Aktifitas Ekstrak Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) terhadap *Crociodolomia pavonana* Fabricius (Lepidoptera: Crambidae)

Activity of Mangosteen Methanol Extract Rind (*Garcinia mangostana* Linnaeus) against *Crociodolomia pavonana* Fabricius (Lepidoptera: Crambidae)

Ismi Fadhilah Sinaga¹⁾, Yenny Liswarni²⁾, Arneti²⁾*

- 1) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang
- 2) Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

E-mail: arneti_astri@yahoo.com

ABSTRACT

Crociodolomia pavonana is an important pest of Brassicaceous which can be controlled by botanical insecticide. The objective of this study was to determine activity of the mangosteen peel fruit (*G. mangostana*) methanol extract on mortality and development of *C. pavonana*. The research was conducted at laboratory. The design used was a completely randomized design with four level of methanol extract of the mangosteen peel fruit on larva of 2nd instar. The extract was tested to larvae by a leaf-residue feeding method without selection. The parameters were mortality, *antifeedant* activity, developmental time, and numbers of pupae *C. pavonana* formed. The results showed that methanol extract of the mangosteen peel fruit was less effective in controlling *C. pavonana*. The highest concentration of extract (0.5%) caused mortality 72%, *antifeedant* activity 55,70%, extended larval developmental time and inhibited numbers of pupae formed of 30,66%.

Keywords: Botanical insecticide, mangosteen peel fruit, *antifeedant*, developmental time

PENDAHULUAN

Crociodolomia pavonana (Lepidoptera: Crambidae) merupakan hama penting pada tanaman famili Brassicaceae, seperti brokoli, kubis, lobak, dan sawi. Larva *C. pavonana* biasanya memakan habis daun tanaman dan hanya meninggalkan tulang-tulang daun. Serangan lanjut dapat mencapai krop atau titik tumbuh tanaman sehingga dapat menyebabkan gagal panen (Sastrosiswojo et al., 2005). Menurut Kumarawati et al. (2013), tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh *C. pavonana* mencapai 60,56% jika tanpa menggunakan insektisida.

Insektisida nabati adalah salah satu alternatif pengendalian hama yang layak dikembangkan. Menurut Syakir (2011), kelebihan dari insektisida nabati antara lain bersifat mudah terurai (*bio-degradable*) di alam, sehingga tak mencemari lingkungan dan relatif aman, dan Bahan dasarnya mudah ditemui disekitar lahan pertanian (Yazid et al., 2013).

Salah satu sumber insektisida nabati potensial adalah kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linnaeus). Kulit buah manggis mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, triterpenoid, saponin, polifenol, dan xanton (Dewi et al., 2012; Jung et al., 2006). Bullangpoti et al.

(2004) melaporkan bahwa kulit buah manggis yang diekstraksi dengan pelarut etanol pada konsentrasi 4,91% menyebabkan kematian *Sitophilus oryzae* sebesar 50%. Bullangpoti (2007) juga melaporkan bahwa ekstrak etanol kulit buah manggis pada konsentrasi 4,50% dapat menyebabkan kematian sebesar 50% terhadap *Nilaparvata lugens*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji ekstrak metanol kulit buah manggis terhadap *C. pavonana*.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioekologi Serangga, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang mulai dari Agustus - Oktober 2015.

Metode

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari beberapa konsentrasi ekstrak metanol kulit buah manggis 0%, 0,14%, 0,22%, 0,33 %, dan 0,5 %.

Pengadaan pakan larva

Benih brokoli Varietas Sakata disemai pada nampan semai. Setelah berumur 3 minggu, benih brokoli dipindahkan ke polibag yang telah berisi campuran tanah dan pupuk kandang (3:1). Daun brokoli dari tanaman yang berumur ≥ 2 bulan digunakan sebagai pakan larva *C. pavonana*.

Pengadaan larva *C. pavonana*

Larva *C. pavonana* diperoleh langsung dari sentra pertanian kubis di nagari Batu Palano, Kabupaten Agam. Larva dipelihara di laboratorium dalam wadah plastik (30 cm x 20 cm x 10 cm).

