

Pemanfaatan Minyak Serai (*Cymbopogon nardus* L.) dan Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) Untuk Pengendalian Ulat Krop Kubis (*Crocidolomia pavonana* F.)

Ainun Nandini Putri Susanto¹, Dinar Dono², & Ceppy Nasahi²

¹Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat. 45363.

²Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat. 45363.

*Corresponding Author: danar.dono@unpad.ac.id

Received September 25, 2023; revised Oktober 03, 2023; accepted November 14, 2023

ABSTRAK

Crocidolomia pavonana adalah salah satu hama utama pada tanaman kubis. Pestisida nabati merupakan salah satu alternatif pengendalian yang dapat dilakukan petani. Salah satunya adalah minyak serai wangi dan minyak jarak. Pada penelitian ini diuji bagaimana pengaruh insektisida nabati dari minyak serai wangi dan minyak jarak dalam bentuk tunggal dan campuran dalam mengendalikan hama *C. pavonana*. Metode uji menggunakan metode residu pada pakan dengan metode celup daun pada konsentrasi 0,1% dan 0,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada campuran serai wangi dan jarak (rasio 3:1) memberikan kematian *C. pavonana* tertinggi 86,67% (konsentrasi 0,1%) dan 100% (konsentrasi 0,5%). Pemberian minyak juga memberikan pengaruh terhadap penekanan konsumsi pakan dan pengurangan bobot pupa. Hasil penelitian dapat dijadikan rekomendasi kepada petani untuk memanfaatkan minyak Serai Wangi dan minyak Jarak Kepyar untuk pengendalian hama *C. pavonana* pada tanaman kubis sebagai alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: Serai wangi, Jarak Kepyar, Larva *Crocidolomia pavonana*, mortalitas, bobot pupa, konsumsi pakan

Utilization of Lemongrass Oil (*Cymbopogon nardus* L.) and Castor oil plant (*Ricinus communis* L.) For Control of Cabbage Crop Caterpillars (*Crocidolomia pavonana* F.)

ABSTRACT

Crocidolomia pavonana is one of the major pests in cabbage plants. One alternative control method that can be used is the use of natural pesticides. Lemongrass and castor oils are mentioned to have insecticidal effects. This research aims to determine the influence of a single, and mixture of lemongrass and castor oil extracts to control *C. pavonana*. The test method uses the residue method in feed with the leaf dipping method at concentrations of 0.1% and 0.5%. The results of the study showed that the highest toxicity was obtained from the treatment of a mixture of lemongrass oil and castor oil (ratio 3:1), which resulted in a mortality rate of 86.67% (concentration of 0.1%) and 100% (concentration 0.5%) against *C. pavonana* larvae. A lemongrass oil and castor mixture treatment showed the lowest feed consumption and weight of *C. pavonana*. The results of this research can be used as recommendations for farmers to use citronella oil and castor oil to control the *C. pavonana* on cabbage plants as an environmentally friendly pests control alternative.

Keywords: Castor oil, *Crocidolomia pavonana* larvae, feed consumption, lemongrass oil, mortality, pupal weight

PENDAHULUAN

Crocidolomia pavonana merupakan hama utama pada tanaman kubis dan mampu menyerang tanaman brassicaceae lainnya. Menurut Kristanto, dkk (2013) serangan *C. pavonana* mampu menurunkan hasil kubis sebesar 79,81%. Salah satu cara ampuh untuk mengendalikan hama *C. pavonana* adalah memakai pestisida kimia, namun apabila dipakai terlalu sering dapat menyebabkan dampak negatif, diantaranya pergeseran keseimbangan hayati, resistensi hama, pencemaran lingkungan bahkan dapat

menyebabkan keracunan (Suryaningsih dan Hadisoeganda, 2004).

Dampak dari penggunaan pestisida kimia secara berlebih akan menimbulkan efek negatif secara langsung maupun tidak langsung. Gejala yang dialami dapat berupa terjadinya resistensi dan resurjensi organisme target, tanaman mengandung racun yang banyak, serta dapat membunuh musuh alami yang ada disekitar pertanaman (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2017). Berdasarkan hal yang sudah disebutkan, maka perlu diadakan pengembangan

pestisida nabati untuk menekan dan mengurangi penggunaan pestisida kimia. Dari berbagai macam bahan alami yang bisa dijadikan ekstrak pestisida nabati yaitu seperti serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dan jarak Keypar (*Ricinus communis* L.), kedua bahan alami tersebut sudah terbukti keefektifannya apabila diaplikasikan secara tunggal.

Serai wangi (*C. nardus* L.) mempunyai kemampuan bioaktivitas terhadap serangga yang dapat berperan sebagai *repellent* (Herminanto dkk, 2010). Menurut penelitian Adnyana, dkk (2012) penggunaan serai wangi efektif dalam mengendalikan ulat bulu Gempinis pada konsentrasi 1% dengan daya bunuh sebesar 82%. Minyak jarak juga dilaporkan dapat mamatikan *S. frugiperda* pada pemakaian tunggal (Wulansari *et al.*, 2022). Adapun campuran minyak jarak dan serai wangi belum dilaporkan. Pada penelitian ini diuji penggunaan minyak jarak dan minyak serai wangi untuk mengendalikan hama *C. pavonana* pada bentuk tunggal dan campuran. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rekomendasi yang dapat digunakan petani untuk mengendalikan hama *C. pavonana*.

