

Efektivitas Ekstrak Ethanol Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura*

The Effectiveness of Ethanol Extract of Siam Weed Leaf (*Eupatorium odoratum*) Against Mortality of *Spodoptera litura*

Safira Celia Permatasari*, Mahanani Tri Asri

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: safiracelia27@gmail.com

Abstrak. Serangan hama utama yang menyebabkan kerusakan berat hingga menurunkan hasil panen di Indonesia mencapai 80% adalah *S. litura*. Hingga saat ini, ketergantungan petani terhadap penggunaan pestisida sintetik yang berlebihan dalam pengendalian *S. litura* telah mengakibatkan berkembangnya hama resisten dan penumpukan residu. Oleh karena itu, solusi alternatif dibutuhkan dalam menyikapi hal tersebut yaitu menggunakan biopestisida dari ekstrak daun kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) yang mengandung senyawa *pyrrolizidine alkaloids* bersifat toksik bagi serangga. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pengaruh ekstrak daun kirinyuh (*E. odoratum*) terhadap mortalitas larva *S. litura* dan mengetahui konsentrasi paling efektif untuk mengendalikan larva *S. litura*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh diantaranya 2%, 4%, 6%, 8% dan kontrol menggunakan aquades dengan 5 kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan ANAVA satu arah diteruskan dengan uji Duncan's. Hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak daun kirinyuh yang menggunakan pelarut ethanol 96% berpengaruh terhadap mortalitas larva *S. litura* dan konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh yang efektif terhadap mortalitas larva *S. litura* adalah konsentrasi 6% dan 8% dengan menghasilkan mortalitas sebesar 80% dan 92%.

Kata kunci: kirinyuh; ethanol; biopestisida; larva *S. litura*; mortalitas

Abstract. The main pest attack that caused severe damage and reduce soybean yields in Indonesia by up to 80% is *S.litura*. So far, farmers dependence towards excessive use on synthetic pesticides in controlling *S. litura* has caused insects to develop resistance and residues build-up. Therefore, it takes an alternative solution to overcome it by using biopesticides from siam weed extract that contains *Pyrrrolizidine alkaloids* which are toxic to insects. This research aimed to describe the effect of siam weed extract on the mortality of *S. litura* and to determine the most effective concentration to control *S. litura*. This research used Completely Randomized Design (RAL) method with five treatment concentrations of siam weed leaf ethanol extract, those are 2%, 4%, 6%, 8% and control using aquadest with five replications. Data was analyzed using one-way ANOVA followed by Duncan's test. The results showed that siam weed leaf extract using 96% ethanol solvent affected the mortality of *S. litura* and the effective concentration of siam weed leaf ethanol extract was 6% and 8% because it resulted in 80% and 92% respectively.

Keywords: siam weed; ethanol; biopesticides; *S.litura* larvae; mortality

PENDAHULUAN

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) khususnya serangan hama tidak terkendali kerap menjadi masalah dominan pada hampir seluruh usaha pertanian hortikultura di Indonesia. Yang dikatakan dengan hama adalah hewan yang mengganggu produktivitas tanaman, mengakibatkan kerusakan berat hingga gagal panen (Safirah *et al.*, 2016). Serangan hama yang terjadi pada umumnya mengakibatkan kualitas tanaman menurun, pertumbuhan terhambat hingga mengalami kematian. Para petani adalah salah satu oknum penting bagi perekonomian di Indonesia yang merasakan kerugian besar akibat adanya serangan hama tersebut (Tampubolon *et al.*, 2013).

Hama aktif yang kerap dijumpai merusak tanaman budidaya, memiliki banyak inang dan menyebabkan kerusakan berat hingga gagal panen adalah *Spodoptera litura* atau ulat grayak (Budi *et*

al., 2013). Hama ini bersifat polifagus yaitu mempunyai berbagai inang dan menyerang tanaman hortikultura seperti sayuran dan palawija contohnya kedelai, sawi, jagung, kacang hijau, tembakau dan lainnya (Bate, 2019). Salah satu kerusakan yang diakibatkan oleh hama penting (*S. litura*) adalah dapat mengurangi hasil panen kedelai hingga mencapai 80% (Adie *et al.*, 2012). Gejala serangan larva *S. litura* berbeda pada tiap instarnya, larva instar satu hingga tiga kerap menyerang secara bergerombol dan serentak pada bagian permukaan bawah daun sehingga yang tersisa hanya bagian tulang dan epidermis atas daun, sedangkan larva instar empat hingga enam cenderung menyerang secara individual menyebabkan defoliasi pada bagian daun, polong dan buah dengan tingkat serangan yang lebih tinggi sehingga membentuk lubang-lubang berukuran besar karena termakan habis oleh hama (Sundari dan Sari, 2015).

