilization of botanical insecticide. The aim of this research was to study the activities of extract *Averrhoa bilimbi* leaves, *Annona squamosa* seeds, and *Tithonia diversifolia* flowers on feeding inhibition *C. pavonana* larvae. Feeding inhibition effect of three plant extracts was assessed by choice and no choice methods. Extracts of *A. squamosa* and *T. diversifolia* resulted in low feeding inhibition effect both on choice and no choice methods.

Key words: Botanical insecticides, cabbage pest, *Crocidolomia pavonana* (F.), feeding inhibition

ABSTRAK

Petani kubis-kubisan (Brassicaceae) pada umumnya menggunakan insektisida sintetik dalam mengendalikan hama *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). Namun, penggunaan insektisida sintetik yang tidak bijaksana menimbulkan dampak negatif seperti terjadinya resistensi dan resurgensi hama, serta residu pada produk pertanian. Salah satu strategi alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif insektisida sintetik adalah dengan memanfaatkan insektisida nabati. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas ekstrak daun *A. bilimbi*, biji *A. squamosa*, dan bunga *T. diversifolia* terhadap penghambatan makan larva *C. pavonana*. Aktivitas penghambatan makan larva dilakukan dengan dua metode, yaitu metode pilihan dan tanpa pilihan. Perlakuan ekstrak *A. squamosa* dan *T. diversifolia* baik dengan metode

pilihan maupun tanpa pilihan menunjukkan persen penghambatan aktivitas makan larva yang sangat lemah.

Kata Kunci: *Crocidolomia pavonana* (F.), hama kubis, insektisida nabati, penghambatan makan

PENDAHULUAN

Pada era modern, perkembangan pertanian Indonesia sangat pesat. Salah satu teknologi modern dalam upaya mempertahankan dan meningkatkan produksi pertanian adalah menggunakan insektisida sintetis. Petani kubis-kubisan (Brassicaceae) pada umumnya menggunakan insektisida sintetis dalam mengendalikan hama ulat krop kubis *Crocidolomia pavonana* F. (Dono *et al.* 2010). Pengendalian menggunakan insektisida sintetis yang tidak bijaksana menimbulkan dampak negatif seperti terjadinya resistensi dan resurgensi hama (Kau dan Cheng 2001), berpengaruh pada kesehatan lingkungan dan residu pada produk pertanian yang berbahaya bagi konsumen (Dadang dan Priyono, 2008; Dharmaputra *et al.* 2016). Oleh karena itu perlu dicari alternatif lain yang aman bagi lingkungan, organisme bukan sasaran (musuh alami), dan diharapkan mampu mengurangi penggunaan insektisida sintetis yaitu menggunakan insektisida nabati yang terbuat dari bahan alami seperti tumbuhan. Insektisida nabati memiliki kelebihan antara lain mudah terurai di alam (Mkenda *et al.* 2014), umumnya aman terhadap organisme bukan sasaran (bersifat selektif), tidak cepat menimbulkan resistensi hama bila digunakan dalam bentuk ekstrak kasar, dapat dipadukan dengan teknik pengendalian hama lainnya, dan beberapa jenis insektisida nabati dapat disiapkan secara sederhana (Guleria dan Tiku 2009).

Indonesia yang terletak di wilayah tropis memiliki keanekaragaman flora yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan baku insektisida nabati. Kardinan (2011) melaporkan bahwa di Indonesia terdapat 2400 spesies tumbuhan penghasil senyawa toksik yang tercakup dalam 235 famili. Contoh tumbuhan tersebut di antaranya serai *Cymbopogon citratus*, serai wangi *C. nardus* (Poaceae) (Arimurti dan Kamila 2017), dringo *Acorus calamus* (Acoraceae) (Hasnah *et al.* 2012), babadotan *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae) (Lumowa 2011), cengkeh

Syzygium aromaticum (Myrtaceae) (Astuthi *et al.* 2012), kacang babi *Tephrosia vogelii* (Leguminosae) (Zarkani *et al.* 2010), mengkudu *Morinda citrifolia* (Rubiaceae) (Hasnah dan Nasril 2009), cabai merah *Capsicum annum* L. (Solanaceae) (Salbiah *et al.*, 2013). Namun demikian, hal ini tidak menutup kemungkinan untuk ditemukannya jenis dan famili tumbuhan lain yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan baku insektisida nabati baru.

