

**RESPONS HAMA *Spodoptera litura* F. TERHADAP PESTISIDA BOTANIS
Cymbopogon nardus L Rendl., *Pangium edule* Reinw., dan *Syzigium aromaticum* L.
PADA TANAMAN *Brassica olearacea* L.**

***PEST RESPONSE OF Spodoptera litura* F. TO THE BOTANICAL PESTICIDES
Cymbopogon nardus L Rendl., *Pangium edule* Reinw., and *Syzigium aromaticum* L.
ON THE PLANT *Brassica olearacea* L.**

Indra Y. Kojongian⁽¹⁾, Laurentius J. M. Rumokoy⁽²⁾, Betsy A. N. Pinaría⁽²⁾

1) Dinas Pangan Daerah Kota Tomohon, Kompleks Perkantoran Kota Tomohon

2) Pengajar dan Peneliti pada PS Entomologi Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado

*Penulis untuk korespondensi: kojongianindra31@gmail.com

Naskah diterima melalui e-mail jurnal ilmiah agrisocioekonomi@unsrat.ac.id

: Kamis, 25 Januari 2022

Disetujui diterbitkan

: Jumat, 28 Januari 2022

ABSTRACT

This study aims to studying the effect of extracts of citronella, pangi leaves, and clove leaves on the mortality of S. litura larvae, the number of S. litura pupae formed and the inhibition of feeding activity of S. litura larvae on cabbage plants. This research was conducted at the Laboratory of the Protection and Quality Testing of Food Crops and Horticulture of North Sulawesi Province and the Laboratory of the Agriculture and Fisheries Service of Tomohon City from November 2020 to July 2021. The research method used a completely randomized design consisting of 3 treatments and 5 replications. The results showed that citronella extract, pangi leaf extract and clove leaf extract could control the mortality of S. litura larvae, the number of pupae of S. litura larvae formed and inhibit the feeding activity of S. litura larvae.

Keywords : pest response; botanical pesticides; cabbage plant

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh ekstrak serei wangi, daun pangi, dan daun cengkeh terhadap mortalitas larva *S. litura*, jumlah pupa *S. litura* yang terbentuk dan penghambatan aktivitas makan larva *S. litura* pada tanaman kubis. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Balai Perlindungan dan Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sulawesi Utara dan Laboratorium Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Tomohon pada bulan November 2020 sampai Juli 2021. Metode penelitian dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas 3 perlakuan dan 5 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi dan ekstrak daun cengkeh dapat mengendalikan mortalitas larva *S. litura*, jumlah pupa larva *S. litura* yang terbentuk dan menghambat aktivitas makan larva *S. litura*.

Kata kunci : respons hama; pestisida botanis; tanaman kubis

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kubis (*Brassica olearacea* L.) merupakan salah satu sayuran yang mempunyai arti ekonomi bagi kehidupan manusia sehingga perlu dilakukan usaha peningkatan produksi melalui budidaya yang baik. Salah satu faktor yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman kubis adalah serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% (Sastrosiswojo, 2013).

Usaha untuk menekan perkembangan hama ini di lapangan dapat dilakukan melalui penerapan teknologi Pengendalian Hama Terpadu.

Chelliah, dkk (2001) menyatakan bahwa penerapan ambang pengendalian hama ulat grayak (*S. litura*) pada sayuran kubis (*B. olearacea*) mampu mengurangi penyemprotan pestisida 45% – 65% dengan hasil panen yang tinggi serta dapat menguntungkan. Pengendalian dengan menggunakan musuh alami, menggunakan pestisida botanis dapat menekan intensitas serangan hama ulat grayak (*S. litura*) pada sayuran kubis (*B. olearacea*) dan mengurangi kehilangan hasil (Gurr dkk 2013; Reddy, 2011).

Pestisida botanis berasal dari produk alam yang ada pada tumbuhan diantaranya batang, kulit, daun, bunga, buah dan biji yang mempunyai senyawa metabolik sekunder. Ada berbagai jenis tanaman yang diketahui banyak kandungan zat kimia yang bermanfaat untuk menarik, menolak, serta membunuh. Jenis tanaman yang digunakan sebagai pestisida botanis adalah tanaman serei wangi, tanaman pangi dan tanaman cengkeh (Astuti, 2013).

Tanaman serei wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendl.) bermanfaat sebagai pestisida botanis karena dapat membunuh serangga yang merusak pada tanaman hortikultura. Bagian yang digunakan untuk pembuatan pestisida botanis adalah bagian batang tanaman serei wangi. Dalam tanaman serei wangi mempunyai zat yang dapat membunuh hama secara perlahan-lahan diantaranya *citronellal*, *graniol*, *citronelol*, *granil aetat*, dan *citronellal aetat*.