Larva tahap akhir dipindahkan ke dalam wadah plastik lain yang berisi serbuk gergaji sebagai medium berpupa. Pupa yang terbentuk bersama kokonnya diletakkan dalam kurungan kasa-plastik

(50 cm x 50 cm x 50 cm) hingga imago muncul. Imago dipelihara dalam kurungan dan diberi cairan madu 10%.

Daun brokoli disiapkan sebagai tempat bertelur. Kelompok telur dikumpulkan setiap hari. Menjelang menetas, kelompok telur dipindahkan ke dalam wadah plastik (28 cm x 20 cm x 5 cm) berjendela kasa yang dialasi kertas stensil, dan diletakkan daun brokoli sebagai pakan. Larva instar I digunakan untuk pengujian.

Pembuatan ekstrak

Sumber ekstrak adalah kulit buah manggis yang diperoleh dari pertanaman manggis di Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman. Kulit buah manggis dipotong kecil (± 3 cm) kemudian diletakkan di atas nampan yang dialasi dengan kertas koran dan dibiarkan kering angin tanpa terkena cahaya matahari langsung selama ± 2 minggu. Setelah kering, kulit buah manggis digiling dengan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 0,5 mm hingga diperoleh serbuk.

Sebanyak 50 g serbuk kulit buah manggis dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, dilarutkan dengan metanol 500 ml selama 3-5 har, kemudian disaring menggunakan corong kaca (diameter 9 cm) yang dialasi dengan kertas saring. Larutan diuapkan dengan vacum *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan tekanan 500–600 Hg sampai diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak disimpan di dalam lemari es pada suhu $\pm 4^\circ\text{C}$ hingga saat digunakan untuk pengujian (Priyono, 2003).

Uji toksisitas ekstrak metanol

Potongan daun brokoli (4 cm x 4 cm) dicelupkan satu per satu dalam ekstrak dengan konsentrasi sesuai perlakuan (0,14%, 0,22%, 0,33%, 0,5%) yang terlebih dahulu diencerkan dengan penambahan metanol, aseton dan agistik dengan perbandingan (3 : 1 : 0,2) hingga

basah merata selama 5 detik, kemudian dikering anginkan selama 2-5 menit. Daun tanpa perlakuan dicelupkan dalam pelarut yang ditambahkan dengan aquades. Daun perlakuan dan daun tanpa perlakuan diletakkan secara terpisah dalam cawan petri (diameter 9 cm) beralaskan tisu yang ukurannya melebihi diameter cawan. Cawan petri diletakkan pada posisi terbalik. Alas tisu diletakkan pada bagian tutup cawan dan bagian dasar cawan ditutupkan di atas tisu.

Sebanyak 15 ekor larva *C. pavonana* instar II yang baru ganti kulit dimasukkan ke dalam setiap cawan petri sesuai perlakuan. Setelah 2 x 24 jam, daun sesuai perlakuan diganti dengan daun tanpa perlakuan. Kondisi tersebut dibiarkan sampai larva mencapai instar IV.

Pengamatan dan Analisis Data

Mortalitas larva

Pengamatan kematian larva dimulai 1 hari setelah aplikasi (hsa). Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati akibat perlakuan setiap selang waktu 1 hsa. Variabel yang diamati adalah mortalitas larva instar II hingga instar IV. Mortalitas ditentukan dengan rumus :

$$M = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

M = mortalitas larva

n = jumlah larva yang mati

N = jumlah larva perlakuan (15 ekor)

Apabila terdapat kematian larva pada kontrol, mortalitas larva dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbot (1925).

Aktivitas antimakan (*antifeedant*)

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung luas daun yang dimakan oleh larva (Priyono (2003). Pada perhitungan persentase, digunakan rumus tanpa pilihan:

$$AF = \frac{Dk-Dp}{Dk} \times 100\%$$

Keterangan:

AF = Penurunan aktivitas makan

(*antifeedant*)

Dk = Luas daun kontrol yang dimakan larva (mm²)

Dp = Luas daun perlakuan dimakan larva (mm²)

Lama perkembangan larva

Lama perkembangan larva diamati setiap hari. Pengamatan dilakukan dengan mengamati lamanya perkembangan larva dari instar II sampai mencapai instar IV.