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, Oxalidaceae), srikaya (*Annona squamosa*, Annonaceae), dan kipait (*Tithonia diversifolia*, Asteraceae). Pada daun belimbing wuluh mengandung saponin, triterpen (Fahrnunda dan Pratiwi 2015), flavonoid, dan tanin yang mempunyai aktivitas *antifeedant* terhadap rayap tanah *Coptotermes formosanus* (Isoptera: Rhinotermitidae) (Ohmura *et al.* 2000). Biji srikaya mengandung asetogenin yang terdiri atas squamosin dan asimisin yang bersifat racun perut pada *Chrysomya bezziana* (Diptera: Calliphoridae) (Kardinan 2002; Wardhana *et al.* 2004). Sementara itu, kipait mengandung senyawa-senyawa yang bersifat toksik terhadap hama gudang *Callosobrochus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) (Kolawole *et al.* 2014) seperti flavonoid, tanin, polifenol, dan triterpena (Kemenhut 2010). Ekstrak daun *A. bilimbi*, biji *A. squamosa* dan bunga *T. diversifolia* mempunyai sifat insektisida akan tetapi potensi untuk mengendalikan larva *C. pavonana* belum banyak dipelajari, dan belum diketahui sifat insektisidanya. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari aktivitas ekstrak daun *A. bilimbi*, biji *A. squamosa*, dan bunga *T. diversifolia* terhadap penghambatan makan larva *C. pavonana*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor mulai bulan Januari sampai September 2017.

Ekstraksi Bahan Tumbuhan

Metode yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak daun *A. bilimbi*, biji *A. squamosa*, dan bunga *T. diversifolia* adalah metode maserasi (Dadang dan Prijono, 2011). Bahan tanaman *A. bilimbi* diperoleh dari Parung, Bogor, *A. squamosa* dari Jepara, Jawa Tengah, dan *T. diversifolia* dari Cisarua, Bogor. Masing-masing bahan tumbuhan dipotong-potong lalu dikeringanginkan selama beberapa hari tanpa terpapar cahaya matahari. Potongan bahan tumbuhan yang telah keringanginkan dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. Serbuk yang terbentuk diayak menggunakan pengayak kasa yang berjaln 1 mm. Setiap serbuk yang dihasilkan direndam dalam pelarut metanol dengan perbandingan 1:10 w/v selama 48 jam. Hasil rendaman disaring dengan kertas saring dan filtrat yang dihasilkan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C dan tekanan 400-450 mmHg hingga diperoleh ekstrak kasar. Setiap ekstrak yang diperoleh disimpan dalam lemari pendingin pada suhu ± 4 °C hingga saat digunakan.

Pemeliharaan dan Perbanyakan Serangga Uji

Imago *C. pavonana* dikoleksi dari pertanaman kubis di Cisarua, Bogor. Imago yang dipelihara dan diperbanyak di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Faperta IPB diberi pakan larutan madu 10% (v/v) yang diserapkan pada kapas. Larva *C. pavonana* diberi pakan daun brokoli bebas pestisida yang diperoleh dari pertanian organik Bina Sarana Bhakti, Cisarua, Bogor. Larva yang digunakan sebagai hama sasaran adalah larva instar I *C. pavonana*.

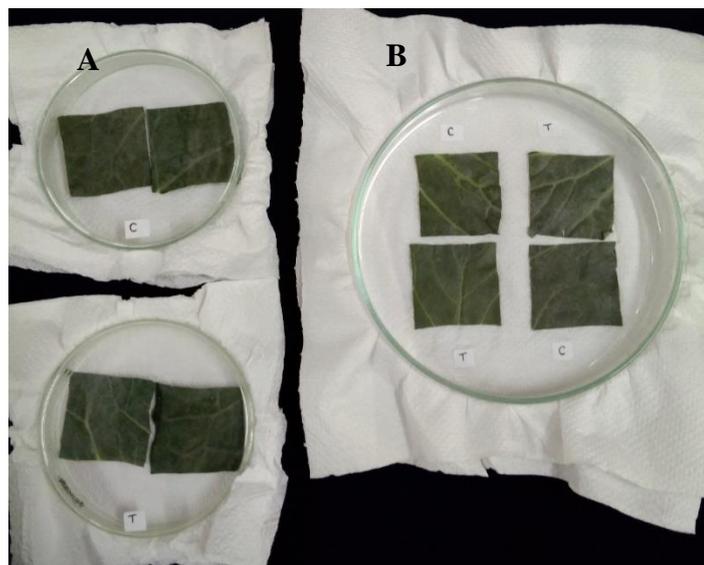
Uji Penghambat Aktivitas Makan

Penghambatan aktivitas makan *C. pavonana* dilakukan dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan (LC₅, LC₃₀, dan LC₅₀) dan kontrol. Pembuatan konsentrasi sediaan ekstrak dilakukan dengan metode pengenceran berseri (*serial dilution*). Masing-masing ekstrak dilarutkan dalam metanol dan pengemulsi tween-80 (5:1; v/v), kemudian diencerkan dengan menambahkan akuades sampai volume tertentu sesuai dengan konsentrasi uji yang dibutuhkan. Agar sediaan

