

## Pengaruh Campuran Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) dan Kulit Buah Jeruk (*Citrus hystrix*) Purut terhadap Mortalitas dan Perkembangan *Crocidolomia pavonana* (F.)

(*The Effect of Mixed Fruit Phaleria ((Phaleria macrocarpa) and Kaffir Lime Pell (Citrus hystrix) Extracts to The Mortality and Growth of Crocidolomia pavonana (F.)*)

Dwima Nadhila<sup>1</sup>, Muhammad Sayuthi<sup>2</sup> dan Hasnah<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

**Abstrak.** *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) adalah hama penting pada tanaman famili Brassicaceae. Hama ini menyerang daun bagian dalam yang terlindung hingga mencapai titik tumbuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi yang efektif dari campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut terhadap mortalitas dan perkembangan *C. pavonana*. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Program Studi Proteksi Tanaman dan Laboratorium Analisis Pangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unsyiah. Penelitian dimulai sejak bulan April 2017 sampai dengan Mei 2017. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola tunggal yang terdiri dari 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut berpengaruh terhadap mortalitas larva *C. pavonana* yaitu pada perlakuan aplikasi campuran ekstrak 1 g buah mahkota dewa + 1 g kulit buah jeruk purut sebesar 50%. Persentase penghambatan makan tertinggi terjadi pada aplikasi campuran ekstrak 0,5 g buah mahkota dewa + 1,5 g kulit buah jeruk purut yaitu 74%, sedangkan persentase tertinggi pupa dan imago *C. pavonana* yang muncul terjadi pada masing-masing perlakuan aplikasi 2 g ekstrak buah mahkota dewa, yaitu 70%. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut lebih efektif dibandingkan aplikasi secara tunggal.

**Kata kunci:** Insektisida nabati, pengendalian dan *Crocidolomia pavonana*

**Abstract.** *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) is an important pest in the family plant Brassicaceae. This pest attacks the protected inner shell until it reaches its growing point. The purpose of this study was to determine the effective concentration of the extract of the fruit phaleria and the kaffir lime pell to the mortality and growth *C. pavonana*. This research has been carried out in Plant Pest Laboratory of Plant Protection Department and Food Analysis Laboratory of Food Technology Department Faculty of Agriculture Unsyiah. The research was started from April 2017 until May 2017. The research used single randomized design method (CRD) consisting of 6 treatments and repeated 4 times to obtain 24 units of experiment. The results showed that the application of the fruit phaleria and the kaffir lime pell extract had an effect on larvae mortality *C. pavonana* i.e on the treatment of the mixture application of 1 g of the fruit phaleria + 1 g the kaffir lime pell is 50%. The highest percentage of inhibition of eating occurred on the application of a mixture of extract 0.5 g fruit phaleria + 1.5 g the kaffir lime pell is 74%, while the highest percentage of pupae and imago *C. pavonana* that occurs occur in each treatment application 2 g extract the fruit phaleria, which is 70%. Thus, the results showed that the application of the extract mixture of the fruit phaleria and the kaffir lime pell is more effective than single application.

**Keywords :** natural insecticide, control and *Crocidolomia pavonana*

## PENDAHULUAN

*Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) adalah hama penting pada tanaman famili Brassicaceae. Hama ini bersifat oligofag dengan tanaman inangnya antara lain kubis putih, kubis bunga, brokoli, sawi, kol, lobak, selada dan radish. Hama ini menyerang daun bagian dalam yang terlindung hingga mencapai titik tumbuh. Serangan hama ini dapat menurunkan kualitas dan hasil panen, bahkan apabila tidak dikendalikan pada musim

kemarau kehilangan hasil bisa mencapai 100% (Pracaya, 2011; Sastrosiswojo, 1987 dalam Winarto & Sebayang, 2015).