BAHAN DAN METODE

Tanaman pakan yang digunakan adalah daun brokoli yang ditanam pada media tanah dan pupuk kandang (2:1). Selanjutnya tanaman brokoli diberi pupuk NPK dengan dosis ± 1 g/polybag. Daun tanaman yang berumur dua bulan siap digunakan sebagai tanaman pakan. Adapun serangga uji yang digunakan adalah larva *C. pavonana* yang diperoleh dari pertanaman brokoli yang selanjutnya dipelihara hingga digunakan sebagai serangga uji. Larva diberi makan kubis sedang imago diberi larutan madu (konsentrasi 10%).

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 kontrol dan 14 perlakuan, diulang sebanyak 3 kali. Jenis perlakuan yaitu S3 : J1 0,1%, S3 : J1 0,5%, S2 : J1 0,1%, S2 : J1 0,5%, S1 : J1 0,1%, S1 : J1 0,5%, S1 : J2 0,1%, S1 ; J2 0,5%, S1 : J3 0,1%, S1 : J3 0,5%, Serai wangi tunggal 0,1%, Serai wangi tunggal 0,5%, Jarak Keypar tunggal 0,1%, Jarak Keypar tunggal 0,5%. Uji toksisitas dilakukan dengan metode pencelupan pakan pada larutan ekstrak. Pakan yang berupa daun brokoli dibentuk menjadi ukuran bulat dengan diameter 3 cm. Kemudian daun dicelupkan dalam larutan ekstrak sesuai perlakuan selama 20 detik. Daun yang telah dicelupkan kemudian dikering-anginkan dan diletakkan di dalam baki yang telah dialasi kertas tisu. Setiap cawan petri diberi larva instar II sebanyak 10 larva yang dipindahkan dengan menggunakan kuas halus. Larva kontrol diberi pakan daun yang hanya dicelupkan dalam larutan akuades tanpa ekstrak. Pemberian pakan perlakuan dilakukan selama 48 jam (2 x 24 jam), kemudian pada hari ke-3 larva diberi pakan tanpa perlakuan hingga instar IV. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan mortalitas larva, bobot konsumsi pakan, dan bobot

pupa. Kematian serangga uji dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah } C. \text{ pavonana yang mati}}{\text{Jumlah } C. \text{ pavonana yang diuji}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Bobot konsumsi dihitung dengan menimbang bobot basah awal daun sampel kemudian bobot kering sampel daun dimasukan kedalam oven selama 24 jam dengan suhu 100°C kemudian ditimbang. Bobot kering daun sampel didapatkan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kadar Biomassa} = \frac{BK}{BB} \times 100\% \quad \dots (2)$$

Keterangan :

- BK = Bobot kering daun sampel
- BB = Bobot basah daun sampel
- % Kadar = Penduga bobot kering awal pakan Biomassa

Bobot basah daun pakan yang akan diuji selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus untuk memperoleh berat kering awal daun pakan, dengan rumus sebagai berikut:

$$BKa = BBa \times \% \text{ Kadar Biomassa} \quad \dots (3)$$

Keterangan :

- BBa = Bobot basah daun pakan
- BKa = Bobot basah daun sampel
- % Kadar = Penduga bobot kering awal pakan
- Biomassa BKa= Bobot kering awal daun pakan

Sisa konsumsi daun pakan kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 100°C untuk memperoleh bobot kering daun pakan tersebut. Bobot konsumsi daun pakan kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bobot konsumsi pakan} = \frac{BKa - BKb}{BKa} \times 100\% \quad \dots (4)$$

Keterangan :

- BKb = Bobot kering setelah konsumsi
- BKa = Bobot kering awal daun pakan

Variabel pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva uji yang membentuk pupa dan menimbang bobot yang berhasil membentuk pupa. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha = 0,05\%$