ekstrak tercampur secara merata, sediaan ekstrak diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Kontrol berupa akuades yang mengandung metanol 1% dan tween-80 0.2%. Pengujian penghambatan aktivitas makan dilakukan dengan dua metode yaitu metode tanpa pilihan dan pilihan (Priyono 2005).

Metode Tanpa Pilihan. Daun pakan serangga dipotong berukuran 4 cm x 4 cm. Dua potong daun dicelupkan dalam larutan ekstrak uji dengan taraf konsentrasi tertentu dan dua potong daun lainnya dicelup dalam larutan kontrol, kemudian ditiriskan selama beberapa menit. Setelah itu, daun disusun dalam cawan petri (diameter 9 cm) secara terpisah (Gambar 1A).

Metode Pilihan. Dua potong daun brokoli dicelupkan ke dalam sediaan ekstrak uji dengan taraf konsentrasi tertentu dan dua potong daun lainnya dicelupkan dalam sediaan kontrol, kemudian ditiriskan. Setelah itu, dua lembar daun perlakuan dan dua lembar daun kontrol diletakkan secara berselang-seling di dalam cawan petri (diameter 14 cm) (Gambar 1B).



Gambar 1 Tata letak daun pada perlakuan penghambatan aktivitas makan larva *C. pavonana* menggunakan metode tanpa pilihan (*no choice*) (A) dan pilihan (*choice*) (B)

Sebanyak 15 ekor larva instar I *C. pavonana* dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri dan dibiarkan makan selama 2 x 24 jam. Setiap perlakuan diulang lima kali. Setelah 2 x 24 jam, sisa potongan daun diambil kemudian dibungkus dengan aluminium foil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105 °C selama 2 jam. Potongan daun yang telah dikeringkan dikeluarkan dari

dalam oven lalu didinginkan pada suhu ruang. Setelah itu, daun ditimbang untuk menentukan berat kering dan dilanjutkan dengan menghitung persentase penghambatan aktivitas makan. Data berat kering daun perlakuan menggunakan metode tanpa pilihan maupun pilihan disajikan pada lampiran 6, 7, 8, 9, 10, dan 11. Sementara itu, persentase penghambatan makan dihitung menggunakan rumus berikut:

Penghambatan aktivitas makan dengan metode tanpa pilihan:

$$PM = \left(\frac{BKK - BKP}{BKK} \right) \times 100\%$$

Penghambatan aktivitas makan dengan metode pilihan:

$$PM = \left(\frac{BKK - BKP}{BKK + BKP} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

PM : Penghambatan makan (%)

BKK : Berat kering daun yang dimakan pada perlakuan kontrol (g)

BKP : Berat kering daun yang dimakan pada perlakuan (g)

Persentase penghambatan aktivitas makan yang diperoleh digunakan untuk menentukan kriteria penghambatan aktivitas makan menurut Park *et al.* (1997) (Tabel 1).

Tabel 1 Kriteria penghambatan aktivitas makan

Penghambatan makan (%)	Kriteria
$x \geq 80$	Kuat
$60 \leq x < 80$	Sedang
$40 \leq x < 60$	Lemah
$x < 40$	Sangat Lemah

x: persentase penghambatan aktivitas makan

Analisis Data

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data penghambatan aktivitas makan ditabulasikan Microsoft Excel 2013.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penghambatan Aktivitas Makan

Pengujian penghambatan aktivitas makan tiga ekstrak tumbuhan dengan metode pilihan, menunjukkan ekstrak daun *A. bilimbi* tidak memberikan pengaruh penghambatan aktivitas makan larva *C. pavonana* pada semua konsentrasi. Ekstrak biji *A. squamosa* pada konsentrasi 0.00125%, 0.0025%, dan 0.005% dan bunga *T. diversifolia* pada konsentrasi 0.2%, 0.5%, dan 1% menunjukkan aktivitas penghambatan makan kriteria sangat lemah berturut-turut 20.98%, 10.31%, dan 10.46%, dan 4.09%, 4.34%, dan 2.87% (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa pada metode pilihan ekstrak biji *A. squamosa* dan bunga *T. diversifolia* mempunyai pengaruh penghambat aktivitas makan larva *C. pavonana* yang sangat lemah.