Tanaman pangi (*Pangium edule* Reinw.) adalah tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida botanis untuk berbagai macam hama, tetapi dalam menggunakan pengujian dengan menggunakan ekstrak kasar, memberikan

hasil bermacam-macam berdasarkan jenis ekstrak yang digunakan. Yuningsih (2008) menyatakan bahwa tanaman pangi adalah tumbuhan yang bermanfaat sebagai pestisida botanis yaitu daun dan biji. Beberapa penelitian menyatakan bahwa bagian daun tanaman pangi memiliki kandungan kimia seperti *alkaloid*, *flavanoid*, *saponin*, *tanin*, serta *terpenoid*.

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) adalah jenis tumbuh-tumbuhan yang dapat dikembangkan di beberapa wilayah yang ada di Indonesia. Tanaman cengkeh awalnya digunakan untuk bahan rempah sebagai bumbu dapur dan serta memiliki nilai ekonomi yang cukup bagus. Seiring dengan berkembangnya akan teknologi pengolahan, tanaman cengkeh dapat dimanfaatkan secara beragam, diantaranya digunakan sebagai bahan baku obat-obatan, parfum dan sebagai pestisida botanis. Daun cengkeh mempunyai senyawa sekunder diantaranya adalah *eugenol*, *saponin*, *flavonoid*, *tanin*, *asam oleanolat*, *asam galoyonat*, *fenilin*, *resin*, dan *gom*. Senyawa sekunder ini bekerja di dalam daun cengkeh seperti *eugenol* bekerja pada sistem saraf, sebab *eugenol* merupakan senyawa fenol yang dapat mengganggu sistem saraf serangga sehingga menyebabkan kematian pada serangga (Haditomo, 2010).

Dari uraian di atas ternyata ketiga jenis pestisida botanis tersebut berpotensi dikembangkan sebagai agen pengedali hama *S. litura*. Keragaman tersebut tergantung dari jenis ekstrak yang digunakan, faktor serangga uji, dan keadaan lingkungan (Dadang dan Nugroho, 1999; Prijono, 1999). Jumlah kandungan bahan aktif yang ada pada spesies tumbuhan yang sama seringkali beragam tergantung dengan keadaan topografi dimana tumbuhan tersebut ada sehingga konsentrasi bahan aktif yang digunakan berbeda. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sesuai dengan daerah tempat tumbuhnya tumbuhan tersebut sebagai sumber pestisida botanis.

Rumusan Masalah

Perumusan Masalah dalam penelitian ini ialah, apakah ekstrak serei wangi (*C. nardus*), daun pangi (*P. edule*), dan daun cengkeh (*S. aromaticum*) dapat berpengaruh terhadap mortalitas larva *S. litura* pada tanaman kubis (*B. olearacea*), apakah ekstrak serei wangi (*C. nardus*), daun pangi (*P. edule*), dan daun cengkeh

(*S. aromaticum*) dapat berpengaruh terhadap jumlah pupa *S. litura*, dan apakah konsentrasi ekstrak serei wangi (*C. nardus*), daun pangi (*P. edule*), dan daun cengekeh (*S. aromaticum*) dapat memberikan perbedaan penghambatan aktivitas makan larva *S. litura*?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah mempelajari pengaruh ekstrak serei wangi (*C. nardus*), daun pangi (*P. edule*), dan daun cengekeh (*S. aromaticum*) terhadap mortalitas larva *S. litura* pada tanaman kubis (*B. olearacea*), mengetahui pengaruh ekstrak serei wangi (*C. nardus*), daun pangi (*P. edule*) dan daun cengekeh (*S. aromaticum*) terhadap jumlah pupa *S. litura*, dan mengetahui pengaruh ekstrak serei wangi (*C. nardus*), daun pangi (*P. edule*), dan daun cengekeh (*S. aromaticum*) dalam penghambatan aktivitas makan larva *S. litura*.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memperoleh informasi ilmiah tentang pengaruh pemberian ekstrak serei wangi (*C. nardus*), ekstrak daun pangi (*P. edule*) dan ekstrak daun cengekeh (*S. aromaticum*) terhadap mortalitas larva *S. litura*, jumlah pupa *S. litura* terbentuk dan penghambat aktivitas makan terhadap larva *S. litura*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan sejak bulan November 2020 sampai Juli 2021. Penelitian dilakukan di Laboratorium Balai Perlindungan dan Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sulawesi Utara dan Laboratorium Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Tomohon.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah larva *S. litura*, bibit tanaman kubis berumur 2 minggu, serei wangi, daun pangi, daun cengekeh, *aquades*, *ethanol*, tanah, pupuk kandang, pupuk cair dan *polybag*.