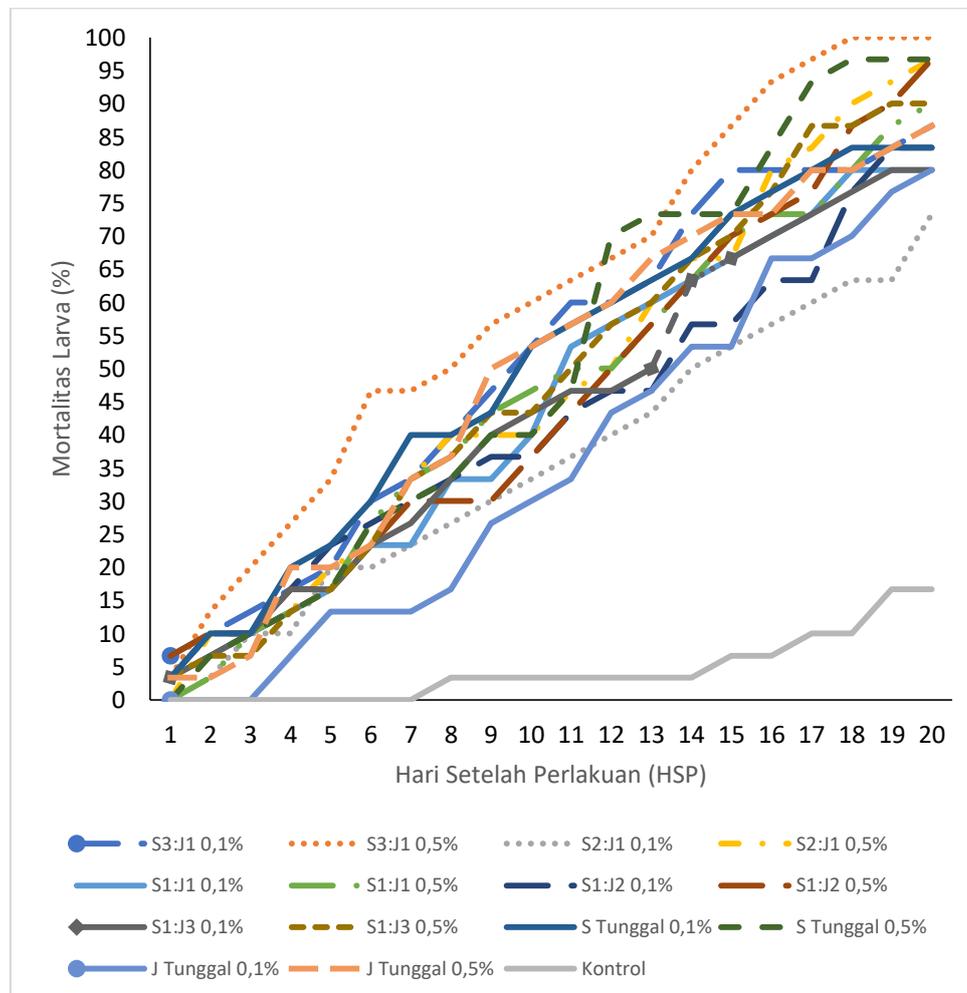
HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Larva

Mortalitas larva *C. pavonana* terjadi sejak hari pertama setelah aplikasi hingga 20 hari setelah perlakuan (HSP) (Gambar 1). Mortalitas larva *C. pavonana* pada perlakuan campuran minyak jarak

Kepyar dan minyak serai wangi perbandingan 3:1 dengan konsentrasi 0,5% terjadi sejak hari pertama hingga hari ke-16. Peningkatan mortalitas terjadi pada hari ke-7 setelah larva *C. pavonana* mengonsumsi daun pakan yang telah diberi perlakuan tunggal dan campuran minyak jarak Kepyar dan minyak serai wangi, sedangkan mortalitas meningkat perlahan pada hari ke-8 dan seterusnya. Hal ini diduga disebabkan

oleh kandungan bahan aktif dari ekstrak jarak Kepyar dan ekstrak serai wangi belum mampu bekerja secara maksimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Saenong (2013), menyatakan salah satu kelemahan pestisida nabati yaitu daya racun rendah artinya tidak langsung mematikan bagi serangga dan membutuhkan waktu yang cukup lama.



Gambar 1. Perkembangan mortalitas larva *C. pavonana* instar II hingga instar IV setelah perlakuan tunggal dan campuran minyak jarak Kepyar dan minyak serai wangi.

Penyebab terjadinya mortalitas pada larva *C. pavonana* yaitu adanya perlakuan campuran dan tunggal dari minyak serai wangi dan minyak jarak. Ciri-ciri larva *C. pavonana* yang mengalami mortalitas yaitu terhambatnya proses pertumbuhan yang mengakibatkan tubuh tidak normal, kering, berwarna kuning kecoklatan hingga hitam, serta kaku (Gambar 2). Larva yang diberi perlakuan dan berhasil bertahan hidup memperlihatkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan, tidak aktif bergerak dan tidak aktif makan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan campuran maupun tunggal dari serai wangi dan jarak Kepyar berbeda nyata dengan kontrol. Mortalitas tertinggi pada larva *C. pavonana* didapat

pada perlakuan campuran serai wangi dan jarak Kepyar dengan perbandingan 3:1 dan konsentrasi 0,5% yaitu sebesar 100% (Tabel 1).

Perlakuan campuran dengan konsentrasi 0,5% rata-rata hasil mortalitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang memiliki konsentrasi 0,1% (Tabel 1). Hal ini terjadi dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka akan semakin tinggi pula tingkat mortalitasnya (Dewi, 2010). Nursal *et al.*, (1997) juga berpendapat, bahwa apabila konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, maka pengaruh yang ditimbulkan juga semakin tinggi, disamping itu daya kerja suatu senyawa ditentukan oleh besarnya konsentrasi.