Tabel 2 Aktivitas penghambatan makan larva *C. pavonana* pada tiga jenis ekstrak tanaman

Perlakuan (%)	Metode pilihan		Metode tanpa pilihan	
	PM (%) ^b	Kriteria ^c	PM (%)	Kriteria
Daun <i>A. bilimbi</i>				
0.75 (LC ₅) ^a	-13.98	Tidak menghambat	-16.58	Tidak menghambat
2.5 (LC ₃₀)	-10.79	Tidak menghambat	-12.64	Tidak menghambat
5 (LC ₅₀)	-5.98	Tidak menghambat	-6.05	Tidak menghambat
Biji <i>A. squamosa</i>				
0.00125 (LC ₅)	20.98	Sangat lemah	18.70	Sangat lemah
0.0025 (LC ₃₀)	10.31	Sangat lemah	9.51	Sangat lemah
0.005 (LC ₅₀)	10.46	Sangat lemah	9.82	Sangat lemah
Bunga <i>T. diversifolia</i>				
0.2 (LC ₅)	4.09	Sangat lemah	3.33	Sangat lemah
0.5 (LC ₃₀)	4.34	Sangat lemah	3.61	Sangat lemah
1 (LC ₅₀)	2.87	Sangat lemah	3.19	Sangat lemah

^aLC: *lethal concentration*. ^bPM: penghambatan makan. ^cSangat lemah: penghambatan makan < 40%, Tidak menghambat: nilai penghambatan makan negatif.

Pengujian penghambatan aktivitas makan ekstrak *A. bilimbi* dengan metode tanpa pilihan, tidak memberikan pengaruh penghambatan aktivitas makan larva *C. pavonana* pada semua konsentrasi. Ekstrak *A. squamosa* pada konsentrasi 0.00125%, 0.0025%, dan 0.005% memiliki nilai penghambatan makan berturut-turut 18.70%, 9.51%, dan 9.82%. Ekstrak *T. diversifolia* pada

konsentrasi 0.2%, 0.5%, dan 1% memiliki nilai penghambatan makan berturut-turut 3.33%, 3.61%, dan 3.19% (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak *A. squamosa* dan *T. diversifolia* mempunyai pengaruh penghambat aktivitas makan larva *C. pavonana* dengan kriteria sangat lemah pada metode tanpa pilihan.

Komponen penghambatan aktivitas makan yang dikandung dalam tumbuhan dapat dideteksi serangga melalui sistem indera atau akibat rangsangan melalui saraf pusat serangga yang mengatur proses makan. Penghambatan aktivitas makan terjadi ketika senyawa yang terkandung dalam insektisida nabati menghambat reseptor (ujung saraf yang peka terhadap rangsangan) perasa pada alat mulut serangga yang mengakibatkan serangga tidak dapat mengetahui letak makanan yang berada di sekitarnya. Pada ketiga ekstrak yang diujikan dengan metode tanpa pilihan dan pilihan menunjukkan hasil yang tidak efektif dalam menghambatan aktivitas makan larva *C. pavonana*. Hal ini ditunjukkan dengan persentase penghambatan makan dengan kriteria sangat lemah pada pengujian biji *A. squamosa* dan bunga *T. diversifolia* pada metode tanpa pilihan dan pilihan (Tabel 2). Kurang efektifnya pengaruh penghambatan makan dapat memberikan pengaruh baik pada efek kematian karena serangga atau larva akan memakan daun yang mengandung ekstrak tanpa adanya pengaruh penghambatan makan sehingga jumlah ekstrak yang termakan akan maksimal dan efek kematian akan semakin tinggi.