Alat yang digunakan adalah timbangan, *aluminium foil*, *erlenmeyer* 500 ml, *magnetic stirrer*, *rotary evaporator*, nampan, sendok, gelas ukur, pinset, gunting, kain kasa, kertas label,

sungkup, plastik, kain lap, kamera, kertas saring, pisau, blender, ayakan, tisu, gelas plastik dan toples.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dari ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi dan ekstrak daun cengekeh dengan masing - masing konsentrasi sebagai berikut :

1. Ekstrak serei wangi
P0 = 0% (kontrol)
P1 = 0.25 % Ekstrak serei wangi
P2 = 0.50% Ekstrak serei wangi
P3 = 0.75% Ekstrak serei wangi
P4 = 1.00% Ekstrak serei wangi
2. Ekstrak daun pangi
P0 = 0% (kontrol)
P1 = 0.25 % Ekstrak daun pangi
P2 = 0.50% Ekstrak daun pangi
P3 = 0.75% Ekstrak daun pangi
P4 = 1.00% Ekstrak daun pangi
3. Ekstrak daun cengekeh
P0 = 0% (kontrol)
P1 = 0.25 % Ekstrak daun cengekeh
P2 = 0.50% Ekstrak daun cengekeh
P3 = 0.75% Ekstrak daun cengekeh
P4 = 1.00% Ekstrak daun cengekeh

Pengujian setiap pestisida botanis ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi dan ekstrak daun cengekeh dilakukan secara terpisah.

Prosedur Penelitian

Pembuatan pestisida nabati dari serei wangi, daun pangi dan daun cengekeh menggunakan metode perendaman dan partisi yang dikemukakan oleh Dadang dan Nugroho 1999, yaitu sebagai berikut : Batang serei wangi, daun pangi dan daun cengekeh dikeringkan kemudian dihaluskan secara terpisah dengan menggunakan blender, dan disaring dengan ayakan berjalinan 0,5 mm. Masing-masing serbuk hasil ayakan direndam dengan methanol dengan perbandingan 10 : 10 (w/v) dalam labu *erlenmeyer* dan dikocok dengan pengocok *magnetic (magnetic stirrer)* selama \pm 24 jam. Hasil rendaman disaring secara bertingkat dengan menggunakan 2 buah corong *buchner* yang telah dialasi kertas saring kasar (untuk corong atas) dan kertas saring halus *whatman* no. 41 (untuk corong bawah) dan ditampung dalam labu *erlenmeyer* lain. Ampas

hasil saringan dibilas berulang-ulang sampai hasil saringan tidak berwarna (jernih). Cairan hasil saringan disatukan dan dimasukkan dalam labu penguap yang telah ditimbang, kemudian methanol diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 450 – 500°C, kecepatan putaran 50 – 60 rpm, dan tekanan rendah 150 – 200 mm Hg. Setelah penguapan selesai, labu berisi ekstrak ditimbang lagi. Selisih antara hasil kedua penimbangan tersebut merupakan bobot ekstrak. Ekstrak kasar fraksi methanol yang diperoleh dari hasil penguapan dipartisi dalam sistem heksana - methanol 95% dengan perbandingan 10 : 10 : 10 (w/v/v) dalam labu pemisah selama ± 6 jam, dan fase heksana dicuci dengan methanol 95%. Fase heksana dibuang, sedangkan fase methanol 95% diuapkan dengan *rotary evaporator*. Fraksi methanol yang diperoleh kemudian dipartisi kembali dalam sistem etil asetat-aquades dengan cara seperti tersebut diatas, fase air dibuang dan fase etil asetat diuapkan pelerutnya, sehingga diperoleh ekstrak fraksi etil asetat. Ekstrak fraksi etil asetat yang diperoleh, kemudian digunakan untuk uji hayati.

Parameter yang Diamati

Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Mortalitas larva *S. litura*.
2. Jumlah pupa yang terbentuk.
3. Penghambat aktivitas makan larva *S. litura*

Analisis Data

Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan rumus :

1. Mortalitas larva *S. litura*

Data persentase mortalitas perlakuan yang diperoleh dikoreksi dengan mortalitas kontrol dengan rumus Abbott's 1925 (Heinrichs dkk 1981) :

$$Pt = \frac{(Po - Pc)}{(100 - Pc)} \times 100\%$$

Dalam hal ini :

Pt = mortalitas terkoreksi (%),

PC = mortalitas perlakuan (%),

P0 = mortalitas kontrol (%).

2. Jumlah pupa *S. litura* yang terbentuk

Persentase keberhasilan pembentukan pupa dihitung dengan menggunakan rumus (Utami, 2010) :

$$\text{Pembentukan Larva (\%)} = \frac{\Sigma \text{Pupa yang terbentuk}}{\Sigma \text{Larva yang mati}} \times 100\%$$

3. Penghambat aktivitas makan larva *S. litura*
Efek penghambatan makan (antifeedant) dihitung dengan rumus :

$$AF = \frac{(Bk - Bp)}{(Bk + Bp)} \times 100\%$$

Dalam hal ini :

AF adalah efek antifeedant,

Bk adalah bobot daun kontrol yang dimakan,

Bp adalah bobot daun perlakuan yang dimakan.