Gambar 2. Kematian larva akibat perlakuan tunggal dan campuran minyak serai wangi dan minyak Jarak Kepyar.

Tabel 1. Mortalitas larva *C. pavonana* instar II hingga IV setelah perlakuan tunggal dan campuran minyak serai wangi dan minyak Jarak Kepyar pada 20 HSP

Perlakuan ekstrak	Mortalitas (%) ($\bar{x} \pm SB$)	Jumlah larva yang mati (@30 ekor)
S3 : J1 0,1%	86,67 ± 3,33 cd	26
S3 : J1 0,5%	100 ± 0,00 f	30
S2 : J1 0,1%	73,33 ± 3,33 b	22
S2 : J1 0,5%	96,67 ± 3,33 ef	29
S1 : J1 0,1%	80 ± 0,00 bc	24
S1 : J1 0,5%	90 ± 0,00 de	27
S1 : J2 0,1%	83,33 ± 3,33 cd	25
S1 ; J2 0,5%	96,67 ± 3,33 ef	29
SI : J3 0,1%	80 ± 0,00 bc	24
S1 : J3 0,5%	90 ± 0,00 de	27
Serai wangi tunggal 0,1%	83,33 ± 3,33 cd	25
Serai wangi tunggal 0,5%	96,67 ± 3,33 ef	29
Jarak Kepyar tunggal 0,1%	80 ± 0,00 bc	24
Jarak Kepyar tunggal 0,5%	86,67 ± 3,33 cd	26
Kontrol	16,67 ± 3,33 a	5

Keterangan : Nilai rata-rata yang di tandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%

S : Serai wangi (n : m = rasio ekstrak)
J : Jarak Kepyar (n : m = rasio ekstrak)
X : Rata-rata
SB : Standar Baku

Peningkatan mortalitas larva *C. pavonana* diduga disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dari kedua bahan saling bersinergis. Menurut Bota *et al.*, 2015, senyawa citronella pada tanaman serai wangi diketahui memiliki kandungan sekunder terpenoid. Kandungan azadirachtin pada jarak pagar juga diketahui memiliki senyawa sekunder terpenoid (Nurwiyadati *et al.*, 2014). Hal ini yang menyebabkan kedua senyawa tersebut bisa bersinergis karena sama-sama memiliki kandungan senyawa terpenoid yang berperan merusak struktur dinding sel serta mengganggu cara kerja *C. pavonana* (Bota *et al.*, 2015).

Mortalitas larva *C. pavonana* akibat perlakuan minyak jarak diduga disebabkan oleh senyawa aktif *curcin* dan *phorbol ester*. Senyawa aktif tersebut berfungsi sebagai racun perut (Tukimin *et al.*, 2008). Racun perut mengakibatkan gerakan tubuh larva yang melambat bila dirangsang sentuhan dan selalu menggulungkan badan serta menjauh dari pakan. Selanjutnya, racun perut juga mengakibatkan nutrisi

tidak dapat diserap larva kedalam tubuh dan langsung dikeluarkan dalam bentuk feses (Ahdiyah & Indah, 2015). Akibat terganggunya aktivitas makan, asupan nutrisi yang dibutuhkan serangga menjadi menurun, sehingga berujung kematian pada serangga tersebut (Arisanti & Dono, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian Sayuthi *et al.* (2014), minyak jarak pagar menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* sebesar 46,67% dengan konsentrasi 0,6%.

Mortalitas *C. pavonana* yang terjadi akibat pengaruh dari minyak serai wangi disebabkan oleh kandungan senyawa sitronela dalam daun tanaman bersifat racun kontak, racun perut dan racun pernafasan bagi serangga (Mutchler, 1991). Menurut Soekamto *et al.*, (2007), bahwa beberapa senyawa yang terdapat pada minyak atsiri serai wangi diduga mengalami transfigurasi ke senyawa yang lebih beracun oleh berbagai jenis enzim yang terdapat pada sistem pencernaan serangga sehingga dapat meningkatkan mortalitas. Mekanisme kerja racun sitronela adalah

menghambat enzim asetilkolinesterase yang menyebabkan terjadinya penumpukan asetilkolin, hal ini mengakibatkan gangguan sistem saraf pusat, kejang, kelumpuhan pernapasan, dan kematian (Muryati *et al.*, 2012). Selain itu, Prasetyo *et al.* (2013) mengatakan bahwa pada konsentrasi ekstrak minyak serai yang tinggi, akan mengakibatkan mortalitas serangga pada kurun waktu 2-3 jam setelah pengaplikasian, dengan kandungan senyawa aktif beracun sitronela sebesar 35,97%.

Pengaplikasian ekstrak kombinasi dari dua bahan yang berbeda lebih berdaya guna dibandingkan dengan pengaplikasian menggunakan ekstrak tunggal secara terpisah, karena campuran kedua bahan tersebut digunakan pada konsentrasi yang lebih rendah. Hal ini didukung oleh pernyataan Asmaliyah dan Anggraeni (2009), bahwa jika dilihat secara ekonomis, perlakuan kombinasi dapat meningkatkan efisiensi pengendalian hama karena dibutuhkan kuantitas bahan yang lebih

sedikit untuk mendapatkan efek pengendalian yang sama.