Pupa terbentuk

Untuk menghitung persentase pupa yang terbentuk digunakan rumus:

$$P = \frac{p}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase pupa yang terbentuk

p = Jumlah larva yang menjadi pupa

N = Jumlah larva uji (15 ekor)

Data mortalitas larva, aktifitas anti makan dan jumlah pupa terbentuk dianalisis ANOVA dan diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5 % menggunakan software Stat 8. Data lama perkembangan larva disajikan bersama simpangan baku.

HASIL

Mortalitas larva pada uji lanjutan

Aplikasi ekstrak metanol kulit buah manggis mematikan larva *C. Pavonana*, namun perbedaan konsentrasi tidak mempengaruhi mortalitas larva. Pada konsentrasi 0.5%, hanya menyebabkan kematian 72% (Tabel 2).

Tabel 2. Mortalitas Larva *C. pavonana* pada hari ke-7 setelah aplikasi ekstrak metanol kulit buah manggis.

Konsentrasi (%)	Mortalitas larva (%)
0,5	72,00 a
0,33	65,33 a
0,22	62,66 a
0,14	57,33 a

0	00,00	b
---	-------	---

KK = 20.52

Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Larva sudah mengalami kematian mulai pada hari ke-1, kemudian

Gambar 1. Laju mortalitas kumulatif larva *C. pavonana* setelah diperlakukan dengan ekstrak metanol kulit buah manggis dengan konsentrasi berbeda

Aktivitas *antifeedant*

Peningkatan konsentrasi ekstrak metanol kulit buah manggis telah mempengaruhi rata-rata luas daun yang dimakan. Semakin tinggi konsentrasi, semakin sedi-

kit daun yang dimakan *C. Pavonana*. Aktivitas antifeedant berkisar antara 18,79-55,70%, yang tertinggi terjadi pada konsentrasi 0.5% (Tabel 4).

Tabel 4. Aktivitas *antifeedant* larva *C. pavonana* setelah diperlakukan dengan ekstrak metanol kulit buah manggis dengan konstrasi berbeda

Konsentrasi (%)	Rata - rata luas daun yang dimakan (cm ²)		Aktivitas <i>antifeedant</i> (%)
0,5	0,39	A	55,70 a
0,33	0,56	B	37,36 b
0,22	0,58	B	34,22 b
0,14	0,72	C	18,79 c
0	0,89	D	-

KK = 18.47

Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Lama perkembangan larva

Aplikasi ekstrak methanol buang manggis mempengaruhi lama perkembangan larva *C. pavonana*. Semakin tinggi konsentrasi, semakin lambat perkembangan larvanya (Tabel 5).

Pupa terbentuk

Perbedaan konsentrasi mempengaruhi persentase pupa terbentuk. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak metanol kulit buah manggis yang diaplikasikan, semakin sedikit pupa yang terbentuk (Tabel 6).

Tabel 5. Lama perkembangan larva *C. pavonana* setelah diperlakukan dengan ekstrak metanol kulit buah manggis pada konsentrasi berbeda.

Konsentrasi (%)	Lama perkembangan larva (hari) $\pm$ SD	
	Instar 2–3	Instar 2–4
0	2,00 $\pm$ 0,00	4,00 $\pm$ 0,00
0,14	2,92 $\pm$ 0,27	4,88 $\pm$ 0,31
0,22	3,94 $\pm$ 0,22	6,53 $\pm$ 0,50
0,33	3,96 $\pm$ 0,19	7,31 $\pm$ 0,47
0,5	4,80 $\pm$ 0,14	7,52 $\pm$ 0,51

Tabel 6. Persentase pupa *C. pavonana* terbentuk setelah diberi perlakuan ekstrak metanol kulit buah manggis pada konsentrasi berbeda

Konsentrasi	Rata-rata pupa terbentuk (%)	
0	81,33	a
0,14	30,66	b
0,22	24,00	b c
0,33	18,66	c
0,5	13,33	c

KK = 24.30

Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

PEMBAHASAN

Ekstrak metanol kulit buah manggis menyebabkan kematian larva *C. pavonana* (Tabel 1), diduga karena adanya senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak metanol kulit buah manggis bersifat toksik. Akan tetapi perbedaan konsentrasi tidak mempengaruhi mortalitas (Tabel 2) karena senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak metanol kulit buah manggis kurang aktif. Oleh sebab itu, ekstrak kulit buah manggis termasuk kurang efektif untuk mengendalikan hama *C. pavonana*. Priyono (1999) menyatakan bahwa ekstrak dikatakan efektif bila perlakuan dengan konsentrasi 0,5% dapat menyebabkan kematian $\geq 90\%$ serangga uji.