Data yang diperoleh pada perlakuan ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam. Jika berbeda nyata akan dilanjutkan dengan Uji Duncan (Bambang dkk, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Larva *S. litura*

Berdasarkan hasil penelitian ini ternyata pestisida botanis dari ekstrak serei wangi (ESW), ekstrak daun pangi (EDP), dan ekstrak daun cengkeh (EDC) dapat menyebabkan mortalitas larva *S. litura* lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Mortalitas larva mulai terjadi pada hari ke-2 sampai hari ke-10 setelah perlakuan (HSP). Analisis statistik mortalitas larva *S. litura* pada hari ke-10 setelah perlakuan (HSP) menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata antara mortalitas larva *S. litura* dengan kontrol. Hasil uji beda rata-rata terlihat bahwa kontrol berbeda nyata dengan perlakuan, ESW, EDP, dan EDC dengan beberapa konsentrasi (0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00%) yang diuji, sedangkan antara konsentrasi dari setiap pestisida botanis tidak terdapat perbedaan yang nyata (Tabel 1).

Hasil uji pestisida botanis ESW, terlihat bahwa mortalitas *S. litura* pada kontrol 16.67% berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi ESW konsentrasi 0.25% - 1.00%, sedangkan hasil uji antara perlakuan konsentrasi ESW tidak berbeda nyata dengan mortalitas larva *S. litura* antara 80% - 90%.

Hasil uji pestisida botanis EDP, terlihat bahwa mortalitas *S. litura* pada kontrol 16.67%

berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi EDP konsentrasi 0.25% - 1.00%, sedangkan hasil uji antara perlakuan konsentrasi EDP tidak berbeda nyata dengan mortalitas larva *S. litura* antara 80% - 83.33%.

Hasil uji pestisida botanis EDC, terlihat bahwa mortalitas *S. litura* pada kontrol 16.67% berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi EDC konsentrasi 0.25% - 1.00%, sedangkan hasil uji antara perlakuan konsentrasi EDC tidak berbeda nyata dengan mortalitas larva *S. litura* antara 70% - 80% (Tabel 1).

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa ketiga jenis pestisida botanis dari ESW, EDP, dan EDC dapat digunakan untuk pengendalian hama *S. litura* pada tanaman kubis.

Menurut Priyono (1999), ekstrak dikatakan efektif bila dapat mengakibatkan tingkat kematian 90%. Perlakuan dengan ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi dan ekstrak daun cengkeh dapat mematikan larva uji, hal ini disebabkan karena senyawa kimia yang aktif. Gejala kematian larva uji yang diamati adalah berjalan lambat, nafsu makan berkurang, terjadi perubahan warna, kisut dan akhirnya mati dan berwarna hitam serta menimbulkan bau busuk (Bintang, 2016)

Pada pengamatan selanjutnya pada ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi dan ekstrak daun cengkeh menunjukkan gejala keracunan seperti larva yang masih hidup memakan daun perlakuan tetap hidup dan makan, tetapi perkembangan lambat, dan larva yang keracunan menunjukkan gejala yang spesifik yaitu gagalnya larva berganti kulit, bahkan ada larva yang tidak bisa berubah menjadi pupa.

Senyawa – senyawa kimiawi yang dapat menyebabkan kematian pada larva, gejala keracunan berupa nafsu makan berkurang serta adanya kerusakan dibagian tubuh larva. Sebagian besar mortalitas terjadi pada instar larva yang memakan daun perlakuan, setelah daun perlakuan diganti dengan daun tanpa perlakuan larva dapat bertahan hidup. Keefektifan ekstrak sangat dipengaruhi oleh jumlah kandungan bahan aktif dalam tumbuhan, sedangkan jumlah kandungan bahan aktif dalam tumbuhan itu sendiri tergantung dari keragaman genetik tumbuhan, keadaan geografis daerah asal tumbuhan dan musim saat pemanenan bagian yang mengandung insektisida.

Faktor serangga yang dapat mempengaruhi hasil pengujian adalah spesies, fase

perkembangan serangga, umur, jenis kelamin dan ukuran tubuh. Sedangkan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi hasil pengujian yaitu suhu tubuh, kelembaban, makanan, kepadatan populasi dan pencahayaan (Priyono, 1998; 1999b).

Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji Duncan pada ketiga ekstrak, yaitu ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi dan ekstrak daun cengkeh menunjukkan adanya perbedaan nyata dari ketiga ekstrak terhadap larva *S. litura* F.

