PENGARUH BEBERAPA INSEKTISIDA NABATI TERHADAP PERKEMBANGAN DAN MORTALITAS LARVA *Crocidolomia pavonana* Fabricius DI LABORATORIUM

(The Effect of Some Botanical Insecticides on Development and Mortality of Larvae
Crocidolomia pavonana Fabricius in the Laboratory)

Mutia Aidia Nabilla¹, Alfian Rusdy¹, Hasnah^{1*}

¹Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: hasnah@unsyiah.ac.id

Abstrak. *Crocidolomia pavonana* Fabricius merupakan salah satu hama yang menyerang tanaman dari famili Brassicaceae. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis ekstrak yang efektif dalam mengendalikan hama *C. pavonana*. Tumbuhan yang bersifat sebagai insektisida nabati antara lain *Anacardium occidentale* L, *Persea americana* Mill, *Blumea balsamifera* L, *Morinda citrifolia* L dan *Lantana camara* L. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi beberapa insektisida nabati berpengaruh terhadap mortalitas dan penghambat makan larva *C. pavonana*. Pada pengamatan 7 HSA aplikasi ekstrak daun tembelean dengan konsentrasi 10% mortalitas larva *C. pavonana* mencapai 67,50% , selanjutnya diikuti ekstrak daun sembung 62,50%. Pada pengamatan 7 HSA aplikasi ekstrak daun tembelean dengan konsentrasi 10% persentase penghambat makan mencapai 84,58%, selanjutnya diikuti ekstrak daun sembung 79,73%. Persentase pupa yang muncul pada ekstrak tembelean yaitu 32,50%. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun tembelean dan sembung lebih efektif dibandingkan aplikasi ekstrak daun jambu mede, alpukat dan mengkudu.

Kata kunci : Pengendalian, *Crocidolomia pavonana*, Ekstrak Nabati

Abstract. *Crocidolomia pavonana* Fabricius is one of the major pests which attack plants from family Brassicaceae. The aims of this research were to obtain the type of extract that is effective in controlling *C. pavonana* pests. Plants that act as botanical insecticides among others *Anacardium occidentale* L, *Persea americana* Mill, *Blumea balsamifera* L, *Morinda citrifolia* L and *Lantana camara* L. The experiment was conducted using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The results showed that the application of several botanical insecticides had an effect on mortality and inhibited feeding of *C. pavonana* larvae. In the observation of 7 HSA application of tembelean leaf extract with a concentration of 10%, the mortality of *C. pavonana* larvae reached 67.50%, followed by 62.50% sembung leaf extract. In the observation of 7 HSA, the application of tembelean leaf extract with a concentration of 10%, the percentage of food contaminants reached 84.58%, followed by 79.73% of sembung. The percentage of pupae that appeared in the tembelean extract was 32.50%. Thus, the results showed that the application of tembelean and sembung leaf extracts was more effective than the application of cashew, avocado and noni leaf extracts.

Keywords: Control, *Crocidolomia pavonana*, Botanical Extract

PENDAHULUAN

Ulat krop kubis (*Crocidolomia pavonana* F.) (sin. *C. binotalis* Zeller) ordo Lepidoptera famili Crambidae merupakan salah satu hama yang menyerang tanaman dari famili Brassicaceae antara lain kol, bunga kol, sawi, lobak dan radish (Pracaya, 1999). Serangga ini bersifat oligofag yaitu termasuk serangga pemakan beberapa jenis tanaman dari satu famili. Sejak 1973 telah diketahui bahwa *C. pavonana* merupakan hama yang berbahaya dan merugikan secara ekonomi di Indonesia, kehilangan hasil yang disebabkan oleh *C. pavonana* dapat mencapai 100% pada musim kemarau (Sastrosiswojo, 1975).

Hama ini menyerang pada fase larva dengan memakan pucuk tanaman kubis, sehingga krop tanaman tidak terbentuk. Apabila krop tanaman telah habis di makan maka larva akan pindah ke bagian ujung daun, seterusnya turun ke daun yang lebih tua. Tanaman yang terserang akan rusak seluruhnya bila hama ini tidak dikendalikan secepatnya (Sastrosiswojo & Setiawati, 1990).

Umumnya petani mengendalikan hama ini memakai insektisida sintetik, tanpa memperdulikan dampak negatif terhadap lingkungan, misalnya pencemaran lingkungan sekitarnya seperti air, tanah serta dapat membunuh organisme non target (Mahmood *et al.*, 2016). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 6 tahun 1995 ditetapkan bahwa perlindungan tanaman dilaksanakan dengan sistem pengendalian hama terpadu (PHT). Salah satu komponen pengendalian hama terpadu yaitu penggunaan insektisida nabati. Tanaman yang bersifat sebagai insektisida nabati antara lain jambu mede (*Anacardium occidentale* L.), alpukat (*Persea americana* Mill), sembung (*Blumea balsamifera* L.) mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan tembelean (*Lantana camara* L.).

