

**UJI BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK TEPUNG DAUN SIRIH HUTAN  
(*Piper aduncum* L.) TERHADAP HAMA TANAMAN JAGUNG  
(*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) DI LABORATORIUM**

*(Test of Some Concentrations of Forest Betel Leaf Powder Extract (*Piper aduncum* L.) on  
Pest Corn Plant (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) in The Laboratory)*

**Ryan Akbar Fissabilillah<sup>1\*</sup>, Rusli Rustam<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup>Staff Pengajar Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

**Kampus Bina Widya KM 12,5, Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru  
Telp. 085217019395, \*email: ryanakbar778@gmail.com**

**ABSTRACT**

Corn (*Zea mays* L.) is the second staple food after rice in Indonesia. The main problem in corn cultivation is the attack of *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith. The *S. frugiperda* pest can cause a loss of 73% yield, if the affected plant population reaches 100%. The control using botanical pesticides extracts of forest betel leaf (*Piper aduncum* L.) is an alternative for controlling *S. frugiperda*. This study aimed to obtain an effective concentration of forest betel leaf powder extract to control *S. frugiperda*. The research was carried out at the Plant Pest Laboratory and Experimental Garden, Faculty of Agriculture, Riau University. This study was conducted from February 2020 to April 2020. This study used a completely randomized design (CRD) with five treatments and four replications in order to obtain 20 experimental units. The treatments given were the concentration of forest betel leaf powder extract 0 g.l<sup>-1</sup> water, 25 g.l<sup>-1</sup> water, 50 g.l<sup>-1</sup> water, 75 g.l<sup>-1</sup> water and 100 g.l<sup>-1</sup> water. The results showed that the concentration of 75 g.l<sup>-1</sup> water was an effective concentration to control *S. frugiperda* with an initial time of death of 11.75 hours, lethal time of 50 at 43.25 hours after application, the highest daily mortality on the second day at 52.5% and total mortality is 80% in the 5 days after application.

**Keywords: *Piper aduncum* L., *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, Botanical pesticide.**

**PENDAHULUAN**

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan bahan pangan penting kedua di Indonesia setelah padi. Tanaman jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan hewan ternak dan sebagai bahan baku dalam usaha industri (Murni, 2008).

Produksi jagung di Riau mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2018 produksi jagung sebesar 24.374 ribu

ton dan meningkat pada tahun 2019 yaitu sebesar 70.954 ribu ton. Peningkatan produksi jagung ini diakibatkan oleh peningkatan capaian luas panen jagung di Riau yang pada tahun 2019 seluas 15.509 ha yang meningkat dari tahun 2018 yaitu seluas 11.207 ha (Kementrian Pertanian, 2020).

Budidaya tanaman jagung tidak terlepas dari serangan hama tanaman

jagung atau Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). OPT yang menyerang tanaman jagung adalah *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith. Hama *S. frugiperda* merupakan hama yang menyerang tanaman jagung dalam fase pertumbuhan atau tanaman muda. *S. frugiperda* merupakan hama tanaman jagung yang selama ini menjadi penghuni daerah Amerika Tengah. Rustam (2020) menyatakan bahwa hama *S. frugiperda* telah teridentifikasi masuk ke Provinsi Riau dan menyerang tanaman jagung masyarakat Riau pada tahun 2019.

Hama *S. frugiperda* mulai menyerang pada fase vegetatif hingga fase generatif tanaman. Gejala serangan hama *S. frugiperda* ini adalah munculnya serbuk yang menyerupai serbuk gergaji pada tanaman jagung yang berwarna kecoklatan. *S. frugiperda* harus dikendalikan untuk menyelamatkan produksi tanaman jagung (FAO dan CABI, 2019)

Pengendalian yang biasa dilakukan oleh petani masih bertumpu pada penggunaan insektisida kimia sintetik. Namun, penggunaan insektisida kimia dapat menyebabkan banyak kerugian, di antaranya adalah terganggunya kesehatan dan juga kerusakan lingkungan. Menurut Novizan (2002) penggunaan insektisida kimia secara terus menerus atau kurang bijaksana mampu menyebabkan resistensi,

matinya musuh alami dan resurgensi. Alternatif pengendalian yang tepat untuk mengatasi permasalahan dalam mengendalikan hama *S. frugiperda* masih banyak ditawarkan kepada petani, salah satunya adalah pengendalian hama dengan menggunakan insektisida nabati. Untung (1993) mengemukakan bahwa bahan insektisida nabati mudah didapatkan serta mudah digunakan oleh petani. salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida nabati adalah tumbuhan sirih hutan (Gani, 2013)