Pada umumnya petani untuk mengatasi masalah hama pada tanaman kubis melakukan pengendalian dengan menggunakan insektisida sintetik, tanpa memperhatikan pengaruh pada lingkungan. Konsep pengendalian hama terpadu atau PHT merupakan alternatif yang tepat, karena PHT bertujuan meminimalisir penggunaan pestisida sintetik, tetapi sasaran kualitas dan kuantitas produksi dari komoditi masih dapat dicapai (Winarto & Sebayang, 2015). Salah satu komponen PHT yang ramah lingkungan adalah penggunaan pestisida nabati karena bahannya mudah terurai di alam sehingga tidak dikhawatirkan akan menimbulkan bahaya residu yang besar. Insektisida nabati dapat berperan antara lain sebagai antifeedant, antioviposisi, penghambatan pertumbuhan, perkembangan serangga dan dapat menimbulkan kematian (Dadang & Prijono, 1999).

Indonesia memiliki banyak jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida nabati, antara lain, yaitu buah tanaman mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) dan buah jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.). Buah mahkota dewa dapat bersifat racun kontak dan racun perut (Anggraini, 2009), sedangkan buah jeruk purut bersifat racun kontak dan *repellent* (Weger, 2009 dalam Hendri, 2013; Andriana, 2013. Hasil penelitian Anggraini (2009), aplikasi ekstrak buah mahkota dewa pada konsentrasi 70% dapat mematikan larva *P. xylostella* sampai 66,70%. Aplikasi ekstrak biji mahkota dewa dengan konsentrasi 4,5 cc/l dapat mematikan larva *C. binotalis* sebesar 36,76% (Santosa, 2011). Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian Hendri (2013) daya proteksi ekstrak kulit jeruk purut terhadap nyamuk *Aedes* spp. selama 6 jam adalah 77,78%. Konsentrasi minyak atsiri daun jeruk purut sebesar 2% selama empat hari pengujian dapat membunuh rayap sebesar 46% (Lestari *et al.*, 2015).

Insektisida nabati dapat digunakan secara tunggal atau dalam bentuk campuran. Insektisida nabati yang berasal dari bahan baku dua jenis atau lebih ekstrak tumbuhan dapat mengurangi ketergantungan pada satu jenis tumbuhan sebagai bahan baku sehingga dapat mengatasi keterbatasan bahan baku insektisida di tingkat petani (Dadang & Prijono, 2008). Insektisida dalam bentuk campuran dapat diaplikasikan dengan dosis yang lebih rendah dibandingkan dengan dosis masing-masing ekstrak insektisida secara terpisah, terutama bila campuran bersifat sinergis.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu diteliti pengaruh campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut terhadap mortalitas dan perkembangan *C. pavonana* di Laboratorium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi yang efektif dari campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut terhadap mortalitas dan perkembangan *C. pavonana*.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Program Studi Proteksi Tanaman dan Laboratorium Analisis Pangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unsyiah. Waktu pelaksanaan dimulai sejak bulan April 2017 sampai dengan Mei 2017.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah stoples plastik, kotak serangga, timbangan analitik, kuas, pisau, gunting, stoples kaca, lup, spuit, pinset, batang pengaduk, cawan petri, corong, spatula, gelas ukur, oven, *rotary evaporator*, kamera dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah mahkota dewa, kulit

buah jeruk purut, *methanol* 70%, amplop surat berwarna kuning, kain kasa, karet gelang, kertas merang, kertas label, serbuk gergaji, akuades, tween 20, daun sawi, madu 10%, kapas dan larva *Crocidolomia pavonana*.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) berfaktor tunggal yang terdiri dari 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Adapun susunan percobaan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Susunan Perlakuan Insektisida Nabati

Perlakuan	Dosis ekstrak nabati dalam 100 ml aquades
K <sub>1</sub> (Deltamethrin)	Insektisida deltamethrin 0,005
K <sub>2</sub> (M 2)	2 g mahkota dewa (M)
K <sub>3</sub> (P 2)	2 g kulit jeruk purut (P)
K <sub>4</sub> (M 1 + P 1)	1 g mahkota dewa + 1 g kulit buah jeruk purut
K <sub>5</sub> (M 1,5 + P 0,5)	1,5 g mahkota dewa + 0,5 g kulit buah jeruk purut
K <sub>6</sub> (M 0,5 + P 1,5)	0,5 g mahkota dewa + 1,5 g kulit buah jeruk purut