Daun jambu mede bersifat insektisida nabati karena mengandung senyawa aktif antara lain, alkaloid, tanin, triterpenoid, saponin (Dzamic *et al.*, 2009). Hasil penelitian Saenab *et al.* (2017) menyatakan bahwa, kulit cangkang jambu mede mengandung senyawa aktif utama yaitu asam anakardat. Hasil penelitian Dewi *et al.* (2018) menyatakan bahwa, aplikasi ekstrak kasar kulit biji jambu mede dengan konsentrasi 0,80% dapat mematikan larva *C. pavonana* 63% setelah 3 HSA. Daun alpukat mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, dan steroid (Mufida *et al.*, 2018).

Daun alpukat juga mengandung minyak atsiri antara lain IR- α -pinene, camphene, sabinene, β -pinene, eucalyptol, 1,3,6-octatriene, 3,7-dimethyl-, (z)-, linalool, estragole, anethole, methyleugenol dan caryophyllene (Echegoyen *et al.*, 2015). Hasil penelitian Adesina *et al.* (2016) bahwa, aplikasi ekstrak daun alpukat dengan pelarut etil asetat dengan konsentrasi 40 μ l dapat mematikan larva *Anopheles gambiae* 64,20% setelah 1 HSA.

Daun tembelean bersifat sebagai insektisida nabati, dan mengandung senyawa aktif steroid, tanin, saponin (Purwati *et al.*, 2017). Tanin merupakan salah satu senyawa aktif yang dihasilkan oleh semua tumbuhan yang berperan sebagai penolak makan (*antifeedant*). Menurut Kasmara *et al.* (2017) bahwa, aplikasi ekstrak daun tembelean dengan pelarut etanol konsentrasi 20 ml/l dapat mematikan larva *Spodoptera litura* 80% setelah 2 HSA..

Daun sembung juga berpotensi sebagai pestisida nabati dengan senyawa aktif antara lain berupa alkaloid, flavonoid, saponin, glikosida dan terpenoid (Maslahat & Yuliani, 2014) selain itu juga mengandung minyak atsiri antara lain, 1,8-Cineole, borneol, caryophyllene, 4-terpeniol (Chu *et al.*, 2012). Aplikasi ekstrak daun sembung dengan nilai LD50 dapat mematikan larva *Plutella xylostella* dengan berat badan 1,669 mg/g setelah 1 HSA (Morallo-Rejesus, 1986).

Daun Mengkudu bersifat larvisidal karena mengandung senyawa alkaloid, kumarin, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan triterpenoid (Assi *et al.*, 2017). Hasil penelitian Setiawati *et al.* (2018) menyatakan bahwa, aplikasi ekstrak daun mengkudu menggunakan pelarut etanol konsentrasi 5% mortalitas larva *C. binotalis* mencapai 93,33% setelah 48 jam setelah aplikasi. Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat keefektifan dari beberapa insektisida nabati dalam mengendalikan hama *C. pavonana* di Laboratorium.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis insektisida nabati yang efektif dalam mengendalikan hama *C. pavonana*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman dan Laboratorium Analisis Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas

Pertanian Universitas Syiah Kuala. Waktu pelaksanaan dimulai bulan Februari 2020 sampai dengan Maret 2020.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak serangga, timbangan analitik, kuas, pisau, stoples kaca, gunting, blender, saringan plastik, stoples plastik, pinset, batang pengaduk, cawan petri, lup, spuit suntik, corong, spatula, gelas ukur, *rotary evaporator*, kamera, kulkas, oven dan alat tulis.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jambu mede, alpukat, sembung, mengkudu dan tembelekan, methanol 70%, karung beras, kain kasa, karet gelang, amplop surat warna kuning, kertas merang, kapas, kertas label, serbuk gergaji, sarung tangan, akuades, tween 20, tanaman sawi, madu 10% dan larva *C. pavonana*.

Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan.

Prosedur Penelitian

Pembiakan Serangga Uji

Larva *C. pavonana* di peroleh BPTP Aceh lalu dibawa ke Laboratorium Hama Tumbuhan kemudian dimasukkan ke dalam stoples plastik untuk pemeliharaan. Larva *C. pavonana* diberikan pakan yaitu daun sawi segar yang diganti setiap hari. Larva instar V yang akan memasuki stadia pupa yang ditandai dengan berkurangnya aktivitas makan dan gerak, dipindahkan ke dalam stoples yang telah diisi dengan serbuk gergaji. Setelah memasuki stadia pupa maka dipindahkan ke dalam kotak serangga yang telah diisi dengan satu pot tanaman sawi segar. Setelah imago muncul selanjutnya diambil kapas yang telah dicelupkan ke dalam cairan madu dengan konsentrasi 10% dan digantungkan dalam kotak serangga sebagai pakan bagi imago *C. pavonana*.

Telur yang diletakkan oleh imago dipindahkan ke dalam stoples yang dialasi dengan kertas merang, dan dibiarkan sampai telur menetas, stoples tersebut ditutupi dengan kain kasa. Selanjutnya setelah telur menetas dimasukkan pakan daun sawi segar dan diganti setiap hari sampai larva memasuki instar II (serangga uji).