Tabel 1. Persentase Perkembangan Mortalitas Larva *S. litura* yang Diaplikasi dengan Beberapa Konsentrasi Ekstrak Serei Wangi (ESW), Ekstrak Daun Pangi (EDP) dan Ekstrak Daun Cengkeh (EDC)

No	Perlakuan	Mortalitas larva <i>S. litura</i> pada		
		ESW	EDP	EDC
1	P0 = 0% Kontrol	16.67a	16.67a	10.00a
2	P1 = 0.25% Ekstrak	83.33b	80.00b	76.67b
3	P2 = 0.50% Ekstrak	86.67b	83.33b	70.00b
4	P3 = 0.75% Ekstrak	90.00b	80.00b	80.00b
5	P4 = 1.00% Ekstrak	80.00b	80.00b	73.33b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Ducan (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Perlakuan yang menggunakan ekstrak serei wangi (ESW) pada konsentrasi 0.75% memberikan pengaruh nyata dengan nilai 90.00b. Dimana kandungan kimia pada ekstrak serei wangi dapat membunuh larva *S. litura*. Untuk konsentrasi 0.25%, 0.50% dan 1.00% juga memberikan pengaruh terhadap mortalitas larva *S. litura* tetapi tingkat kematiannya tidak terlalu tinggi. Sedangkan untuk perlakuan pada konsentrasi 0% penyebab kematian mortalitas larva *S. litura* sangat rendah.

Perlakuan dengan konsentrasi 0.50 % pada ekstrak daun pangi (EDP) memberikan pengaruh terhadap mortalitas larva *S. litura* karena senyawa metabolik sekunder pada ekstrak daun pangi dapat membunuh larva *S. litura*. Sedangkan untuk perlakuan pada konsentrasi 0.25%, 0.75%, dan 1.00% memberikan pengaruh yang nyata tapi kematian mortalitas *S. litura* tidak terlalu tinggi. Dan untuk konsentrasi 0% mortalitas *S. litura* kematiannya tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Perlakuan yang menggunakan ekstrak daun cengkeh (EDC) pada ekstrak 0.75% memberikan pengaruh nyata terhadap larva *S. litura* tetapi tingkat kematiannya tidak terlalu tinggi dibandingkan dengan ekstrak serei wangi dan ekstrak daun pangi. Sedangkan untuk perlakuan pada konsentrasi 0.25%, 0.50% dan 1.00%

memberikan pengaruh yang nyata tetapi tingkat kematian larva *S. litura* tidak terlalu tinggi.

Asmaliyah (2013), menyebutkan bahwa konsentrasi ekstrak yang diujikan maka pola mortalitas juga akan semakin tinggi, dimana semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak pula kandungan senyawa metabolik sekunder yang terkandung dalam pakan yang bersentuhan dan dikonsumsi oleh larva. Senyawa metabolik sekunder yang terkandung dalam ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi dan ekstrak daun cengkeh bersifat toksis. Senyawa metabolik sekunder sendiri adalah senyawa organik yang berukuran lebih kecil dan diproduksi dalam sel tumbuhan dalam jumlah yang sangat terbatas. Senyawa metabolik sekunder dalam tanaman sangat bermacam-macam jenis serta fungsinya sebagai pelindung tanaman dari gangguan serangga, bakteri, cendawan, jamur dan pathogen (Salisbury, 1992).

Mekanisme masuknya racun ke dalam tubuh larva dibedakan menjadi 3 tipe, yaitu melalui dinding tubuh, saluran pernafasan dan saluran pencernaan. Ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi, dan ekstrak daun cengkeh merupakan jenis racun kontak. Dimana jenis racun kontak membutuhkan waktu yang relatif kurang cepat dibandingkan dengan jenis racun pernafasan yang hanya membutuhkan waktu yang singkat, bahkan dapat mempengaruhi dalam hitungan detik maupun menit untuk masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan. Toksisitas mulai terlihat bekerja pada perlakuan 24 jam, hal ini menunjukkan bahwa racun yang masuk ke dalam tubuh serangga membutuhkan waktu sekitar 24 jam untuk mengganggu sistem metabolisme dari larva tersebut.

Gejala morfologis dari larva yang mati karena terpapar ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi, dan ekstrak daun cengkeh memiliki ciri-ciri yaitu tubuh semakin lembek dan pergerakan melemah, tubuh mengerut dan berwarna kecokelatan seta tubuh mengeras dan gagal molting berwarna kehitaman. Menurut Makal dan Deffly (2011), larva-larva yang mati, pada tubuhnya terjadi perubahan warna dimana pada bagian dorsal berwarna kuning pucat dan bagian ventral berwarna cokelat muda dan lama

kelamaan di seluruh tubuh terjadi pengerasan, berubah menjadi cokelat kehitaman. Senyawa toksik tersebut masuk ke dalam tubuh larva diduga melalui dua cara yakni kontak fisik antara tubuh larva dengan senyawa toksik yang menempel pada pakan dan juga masuk melalui saluran pernafasan.

Jumlah Pupa *S. litura* yang Terbentuk

Berdasarkan hasil penelitian ini ternyata pestisida botanis dari ekstrak serei wangi (ESW), ekstrak daun pangi (EDP), ekstrak daun cengkeh (EDC) dapat mempengaruhi perkembangan larva *S. litura* menjadi pupa. Persentase pupa yang terbentuk pada perlakuan berbagai konsentrasi ketiga ekstrak yang diuji lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Hasil analisis statistik terhadap jumlah pupa yang terbentuk menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata antara perlakuan berbagai konsentrasi pestisida botanis yang diuji dengan kontrol. Hasil uji beda rata-rata terlihat bahwa jumlah pupa yang terbentuk pada kontrol berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ESW, EDP, dan EDC, sedangkan antara konsentrasi pestisida botanis dengan 0.25%, 0.50%, 0.75% dan 1.00% untuk semua pestisida botanis yang diuji tidak terdapat perbedaan yang nyata (Tabel 2).