### Prosedur Penelitian

#### Pembiakan Serangga *Crocidolomia pavonana*

Pembiakan serangga uji dimulai dengan cara mengumpulkan larva *C. pavonana* dari Desa Limpok Aceh Besar, lalu dipelihara di Laboratorium Hama Tumbuhan dengan menggunakan stoples plastik yang ditutupi dengan kain kasa. Makanan yang diberikan untuk larva *C. pavonana* adalah daun sawi segar yang diganti setiap hari. Pada saat instar V larva akan memasuki stadia pupa yang ditandai dengan berkurangnya aktivitas makan dan gerak, larva-larva tersebut dipindahkan ke dalam stoples yang telah diisi dengan serbuk gergaji. Setelah memasuki stadia pupa maka dipindahkan ke dalam kotak serangga. Kemudian kotak serangga dimasukkan satu tanaman sawi segar yang ditumbuhkan dalam wadah yang berisi air (tanaman hidroponik). Selanjutnya diambil kapas yang telah dicelupkan dalam madu 10% kemudian digantungkan dalam kotak serangga sebagai pakan imago *C. pavonana*. Setelah imago meletakkan telur maka telur dipindahkan ke dalam stoples yang dialasi dengan kertas merang, lalu dibiarkan sampai telur menetas dan stoples tersebut ditutupi dengan kain kasa. Kemudian setelah telur menetas dimasukkan pakan daun sawi segar dan diganti setiap hari sampai larva memasuki instar II (serangga uji).

#### Pembuatan Ekstrak Nabati

##### Pembuatan Ekstrak Buah Mahkota Dewa dan Kulit Buah Jeruk Purut

Mula-mula buah mahkota dewa dan buah jeruk purut diperoleh dari Desa Tungkop Aceh Besar, lalu dibawa ke Laboratorium Analisis Pangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unsyiah. Buah mahkota dewa tersebut dicuci bersih dan ditimbang sebanyak 2 kg, sedangkan buah jeruk purut sebanyak 5 kg dicuci bersih lalu dikupas, kulit yang berwarna hijau ditimbang sebanyak 2 kg, kemudian masing-masing bahan dirajang halus, lalu dimasukkan ke dalam masing-masing stoples kaca, setelah itu

ditambahkan pelarut polar *methanol* 70% masing-masing sebanyak 4 liter, selanjutnya direndam (maserasi) selama 3 hari dan diaduk setiap 1 kali 24 jam. Selanjutnya simplasia tersebut disaring menggunakan corong yang dilapisi kain kasa dan ditampung ke dalam stoples plastik. Setelah itu larutan tersebut diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C selama 4 jam untuk mahkota dewa dan suhu 40 °C selama 6 jam untuk kulit jeruk purut dan diperoleh fraksi kasar dalam bentuk gel.

### Aplikasi Ekstrak pada Serangga Uji

Ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut dibuat sesuai dengan konsentrasi susunan perlakuan (Tabel 1). Setelah itu diambil daun sawi segar dan ditimbang sebanyak 10 g untuk setiap perlakuan, kemudian dicelupkan ke dalam ekstrak (kontaminasi pakan) selama 5 detik lalu diangkat dengan menggunakan pinset. Selanjutnya dikeringanginkan selama 10 detik, kemudian dimasukkan ke dalam stoples yang telah berisi serbuk gergaji setebal 1 cm dan sudah dialasi dengan kertas merang. Setelah itu masing-masing stoples dimasukkan larva uji instar II dari *C. pavonana* sebanyak 10 larva. Kemudian stoples ditutup dengan kain kasa dan diikat dengan karet gelang dan stoples tersebut diletakkan di rak penelitian.