SIMPULAN

Ketiga Ekstrak tidak menunjukkan pengaruh penghambatan makan yang tinggi pada metode tanpa pilihan dan pilihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arimurti ARR, Kamila D. 2017. Efektivitas minyak atsiri serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai insektisida alami untuk kecoa Amerika (*Periplaneta americana*). *J Muh Med Lab Tech.* 1(2):55-60.
- Astuthi MMM, Sumiartha K, Susila IW, Alit GN, Wirya S, Sudiarta IP. 2012. Efikasi minyak atsiri tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.)) Meer. &

- Perry), Pala (*Myristica fragrans* Houtt), dan jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap mortalitas ulat bulu gempinis dari famili Lymantriidae. *J Agric Sci Biotechnol.* (1)1: 12-23.
- Dadang, Prijono D. 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan.* Bogor [ID]: Dept. Proteksi tanaman, Fakultas Pertanian IPB.
- Dharmaputra, O.S., L.I. Sudirman, M.M. Misnawati. 2016. Potensi khamir sebagai agens pengendalian hayati *Colletotrichum capsici*, cendawan penyebab antraknosa pada buah cabai. *J. Hort. Indonesia.* 7(2): 91-101.
- Dono D, Ismayana S, Idar, Prijono D, Muslikha I. 2010. Status dan mekanisme resistensi biokimia *C. pavonana* (F) (Lepidoptera: Crambidae) terhadap insektisida organofosfat serta kepekaannya terhadap insektisida botani ekstrak biji *Barringtonia asiatica*. *J Entomol Indon.*7(1):9-27.
- Fahrnunida dan Pratiwi R. 2015. Kandungan saponin buah, daun, dan tangkai daun belimbing wuluh (*A. bilimbi* L.). Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam 2015. SP005-036. Hlm: 220-224.
- Guleria S, Tiku AK. 2009. Botanicals in pest management: Current status and future perspectives. Di dalam: Peshin R, Dhawan AK, editor. *Integrated Pest Management: Innovation-Development Proses.* London (GB): Springer Science. Hlm:317-329.
- Hasnah, Husni, Fardhisa A. 2012. Pengaruh ekstrak rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.) terhadap mortalitas ulat grayak Spodoptera litura F. *J Floratek.* 7:115-124.
- Hasnah, Nasril. 2009. Efektivitas ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap mortalitas *Plutella xylostella* L. pada tanaman sawi. *J Floratek.* 4:29-40.
- Kardinan A. 2002. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi.* Cetakan ke -3. Jakarta (ID): PT. Penebar Swadaya.
- Kardinan A. 2011. Penggunaan pestisida nabati sebagai kearifan lokal dalam pengendalian hama tanaman menuju sistem pertanian organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian.* 4(4):262-278.
- Kau CH, Cheng EY. 2001. Insecticides resistance in *P. xylostella* L. *Jour Agric Res China.* 50(4):80-89.
- [Kemenhut] Kementerian Kehutanan. 2010. Pengenalan tumbuhan penghasil pestisida nabati dan pemanfaatannya secara tradisional. ISBN: 978-602-98588-0-8. Jakarta (ID): Kemenhut.
- Kolawole, A.O., F.M. Olajuyigbe, J.O. Ajele, C.O. Adedire. 2014. Activity of the antioxidant defense system in a typical bioinsecticide and synthetic insecticidetreated cowpea storage beetle *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Chrysomelidae). *Int. J. Insect Sci.* 6: 99-108.
- Lumowa SVV. 2011. Efektivitas ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap tingkat kematian larva Spodoptera litura F. *Eugenia.* 17(3):186192.
- Mkenda PA, Mtei K, & Ndakidemi PA. 2014. Pesticidal efficacy of *Tephrosia vogelii* and *Tithonia diversifolia* against field insect pests of common beans [*Phaseolus vulgaris* L.] within African farming communities. *Afr. J. Appl. Agric. Sci. Technol.* 2(1): 9–26.

- Ohmura, W., S. Doi, M. Aoyama, S. Ohara. 2000. Antifeedant activity of flavonoids and related compounds against the subterranean termite *Coptotermes formosanus Shiraki*. *Journal of Wood Science*. 46(2): 149-153.
- Salbiah D, Sutikno A, Rangkuti A. 2013. Uji beberapa minyak atsiri sebagai atraktan lalat buah pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*). *J Agrotek*. 4(1):13-18.
- Wardhana AH, Widyastuti E, Wirakmana AWA, Muharsini S, Darmono. 2004. Uji efikasi ekstrak heksan daging biji srikaya (*Annona squamosa L.*) terhadap pertumbuhan larva lalat *Chrysomya bezziana* secara *in vitro*. *JITV*. 9:272-280.
- Zarkani A, Priyono D, Pudjianto. 2010. Efikasi insektisida nabati ekstrak daun *Tephrosia vogelii* Hook. terhadap *Crocidolomia pavonana* (F.) dan *Plutella xylostella* (L.) serta pengaruhnya pada *Diadegma semiclausum* (Hellen). *JIPi*. 12(1):68-7.