Pembuatan Ekstrak Insektisida Nabati

Tanaman yang akan dijadikan sebagai insektisida nabati antara lain daun sembung yang berasal dari Desa Teupin Batee A.Timur, daun tembelekan (Desa Kuta Lawah A.Timur) daun alpukat (Desa Pondok Baru Bener Meriah A.Tengah), daun Mengkudu (Desa Gampong Jalan dan Calok Geulima A.Timur) dan daun jambu mede (Desa Seunebok Timu A.Timur). Masing-masing daun tersebut dikering anginkan selama 2 minggu. Selanjutnya daun yang sudah dikering anginkan ditimbang sebanyak 500 g lalu digunting kecil dan diblender, sehingga diperoleh dalam bentuk serbuk kemudian dimasukkan ke dalam stoples kaca dan ditambahkan pelarut polar *methanol* sebanyak 2 liter, kemudian direndam selama 3 hari dan diaduk setiap 1 kali 24 jam. Selanjutnya simplasia tersebut diperas menggunakan kain kasa halus dan ditampung ke dalam stoples plastik. Setelah itu larutan tersebut dibawa ke Laboratorium Analisis Pangan untuk diuapkan dengan alat *rotary evaporator* pada suhu 60°C selama 3 jam sehingga didapat fraksi kasar yaitu daun jambu mede berbentuk sol sedangkan daun alpukat, sembung, mengkudu dan tembelekan berbentuk liquid.

Aplikasi Ekstrak pada Serangga Uji

Masing-masing ekstrak dibuat adonannya sesuai dengan konsentrasi uji (Tabel 1). Setelah itu diambil daun sawi segar dan ditimbang sebanyak 50 g untuk setiap perlakuan, kemudian dicelupkan ke dalam masing-masing ekstrak (kontaminasi pakan) selama 5 detik lalu diangkat dan dikering anginkan selama 10 detik, kemudian dimasukkan ke dalam stoples yang telah berisi serbuk gergaji dan sudah dialasi dengan kertas merang. Selanjutnya dimasukkan larva uji *C. pavonana* instar II sebanyak 10 larva. Stoples ditutupi dengan kain kasa dan diikat dengan karet gelang lalu stoples tersebut diletakkan di rak percobaan, begitu juga untuk perlakuan lainnya dilakukan dengan metode yang sama.

Peubah yang Diamati

Mortalitas Larva *Crociodolomia pavonana*

Mortalitas larva diamati sejak satu hari sampai tujuh hari setelah aplikasi. Cara menghitung persentase mortalitas larva dengan menggunakan rumus Abbot (1925), dalam Priyono (1999) yaitu:

$$P_0 = \frac{r}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P₀ : Mortalitas Larva

r : Jumlah larva yang mati

n : Jumlah larva seluruhnya

Persentase Penghambat Makan Larva *C. pavonana*

Pengamatan dimulai satu hari setelah aplikasi sampai larva memasuki masa prapupa. Pengamatan dilakukan dengan cara daun sawi yang tersisa dalam stoples percobaan diangkat seluruhnya, lalu dimasukkan ke dalam masing-masing amplop, sesuai dengan perlakuan kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40°C selama 2 hari. Pada pengamatan ini ada perlakuan kontrol dua stoples dengan memasukkan daun sawi segar sebanyak 50 gr dan serangga uji *C. pavonana* instar II sebanyak 10 larva dan pakan diganti setiap hari sampai memasuki masa prapupa. Perhitungan persentase penghambat makan menggunakan rumus (Priyono, 2003) sebagai berikut :

$$PM = \frac{B_k - B_p}{B_k + B_p} \times 100\%$$

Keterangan :

PM : Persentase penghambat makan

B_k : Bobot daun kontrol yang dimakan (g)

B_p : Bobot daun perlakuan yang dimakan (g)

Persentase Pupa yang Muncul

Persentase pupa yang muncul dihitung sejak larva memasuki fase prapupa sampai terbentuk pupa. Persentase pupa yang terbentuk dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase pupa terbentuk} = \frac{\text{Jumlah pupa yang muncul}}{\text{Jumlah larva awal}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Larva *C. pavonana*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa insektisida nabati terhadap mortalitas larva *C. pavonana* berpengaruh tidak nyata pada pengamatan 1, 2, 3 dan 4 HSA, sedangkan pada pengamatan 5, 6 dan 7 HSA berpengaruh nyata untuk lebih jelas berikut ini disajikan rata-rata mortalitas larva *C. pavonana* akibat aplikasi beberapa insektisida nabati pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rata-rata mortalitas larva *C. pavonana* akibat aplikasi beberapa insektisida nabati

Ekstrak Daun (10%)	Pengamatan (HSA)						
	1	2	3	4	5	6	7
Jambu mede	24,16 a (17,50)	27,86 a (22,50)	27,86 a (22,50)	29,36 a (25,00)	30,87 a (27,50)	36,00 a (35,00)	37,66 ab (37,50)
Alpukat	15,40 a (12,50)	31,72 a (30,00)	31,72 a (30,00)	31,72 a (30,00)	35,41 a (35,00)	35,41 a (35,00)	36,92 ab (37,50)
Sembung	38,95 a (40,00)	43,56 a (47,50)	48,17 a (55,00)	48,17 a (55,00)	51,11 b (60,00)	51,11 b (60,00)	52,78 bc (62,50)
Mengkudu	18,12 a (12,50)	30,87 a (27,50)	33,97 a (32,50)	33,97 a (32,50)	36,00 a (35,00)	36,00 a (35,00)	36,00 a (35,00)
Tembelean	32,53 a (30,00)	39,17 a (40,00)	48,17 a (55,00)	48,17 a (60,00)	54,00 b (65,00)	55,50 b (67,50)	55,50 c (67,50)
BNT 0,05	-	-	-	-	15,54	14,86	15,99