Konsumsi Pakan Larva *C. pavonana*

Perlakuan tunggal dan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak berpengaruh dalam menurunkan konsumsi larva *C. pavonana*. Pada perlakuan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak perbandingan 2:1 dengan konsentrasi 0,5% menunjukkan aktivitas konsumsi pakan paling rendah dengan rata-rata konsumsi 19,73%, sedangkan rata-rata konsumsi pada perlakuan kontrol sebesar 33,92% (Tabel 2).

Penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan yang berbeda nyata dengan kontrol yaitu perlakuan campuran serai wangi dan jarak Kepyar dengan perbandingan 2:1 konsentrasi 0,5%, serta perlakuan tunggal jarak Kepyar 0,5%. Didapatkan bahwa perlakuan tunggal maupun campuran memengaruhi aktivitas konsumsi pakan larva *C. pavonana*.

Tabel 2. Rata-rata konsumsi pakan larva *C. pavonana* 2 hari setelah perlakuan ekstrak tunggal dan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak Kepyar

Perlakuan Ekstrak	($\bar{x} \pm SB$) (%)
S3 : J1 0,1 %	31,83 \pm 8,1 bcde
S3 : J1 0,5%	23,72 \pm 11,3 abc
S2 : J1 0,1%	32,67 \pm 8,1 bcde
S2 :J1 0,5%	19,73 \pm 6,6 a
S1 : J1 0,1%	31,07 \pm 7,0 bcde
S1 : J1 0,5%	25,19 \pm 6,7 abcd
S1 : J2 0,1%	34,82 \pm 2,9 de
S1 : J2 0,5%	28,79 \pm 6,4 abcd
S1 : J3 0,1%	32,71 \pm 0,9 bcde
S1 : J3 0,5%	27,27 \pm 5,7 abcd
Serai Wangi tunggal 0,1%	39,71 \pm 4,8 e
Serai Wangi tunggal 0,5%	25,92 \pm 4,9 abcd
Jarak Kepyar tunggal 0,1%	25,82 \pm 5,0 abcd
Jarak Kepyar tunggal 0,5%	22,04 \pm 8,8 ab
Kontrol	33,92 \pm 5,3 cde

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%

S : Serai wangi (n : m = rasio ekstrak)
J : Jarak Kepyar (n : m = rasio ekstrak)
x : Rata-rata bobot konsumsi larva (%)
SB : Simpangan baku/Standar Deviasi

Perlakuan serai wangi tunggal dengan konsentrasi 0,1% didapatkan hasil sebesar 39,71%, hal ini sesuai dengan pernyataan Bota *et al.* (2005) bahwa minyak serai bersifat volatil atau mudah menguap sehingga daya racun dari minyak serai wangi menurun. Pendapat ini didukung oleh pernyataan Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa kekurangan dari pestisida nabati antara lain persistensinya rendah,

sehingga bahan aktif yang terdapat pada insektisida nabati cepat terurai, bahkan terjadi penurunan efikasi yang cepat dari insektisida nabati sehingga memerlukan aplikasi berulang.

Rata-rata aktivitas konsumsi pakan pada konsentrasi 0,1% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0,5%. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi dari suatu perlakuan, yang berpengaruh

terhadap aktivitas konsumsi pakan larva *C. pavonana*. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Juliati *et al.* (2016) bahwa semakin banyak konsentrasi insektisida yang menempel pada tubuh serangga atau pakannya, maka semakin banyak racun yang dihasilkan untuk membunuh larva sehingga dapat menurunkan keaktifan larva dalam mengkonsumsi pakan yang disediakan.

Senyawa phorbol ester pada tanaman jarak memiliki senyawa sekunder yaitu terpenoid dan saponin. Rasa yang ditimbulkan dalam kandungan tersebut diduga mengakibatkan aktivitas penghambatan makan dan merusak membran tubuh larva *C. pavonana*. Kandungan tersebut juga menyebabkan perusakan saluran pencernaan larva yang menyebabkan saluran pencernaan menjadi rusak sehingga kemampuan penyerapan dan pencernaan makanan menurun (Ahdiyah dan Indah, 2015). Hal ini sejalan dengan pernyataan Rumape (2013) yang menyatakan bahwa senyawa aktif pada jarak dapat menghambat aktivitas makan kumbang *Epilachna varivestis* sebesar 67%.