### Peubah yang diamati

#### Mortalitas Larva *Crocidolomia pavonana* (%)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati sejak satu hari setelah aplikasi pada setiap unit perlakuan sampai ada larva sisa yang memasuki fase prapupa. Mortalitas larva dihitung dengan menggunakan rumus Abbot (1925), dalam Prijono (1999) yaitu:

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

Keterangan :

P<sub>0</sub> : Mortalitas larva

r : Jumlah larva yang mati

n : Jumlah larva seluruhnya

#### Persentase *Antifeedant* (Penghambatan 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 amplop surat berwarna kuning, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40 °C selama 2 hari. Pada pengamatan persentase *antifeedant* ada kontrol sebanyak empat stoples dengan cara hanya memasukkan daun sawi segar dan serangga uji *C. pavonana* sebanyak 10 larva. Pengamatan pada stoples kontrol sama dengan stoples yang diperlakukan. Perhitungan persentase penghambat makan menggunakan rumus (Prijono, 2003) sebagai berikut :

$$PM = \frac{Bk - Bp}{Bk + Bp} \times 100 \%$$

Keterangan :

PM : Persentase penghambat makan (%)

B<sub>k</sub> : Bobot daun kontrol yang dimakan (g)

B<sub>p</sub> : Bobot daun perlakuan yang dimakan (g)

### Persentase Pupa yang Muncul

Persentase pupa yang muncul dihitung sejak larva memasuki fase prapupa sampai terbentuk pupa (ciri-ciri pupa : berwarna orange kecoklatan dan rumah pupanya merupakan kulit larva terakhir, selanjutnya sudah mulai terbentuk sayap dan kepala). Persentase pupa yang terbentuk dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

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

### Persentase Imago yang Muncul

Imago yang muncul dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

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

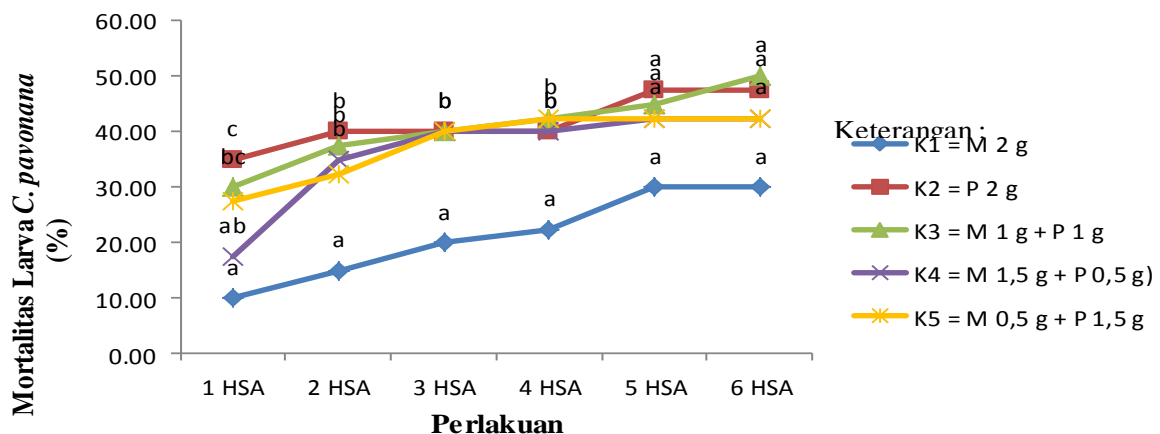
### Analisis Data Penelitian

Data hasil pengamatan pada setiap peubah dianalisis dengan anova. Data yang menunjukkan perbedaan yang nyata pada Fhit maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0,05 (Gomez & Gomez,1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mortalitas Larva *C. pavonana*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut terhadap mortalitas *C. pavonana* berpengaruh nyata pada pengamatan 1, 2, 3, dan 4 HSA, sedangkan pada pengamatan 5 dan 6 HSA berpengaruh tidak nyata. Rata-rata mortalitas larva *C. pavonana* akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Rata-rata mortalitas larva *C. pavonana* akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa (M) dan kulit buah jeruk purut (P) pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 HSA