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0,05. (data telah ditransformasi Arc sin $\sqrt{X}$), () = data sebelum ditransformasi Arc sin $\sqrt{X}$

Tabel 1 di atas memperlihatkan bahwa, rata-rata mortalitas larva *C. pavonana* akibat aplikasi beberapa insektisida nabati berbeda tidak nyata pada pengamatan 1, 2, 3 dan 4 tetapi pada pengamatan 5, 6 dan 7 ada perlakuan yang berbeda nyata.

Pada pengamatan 5 HSA mortalitas larva *C. pavonana* pada ekstrak daun jambu mede berbeda tidak nyata dengan alpukat dan mengkudu tetapi berbeda nyata dengan ekstrak daun sembung dan tembelean. Begitu juga pada pengamatan 6 HSA, namun pada pengamatan 7 HSA mortalitas larva *C. pavonana* pada ekstrak daun mengkudu berbeda tidak nyata dengan daun jambu mede dan alpukat, tetapi berbeda nyata dengan ekstrak daun sembung dan tembelean. Secara umum sejak dari 1 sampai 7 HSA ada kecenderungan mortalitas tertinggi pada ekstrak daun tembelean dan diikuti ekstrak daun sembung, sampai akhir pengamatan mortalitas larva *C. pavonana* pada ekstrak daun tembelean 67,50%, pada ekstrak sembung 62,50% dan mortalitas terendah pada ekstrak jambu mede dan alpukat 37,50% serta ekstrak daun mengkudu 35%.

Tinggi rendahnya mortalitas larva *C. pavonana* tergantung jenis ekstrak serta komposisi senyawa aktif yang dikandungnya. Pada penelitian ini mortalitas tertinggi pada ekstrak tembelean hal ini berkaitan dengan senyawa aktif yang dikandungnya antara lain saponin bersifat racun perut dan minyak atsiri terutama sesquiterpene hydrocarbons dan β -caryophyllene yang bersifat sebagai fumigan. Senyawa kimia yang bersifat racun perut masuk ke dalam tubuh serangga melalui makanan sehingga mengganggu sistem pencernaannya. Senyawa aktif yang bersifat racun perut proses penyerapan sebagian besar terjadi di saluran pencernaan bagian tengah yang merupakan organ penyerap nutrisi serta tempat terjadinya

proses sekresi enzim-enzim pencernaan yang akhirnya menimbulkan efek keracunan, hal ini terjadi karena saluran pencernaan bagian tengah tidak memiliki kutikula, sedangkan pada saluran pencernaan bagian depan dan akhir dilapisi oleh kutikula. Bila terjadi kerusakan pada saluran pencernaan bagian tengah maka aktivitas enzim akan terganggu dan proses pencernaan bekerja tidak optimum, oleh karena itu metabolisme tubuh serangga menjadi terganggu (Sastrodiharjo, 1979; Danusulistyo, 2011).

Minyak atsiri juga berperan sebagai insektisida karena secara umum ekstrak nabati yang mengandung minyak atsiri bekerja sebagai insektisida, dapat bersifat *repellent*, *attractant*, *antifeedant* dan menghambat peletakan telur, karena minyak atsiri mempunyai rasa getir dan berbau menyengat sesuai dengan bau tumbuhan penghasilnya. Sesuai dengan pendapat Khater (2012) menyatakan bahwa, minyak atsiri dapat mengakibatkan toksisitas langsung pada serangga, penolakan makan, peletakan telur, repellen, dan atraktan. Sesuai dengan hasil penelitian Puspitalia *et al.* (2018) bahwa, aplikasi ekstrak daun tembelekan dengan konsentrasi 10% pada larva *Spodoptera exigua* mortalitasnya mencapai 78,26 %.

Mortalitas larva *C. pavonana* pada ekstrak daun sembung yaitu mencapai 40% pada 1 HSA dan 62,50% pada 7 HSA, sebagaimana diketahui bahwa ekstrak daun sembung mengandung senyawa aktif saponin, steroid, alkaloid, flavonoid dan tanin. Salah satu senyawa aktif dari ekstrak daun sembung yang bekerja sebagai racun kontak yaitu flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa fenol alam terbesar dalam tanaman dan merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida, sesuai dengan pendapat Cania & Setyaningrum (2013) menyatakan bahwa, flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Hasil penelitian Lestari & Rahmanto, (2020) menyatakan bahwa, aplikasi ekstrak daun sembung dengan konsentrasi 25 g/l terhadap hama *Achatina fulica* menghasilkan mortalitas 50% setelah 4 minggu aplikasi.