Pengendalian *S. litura* oleh petani banyak diatasi dengan menggunakan pestisida sintetik hingga saat ini. Ketergantungan petani terhadap pestisida sintetik dapat menyebabkan ketidakstabilan ekosistem pada lahan pertanian. Ketidakstabilan ini disebabkan oleh racun pestisida sintetik yang dapat membunuh musuh alami dari hama tersebut (Kumar *et al.*, 2012), di samping itu dapat menyebabkan perkembangan hama resisten terhadap pestisida yang digunakan (Siburian *et al.*, 2013). Penumpukan residu yang ditinggalkan akan menjadi masalah bagi kesehatan masyarakat karena mencemari lingkungan terutama tanah dan perairan (Chen *et al.*, 2011).

Untuk menyikapi efek negatif penggunaan pestisida sintetik serta untuk memenuhi permintaan masyarakat akan kualitas yang baik terhadap hasil pertanian. Solusi alternatif yang tepat dan perlu dikembangkan ialah dengan menggunakan biopestisida melalui pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan alami ramah lingkungan. Tumbuh-tumbuhan di Indonesia yang berbau tajam dan memiliki rasa pahit pada umumnya mengandung metabolit sekunder bersifat bioaktif untuk pertahanan dari serangan OPT sehingga sesuai untuk dijadikan biopestisida (Saenong, 2016).

Indonesia merupakan salah satu negara megabiodiversitas dengan kekayaan alam yang melimpah terutama keanekaragaman jenis tumbuhan penghasil metabolit sekunder. Tumbuhan ini memberikan potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif biopestisida (Kardinan, 2011). Salah satu tanaman berpotensi di Indonesia yang jumlahnya melimpah dan tumbuh di berbagai keadaan lingkungan seperti pada tanah kering, lahan rawa ataupun lahan basah lainnya adalah *Eupatorium odoratum* atau kirinyuh (Mirsam *et al.*, 2016).

Kirinyuh (*E. odoratum*) adalah tanaman gulma berkhasiat yang tergolong dalam famili *Astreaaceae*. Tanaman ini tidak populer di Indonesia karena merupakan tumbuhan liar, sehingga pemanfaatannya kurang optimal di kalangan masyarakat (Irma *et al.*, 2016). Tumbuhan liar atau gulma kirinyuh memiliki perkembangan sangat cepat, dengan demikian dianggap merugikan bagi tanaman lainnya karena menghalangi pertumbuhan dan pembentukan tanaman di sekitarnya (Nurhasbah *et al.*, 2017). Meskipun dianggap demikian, tanaman kirinyuh ini juga memiliki potensi dalam kegunaan medis yaitu sebagai obat luka, infeksi kulit dan radang. Menurut Siharis *et al.*, (2018), daun kirinyuh mengandung beberapa senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid dan saponin. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman kirinyuh (*E. odoratum*) dapat digunakan sebagai biopestisida untuk mengendalikan hama karena memberikan bau menusuk dan rasa pahit yang bersifat toksik bagi serangga (Saenong, 2019).

Senyawa *pyrrolizidine alkaloids* merupakan salah satu senyawa organik heterosiklik khusus yang terkandung dalam tumbuhan *E. odoratum* sebagai protoxins tidak berbahaya, sedangkan dalam saluran pencernaan hama akan direduksi menjadi amina berbahaya bersifat racun. Senyawa ini memegang peranan penting dalam menekan perkembangan hama secara efektif karena memiliki toksisitas tinggi dengan cara diinduksi oleh aktivitas metabolik yang menyebabkan aktivitas makan menurun (Seremet *et al.*, 2018). Flavonoid juga bersifat sebagai penolak makan bagi serangga. Senyawa ini masuk ke saluran pencernaan melalui makanan dan mengganggu sistem pencernaan larva sehingga menyebabkan kematian (Batubara *et al.*, 2012), senyawa tersebut juga mengakibatkan kelemahan saraf perasa pada mulut serangga sehingga larva akan kehilangan selera makan karena tidak dapat mengetahui makanannya. Senyawa flavonoid juga mempengaruhi mekanisme kerja sistem pernapasan larva melalui trakea yang berfungsi sebagai inhibitor sistem pernapasan dan menyebabkan kematian (Syah dan Purwani, 2016).

Berdasarkan penelitian Febrianti dan Rahayu (2012), alkaloid dan tanin berperan sebagai racun perut serta *antifeedant* yang menghambat nafsu makan serangga. Senyawa lain seperti triterpenoid memiliki sifat penolak kehadiran serangga (*repellent*) dan racun perut (Fauziah *et al.*, 2017), saponin juga termasuk racun perut bersifat sitotoksik dan hemolitik yang meningkatkan permeabilitas biomembran sehingga dapat mengiritasi mukosa saluran pencernaan (Iswadi *et al.*,

2015). Di samping itu, saponin juga berperan sebagai racun kontak yang masuk melalui epikutikula ke dalam jaringan di bawah integument dan menuju organ sasaran. Senyawa ini mengakibatkan kerusakan pada lapisan lilin kutikula sehingga larva akan kehilangan banyak air (Liem *et al.*, 2013), saponin juga menghambat perkembangan larva terutama pada tiga hormon utama diantaranya hormon otak yang mengganggu sistem saraf, hormon ekdison yang mengganggu pergantian kulit dan hormon juvenile yang menghambat pertumbuhan, hormon yang tidak berkembang akan menurunkan keberhasilan metamorphosis dan berujung pada kematian (Wiratno *et al.*, 2019).