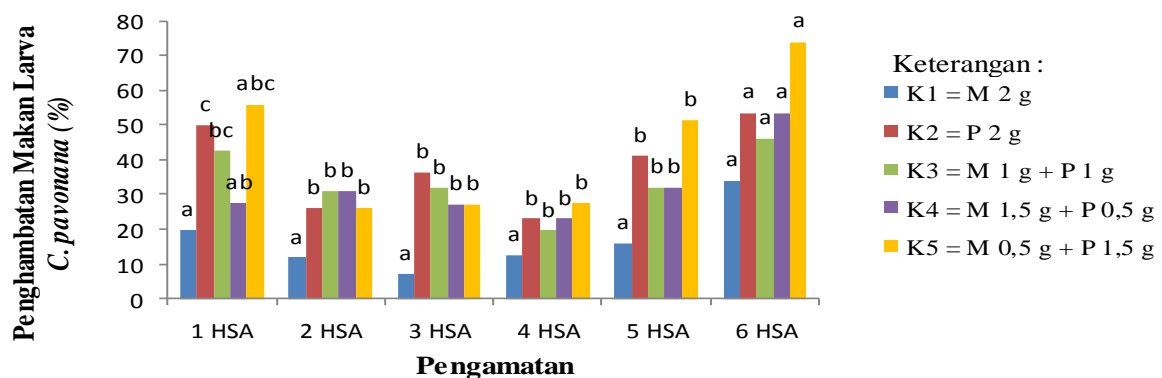
Gambar 1 memperlihatkan bahwa rata-rata mortalitas larva *C. pavonana* akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut terdapat perbedaan yang nyata pada pengamatan 1 sampai 4 HSA, sedangkan pada pengamatan 5 dan 6 HSA tidak berbeda nyata. Pada pengamatan 6 HSA mortalitas larva *C. pavonana* tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub> (1 g ekstrak buah mahkota dewa + 1 g ekstrak kulit buah jeruk purut) yaitu sebesar 50%, kemudian diikuti oleh K<sub>2</sub> (2 g ekstrak kulit buah jeruk purut) yaitu sebesar 47,50%, sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan K<sub>1</sub> (2 g ekstrak buah mahkota dewa) yaitu sebesar 30%. Mortalitas larva *C. pavonana* tertinggi secara tunggal terdapat pada perlakuan ekstrak kulit buah jeruk purut, hal ini ada kaitan dengan cara kerja senyawa aktif dari kulit buah jeruk purut yang bersifat racun kontak dan repellent, terutama minyak atsirinya antara lain sitronelal, linalool, geraniol dan eugenol.

Mortalitas larva *C. pavonana* tertinggi pada aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut pada perlakuan K<sub>3</sub> (1 g ekstrak buah mahkota dewa + 1 g ekstrak kulit buah jeruk purut) yaitu sebesar 50% setelah 6 hari aplikasi, hal ini membuktikan bahwa campuran kedua ekstrak ini bersifat sinergis dibandingkan dengan perlakuan tunggal, tetapi perlakuan tunggal mahkota dewa lebih rendah mortalitasnya dibandingkan dengan ekstrak kulit buah jeruk purut secara tunggal. Senyawa aktif dari buah mahkota dewa berperan sebagai racun perut dengan senyawa aktifnya antara lain alkaloid, flavonoid dan saponin. *Dono et al.* (2010) menambahkan bahwa saponin dapat menyebabkan kematian pada larva *C. pavonana* karena bekerja sebagai *antifeedant*, sehingga aktivitas makan larva menjadi terhambat dan menyebabkan kurangnya asupan nutrisi yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan.

Secara visual gejala keracunan yang terjadi pada larva *C. pavonana* ditandai dengan berubahnya warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan, posisi tubuh larva tidak normal lagi, selanjutnya gerakan tubuh larva menjadi lambat, kemudian tubuh larva mengecil, lalu mengkerut dan berubah menjadi kecoklatan sampai kehitaman, setelah itu tubuh larva menjadi lembek, dan apabila disentuh akan hancur.