Rendahnya mortalitas larva *C. pavonana* pada ekstrak daun jambu mede, alpukat dan mengkudu, hal ini berkaitan dengan kandungan senyawa aktif pada bagian tanaman terutama pada bagian daun, senyawa aktif pada bagian daun umumnya lebih rendah dari pada biji dan buah. Sesuai dengan hasil penelitian Mahaputro (2011) bahwa aplikasi ekstrak kulit biji jambu mede konsentrasi 1% menghasilkan mortalitas 20% pada larva *Spilarctia obliqua*. Selanjutnya Ranjith *et al.* (2017) menyatakan bahwa, aplikasi ekstrak daun jambu mede dengan konsentrasi 7,5% menghasilkan mortalitas 56,67% terhadap imago *Odontotermes obesus* setelah 1 HSA. Hasil penelitian Rahmawati *et al.* (2019) bahwa aplikasi ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 0,01% dapat menghasilkan mortalitas 95% terhadap larva *C. binotalis* pada pengamatan 1 HSA, sedangkan aplikasi ekstrak daun mengkudu dengan konsentrasi 500 gr/liter hanya menghasilkan mortalitas 10% terhadap larva *S. litura* setelah 2 HSA (Sari *et al.*, 2013). Hasil penelitian Leite *et al.* (2009) bahwa, aplikasi ekstrak biji alpukat dengan nilai LC_{50} yaitu $8,87 \text{ mg/l}^{-1}$ terhadap *Aedes aegypti*, sedangkan hasil penelitian Putri *et al.* (2018) bahwa, aplikasi ekstrak daun alpukat dengan konsentrasi 5% menghasilkan mortalitas 25% pada larva *Culex quinquefasciatus* setelah 3 HSA.

Persentase Penghambat Makan Larva *C. pavonana*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa insektisida nabati pada larva *C. pavonana* berpengaruh tidak nyata terhadap persentase penghambatan makan pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 7 HSA, sedangkan pada pengamatan 6 HSA berpengaruh sangat nyata untuk lebih jelas berikut disajikan rata-rata persentase penghambat makan larva *C. pavonana* akibat aplikasi beberapa insektisida nabati pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rata-rata persentase penghambat makan larva *C. pavonana* akibat aplikasi beberapa insektisida nabati

Ekstrak Daun (10%)	Pengamatan (HSA)						
	1	2	3	4	5	6	7
Jambu mede	36,41 a (35,24)	38,18 a (38,23)	40,11 a (41,51)	39,35 a (40,22)	36,88 a (36,05)	51,77 a (61,49)	58,70 a (72,92)
Alpukat	36,41 a (35,24)	41,63 a (44,16)	40,89 a (42,87)	39,74 a (40,91)	37,30 a (36,77)	49,35 a (57,52)	57,49 a (70,94)
Sembung	38,77 a (39,24)	42,70 a (46,01)	44,86 a (49,73)	44,03 a (48,28)	41,85 a (44,61)	58,95 b (73,13)	63,55 a (79,73)
Mengkudu	34,53 a (32,17)	37,81 a (37,61)	40,84 a (42,78)	39,70 a (40,82)	34,88 a (32,71)	50,30a (59,18)	61,62 a (77,30)
Tembelean	36,42 a (35,29)	38,18 a (38,23)	42,31 a (45,32)	45,03 (50,04)	42,07 a (44,92)	61,62 b (77,30)	67,42 a (84,58)
BNT 0,05	-	-	-	-	-	6,68	-

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0,05. (data telah ditransformasi Arc sin $\sqrt{X}$), () = data sebelum ditransformasi Arc sin $\sqrt{X}$

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa, rata-rata persentase penghambat makan larva *C. pavonana* akibat aplikasi beberapa insektisida nabati berbeda tidak nyata pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 7 tetapi pada pengamatan 6 HSA ada perlakuan yang berbeda nyata yaitu aplikasi ekstrak daun alpukat tidak berbeda nyata dengan jambu mede dan mengkudu tetapi berbeda nyata dengan ekstrak daun sembung dan tembelean. Pada pengamatan 6 HSA bahwa persentase penghambat makan larva *C. pavonana* tertinggi pada aplikasi ekstrak daun tembelean 77,30% dan diikuti ekstrak daun sembung 73,13% dan yang terendah pada aplikasi ekstrak daun alpukat 57,52%.

Tinggi rendahnya persentase penghambat makan larva *C. pavonana* ini tergantung pada kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi larva dan jenis senyawa aktif yang dikandung oleh insektisida nabati tersebut, selain itu juga berkaitan dengan mortalitas larva *C. pavonana* sebelumnya. Pada akhir pengamatan persentase penghambat makan tertinggi terdapat pada aplikasi ekstrak daun tembelean yaitu mencapai 84,58% diikuti oleh ekstrak daun sembung yaitu 79,73% dan yang rendah pada ekstrak daun alpukat 70,94%, jambu mede 72,92% dan mengkudu 77,30%. Tingginya persentase penghambat makan pada ekstrak daun tembelean berkaitan dengan komposisi senyawa aktif yang dikandungnya. Senyawa aktif dari daun tembelean antara lain steroid, tanin, saponin, alkaloid dan flavonoid, umumnya senyawa saponin, tanin dan alkaloid yang bersifat sebagai *antifeedant* pada serangga. Selain tanin, senyawa alkaloid juga bersifat sebagai *antifeedant* karena rasa yang pahit sehingga menghambat aktivitas makan (Hopkins & Hiiner, 2004; Yunita *et al.*, 2009).