Pada penelitian sebelumnya oleh Febrina *et al.*, (2020), melaporkan bahwa pemberian biopestisida daun kirinyuh konsentrasi 1,25% yang dimaserasi menggunakan larutan methanol dengan perbandingan 1:10 dan campuran formulasi ekstrak yang ditambahkan 16 ml larutan tween 20 dan 5 ml methanol, dapat menekan serangan larva *S.litura* pada perlakuan langsung terhadap tanaman kedelai dengan mortalitas sebesar 60%. Tingkat mortalitas yang dikatakan efektif untuk pengendalian hama yaitu apabila ekstrak menyebabkan presentase mortalitas $\geq 80\%$, sedangkan suatu ekstrak dikatakan tidak efektif untuk pengendalian hama apabila hanya menyebabkan presentase mortalitas $\leq 50\%$ (Dadang dan Prijono., 2008). Hal ini dikarenakan upaya pengendalian hama akan bekerja efektif apabila dapat mengontrol populasi hama dengan menghasilkan mortalitas lebih dari tingkat kerusakan tanaman akibat serangan hama. Namun tidak membunuh hama secara keseluruhan atau mengakibatkan mortalitas hingga 100%.

Kondisi ini sesuai berdasarkan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT) bahwa hama juga memiliki peranan penting dalam menjaga kestabilan interaksi antara makhluk hidup dalam sebuah ekosistem di alam. Demikian juga dengan sasaran utama PHT yaitu mengendalikan hama untuk menciptakan kestabilan interaksi dalam ekosistem sehingga dapat menyelamatkan kepentingan ekonomi (Baehaki *et al.*, 2016).

Oleh karena itu, penggunaan tanaman kirinyuh dalam penelitian ini dapat menjadi sebuah inovasi yang akan menggeser statusnya dari tanaman merugikan menjadi biopestisida bermanfaat sehingga dapat memberikan nilai tambah terhadap keberadaannya dan meningkatkan upaya konservasinya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini mengkaji lebih lanjut tentang pengaruh kemampuan ekstrak *ethanol* daun kirinyuh (*E. odoratum*) dengan berbagai konsentrasi terhadap mortalitas *S. litura* dan mendapatkan konsentrasi efektif ekstrak *ethanol* daun kirinyuh (*E. odoratum*) dalam mengendalikan larva *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan pada bulan Mei-Juni 2020. Pembuatan ekstrak daun kirinyuh (*E. odoratum*) dan perlakuan biopestisida dari ekstrak daun kirinyuh pada larva *S.litura* dilaksanakan di laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu konsentrasi daun kirinyuh dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% 8% dan kontrol (*aquadest*), setiap perlakuan dilakukan 5 kali pengulangan, sehingga didapatkan 25 unit eksperimen.

Beberapa persiapan dilakukan sebelum melaksanakan penelitian seperti persiapan daun kirinyuh yang didapatkan dari area perkebunan Lidah Wetan, Kelurahan Lakasantry, Kota Surabaya dan larva instar dua *S. litura* yang diterima dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS) Malang.

Pembuatan ekstrak ethanol daun kirinyuh dengan menggunakan daun kirinyuh (*E. odoratum*) yang dikeringanginkan selama 6-10 hari di ruangan terbuka namun tidak terkena sinar matahari langsung dan ditimbang sebanyak 1 kg berat kering kemudian dilakukan penghalusan dengan cara diblender menjadi serbuk. Serbuk daun kirinyuh kemudian dimasukkan ke dalam toples besar untuk dimaserasi menggunakan *ethanol* 96% sebanyak 3 kali, pada tiap perlakuan selama 24 jam dengan perbandingan 500 gr : 1500 ml untuk perendaman pertama dan 500 gr : 1000 ml untuk perendaman kedua dan ketiga. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat *ethanol*. Filtrat yang dihasilkan diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga dihasilkan ekstrak *ethanol* berwarna hijau pekat dengan konsentrasi 100%. Larutan ekstrak daun kirinyuh kemudian diencerkan dengan *aquadest* pada berbagai konsentrasi yaitu 2%, 4%, 6%, dan 8% menggunakan pengenceran dengan rumus $M1 \times V1 = M2 \times V2$.