### Persentase *Antifeedant* (Penghambatan Makan) Larva *C. pavonana*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut terhadap penghambatan makan larva *C. pavonana* berpengaruh nyata pada pengamatan 1, 2, 3, 4, dan 5 HSA, sedangkan pada 6 HSA berpengaruh tidak nyata. Rata-rata penghambatan makan larva *C. pavonana* akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Rata-rata persentase antifeedant larva *C. pavonana* akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 HSA

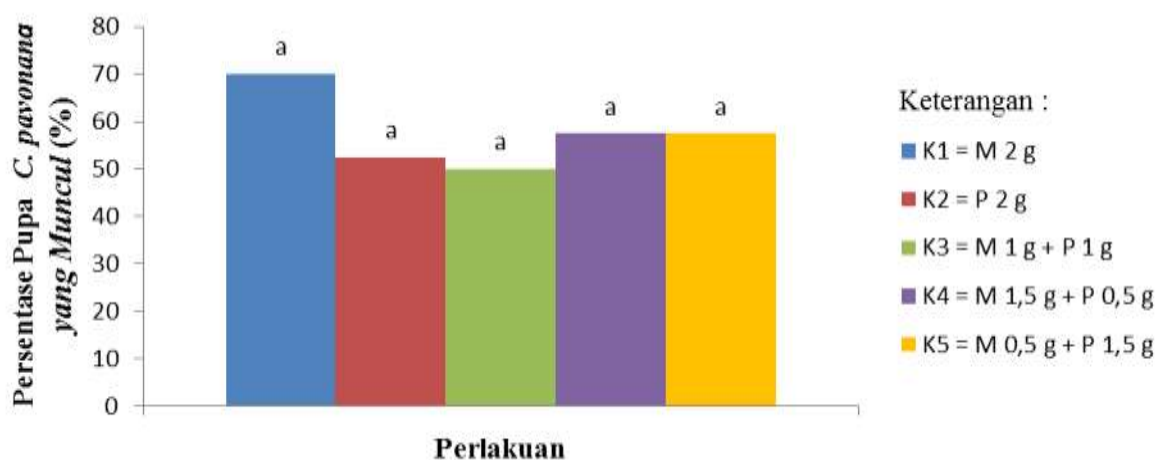
Gambar 2 memperlihatkan bahwa rata-rata persentase penghambatan makan larva *C. pavonana* akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut terdapat perbedaan yang nyata pada 1 sampai 5 HSA, sedangkan pada pengamatan 6 HSA tidak berbeda nyata. Tinggi rendahnya persentase penghambatan makan *C. pavonana* tergantung pada jumlah dan jenis senyawa aktif yang dikandung ekstrak (insektisida nabati), selain itu juga tergantung kepada jumlah larva *C. pavonana* yang masih hidup.

Pada tanaman buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut mengandung senyawa yang bersifat sebagai antifeedant. Senyawa yang terdapat pada buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut antara lain yaitu saponin, alkaloid, flavonoid, tanin dan minyak atsiri. Senyawa tanin yang terdapat pada ekstrak dapat bersifat toksik dan dapat berperan sebagai pertahanan tanaman pada serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan, karena dapat mengikat protein yang diperlukan larva untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam pencernaan menjadi terganggu (Yunita *et al.*, 2009).

Bentuk respon yang terlihat pada *C. pavonana* adalah larva menghindari dari pakan yang diberikan dan menghentikan aktivitas makannya. Hal ini disebabkan oleh aroma yang dikeluarkan dari campuran ekstrak tersebut sangat menyengat sehingga larva menjauhi pakan.

### Persentase Pupa yang Muncul

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berpengaruh nyata antar perlakuan akibat aplikasi campuran ekstrak mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut. Rata-rata persentase pupa *C. pavonana* yang muncul setelah aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit jeruk purut dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Rata-rata persentase pupa *C. pavonana* yang muncul akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut pada 5 HSA