Hasil uji pestisida botanis ESW, terlihat bahwa jumlah larva *S. litura* yang menjadi pupa pada kontrol adalah 80% berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi ESW, konsentrasi 0.25% - 1.00% dengan jumlah larva *S. litura* yang menjadi pupa bervariasi antara 10% - 20%. Hasil uji pestisida botanis EDP, terlihat bahwa jumlah larva *S. litura* yang menjadi pupa pada kontrol adalah 80% berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi EDP, konsentrasi 0.25% - 1.0% dengan jumlah larva *S. litura* yang menjadi pupa bervariasi antara 6.67% - 26.67%. Dan hasil uji pestisida botanis EDC, terlihat bahwa jumlah larva *S. litura* yang dapat menjadi pupa pada kontrol adalah 90% berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi EDC, konsentrasi 0.25% - 1.00% dengan jumlah larva *S. litura* yang menjadi pupa bervariasi antara 20% - 30% (Tabel 2).

Berdasarkan hasil penelitian ini ternyata ketiga jenis pestisida botanis dari ESW, EDP, dan

EDC dengan variasi konsentrasi 0.25% - 1.00% dapat menekan perkembangan hidup hama *S. litura* dari stadia larva menjadi pupa. Pestisida botanis ESW dapat menekan perkembangan hama *S. litura* 80% - 90%, EDP 80% - 93.33%, dan EDC antara 70% - 80%.

Tabel 2. Persentase Jumlah Pupa *S. Litura* yang Terbentuk pada Perlakuan Beberapa Konstentrasi Ekstrak Serei Wangi (ESW), Ekstrak Daun Pangi (EDP) dan Ekstrak Daun Cengkeh (EDC)

No	Perlakuan	Persentase terbentuk pupa pada		
		ESW	EDP	EDC
1	P0 = 0% Kontrol	80.00b	80.00b	90.00b
2	P1 = 0.25% Ekstrak	16.67a	20.00a	23.33a
3	P2 = 0.50% Ekstrak	13.33a	26.67a	30.00a
4	P3 = 0.75% Ekstrak	10.00a	6.67a	20.00a
5	P4 = 1.00% Ekstrak	20.00a	20.00a	26.67a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Waktu perkembangan larva menjadi pupa mengalami perpanjangan (terhambat) sesuai dengan besaran konsentrasi masing-masing ekstrak serei wangi, daun pangi, dan daun cengkeh. Perkembangan larva membutuhkan waktu yang berbeda-beda.

Hormon ecdysone merupakan hormon yang mengatur proses metamorfosis pada serangga, sehingga apabila hormon tersebut terganggu, pembentukan pupa akan ikut terganggu (Razak dkk, 2014). Salah satu bentuk terganggunya hormon ecdysone adalah terhambatnya perubahan instar (Samsudin, 2011) dan bentuk fisik yang abnormal pada larva dan pupa (Jin-cheng dkk, 2014). Selain gangguan pada hormon ecdysone, gangguan lain akibat pemberian ekstrak ini dapat berupa gangguan fisiologis serangga yang dapat mempengaruhi oleh aktivitas enzim protease dan invertase pada pencernaan serangga (Darwiati, 2009).

Pada stadia pembentukan pupa ditemukan beberapa larva yang gagal membentuk pupa. Larva yang gagal membentuk pupa pada umumnya sudah bersembunyi didalam tisu atau dibawah daun pakan, namun proses pembentukan pupa menjadi abnormal dan pada akhirnya mati. Pada stadia pembentuk pupa menjadi imago, ditemukan pupa yang memiliki bentuk normal tetapi tidak berubah menjadi imago. Pupa yang tidak berubah menjadi imago

tidak memperlihatkan tanda-tanda kehidupan sehingga pupa tersebut dinyatakan gagal membentuk imago.

Kelainan pada bentuk pupa larva disebabkan oleh akibat pengaruh senyawa metabolik sekunder. Senyawa metabolik sekunder ini memiliki struktur molekul yang menyerupai hormon ecdysone pada serangga dan dapat mengganggu kerja hormon tersebut (Samsudin, 2011). Pembentukan fisik larva menjadi pupa dapat dipengaruhi oleh senyawa metabolik sekunder yang mempengaruhi fungsi ecdysteroid receptor (Jin-cheng dkk, 2014).