Uji efektivitas ekstrak dilakukan dengan menggunakan daun jarak pagar dipotong berukuran 3 x 3 cm sebagai bahan pakan larva *S. litura*, kemudian dicelupkan ke dalam ekstrak daun kirinyuh

sebanyak 10 ml hingga seluruh permukaan daun tercelup dan didiamkan selama 1 menit. Daun jarak pagar yang telah dicelupkan kemudian dikeringanginkan dan dimasukkan ke dalam botol kapsul berukuran diameter 3 cm dan tinggi 3 cm yang telah diisi larva *S. litura* instar dua, tiap-tiap botol kapsul tersebut diisi sebanyak 1 ekor larva *S. litura*.

Pengamatan mortalitas larva *S. litura* dilakukan setiap 24 jam setelah pengaplikasian ekstrak ethanol daun kirinyuh (*E. odoratum*), dari larva instar dua sampai menjadi prapupa dalam jangka waktu 14 hari. Mortalitas larva *S. litura* ditandai dengan gejala perubahan morfologi larva pada kondisi tubuh dan warna tubuhnya. Warna tubuh *S. litura* yang awalnya kuning kehijauan akan berubah menjadi coklat kehitaman dan disertai gejala lanjutan yaitu kondisi tubuh *S. litura* berubah menjadi kaku, kering dan ukuran tubuhnya semakin mengkerut. Larva yang telah mati dihitung jumlahnya pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak. Setelah itu, dilakukan perhitungan mortalitas menggunakan rumus:

$$M = \frac{a}{a + b} \times 100$$

Keterangan:

M = Mortalitas

a = Larva yang mati

b = Larva yang hidup

Data persentase mortalitas yang diperoleh dilakukan transformasi arcsin terlebih dahulu kemudian dianalisis melalui uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, diteruskan dengan uji Anava satu arah. Analisis varian satu arah dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan. Kemudian dilakukan uji Duncan's untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Analisis tersebut dibantu dengan program SPSS 23.0. Data disajikan dalam bentuk tabel menggunakan program Excel 2010.

HASIL

Berdasarkan pengujian ekstrak ethanol daun kirinyuh terhadap larva *S. litura* instar dua diketahui bahwa perlakuan ekstrak ethanol daun kirinyuh berpengaruh terhadap mortalitas larva *S. litura* (**Tabel 1**). Berdasarkan data pada tabel tersebut mengungkapkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh, semakin tinggi pula persentase mortalitas larva *S. litura*. Mortalitas larva *S. litura* berbeda nyata pada tiap-tiap konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh yang ditunjukkan melalui notasi huruf yang berbeda. Rerata persentase mortalitas larva terendah terjadi pada konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh sebesar 2% dan mortalitas tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh sebesar 8%, sedangkan pada perlakuan kontrol (aquades) tidak menyebabkan adanya mortalitas larva.

Hasil analisis data yang diperoleh dari uji normalitas Kolmogorov-Smirnov membuktikan data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi $0,129 > 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas yang membuktikan bahwa data homogen dengan nilai signifikansi $0,081 > 0,05$. Data kemudian dianalisis menggunakan ANAVA satu arah melalui bantuan program SPSS 23.0. yang membuktikan hasil pemberian konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap mortalitas *S. litura* dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $254,73 > 2,41$.

Perbedaan hasil pemberian berbagai macam konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh selanjutnya dianalisis dengan uji Duncan's. Hasil uji Duncan's membuktikan adanya beda nyata antara perlakuan ekstrak konsentrasi 2% dengan konsentrasi 4%, konsentrasi 6% dan konsentrasi 8% serta berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (aquades) yang ditunjukkan dengan adanya notasi berbeda pada tiap-tiap perlakuan. Berdasarkan hasil analisis yang tertera mengungkapkan bahwa persentase mortalitas larva terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi 2% dengan tingkat mortalitas sebesar 32%, dan persentase mortalitas larva tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi 8% dengan tingkat mortalitas sebesar 92% (**Tabel 1**).

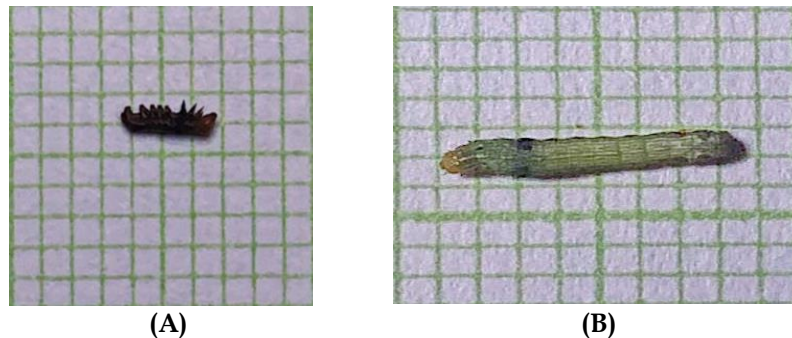
Hasil pengamatan larva *S. litura* yang mati akibat ekstrak ethanol daun kirinyuh menunjukkan adanya gejala berupa perubahan morfologi tubuh larva. Dapat dilihat bahwa ukuran tubuh larva *S. litura* yang mati berubah menjadi semakin pendek (mengkerut), warna tubuhnya berubah dari kuning kehijauan menjadi coklat kehitaman dan kondisi tubuhnya berubah dari aktif bergerak dan lunak menjadi diam, kaku dan kering (**Gambar 1**).