Ekstrak metanol kulit buah manggis juga dapat menghambat aktivitas makan larva. Semakin tinggi konsentrasi, semakin sedikit daun yang dimakan (Tabel 4). Aktivitas *antifeedant* yang paling tinggi terlihat pada konsentrasi 0,5% yaitu

55,7% dan yang terendah pada konsentrasi 0,14% sebesar 18,79%. Hal ini diduga karena adanya senyawa penghambat makan pada daun yang menyebabkan jumlah daun yang dimakan berkurang. Yu *et al.* (2007) dalam Wijaya (2010), menyatakan bahwa kulit buah manggis mengandung antosianin, xanthone, tanin, dan menurut Dewi *et al.*, (2012) dan Jung *et al.*, (2006) kulit buah manggis mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, triterpenoid, dan saponin.

Senyawa saponin dapat bekerja sebagai *antifeedant*. Akibat senyawa tersebut, aktivitas makan larva menjadi terhambat (Dono *et al.*, 2010). Saponin juga dapat merusak membran sel (Wina, 2012). Kerusakan membran sel dan gangguan metabolisme pada sel-sel saluran pencernaan makanan dan sel-sel lain dapat memberikan pengaruh terhadap penurunan aktivitas makan dan perkembangan larva (Syahroni dan Priyono, 2013). Penurunan aktivitas makan larva, akan

mempengaruhi lama perkembangan dan mengalami kelaparan, diikuti kematian.

Keberadaan tanin, alkaloid dan flavonoid dalam kulit buah manggis diduga menurunkan laju pertumbuhan dan mengganggu serapan nutrisi larva (Howe dan Westley, 1988; Sastrodihardjo *et al.*, 1992). Selanjutnya Smith (1989), menjelaskan bahwa alkaloid, terpenoid dan flavonoid merupakan senyawa pertahanan yang dapat menghambat makan larva, dan juga bersifat toksik.

Ekstrak metanol kulit buah manggis memperlambat perkembangan *C. pavonana*. Sastrodiharjo (1979) dalam Sa'diyah (2013) menyatakan bahwa insektisida akan masuk ke organ pencernaan larva kemudian beredar bersama darah yang berupa sistem haemolimfa. Haemolimfa yang telah tercampur dengan senyawa bioaktif akan mengalir ke seluruh tubuh dengan membawa zat makanan dan senyawa bioaktif yang terdapat dalam insektisida. Senyawa bioaktif yang masuk melalui sistem pencernaan akan mengganggu proses fisiologis larva.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak metanol kulit buah manggis yang diaplikasikan, semakin sedikit pupa yang terbentuk (Tabel 6). Menurut Dadang (1999), pertumbuhan dan perkembangan serangga dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi. Serangga yang rendah nutrisi akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangannya.