Sirih hutan (*Piper aduncum* L.) merupakan spesies tumbuhan yang termasuk ke dalam famili Piperaceae yang daunnya memiliki potensi sebagai sumber pestisida nabati. Menurut penelitian Mahera *et al.* (2015) bahwa senyawa aktif yang terkandung pada tumbuhan Piperaceae termasuk ke dalam golongan piperamida seperti piperin, piperisida, piperlongumin dan guininsin. Senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh serangga sebagai racun kontak dan bekerja sebagai racun saraf sehingga mengganggu aliran impuls saraf pada akson saraf seperti cara kerja insektisida piretroid (Scott *et al.*, 2008 dalam Irawan *et al.*, 2018).

Hasil penelitian Darmayanti (2014) melaporkan bahwa aplikasi ekstrak daun sirih hutan pada perlakuan 100 g.l<sup>-1</sup> air mampu mengendalikan hama ulat grayak

(*Spodoptera litura* F.) dengan mortalitas larva mencapai 85%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih hutan efektif dalam mengendalikan hama *Spodoptera litura* L. karena menurut Dadang dan Prijono (2008) insektisida nabati dikatakan efektif apabila mampu mematikan serangga hama sama atau lebih dari 80% populasi hama dengan pelarut organik pada konsentrasi yang tidak melebihi dari 1% dan untuk ekstrak air tidak lebih dari 10%.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya KM 12,5 Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2020 hingga April 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain larva *Spodoptera frugiperda* instar III, daun sirih hutan, air, tongkol jagung muda, aquades dan serbuk gergaji. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah stoples plastik, timbangan analitik, kain kasa, gelas beaker, corong, blender, *termohygrometer*, ayakan 40 *mesh* dan alat *hand sprayer* ukuran 100 ml

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas lima konsentrasi perlakuan dengan empat ulangan sehingga diperoleh

20 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan dengan konsentrasi sebagai berikut: A0: 0 g.l<sup>-1</sup> air, A1: 25 g.l<sup>-1</sup> air, A2: 50 g.l<sup>-1</sup> air, A3: 75 g.l<sup>-1</sup> air, dan A4: 100 g.l<sup>-1</sup> air. Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan pengadaan hama *Spodoptera frugiperda* yang diperoleh dari lahan pertanaman jagung dan dipelihara dengan pakan tongkol jagung muda, kemudian serangga dibiakkan hingga diperoleh sebanyak 200 ekor larva *S. frugiperda* instar III untuk pengujian, setelah itu dilakukan pembuatan ekstrak tepung daun sirih hutan yang akan diaplikasikan, sebelum aplikasi dilakukan, hama *S. frugiperda* instar III diinfestasikan terlebih dahulu kedalam gelas plastik secara individu. Aplikasi dilakukan pada pukul 17.00 WIB.

Paremeter pengamatan terdiri dari waktu awal kematian, *lethal time* 50, *lethal concentration* (LC<sub>50</sub> dan LC<sub>95</sub>), mortalitas harian, mortalitas total, suhu dan kelembaban. Data mortalitas harian yang diperoleh dari hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk grafik dan dianalisis secara deskriptif. Data *lethal concentration* (LC<sub>50</sub> dan LC<sub>95</sub>) dianalisis probit menggunakan program POLO-PC. Data awal kematian, mortalitas total, dan *lethal time* 50 dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam. Hasil

sidik ragam diuji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru pada bulan Februari sampai bulan April 2020. Suhu ruangan rata-rata 29,840C dan kelembaban ruangan rata-rata 64,29% dengan hasil sebagai berikut.