Tabel 1. Hasil Uji Duncan's Rerata Persentase Mortalitas Larva *S. litura* Terhadap Beragam Konsentrasi Ekstrak Ethanol Daun Kirinyuh

Perlakuan Ekstrak Ethanol Daun Kirinyuh	Rerata Persentase Mortalitas Larva <i>S. litura</i> ± SD
A (Kontrol)	0,00 ± 0,00 ^a
B (Konsentrasi 2%)	32,00 ± 2,69 ^b
C (Konsentrasi 4%)	58,00 ± 4,92 ^c
D (Konsentrasi 6%)	80,00 ± 5,24 ^d
E (Konsentrasi 8%)	92,00 ± 8,24 ^e

Keterangan: Data telah ditransformasi arcsin

Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama membuktikan bahwa perlakuan tersebut berbeda nyata berdasarkan uji Duncan's dengan taraf kepercayaan 5%.



Gambar 1. Pengamatan Morfologi Larva *S.litura* pada Kertas Milimeter Blok: (A) Gejala Larva *S.litura* Instar Dua yang Mengalami Kematian Setelah 24 Jam; (B) Larva *S.litura* Instar Dua yang Masih Hidup Sebagai Perbandingan

PEMBAHASAN

Konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap mortalitas larva *S. litura* instar dua. Pada **Tabel 1.** dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan rerata persentase mortalitas larva pada setiap peningkatan konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh. Konsentrasi yang lebih efektif dalam menyebabkan mortalitas larva *S. litura* adalah konsentrasi 6% dan 8% dengan persentase mortalitas sebesar 80% dan 92%. Kondisi ini telah sesuai berdasarkan standar pengendalian hayati yang menerangkan bahwa suatu pestisida dikatakan efektif apabila memiliki persentase mortalitas $\geq 80\%$, sedangkan suatu ekstrak dikatakan tidak efektif apabila memiliki persentase mortalitas $\leq 50\%$ (Dadang dan Prijono., 2008). Upaya pengendalian hama dapat bekerja lebih efektif jika menyebabkan mortalitas lebih dari tingkat kerusakan tanaman akibat serangan hama. Pengendali hama ini bekerja dengan cara menekan populasi hama namun tidak membunuh hama secara keseluruhan. Menurut Baehaki *et al.*, (2016), hal ini sesuai dengan sasaran utama pengendalian hama terpadu yaitu mengontrol populasi hama untuk menyelamatkan kepentingan ekonomi dengan memperhatikan dampak lingkungan sehingga tetap menjaga kestabilan interaksi antara hama dengan mahluk hidup lainnya.

Pada pengamatan ini, digunakan larva *S. litura* instar dua dikarenakan stadia larva instar awal (instar dua menuju instar tiga) umumnya lebih peka dan rentan terhadap ekstrak daun kirinyuh dibandingkan dengan larva instar akhir. Hal ini sesuai dengan pendapat Syahroni dan Haryadi (2019), bahwa beberapa organ tubuh larva instar awal masih belum berkembang sehingga racun dapat menyerang organ sasaran lebih mudah, sedangkan organ tubuh larva instar akhir sudah berkembang sempurna sehingga potensi terhindar dari infeksi senyawa metabolit sekunder cukup tinggi. Pengaruh senyawa metabolit sekunder dalam suatu ekstrak akan semakin menurun sejalan dengan bertambahnya stadia usia larva (Budi *et al.*, 2013). Hal ini juga sesuai dengan beberapa keadaan di lapangan yaitu serangan larva *S. litura* instar dua kerap menyerang tanaman cabai secara bergerombol hingga tanaman rusak karena habis dimakan (Bate, 2019). Selain itu, menurut Adie *et al.*, (2012), mengungkapkan bahwa larva *S. litura* instar tiga dominan menimbulkan kerusakan pada pertanaman kedelai hingga gagal panen mencapai 80% dikarenakan kecepatan merusak daun tanaman semakin meningkat pada saat larva memasuki fase instar tiga.