Hasil penelitian Javier *et al.* (2017) bahwa aplikasi ekstrak daun tembelean dengan konsentrasi 8mg/mL dapat menghambat aktivitas makan larva *S. litura* mencapai 61,37% setelah 1 HSA. Selanjutnya Puspitalia *et al.* (2018) menambahkan bahwa aplikasi ekstrak daun tembelean konsentrasi 10% dapat menghambat aktivitas makan larva *S. exigua* sebesar 43% setelah 2 HSA. Selanjutnya Persentase penghambat makan larva *C. pavonana* akibat aplikasi ekstrak daun sembung mencapai 73,13%. Hal ini ada kaitannya dengan kandungan senyawa aktif ekstrak daun sembung antara lain saponin, steroid, alkaloid, flavonoid dan tanin. Reseptor kimia tersebut bekerja bersama reseptor kimia lainnya, dan menyebabkan gangguan persepsi rangsangan untuk makan (Mordue *et al.*, 1998; Szentesi & Bernays, 1984).

Sesuai dengan hasil penelitian Dewi & Dadang (2005) menyatakan bahwa aplikasi ekstrak daun sembung dengan konsentrasi 5% dapat menghambat aktivitas makan larva *S. litura* sebanyak 8,5%.

Rendahnya persentase penghambatan makan pada ekstrak daun jambu mede, alpukat dan mengkudu ada kaitannya dengan senyawa aktif yang dikandung oleh tumbuhan tersebut dimana dalam penelitian ini yang digunakan sebagai bahan uji adalah bagian daun yang kandungan senyawa aktifnya lebih rendah dibandingkan dengan buah. Hasil penelitian Dono & Susanerwinur (2013) aplikasi ekstrak kulit biji jambu mede dengan konsentrasi 0,12% menghasilkan 0,47% luas daun yang dikonsumsi larva *C. pavonana* setelah 2 HSA. Hasil penelitian Rahmawati *et al.* (2019) aplikasi ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 20 ppm menghasilkan kerusakan krop paling rendah yaitu 60% setelah 1 HSA. Ekstrak daun alpukat lebih bersifat racun kontak, sehingga persentase penghambatan makan ada kaitannya dengan jumlah larva *C. pavonana* yang masih hidup.

Persentase Pupa yang Muncul

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa insektisida nabati berpengaruh nyata terhadap persentase pupa yang muncul. Rata-rata persentase pupa *C. pavonana* yang muncul setelah aplikasi beberapa insektisida nabati dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.

Gambar 1. Rata-rata persentase pupa yang muncul akibat aplikasi beberapa insektisida nabati pada 4 HSA

Gambar 1 menunjukkan bahwa persentase pupa *C. pavonana* yang muncul akibat aplikasi beberapa insektisida nabati ada perbedaan diantara perlakuan yang diujikan. Aplikasi ekstrak daun tembelean berbeda tidak nyata dengan ekstrak daun sembung tetapi berbeda nyata dengan ekstrak daun jambu mede, alpukat dan mengkudu. Rata-rata persentase munculnya pupa tertinggi terdapat pada ekstrak daun mengkudu yaitu sebesar 65% dan diikuti oleh ekstrak jambu mede dan alpukat yaitu 62,50% , sembung yaitu 37,50% dan yang terendah terdapat pada perlakuan ekstrak tembelean yaitu 32,50%.

Tinggi rendahnya persentase pupa *C. pavonana* yang muncul pada setiap perlakuan berkaitan dengan data mortalitas larva *C. pavonana* sebelumnya, serta cara kerja dan kandungan senyawa aktif yang dikandung oleh masing-masing ekstrak. Pada penelitian ini persentase pupa *C. pavonana* yang muncul paling rendah terdapat pada ekstrak tembelean, hal ini berkaitan dengan Senyawa aktif dari daun tembelean antara lain saponin, steroid, alkaloid, tanin, terpenoid serta minyak atsiri.

Pada penelitian ini kegagalan pembentukan pupa serta imago erat kaitan dengan adanya gangguan hormonal diantaranya hormon ecdison. Sesuai pernyataan Muta'ali & Purwani