### Waktu Awal Kematian *Spodoptera frugiperda* J.E Smith. (Jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap waktu awal kematian larva *S. frugiperda* (Lampiran 2.1) hasil rata-rata waktu awal kematian larva *S. frugiperda* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian *S. frugiperda* setelah pemberian beberapa Konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.)

Konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (g.l <sup>-1</sup> air)	Waktu awal kematian (jam)
0	120,00 a
25	25,50 b
50	17,75 bc
75	11,75 c
100	11,00 c

Angka-angka pada kolom setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan dengan  $\sqrt{y}$ .

Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*) tertinggi yaitu 100 g.l<sup>-1</sup> air menunjukkan waktu awal kematian pada larva *S. frugiperda* tercepat yaitu 11 jam setelah aplikasi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 75 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 11,75 jam dan perlakuan 50 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 17,75 jam setelah aplikasi, namun berbeda nyata dengan perlakuan 25 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 25,50 jam setelah aplikasi. Hal ini

disebabkan konsentrasi yang berbeda sehingga kandungan bahan aktif piperamidin juga tidak sama, dengan demikian waktu yang dibutuhkan untuk mematikan salah satu serangga uji juga berbeda. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka akan semakin mempercepat proses kematian larva *S. frugiperda*. Aminah (1995) menyatakan bahwa tinggi rendahnya suatu konsentrasi akan mempengaruhi kandungan bahan

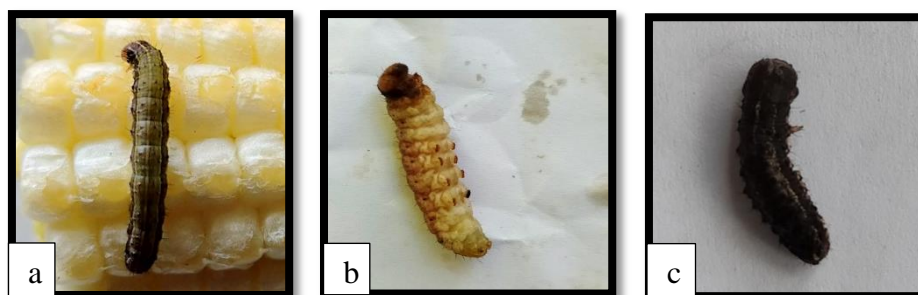
aktif dan berpengaruh pada awal kematian serangga uji.

Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan 25 g.l<sup>-1</sup> air cenderung lebih lambat menyebabkan waktu awal kematian yaitu 25,50 jam setelah aplikasi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 50 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 17,75 jam setelah aplikasi namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 75 g.l<sup>-1</sup> air dan 100 g.l<sup>-1</sup> air. Lambatnya waktu awal kematian serangga uji, diduga karena konsentrasi ini merupakan yang paling rendah, sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mematikan serangga uji. Hal ini sesuai dengan pendapat Harbone (1979) dalam Nursal *et al.* (1997) yang menyatakan bahwa pemberian pestisida nabati dengan konsentrasi rendah, akan menimbulkan pengaruh yang lama terhadap kematian serangga, karena daya kerja pestisida nabati ditentukan oleh besarnya konsentrasi yang diberikan.

Senyawa piperamidin tersebut berpengaruh terhadap kelangsungan hidup larva *S. frugiperda*, dimana senyawa tersebut masuk pada tubuh serangga sebagai racun perut dan bekerja sebagai racun saraf yang dapat menghambat aliran impuls saraf larva *S.*

*frugiperda* (Scott *et al.*, 2008 dalam Muliya, 2010).

Gejala awal kematian larva *S. frugiperda* ditandai oleh perubahan tingkah laku dimana larva *S. frugiperda* yang awalnya aktif bergerak dan memakan potongan jagung muda menjadi kurang aktif dalam bergerak dan memakan potongan jagung muda yang akhirnya menjadi kaku dan tidak bergerak sama sekali. Perubahan juga terjadi pada morfologi larva dimana warna tubuh yang awalnya berwarna coklat cerah dengan bintik hitam pada abdomen berubah menjadi kuning kemerahan dan mengkerut pada 13 jam setelah aplikasi, selanjutnya perubahan terjadi pada 24 jam setelah aplikasi tubuh ulat berubah menjadi warna hitam (Gambar 10). Proses ini disebabkan oleh senyawa aktif yang terkandung pada tumbuhan sirih hutan (*P. aduncum*) seperti piperin, pipersida dan guininsin. Senyawa aktif piperamidin bersifat sebagai racun saraf yang bekerja dengan mengganggu aliran impuls saraf pada akson saraf sehingga serangga akan mengalami kelumpuhan yang disusul kematian pada serangga uji (Muliya, 2010). Perubahan warna *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith setelah diberi perlakuan dapat dilihat pada Gambar10.