Perlakuan ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 6% dan 8% menghasilkan mortalitas larva *S. litura* dengan lebih singkat yaitu dalam waktu 4 hari dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun

kirinyuh konsentrasi 2% dan 4% yaitu dalam waktu 6 hari. Hal tersebut dikarenakan kadar daya racun yang terkandung dalam ekstrak konsentrasi 6% dan 8% lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak konsentrasi 2% dan 4%, sehingga mortalitas *S. litura* dapat terjadi lebih cepat (Sadewo, 2015). Selain itu, persentase konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh juga berpengaruh terhadap perkembangan tubuh larva, apabila konsentrasi ekstrak semakin tinggi maka perkembangan tubuh larva lebih lambat. Keadaan ini sesuai berdasarkan hasil penelitian Huzni *et al.*, (2015), yang membuktikan bahwa adanya peningkatan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh juga mengakibatkan adanya peningkatan kemampuan ekstrak dalam menghambat perkembangan larva.

Menurut Siharis *et al.*, (2018), kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun kirinyuh meliputi flavonoid, alkaloid (pyrrolizidine alkaloids), tanin, triterpenoid dan saponin. Senyawa-senyawa aktif tersebut terabsorpsi dan memberikan respon terhadap tubuh larva hingga menyebabkan kematian. Respon ini terjadi melalui mekanisme kerja senyawa aktif dalam ekstrak daun kirinyuh yang berperan dominan sebagai racun perut. Hal ini dikarenakan ekstrak yang diberikan pada pakan larva saat perlakuan masuk termakan melalui mulut ke dalam saluran pencernaan bagian tengah (*midgut*) (Kartina *et al.*, 2019). Di samping itu, ekstrak ethanol daun kirinyuh juga berperan sebagai racun kontak yang masuk melalui proses *molting* dengan cara menerobos dinding semipermeabel yang melindungi tubuh larva kemudian masuk ke dalam sel epidermis (Rakhmany, 2013). Hal ini mengungkapkan bahwa kandungan senyawa aktif metabolit sekunder dalam ekstrak daun kirinyuh dapat dimanfaatkan sebagai insektisida.

Beberapa gejala fisiologis larva setelah pengaplikasian ekstrak ethanol daun kirinyuh yaitu gerakan tubuh larva cenderung lambat dan diam. Hal ini disebabkan adanya penurunan laju metabolisme dan sekresi enzim pencernaan sehingga energi untuk aktivitas pertumbuhan larva berkurang (Ningsih *et al.*, 2016). Selain itu, senyawa *Pyrrolizidine alkaloids* dalam kirinyuh dapat merusak struktur protein melalui pembentukan ikatan ergosterol dan membuat lubang pada membran sel sehingga kebutuhan nutrisi serangga tidak terpenuhi (Seremet *et al.*, 2018).

Gejala morfologi larva *S. litura* akibat pemberian ekstrak ethanol daun kirinyuh berupa adanya perubahan ukuran tubuh yang mengecil dan cenderung bengkok (**Gambar 1.**). Perubahan ini dipengaruhi oleh senyawa tanin yang mampu merubah dan mengikat struktur protein epikutikula serangga sehingga jaringannya mengalami degenerasi (Nurhasbah *et al.*, 2017). Selain itu, senyawa tanin juga termasuk racun perut dan memberikan efek *antifeedant* yang mengakibatkan penurunan konsumsi pakan larva *S. litura*. Penurunan konsumsi pakan tersebut memberikan dampak pengurangan nutrisi yang dibutuhkan dalam pertumbuhan larva *S. litura*. Senyawa tanin mengakibatkan aktivitas enzim protease menurun sehingga proses sintesis protein dan pembentukan ATP tidak dapat berlangsung. Hal ini mengakibatkan berkurangnya produksi energi dan berujung pada kematian (Safirah *et al.*, 2016). Selain itu, daun kirinyuh mengandung senyawa triterpenoid yang juga bertindak sebagai *antifeedant*. Senyawa ini menghambat reseptor perasa dan menyebabkan kelemahan saraf mulut larva dalam mendeteksi makanannya sehingga kebutuhan nutrisi berkurang dan proses pertumbuhan terhambat (Rohmah *et al.*, 2019).

Kematian larva *S. litura* juga disebabkan oleh senyawa saponin yang bertindak sebagai racun kontak dengan cara merusak dan menurunkan tegangan permukaan membran (Rijayanti, 2015). Saponin masuk melalui proses adhesi dari epikutikula ke jaringan di bawah integument yang menyebabkan kerusakan pada lapisan lilin. Sel pada jaringan ini mengalami lisis dan kebocoran cairan intraseluler mengakibatkan larva lambat laun menjadi mati kering (Rakmawati *et al.*, 2018). Di samping itu, saponin juga dapat menghambat produksi hormon *ecdysone* dan menyebabkan kegagalan metamorphosis. Hormon tersebut mengakibatkan terhambatnya proses perubahan instar termasuk pembentukan pupa (Zhao *et al.*, 2014).