Senyawa yang terdapat pada minyak serai melalui pakan *H. armigera* dapat menurunkan laju pertumbuhan relatif, laju konsumsi relatif, dan dapat berperan sebagai penghambat makan larva *H. armigera* instar III. (Hasyim *et al.*, 2010). Menurut Sahayaraj *et al.*, (2008) pada awalnya kandungan ekstrak pesitisida nabati serai wangi tidak memengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi, namun setelah tubuh larva merasa terganggu, biasanya larva melakukan respons dengan cara mengurangi jumlah pakan yang dikonsumsinya. Penurunan tersebut terjadi karena larva menetralkan racun yang ada. Sebagian energi yang seharusnya dipergunakan untuk proses pertumbuhan dialihkan untuk menetralkan racun. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Hardi dan Riko (2007) yang menyatakan bahwa kandungan sitronela pada serai tidak membunuh rayap secara cepat, tetapi berpengaruh mengurangi nafsu makan, pertumbuhan, daya reproduksi, proses ganti kulit, hambatan menjadi serangga dewasa, sebagai pemandul, serta mudah diabsorpsi oleh tanaman.

Bobot Pupa *C. pavonana*

Bobot pupa *C. pavonana* yang berhasil bertahan hidup dari larva instar II setelah mendapatkan perlakuan tunggal dan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak menunjukkan hasil yang berbeda dibandingkan kontrol. Perlakuan tunggal dan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak dengan konsentrasi 0,1% tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini dikarenakan kandungan konsentrasi dari kedua bahan aktif tidak terlalu berpengaruh terhadap perkembangan pupa yang ada. Berbeda dengan perlakuan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak dengan konsentrasi 0,5%, rata-rata berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 4). Hal ini diduga semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka semakin besar pengaruhnya terhadap perkembangan pupa, begitupun

sebaliknya. Sejalan dengan pernyataan Ambarningrum *et al.* (2009), bahwa kandungan kandungan aktif beracun yang masuk ke dalam tubuh serangga dapat memengaruhi bobotnya. Bobot larva *C. pavonana* paling rendah ditunjukkan pada perlakuan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak perbandingan 2:1 dengan konsentrasi 0,5%, yaitu 0,007 gr, sedangkan pada perlakuan ekstrak Serai wangi dan Jarak Keyar pada perbandingan 3:1 dengan konsentrasi 0,5% tidak didapatkan hasil data karena tidak ada satupun larva yang berhasil membentuk pupa. (Tabel 3). Senyawa yang terdapat pada minyak serai melalui pakan *H. armigera* dapat menurunkan laju pertumbuhan relatif, laju konsumsi relatif, dan dapat berperan sebagai penghambat makan larva *H. armigera* instar III. (Hasyim *et al.*, 2010). Hal ini berpengaruh juga terhadap nutrisi serta asupan makanan yang diterima oleh larva, yang menyebabkan penurunan bobot pada larva *C. pavonana*. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Sahayaraj *et al.*, (2008) yang mengatakan, pada awalnya kandungan senyawa serai wangi tidak memengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi, namun setelah tubuh larva merasa terganggu, biasanya larva melakukan respons dengan cara mengurangi jumlah pakan yang dikonsumsinya. Apabila larva mengurangi jumlah pakan yang dikonsumsi, otomatis bobot pupa yang didapatkan akan rendah, pertumbuhan pupa yang abnormal, bahkan bisa menyebabkan kematian karena kekurangan nutrisi (Setiawan *et al.*, 2012).

Kandungan senyawa phorbol ester dan kursin pada jarak bekerja sebagai racun syaraf pada larva *C. pavonana* (Setiawan *et al.*, 2012). Racun syaraf melumpuhkan alat-alat mulut pada larva sehingga larva kekurangan nutrisi dan memiliki bobot yang rendah. Tukimin *et al.* (2010) mengatakan, gejala tidak mau makan pada serangga disebabkan faktor makanan yang dikonsumsi, gangguan pencernaan dan kerusakan syaraf dalam sel neurosekretori. Hal tersebut mengakibatkan larva kekurangan nutrisi dan asupan makanan sehingga memiliki bobot yang rendah.

Larva instar IV yang berhasil bertahan hidup ditemukan gagal membentuk pupa. Larva yang gagal membentuk pupa biasanya sudah masuk ke dalam pasir, namun pada proses pembentukan pupa menjadi abnormal dan pada akhirnya mati di dalam pasir. Pada saat pembentukan pupa menjadi imago, beberapa pupa normal ditemukan gagal menjadi imago (Gambar 3a). Bentuk pupa normal dan abnormal dapat dibedakan secara visual (Gambar 3b dan 3c). Pupa abnormal memiliki ukuran dan bobot yang lebih kecil dibandingkan pupa normal, tidak sempurnanya proses pembentukan pupa dan rata-rata pupa abnormal mengalami pengerutan dibagian lapisan pupa (Gambar 3c). Berbeda dengan pupa normal, pada proses pembentukan pupa terlihat sempurna secara visual dan ukurannya lebih besar dibandingkan yang abnormal (Gambar 3b).

Tabel 3. Bobot (gr) Pupa *C. pavonana* setelah perlakuan ekstrak tunggal dan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak Kepyar.