KESIMPULAN

Ekstrak metanol kulit buah manggis kurang efektif dalam mengendalikan *C. pavonana*. Ekstrak metanol dengan konsentrasi tertinggi 0,5% menyebabkan kematian larva sebesar 72%, bersifat *antifeedant* sebesar 55,70%, memperpanjang masa perkembangan larva dan menghambat pembentukan pupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Bullangpoti V, S Visetson, J Milne, dan S Pornbanlualap. 2004. Effects of mangosteen's peels and rambutan's seeds on toxicity, esterase and glutathione-s-transferase in rice weevil (*Sitophilus Oryzae* L.). Kasetsart J (Nat. Sci.) 38: 84 – 89.
- Bullangpoti V. 2007. The novel botanical insecticide, alpha-mangostin from mangosteen pericarp extracts, for control of *Nilaparvata lugens* (Stal.). [Tesis]. Kasetsart University. Bangkok, Thailand.
- Dadang. 1999. Sumber insektisida alami. bahan penelitian, pengembangan dan pemanfaatan insektisida alami. Pusat Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dewi IDADY, K Astuti dan N Warditiani. 2012. Identifikasi kandungan kimia ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia Mangostana* L.). Tesis. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana. Jimbaran. Bali.
- Dono D, S Ismayana, Idar, D Prijono dan Muslikha. 2010. Status dan mekanisme resistensi biokimia *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) terhadap insektisida organofosfat serta kepekaannya terhadap insektisida botani ekstrak biji *Barringtonia asiatica*. Jurnal Entomologi Indonesia 7(1): 9-27.
- Howe FH, dan LC Westley. 1988. Ecological of plant and animal. Oxford University Press. New York.
- Jung H, B Su, WJ Keller, RG Mehta dan AD Kinghorn. 2006. Antioxidant xanthenes from the pericarp of *Garcinia mangostana* (mangosteen). Jurnal Agriculture, Food and Chemistry 54: 2077-2082.
- Kumarawati NPT, IW Supartha, dan KA Yuliadhi. 2013. Struktur komunitas dan serangan hama-hama penting

- tanaman kubis (*Brassica oleracea* L.). Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Bali. Agroekoteknologi Tropika 2(4): 252-259.
- Prijono D. 1999. Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT dalam Nugroho BW, Dadang, dan D Prijono. Bahan pelatihan pengembangan dan pemanfaatan insektisida alami; Bogor, 9-13 Agustus 1999. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor. Bogor. 1-7 hal.
- Prijono D. 2003. Teknik ekstraksi, uji hayati, dan aplikasi senyawa bioaktif tumbuhan. panduan bagi pelaksana pht perkebunan rakyat. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sa'diyah NA, KI Purwani dan L Wijayawati. 2013. Pengaruh ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap perkembangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. Jurnal Sains dan Seni Pomits 2(2): 111-115.
- Sastrodiharjo S, Adianto dan Y Muhammad. 1992. The impact of several insecticides on ground and water communities. Proceedings Southeast Asian Workshop on Pesticide Management 7: 117-125.
- Sastrosiswojo S, TS Uhan dan R Sutarya. 2005. Penerapan teknologi pht pada tanaman kubis. [Monografi]. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bandung.
- Smith AB, JN Haseltine dan M Visnick. 1989. Tremorgenic indole alkaloid studies. 6. Preparation of an advanced intermediate for the synthesis of penitrem D. Synthesis of an indole oxocane. Tetrahedron 45(8): 2431-2449.
- Syahroni YY dan Prijono D. 2013. Aktivitas insektisida ekstrak buah *Piper aduncum* L. (Piperaceae) dan *Sapindus rarak* DC. (Sapindaceae) serta campurannya terhadap larva *Crociodomia pavonana* (F.) (Lepidop-tera: Crambidae). Jurnal Entomologi Indonesia 10(1): 39-50.
- Syakir M. 2011. Status penelitian pestisida nabati. pusat penelitian dan pengembangan tanaman perkebunan. Badan Litbang Pertanian. Seminar Nasional Pestisida Nabati IV pada 15 Oktober 2011. Jakarta. 9 - 18 hal.
- Wijaya LA. 2010. Kandungan antioksidan ekstrak tepung kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada berbagai pelarut, suhu, dan waktu ekstraksi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wina E. 2012. The use of plant bioactive compounds to mitigate enteric methane in ruminants and its application in Indonesia. Wartazoa 22: 24-34.
- Yazid M, N Hakim, GM Ali, Y Junaidi dan H Malini. 2013. Pemberdayaan petani melalui introduksi teknologi pembuatan dan aplikasi pestisida nabati pada demplot sayuran organik di kelurahan talang keramat kabupaten Banyuasin. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Jurnal Pengabdian Sriwijaya.
- Yu L, M Zhao, B Yang, Q Zhao dan Y Jiang. 2007. Phenolics from hull of *Garcinia mangostana* fruit and their anti-oxidant activities. Jurnal Food and Chemistry 104:176-181.