Mekanisme kerja senyawa metabolit sekunder juga dapat masuk melalui sistem saluran pernapasan larva, salah satunya yaitu senyawa flavonoid (Ervina, 2014). Flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui saluran pernapasan yaitu *trachea*. Fungsi flavonoid sebagai inhibitor pengangkutan elektron yang menimbulkan kerusakan metabolisme energi dalam mitokondria. Flavonoid juga menyerang sistem saraf pernapasan sehingga mengakibatkan larva tidak bisa bernafas, kejang, kaku dan akhirnya mengalami kematian (Syah dan Purwani, 2016).

Pemberian ekstrak ethanol daun kirinyuh terbukti dapat membunuh larva *S. litura* secara efektif sesuai dengan standar dan prinsip pengendalian hayati. Tumbuhan kirinyuh yang berstatus sebagai gulma merugikan dapat beralih menjadi tumbuhan bermanfaat karena senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya berpotensi dijadikan sebagai biopestisida. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak ethanol daun

kirinyuh konsentrasi 6% dan 8% merupakan perlakuan yang efektif. Dengan diberikannya konsentrasi ekstrak sebanyak 6% dan 8% dapat efektif mengakibatkan persentase mortalitas untuk larva *S. litura* instar dua sebesar 80% dan 92%.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh menunjukkan adanya pengaruh perlakuan ekstrak ethanol daun kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) pada berbagai konsentrasi terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* instar dua. Konsentrasi ekstrak ethanol daun kirinyuh yang efektif terhadap mortalitas larva *S. litura* adalah konsentrasi 6% dan 8% dengan menghasilkan mortalitas sebesar 80% dan 92%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie MM, Krisnawati A, dan Ayu ZM, 2012. Derajat Ketahanan Genotipe Kedelai Terhadap Hama Ulat Grayak. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. 5(1): 29-36.
- Baehaki SE, Irianto NBE, dan Surachmad WW, 2016. Rekayasa Ekologi dalam Perspektif Pengelolaan Tanaman Padi Terpadu Ecological Engineering on Integrated Crop Management Perspective. *Iptek Tanaman Pangan*. 11(1): 19-34.
- Bate M, 2019. Pengaruh Beberapa Jenis Pestisida Nabati Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) di Lapangan. *AGRICA*. 12(1): 71-81.
- Batubara I, Kotsuka S, Yamauchi H, Kuspradini T, Mitsunaga, dan Darusman LK, 2012. TNF- α Production Inhibitory Activity, Phenolic, Flavonoid and Tannin Contents of Selected Indonesian Medicinal Plants. *Research Journal of Medicinal Plant*. 6(6): 406-415.
- Budi AS, Afandhi A, dan Retno DP, 2013. Patogenitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* balsam (*Deuteromycetes : Moniliales*) pada larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal HPT*. 1(1): 79-83.
- Chen C, Qian Y, Chen Q, Tao C, dan Li Y, 2011. Evaluation of Pesticides Residues in Fruits and Vegetables From Xiamen. *Food Control*. 22 (7): 1114-1120.
- Dadang dan D Priyono, 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan*. Bogor: Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor.
- Ervina N, 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Dipublikasikan. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Fauziah ED, Bialangi N, dan Weny JAM, 2017. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Aktif Terhadap Mortalitas Kutu Beras dari Ekstrak Etil Asetat Rimpang Jeringau (*Acorus Calammus* L.). *Jambura Journal of Educational Chemistry*. 12(1): 25-32.
- Febrianti N dan Rahayu D, 2012. Aktivitas Insektisida Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) Terhadap Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal). *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental and Learning*. 9(1): 661-664.
- Febrina I, Samharinto, dan Dewi F, 2020. Kemanjuran Beberapa Jenis Pestisida Botani Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) di Rumah Kawat. *Proteksi Tanaman Tropika*. 3(1): 181-184.
- Huzni M, Rahardjo BT, dan Tarno H, 2015. Uji Laboratorium Ekstrak Kirinyuh (*Chromolaena odorata*: King & Robinson) Sebagai Nematisida Nabati Terhadap *Meloidogyne* spp. (Chitwood). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 3(1): 93-101.
- Irma S, Hafif RA, dan Jojon S, 2016. Ekstrak Gulma Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh Untuk Pengendalian Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 9(1): 71-79.
- Iswadi, Samingan, dan Ida S, 2015. Ekstrak Daun Api-Api (*Avicennia marina*) Sebagai Antibakteri dan Pengawet Alami Ikan Tongkol (*Euthynus affinis*) Segar. *Jurnal Biologi Edukasi*. 7(1): 7-12.
- Kardinan A, 2011. Penggunaan Pestisida Alami Sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4(4): 262-278.
- Kartina, Shulkipli, Mardhiana, dan Saat E, 2019. Potensi Ekstrak Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agrotekma Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 4(1): 28-41.
- Kumar R, Kranthi S, Nitharwal M, Jat SL, dan Monga, 2012. Influence of Pesticides and Application Methods on Pest and Predatory Arthropods Associated With Cotton. *Phytoparasitica*. 40(5): 417-424.
- Liem AF, Holle E, Ivone YG, dan Sarah W, 2013. Isolasi Senyawa Saponin dari Mangrove Tanjung (*Bruguiera gymnorhiza*) dan Pemanfaatannya Sebagai Pestisida Nabati pada Larva Nyamuk. *Jurnal Biologi Papua*. 5(1): 29-36.
- Mirsam H, Munif A, Yunita FR, Amalia R, dan Aloysius R, 2016. Potensi Bakteri Antagonis dari Tumbuhan Kirinyuh Sebagai Agens Hayati dan Penginduksi Pertumbuhan Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional*. 2(1): 858-896.
- Ningsih DR, Zufahair, dan Dwi K, 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*. 11(1): 101-111.