Penghambat Aktivitas Makan Larva *S. Litura*

Berdasarkan hasil penelitian ini ternyata pestisida botanis ekstrak serei wangi (ESW), ekstrak daun pangi (EDP), dan ekstrak daun cengkeh (EDC) dapat berpengaruh terhadap penghambat aktivitas makan larva *S. litura*. Persentase penghambat aktivitas makan larva pada perlakuan berbagai konsentrasi ketiga ekstrak yang diuji lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Hasil analisis statistik, penghambat aktivitas makan larva menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata antara perlakuan berbagai konsentrasi pestisida botanis. Hasil uji beda rata-rata terlihat bahwa kontrol berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ESW, EDP, dan EDC, sedangkan antara konsentrasi pestisida botanis 0.25%, 0.50%, 0.75%, dan 1.00% tidak terdapat perbedaan yang nyata (Tabel 3).

Hasil uji pestisida botanis ESW, terlihat bahwa penghambat aktivitas makan larva *S. litura* pada kontrol 2.87% tidak berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi ESW konsentrasi 0.25% - 1.00%. Hasil uji pestisida botanis EDP, terlihat bahwa penghambat aktivitas makan larva *S. litura* pada kontrol 2.91% berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi EDP konsentrasi 0.25% - 1.00%, sedangkan hasil uji antara perlakuan konsentrasi EDP tidak berbeda nyata dengan penghambat aktivitas makan larva *S. litura* antara 0.39% - 1.10%. Hasil uji pestisida botanis EDC, terlihat bahwa penghambat aktivitas makan larva *S. litura* pada

kontrol 2.93% berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi EDC konsentrasi 0.25% - 1.00%, sedangkan hasil uji antara perlakuan konsentrasi EDC berbeda nyata dengan penghambat aktivitas makan larva *S. litura* antara perlakuan 0.25%, 0.75%, 1.00% dengan perlakuan 0.50% (Tabel 3).

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa ketiga jenis pestisida botanis dari ESW, EDP, dan EDC dapat menghambat aktivitas makan larva *S. litura*.

Penghambatan aktivitas makan larva berhungan penting dengan mortalitas dan perkembangan larva *S. litura*. Penghambatan aktivitas makan larva merupakan pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi dan ekstrak daun cengkeh dalam penghambatan aktivitas makan larva terhadap daun kubis. Hal ini akan menyebabkan penghambatan aktivitas pertumbuhan dan perkembangan larva *S. litura*. Selama proses pertumbuhan, larva membutuhkan sumber nutrisi yang cukup, sehingga apabila terjadi penghambat aktivitas makan larva, maka larva kekurangan nutrisi dan tidak mampu berkembang dengan baik.

Hasil pengamatan yang diperoleh dari penelitian dari larva *S. litura* adalah sebagai berikut ini :

Tabel 3. Persentase Penghambatan Makan Larva *S. Litura* pada Masing-masing Perlakuan Ekstrak Serei Wangi (ESW), Ekstrak Daun Pangi (EDP), dan Ekstrak Daun Cengkeh (EDC)

No	Perlakuan	Pengaruh Penghambat Makan		
		ESW	EDP	EDC
1	P0 = 0% Kontrol	2.87a	2.91b	2.93c
2	P1 = 0.25% Ekstrak	1.35a	0.91a	0.92a
3	P2 = 0.50% Ekstrak	1.00a	1.10a	2.00b
4	P3 = 0.75% Ekstrak	1.35a	0.39a	1.15a
5	P4 = 1.00% Ekstrak	1.97a	0.68a	0.97a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Ducan (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Dari hasil pengamatan terlihat bahwa perlakuan kontrol dan perlakuan yang menggunakan ketiga ekstrak tersebut sangat berbeda. Perilaku larva pada saat pengaplikasian dari ketiga ekstrak ini mengindikasikan bahwa efek antifeedant terhadap larva. Antifeedant merupakan peristiwa gangguan perilaku berupa penghambatan kemauan serangga uji untuk mengkonsumsi pakan yang telah diberi perlakuan. Peristiwa tersebut disebabkan oleh

susunan senyawa kimiawi yang dapat mengacaukan sistem indra atau mempengaruhi syaraf pusat serangga yang mempengaruhi proses makan (Darwiyati, 2009).

Rendahnya aktivitas makan serangga uji menunjukkan bahwa tingginya antifeedant. Hal ini menyebabkan penghambatan pertumbuhan dan perkembangan larva. Selama proses pertumbuhan, larva membutuhkan sumber nutrisi yang cukup. Sehingga apabila terjadi antifeedant makan larva akan kekurangan nutrisi dan tidak mampu berkembang dengan baik. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula jumlah toksis yang terkumulasi di dalam tubuh larva. Adanya senyawa toksis dalam tubuh larva juga menyebabkan larva harus melakukan mekanisme detoksifikasi. Didalam mekanisme detoksifikasi larva juga membutuhkan nutrisi dari makanan. Apabila jumlah nutrisi kurang, sedangkan kebutuhan nutrisi banyak untuk pertumbuhan dan detoksifikasi maka proses pertumbuhan terlambat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ekstrak serei wangi, ekstrak daun pangi, ekstrak daun cengkeh yang diuji pada larva *S. litura* memiliki aktifitas insektisida. Aktifitas insektisida yang tertinggi ialah ekstrak serei wangi dan ekstrak daun cengkeh pada konsentrasi 0.75% diikuti oleh ekstrak daun pangi pada konsentrasi 0.50%.