(2015), bahwa senyawa yang diduga mempengaruhi proses molting adalah saponin, karena saponin dapat mengikat sterol dalam saluran pencernaan dan berakibat menurunnya laju sterol dalam haemolimfa. Peran sterol bagi larva *S. litura* adalah sebagai prekursor bagi hormon ecdison, dengan adanya penurunan persediaan sterol, maka proses pergantian kulit akan terganggu. Gangguan pada hormon ecdison tersebut mempengaruhi metamorfosa serangga misalnya pembentukan kaki semu (*proleg*), pergantian instar dan pembentukan pupa (Cheng *et al.*, 2014). Hasil penelitian Puspitalia *et al.* (2018) menyatakan bahwa aplikasi ekstrak daun tembelekan 2% pupa *s. exigua* yang muncul 60% tetapi pada aplikasi 8% pupa yang muncul hanya 16%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak daun jambu mede, alpukat, sembung, mengkudu dan tembelekan berpotensi sebagai insektisida nabati, namun dari lima jenis ekstrak tersebut ekstrak tembelekan lebih tinggi daya racunnya dibandingkan dengan keempat ekstrak lainnya. Perlu dilakukan pengujian lanjutan dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak daun jambu mede, alpukat, sembung, mengkudu dan tembelekan serta, pengujian dengan pelarut organik lainnya supaya dapat meningkatkan efektivitas dari kelima ekstrak dalam mengendalikan serangga hama *C. pavonana*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesina, J. M., A. R. Jose, Y. Rajashekar & K. D. Ileke. 2016. *Persea americana* (Mill.) Seed Extracts: Potential herbal larvacide control measure against *Anopheles gambiae* Giles, 1902 (Diptera: Culicidae) malaria vector. *International J. of Mosquito Research*. Vol. 3 (2): 14-17.
- Assi, R. A., Y. Darwis, I. M. Abdulbaqi, A. A. Khan, L. Vuanghao & M. H. Laghari. 2015. *Morinda citrifolia* (Noni): a comprehensive review on its industrial uses, pharmacological activities, and clinical trials. *Arabian J. of Chemistry*. Vol. 10: 691-707.
- Cania, E & E. Setyaningrum. 2013. Uji efektivitas larvasida ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Medical J. of Lampung University*. Vol. 2 (4): 52-60.
- Cheng., Z. J., W. T. Min, L. L. Hua, W. Yang & H. Lin. Wu. 2014. EcR-RNAi and azadirachtin treatments induced the abnormal proleg development in *Spodoptera litura*. *J. of East China Normal University*. 133-142.
- Chu, S. S., S. S. Du & Z. L. Liu. 2012. Fumigant compounds from the essential oil of *Blumea balsamifera* leaves against the maize weevil (*Sitophilus zeamais*). *J. of Chemistry*. 1-7.
- Danusulistyo, M. 2011. Uji Larvasida Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Donitz. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat. Universitas Muhammadiyah. Surakarta (ID).
- Dewi, M. S., D. Dono & S. Hartati. 2018. Bioactivity of crude extract of cashew nut shell (*Anacardium occidentale* L.) against cabbage head caterpillar (*Crociodolomia pavonana* F.). *J. Cropsaver*. Vol. 1 (2): 85-92.
- Dewi, R. S & Dadang. 2005. Aktivitas biologi enam jenis ekstrak tumbuhan famili Asteraceae terhadap larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Entomologi Indonesia*. Vol. 2 (1): 51-60

- Dono, D & Susanerwinur. 2013. Toksisitas dan anti oviposisi ekstrak metanol kulit biji Jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) (Anacardiaceae) terhadap *Crocidolomia pavonana* F. (Lepidoptera : Pyralidae). *Bionatura J. Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*. Vol. 15 (2): 79-82.
- Dzamic, A., A. Gbolade, M. Ristic & P. D. Marin. 2009. Essential oil composition of *Anacardium occidentale* from Nigeria. *Chemistry of natural compound*. Vol. 45 (3): 441-442.
- Echegoyen, C. G., R. P. Pacheco, N. A. Hernandez, A. V. Lopez, L. L. Rivera & A. R. Olivos. 2015. Chemical characterization and mosquito larvicidal activity of essential oil from leaves of *Persea americana* Mill (Lauraceae) against *Culex quiqueasciatus* (Say). *Asian Pacific J. of Tropical Disease*. Vol.5 (6): 463-467.
- Hopkins, W. G & N. P. A. Huner. 2004. *Introduction to Plant Physiology*. Third Edition. John Wiley and Sons, inc. Ontario.
- Kasmara, H., Melanie, D. A. Nurfajri, W. Hermawan & C. Panatarani. 2017. The toxicity evaluation of prepared *Lantana camara* nano extract against *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). The 1st International Conference and Exhibition on Powder Technology Indonesia. 1-7.
- Khater, H. F. 2012. Prospects of botanical biopesticides in insect pest management. *J. Pharmacologis*. Vol. 3 (12): 641-656.
- Javier, A. M. V., V. R. Ocampo, F. A. Ceballo & P. A. Javier. 2017. Insecticidal activity of selected essential oil extracts against common cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae). *Philippine J. of Science*. Vol. 146 (3): 247-256.
- Leite, J. J. G., E. H. S. Brito, R. A. Cordeiro, R. S. N. Brilhante, J. J. C. Sidrim, L. M. Bertini, S. M. Morais & M. F. G. Rocha. 2009. Chemical composition, toxicity and larvicidal and antifungal activities of *Persea Americana* (Avocado) seed extracts. *J. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Vol. 42 (2): 110-113.
- Lestari, F & B. Rahmanto. 2020. Toksisitas ekstrak bahan nabati dalam pengendalian hama *Achantina fulica* pada tanaman nyawai (*Ficus variegata* (Blume)). *J. Wasian*. Vol. 7 (1):39-50.
- Mahaputro, G. K. 2011. Insecticidal activity of cashew nut shell liquid against two lepidopteran Pests. *Indian J. of Entomology*. Vol. 73 (2): 121-124.
- Mahmood, I., S.R Imadi, K. Shazadi, Agul, & KR Hakeem. 2016. Effect of pesticides on environment. plant, soil and microbes. Springer International Publishing Switzerland.
- Maslahat, M & N. Yuliani. 2014. Kandungan fitokimia, klorofil dan biomassa daun sembung (*Blumea balsamifera*) terhadap pencahayaan. *J. Sains Natural*. Vol. 4 (1): 11-25.
- Morallo-Rejesus, B. 1986. Botanical insecticides against the diamondback moth. Department of entomology. Departement of Entomology. College of Agriculture University of the Philippines at Los Banos. College. Laguna, Philippines.
- Mordue, A. J & A. J. Nisbet. 2000. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. *J. An. Soc. Entomol. Bras*. Vol. 29 (4): 615-632.
- Mufida., N. Rahman & Supriadi. 2018. Efek ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dalam menurunkan kadar kolesterol darah pada mencit (*Mus musculus*). *J. Akademika Kim*. Vol. 7 (1):11-18.
- Muta'ali, R & K. I. Purwani. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* F. *J. Sains dan Seni*. Vol. 4 (2): 55-58.
- Pracaya. 1999. *Hama & Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya, Jakarta (ID).