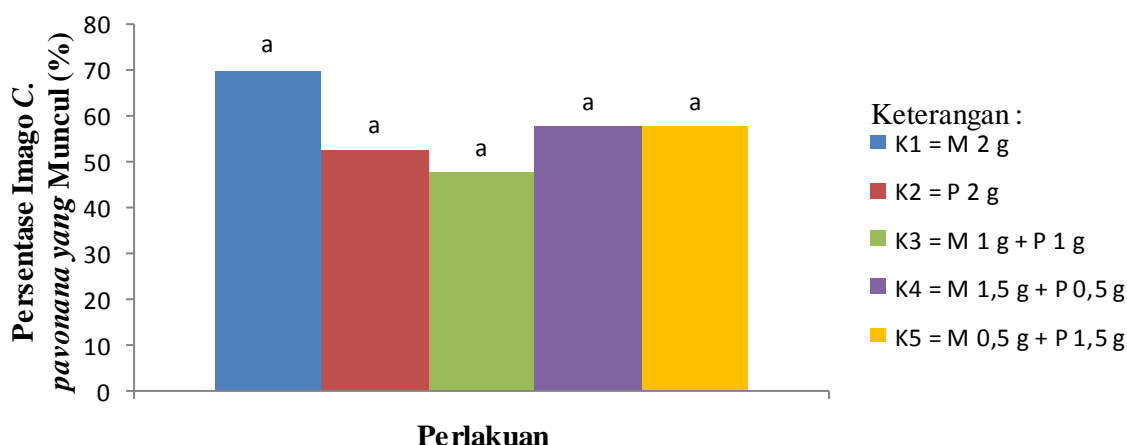
Gambar 3 memperlihatkan bahwa rata-rata persentase pupa *C. pavonana* yang muncul akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut tidak berbeda nyata antar perlakuan hasil uji statistik, namun dari segi angka ada perbedaan. Persentase pupa *C. pavonana* yang muncul tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>1</sub> (2 g ekstrak buah mahkota dewa) yaitu sebesar 70% dan yang terendah pada perlakuan K<sub>3</sub> (1 g ekstrak buah mahkota dewa + 1 g ekstrak kulit buah jeruk purut) yaitu sebesar 50%. Tinggi rendahnya persentase pupa yang muncul pada setiap perlakuan dipengaruhi senyawa aktif yang

terkandung di dalam ekstrak tersebut, selain itu juga tergantung dari larva *C. pavonana* yang masih hidup.

Buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut masing-masing mengandung senyawa bioaktif yang sama yaitu seperti saponin dan tanin. Senyawa bioaktif tersebut bersifat toksik dan apabila dikonsumsi oleh larva serangga akan mempengaruhi jumlah dan laju makannya sehingga berakibat pada berat larva. Senyawa bioaktif tersebut berpengaruh pada jumlah daya konsumsi larva sehingga berpengaruh terhadap pupa yang terbentuk (Yunita, *et al.*, 2009), selain itu kulit buah jeruk purut juga mengandung senyawa limonoida yang bersifat racun perut dan juga disebut sebagai hormon juvenil yang berpengaruh terhadap pembentukan kutikula pada tubuh larva instar terakhir, dan mengakibatkan fase pembentukan pupa menjadi abnormal (tidak sempurna) (Becker *et al.*, 2003 dalam Nugroho, 2013; Hamidah, 2015 dalam Yuniarty & Yunus, 2016).

### Persentase Imago yang Muncul

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut. Rata-rata persentase imago *C. pavonana* yang muncul setelah aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Rata-rata persentase imago *C. pavonana* yang muncul akibat aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut pada 13 HSA

Gambar 4 memperlihatkan bahwa rata-rata persentase imago *C. pavonana* yang muncul akibat perlakuan aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut tidak berbeda nyata antar setiap perlakuan. Persentase munculnya imago tertinggi terdapat pada perlakuan K<sub>1</sub> (2 g ekstrak buah mahkota dewa) yaitu sebesar 70% dan yang terendah pada perlakuan K<sub>3</sub> (1 g ekstrak buah mahkota dewa + 1 g ekstrak kulit buah jeruk purut) yaitu sebesar 47,50%. Tinggi rendahnya persentase munculnya imago pada setiap perlakuan dipengaruhi senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak tersebut. Pada perlakuan K<sub>3</sub> (1 g ekstrak mahkota dewa + 1 g ekstrak kulit jeruk purut) terdapat 1 buah pupa yang tidak berhasil menjadi imago. Hal ini disebabkan oleh senyawa aktif yang terdapat pada campuran ekstrak, seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin dan minyak atsiri. Minyak atsiri yang terdapat pada ekstrak dapat menghambat pupa menjadi imago karena terganggunya hormon juvenil dan ecdison, daya fekunditas dan fertilitas telur pada serangga (Tandon *et al.*, 2008).