Dari ketiga ekstrak yang diuji terhadap larva *S. litura* dapat mempengaruhi jumlah pupa. Ekstrak yang tertinggi ialah ekstrak serei wangi pada konsentrasi 0.25% diikuti oleh ekstrak daun pangi dan daun cengkeh dan konsentrasi 0.50%

Perlakuan ekstrak daun cengkeh dan ekstrak daun pangi pada konsentrasi 0.50% menunjukkan penghambatan aktifitas makan larva *S. litura*, kemudian ikuti ekstrak serei wangi pada konsentrasi 1.00%.

Saran

Perlu dilakukan studi lanjut pengujian pada beberapa jenis serangga lain termasuk terhadap serangga yang bukan sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmaliyah. 2013. Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional. Kemenhut. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Produktifitas Hutan.
- Astuti U. P. 2013. Petunjuk Teknis Pembuatan Pestisida Nabati. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu. Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Bambang A. H., I Wayan A., Gusti Ayu., Kadek Diah. P. 2011. Rancangan Percobaan Teori, Aplikasi SPSS dan Excel. Penerbit Lintas Kata Publishing.
- Bintang, W. S. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Chelliah S.L. Heinrichs E.A. Valencia M. B. Arceo L. T. Fabellar G. B. Aquino & S. Pictin. 1981. Manual For Testing Insecticides On Rice. Internasional Rice Research Institute. Philippines. Hal. 134.
- Dadang dan Nugroho. 1999. Ekstraksi, Isolasi, dan Identifikasi dalam : Nugroho, Dadang & Priyono. Bahan Penelitian Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian PHT IPB. Hal. 21 – 44.
- Darwiati, W. 2009. Uji Efikasi Ekstrak Tanaman Suren (*Toona sinensis* Merr.) Sebagai Insektisida Nabati Dalam Pengendalian Hama Daun (*Eurema* spp. dan *Spodoptera litura* F.). [Tesis]. Fakultas Pertanian.
- Gurr, G. M., Gitau, C. W., Nicol, H. I., Munyai, L., Amoabeng, B. W. & Stevenson, P. C. 2013. Tri-trophic insecticidal effects of African plants against cabbage pests, diunduh 3 Agustus 2020, <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal>.
- Haditomo I. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap *Aedes aegypti* L. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Jin-cheng, Z, T Wu, L Liu, W Yang, and L He. 2014. EcR-RNAi and azadirachtin treatments induced the abnormal proleg development in *Spodoptera litura*. School of Life Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China. Journal of East China
- Makal, H. V.G., dan Deflly A. S. T. 2011. Pemanfaatan Ekstrak Kasar Batang Serai untuk Pengendalian Larva *Crosidolomia binotalis* Zell. Pada Tanaman Kubis. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Priyono. 1998. Insecticidal Activity of Meliaceous Seed Extracts Against *Crosidolomia binotalis* Zeller (*Lepidoptera* : *Pyrilidae*). Bul. HPT 9(1): 7 - 13.
- . 1999. Prinsip-prinsip Uji Hayati : Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. IPB. Hal. 45 – 62.
- . 1999b. Prinsip-prinsip Uji Hayati. Dalam : B.W. Nugroho, Dadang, dan D. Priyono (eds). Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. IPB. hal. 45 - 62.
- Razak, TA, T Santhakumar, K Mageswari, and S Santhi. 2014. Studies on efficacy of certain neem products against *Spodoptera litura* (Fab.). J Biopest 7:160-163.
- Reddy L. V. K. 2011. Lip prints : An Overview In Forensic Densistry. Journal Of Advenced Detal Research Vol. 2
- Salisbury. 1992. Plant Physiology. Wadworth Publ. Co, USA.
- Samsudin. 2011. Biosintesa dan cara kerja azadirachtin sebagai bahan aktif insektisida nabati. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Hasil Prosiding Seminar Nasional Pestisida Nabati IV, Jakarta. Halaman 61-70.

- Sastrosiswojo, S. 2013. Ecological Impact Of Brassica IPM Implementation In Indonesia. Vol. 13
- Utami. 2010. Aktifitas Insektisida Bintaro Terhadap Hama *Eurema* sp. Pada Skala Laboratorium. Jurnal Penelitian Hutan.
- Yuningsih. 2008. Efektifitas Ekstrak Biji Picung (*Pangium edule* Reinw.) terhadap Mencit dan Anjing Sebagai Pengganti Racun Strychine Dalam Upaya Eliminasi Anjing Liar. Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Vol. 19, No. 1, Hal. 86 – 94.