- Prijono, D. 1999. *Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut pertanian Bogor, Bogor (ID).
- Prijono, D. 2003. *Teknik Ekstraksi, Uji Hayati, dan Aplikasi Senyawa Bioaktif Tumbuhan*. Panduan bagi Pelaksana PHT Perkebunan Rakyat. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor (ID).
- Purwati, S., S.V.T. Lumowa, Samsurianto. 2017. Skrining fitokimia daun saliera (*Lantana camara* L) sebagai pestisida nabati penekanan hama dan insidensi penyakit pada tanaman hortikultura di Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Nasional Kimia.
- Puspitalia, N., Y. Liswarni & H. Hamid. 2018. Uji konsentrasi ekstrak air daun *Lantana Camara* Linnaeus terhadap Mortalitas dan Perkembangan *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). Jurnal Proteksi Tanaman. Vol. 2 (1). hal. 28-36.
- Putri, D. M., M. Ali & Supriatno. 2018. Efektivitas larvasida ekstrak etanol daun alpukat terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus*. Jurnal Edubio Tropika. Vol. 6 (1). hal. 1-72.
- Rahmawati, D., Djamilah, B. W. Simanihuruk. 2019. The effect of noni (*Morinda citrifolia* L.) fruit extract and time of application to control *Crociodolomia binotalis* Zell in cabbage plants. Akta Agrosia. Vol. 22 (1). p.13-21.
- Ranjith, M., V. Deotale, D. R. Bajya, T. Manoharan & M. Gajalakshmi. 2017. Evaluation of Termiticidal Activity and Phytochemical Analysis of *Crotalaria burhia* (Buch-Ham) and *Anacardium occidentale* (L.). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. Vol. 6 (2). p. 172-176.
- Saenab, A., K. G. Wiryaman, Y. Retnani & E. Wina. 2017. Anacardic acid isolated from cashew nut shell (*Anacardium occidentale*) effects methane and other products in the rumen fermentation. Jurnal Media Peternakan. Vol. 40 (2). p. 94-100.
- Sari, M., L. Lubis & Y. Pangestiniingsih. 2013. Uji efektivitas beberapa insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera : Noctuidae) di laboratorium. Jurnal Online Agroteknologi. Vol. 1 (3). hal. 560-569.
- Sastrodiharjo, M. 1979. Pengantar Entomologi Terapan. Penerbit ITB. Bandung.
- Sastrosiswojo, S. 1975. Correlation between planting time of cabbage and population dynamics of *Plutella maculipennis* Curt and *Crociodolomia binotalis* Zell. Bull. Penel. Hort. Vol. 3. p.3-14.
- Sastrosiswojo, S. & W. Setiawati. 1990. Biology and control of *Crociodolomia binotalis* in Indonesia. Dalam : Talekar NS. Edit: Diamondback Moth and Other Cruciferae Pests. Proceeding of the Second International Workshop; 1990 Dec 10-14; Tainan. Taiwan (TW) AVRDC. p.81-87.
- Setiawati, S., R. Hasibuan, Nuryasin & Purnomo. 2018. Efikasi ekstrak daun mengkudu terhadap mortalitas larva *Crociodolomia binotalis* Zell. Jurnal Agrotek Tropika. Vol. 9 (2). hal. 99 – 104.
- Szentesi, A & E. A. Bernays. 1984. A Study of behavioral habituation to a feeding deterrent in nymphs of *Scistocerca gregaria*. Journal Physiological Entomology. Vol. 9. p. 329-340.
- Yunita, E. A., N. H. Suprpti & J. W. Hidayat. 2009. Pengaruh ekstrak daun tekla (*Eupatorium riaprium*) terhadap mortalitas dan perkembangan Larva *Aedes aegypti*. Jurnal Bioma. Vol. 1 (1). hal. 11-17.