Menurut Tunaz, 2004 dalam Rahayu *et al.* (2013) menyatakan bahwa berubahnya pupa menjadi imago dipengaruhi dari pakan yang dikonsumsi pada stadia larva. Apabila pada



stadia larva pakan yang dikonsumsi mengandung senyawa penghambat pertumbuhan maka akan mempengaruhi proses pertumbuhan termasuk pembentukan imago muncul.

## KESIMPULAN

Aplikasi campuran ekstrak buah mahkota dewa dan kulit buah jeruk purut bersifat sinergis dan efektif terhadap mortalitas dan perkembangan *C. pavonana* jika dibandingkan aplikasi secara tunggal. Mortalitas larva tertinggi sebesar 50% dengan aplikasi 1 g ekstrak buah mahkota dewa + 1 g ekstrak kulit buah jeruk purut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriana, A., Hamidah & N. Moehammadi. 2013. Uji efektivitas ekstrak kulit buah jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C.) dan jeruk kalamondin (*Citrus mitis* Blanco) sebagai biolarvasida nyamuk *Aedes aegypti* L. J. Biologi FST. 1(1): 1-9.
- Anggraini, O. D. 2009. Uji efektivitas ekstrak mahkota dewa (*Phaleria papuena* Warb.) terhadap mortalitas ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman caisin. Skripsi. Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Dadang & D. Priyono. 1999. Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dadang & D. Priyono. 2008. Insektisida Nabati : Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dono, D., S. Ismayana, Idar, D. Priyono & I. Muslikha. 2010. Status dan mekanisme resistensi biokimia *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) terhadap insektisida organofosfat serta kepekaannya terhadap insektisida botani ekstrak biji *Barringtonia asiatica*. J. Entomologi Indonesia. 7(1): 9-27.
- Hendri, J. 2013. Daya proteksi kulit jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap nyamuk demam berdarah. J. Sain Veteriner. 31(2): 180-185.
- Lestari, S., A. Jayuska & Y. Indrayani. 2015. Bioaktivitas minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap rayap tanah (*Coptotermes* sp.). J. Kimia Khatulistiwa. 4(4): 83-88.
- Nugroho, A. 2013. Pengaruh ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap perkembangan larva *Aedes aegypti* instar III. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Pracaya. 2011. Hama & Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Priyono, D. 1999. Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Priyono, 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.
- Rahayu, S. K., R. Wijayanti & YV. NS. Pardjo. 2013. Effectiveness of onion extract for control cabbagehead caterpillar (*Crocidolima pavonana*). J. of Agronomy Research. 2(4): 66-73.
- Santosa, S. J. 2011. Pengendalian ulat daun sawi (*Crocidolomia bonatalis* Zell.) dengan insektisida organik. J. Inovasi Pertanian. 10(1): 67-80.

- Tandon, S. A. K. Mittal & A. K. Pant. 2008. Insect growth regulatory activity of *Vitex trifolia* and *Vitex agnus-castus* essential oils against *Spilosoma obliqua*. J. Fitoterapia. 79(4):283–286.
- Winarto, L. & L. Sebayang. 2015. Teknologi Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Kubis. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sumatera Utara, Medan.
- Yuniarty, T. & R. Yunus. 2016. Gambaran angka kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemberian kulit jeruk purut (*Citrus hystrix*) sebagai larvasida alami. J. Teknologi Kesehatan. 12(2): 82-85.
- Yunita, E. A., N. H. Suprianti & J. W. Hidayat. 2009. Pengaruh ekstrak dan teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. J. BIOMA. 11(1): 11-17.