- Nurhasbah, Safrida, dan Asiah, 2017. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) Terhadap Mortalitas Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. 2(1): 31-39.
- Rakhmany H, 2013. Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.) Terhadap *Anopheles acinitus* dan *Anopheles maculatus* Beserta Profil Kromatografinya. *Skripsi*. Dipublikasikan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rakmawati, Septyana F, Lilis S, dan Mahesa A, 2018. Pengaruh Filtrat Daun Buta-Buta (*Excoecaria agallocha*) Terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Grayak. *Lentera Bio*. 7(3): 272-276.
- Rijayanti RP, 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Dipublikasikan. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Rohmah J, Rini CS, dan Fitria EW, 2019. Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*) Pada Berbagai Pelarut Ekstraksi Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Kimia Riset*. 4(1): 18-32.
- Sadewo VD, 2015. Uji Potensi Ekstrak Daun Sukun *Artocarpus artilis* Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Lalat Buah *Bactrocer*, spp. *Jurnal Universitas Atmajaya*. 1(5): 1-15.
- Saenong MS, 2016. Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* Spp.). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 35(3): 131-142.
- Safirah R, Widodo N, dan Mochammad AKB, 2016. Uji Efektivitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cujete* dan Bunga *Syzygium aromaticum* Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Secara *In Vitro* Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2(3): 265-276.
- Seremet OC, Olaru OT, Claudia MG, George MN, Mihaela I, Simona N, Cristina EZ, Carmen NP, Demetrios AS, Aristides MT, Michael DC, dan Denisa MM, 2018. Toxicity of Plant Extract Containing Pyrrolizidine Alkaloids Using Alternative Invertebrate Models. *Molecular Medicine Reports*. 17(6): 7757-7763.
- Siburian D, Pangestiningih Y, dan Lahmuddin L, 2013. Pengaruh Jenis Insektisida Terhadap Hama Polong *Riptortus linearis* F. (*Hemiptera: Alydidae*) dan *Etiella zinckenella* Treit. (*Lepidoptera: Pyralidae*) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(2): 893-904.
- Siharis FS, Himaniarwati dan Rekal R, 2018. Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odoratum*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 4(1): 20-27.
- Sundari T, dan Sari P, 2015. Perbaikan Ketahanan Kedelai Terhadap Hama Ulat Grayak. *Iptek Tanaman Pangan*. 10(1): 19-28.
- Syah BW, dan Purwani KI, 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(2): 23-28.
- Syahroni MNG, dan Haryadi NT, 2019. Uji Efektivitas Konsentrasi *Spodoptera litura* - Nuclear Polyhedrosis Virus (SNPV) JTM 97C Formulasi Bubuk Terhadap Larva *Spodoptera litura* Fabricius (*Lepidoptera: Noctuidae*) Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Pengendalian Hayati*. 2(2): 46-52.
- Tampubolon DY, Pangestiningih Y, Fatimah Z, dan Fatiani M, 2013. Uji Patogenesis *Bacillus thuringiensis* dan *Metarhizium anisopliae* Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Fabr (*Lepidoptera: Noctuidae*) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(3): 783-793.
- Wiratno, Nurhayati H, dan Sujianto, 2019. Pemanfaatan Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Hook.f & Thomson) Sebagai Pestisida Nabati. *Perspektif*. 18(1): 28-39.
- Zhao JC, Wu TM, Liu LH, W Yang, dan He L, 2014. EcR-RNAi and *Azadirachtin* Treatments Induced The Abnormal Proleg Development in *Spodoptera litura*. *Journal of East China Normal University*. 1(1): 133-142.

Published: 31 Januari 2021

Authors:

Safira Celia Permatasari, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang, Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: safiracelia27@gmail.com
 Mahanani Tri Asri, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang, Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: mahananitria@gmail.com

How to cite this article:

Permatasari SC, Asri MT, 2021. Efektivitas Ekstrak Ethanol Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura*. *LenteraBio*; 10(1): 17-24