Perlakuan Ekstrak	Bobot pupa rata-rata <i>C. pavonana</i>	Jumlah pupa <i>C. pavonana</i> (total 30 ekor)
S3 : J1 0,1%	0,034 gr	4
S3 : J1 0,5%	-	-
S2 : J1 0,1%	0,035 gr	8
S2 : J1 0,5%	0,007 gr	1
S1 : J1 0,1%	0,037 gr	6
S1 : J1 0,5%	0,032 gr	3
S1 : J2 0,1%	0,033 gr	5
S1 : J2 0,5%	0,008 gr	1
SI : J3 0,1%	0,035 gr	6
S1 : J3 0,5%	0,036 gr	3
Serai Wangi tunggal 0,1%	0,029 gr	5
Serai Wangi tunggal 0,5%	0,015 gr	1
Jarak Kepyar tunggal 0,1%	0,041 gr	6
Jarak Kepyar tunggal 0,5%	0,022 gr	4
Kontrol	0,034 gr	25

Keterangan : S : Serai wangi (n : m = rasio ekstrak)
J : Jarak Kepyar (n : m = rasio ekstrak)
- : tidak ada larva yang berhasil membentuk pupa

Larva instar IV yang berhasil bertahan hidup ditemukan gagal membentuk pupa. Larva yang gagal membentuk pupa biasanya sudah masuk ke dalam pasir, namun pada proses pembentukan pupa menjadi abnormal dan pada akhirnya mati di dalam pasir. Pada saat pembentukan pupa menjadi imago, beberapa pupa normal ditemukan gagal menjadi imago (Gambar 3a).

Bentuk pupa normal dan abnormal dapat dibedakan secara visual (Gambar 3b dan 3c). Pupa

abnormal memiliki ukuran dan bobot yang lebih kecil dibandingkan pupa normal, tidak sepenuhnya proses pembentukan pupa dan rata-rata pupa abnormal mengalami pengerutan dibagian lapisan pupa (Gambar 3c). Berbeda dengan pupa normal, pada proses pembentukan pupa terlihat sempurna secara visual dan ukurannya lebih besar dibandingkan yang abnormal (Gambar 3b).



Gambar 3. Pupa *C. pavonana*. (a). Pupa yang gagal membentuk imago, (b). Pupa normal, (c). Pupa abnormal

Hasil-hasil percobaan tersebut menunjukkan bahwa campuran minyak Serai Wangi dan Jarak Kepyar memiliki prospek yang baik digunakan petani untuk pengendalian hama pada tanaman sayuran karena cukup efektif mengakibatkan kematian dan memberi pengaruh negatif terhadap beberapa aspek biologi serangga hama uji. Selain itu kedua bahan sumber insektisida tersebut banyak tersedia dipasaran yaitu di toko bahan kimia, apotik, dan toko obat, sehingga petani dapat membuat sendiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Campuran minyak serai wangi dan minyak jarak perbandingan 3:1 memberikan efek mortalitas

sebesar 86,67% pada konsentrasi 0,1% dan 100% pada konsentrasi 0,5% terhadap larva *C. pavonana*. Campuran minyak serai wangi dan minyak jarak dengan perbandingan 2:1 dengan konsentrasi 0,5% menunjukkan aktivitas konsumsi pakan paling rendah dengan rata-rata konsumsi 19,73%. Bobot larva *C. pavonana* paling rendah diperoleh pada campuran minyak serai wangi dan minyak jarak perbandingan 2:1 dengan konsentrasi 0,5%, yaitu 0,007 gr. Perlakuan terbaik dari ketiga pengamatan yang didapat yaitu perlakuan campuran minyak serai wangi dan minyak jarak Kepyar perbandingan 2:1 dengan konsentrasi 0,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran

minyak serai dan jarak dapat direkomendasikan pada petani untuk mengendalikan ulat *C. pavonana*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Hibah Riset Internal Universitas Padjadjaran skema Academic Leadership Grant No. 1549/UN6.3.1/PT.00/2023. Kepada Rektor Universitas Padjadjaran disampaikan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana IGS, Sumiartha K, & Sudiarta IP. 2012. Efikasi Pestisida Nabati Minyak Atsiri Tanaman Tropis terhadap Mortalitas Ulat Bulu Gempinis. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 1(1): 1-11.
- Ambarningrum TB, Pratikyo H, & Priyanto S. 2009. Indeks nutrisi danksintasan larva *Spodoptera litura* F. yang diberi pakan mengandung ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.). Jurnal HPT Tropika. 9 (2): 109-114.
- Arisanti IM, & Dono D. 2015. Bioaktivitas campuran ekstrak biji *Barringtonia asiatica* L. (Kurz.) (Lecythidae) dan getah *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae) terhadap larva *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae). Jurnal Agrikultura. 26(1): 30-40.
- Asmaliyah, & Anggraeni I. 2009. Uji aplikasi beberapa bioinsektisida dan kombinasinya terhadap serangan hama ulat kantong *Pagodiella* Sp. pada bibit *Rhizophora Apiculata* di persemaian. Puslitbang Hutan Tanaman. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol. 6(1): 37-43.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. 2017. Bijak Menggunakan Pestisida Kimia. <http://kalteng.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada: 24 September 2019.
- Bota W, Martanto M, & Ferdy SR. 2015. Potensi Senyawa Minyak Sereh Wangi (Citronella Oil) dari Tumbuhan *Cymbopogon nardus* L. Sebagai Agen Antibakteri. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Jakarta, 17 November 2015, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. Hal. 1-8.
- Dadang, & Prijono, 2008. Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dewi RS. 2010. Keefektifan Ekstrak Tiga Jenis Tumbuhan terhadap *Paracoccus marginatus* dan *Tetranychus* sp. Pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). Tesis (Tidak di publikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardi T, & Kurniawan R. 2007. Pengendalian Rayap Tanah pada Tanaman Kayu Putih dengan Ekstrak Sereh Wangi. Jurnal Agroekoteknologi. 3(1): 103-111.
- Hasyim A, Setiawati W, Murtiningsih R, & Sofiari E. 2010. Efikasi dan Persistensi Minyak Serai Sebagai Biopestisida terhadap *Helicoverpa armigera* Hubn. (Lepidoptera: Noctuidae). J. Hort. 20(4): 377-386.
- Herminanto., Nurtiati, & Kristianti. 2010. Potensi Daun Serai Untuk Mengendalikan Hama *Callosbruchus analis* F. Pada Kedelai Dalam Simpanan. Universitas Jenderal Sudirman. Purwokerto.
- Juliati, Mardiansyah M, & Arlita T. 2016. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera maghas* L.) sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Jengkal (Plusiasp) pada Trembesi (Samaneasaman Jacq). JOM Faperta UR. 3(1): 3-5.
- Kristanto S, Sutjipto, & Soekarto. 2013. Pengendalian hama pada tanaman kubis dengan sistem tanam tumpangsari. Berkala Ilmiah Pertanian 1(1): 7-9.
- Muryati, Trisyono YA, Witjaksono, & Wahyono. 2012. Effects of Citronella Grass Extract on Oviposition Behavior of Carambola Fruit Fly (*Bactrocera carambolae*) in Mango. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. 7(9): 279-679.
- Mutchler E. 1991. Dinamika Obat :Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi. Edisi 5. Diterjemahkan oleh Widiyanto, M. dan A.S. Kanti. ITB. Bandung.
- Nursal E, Sudhartha PS, & Desmier R. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.
- Prasetyo HD, Susila IW, & Sumiartha K. 2013. Efikasi Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus* L.) terhadap Hama Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.) di Laboratorium. E-Journal Agroteknologi Tropika. 2(2): 99-107.
- Rumape O. 2013. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Antifeedant Dari Daun Jarak Keyar (*Ricinus Communis* L) Terhadap Kumbang *Epilachna Varivestis* Mulsant. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo
- Saenong. 2013. Pestisida nabati untuk pengendalian hama kumbang bubuk *Sitophilus zeamais* Pada Tanaman Jagung. Jurnal Litbang Pertanian Vol. 35 No. 3 September 2016: 131-142. DOI: 10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142.
- Sahayaraj K, Venkateshwari M, & Balasubramanian R. 2008. Insecticidal and Antifeedant Effect of *Petalium murex* Linn. Root on *Spodoptera litura* (fab) (Lepidoptera : Noctuidae). J. of agric. Technol. 4(2):73-80.
- Sayuthi M, Hasnah, & Saudahrul J. 2014. Ekstrak daun pepaya dan biji jarak keyar berpotensi sebagai Insektisida terhadap Hama

- Crocidolomia pavonana* (Lepidoptera: Pyralidae) pada Tanaman Brokoli. J. Biologi Edukasi. 6(2): 78-82.
- Setiawan R, Laoh JH, & Rustam R. 2012. Pemberian Berbagai Konsentrasi Tepung Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) untuk Mengendalikan Hama Rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae) di Laboratorium. Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Soekamto, Zainudin O, Solichah, & Poerwanto. 2007. Perlakuan Benih Padi yang Disimpan dengan Pestisi dan Abatiserai Wangi terhadap Hama Bubuk Padi (*Sitophilus oryzae* L.). Jurnal Median. 11(2): 18-22.
- Suryaningsih E, & Hadisoeganda WW. 2004. Pestisida Botani Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Monograf 26.
- Tukimin, Soetopo D, & Karmawati E. 2010. Pengaruh Minyak Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Mortalitas, Berat Pupa, dan Penularan Hama Jarak Kepyar. Jurnal Litri. 16(4): 159-164.
- Tukimin, Soetopo D, & Soebandi. 2008. Toksisitas Minyak Tiga Aksesori Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap *Helicoverpa armigera* Hubner. Prosiding Loka Karya Nasional Jarak Pagar IV, Puslitbangbun Bogor.
- Wulansari R, Hidayat Y, & Dono D. 2022. Aktivitas Insektisida Campuran Minyak Mimba (*Azadirachta indica*) dan Minyak Jarak Kepyar (*Ricinus communis*) terhadap *Spodoptera frugiperda*. *Agrikultura*, 32(3), 207. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v32i3.35174>.