Gambar 10. Perubahan warna *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith setelah diberi perlakuan (a) ulat *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith yang masih hidup, (b) ulat *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith pada awal kematian 13 jam, (c) ulat *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith pada awal kematian 24 jam setelah aplikasi (Dokumentasi penelitian, 2020)

### **Lethal Time 50 (LT<sub>50</sub>) (Jam)**

Hasil pengamatan Lethal time 50 setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) memberikan pengaruh nyata terhadap

waktu yang dibutuhkan ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*) untuk mematikan populasi larva *S. frugiperda* sebesar 50% (Lampiran 2.2) dan hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata *Lethal time 50* dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*) (Jam)

Konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (g.l <sup>-1</sup> air)	<i>Lethal time 50</i> (jam)
0	120,00 a
25	46,75 b
50	43,25 b
75	43,25 b
100	37,75 c

Angka-angka pada kolom setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan dengan  $\sqrt{y}$ .

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan ekstrak tepung daun sirih hutan yang paling cepat untuk mematikan 50% larva *S. frugiperda* terjadi pada pemberian konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*) 100 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 37,75 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini berbeda dengan hasil waktu awal

kematian pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan 100 g.l<sup>-1</sup> air menyebabkan waktu awal kematian larva *S. frugiperda* tercepat pada 11 jam setelah aplikasi dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 75 g.l<sup>-1</sup> air dengan waktu awal kematian 11,75 jam setelah aplikasi. Hal ini diduga karena pada pengamatan LT<sub>50</sub> bahan aktif yang

terkandung di dalam ekstrak tepung daun sirih hutan sudah terakumulasi di dalam tubuh larva *S. frugiperda* sehingga mampu bekerja dengan baik dan memberikan hasil yang berbeda.

Tabel 1 dan 2 memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan konsentrasi 100 g.l<sup>-1</sup> air menunjukkan waktu awal kematian larva *S. frugiperda* tercepat pada 11 jam setelah aplikasi dan LT<sub>50</sub> tercepat pada 37,75 jam setelah aplikasi. Hal ini terjadi karena konsentrasi 100 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi tertinggi. Pemberian konsentrasi yang tinggi menyebabkan senyawa racun yang terkandung pada ekstrak tepung daun sirih hutan yang masuk ke dalam tubuh larva *S. frugiperda* juga akan semakin banyak sehingga dapat mempercepat terjadinya kematian larva *S. frugiperda* dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya yang lebih rendah. Pendapat ini diperkuat oleh Mulyana (2002) yang menyatakan bahwa pemberian pestisida nabati dengan konsentrasi tinggi akan menyebabkan kematian hama uji lebih cepat dikarenakan banyaknya senyawa racun yang masuk ke dalam tubuh hama uji.

Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan 25 g.l<sup>-1</sup> air menyebabkan

LT<sub>50</sub> pada 46,75 jam setelah aplikasi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 50 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 43,25 jam dan perlakuan 75 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 43,25 jam. Kecendrungan hasil yang sama atau tidak berbeda nyata pada konsentrasi 50 g.l<sup>-1</sup> air dan 75 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 43,25 jam setelah aplikasi ini diduga karena tubuh larva *S. frugiperda* masih mampu mentolerir perlakuan peningkatan konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan sehingga tidak memperlihatkan hasil yang berbeda nyata, namun apabila ditingkatkan menjadi konsentrasi 100 g.l<sup>-1</sup> air akan memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada kematian hama uji. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008) yang menyatakan bahwa serangga memiliki kepekaan terhadap suatu senyawa bioaktif yang dapat dipengaruhi oleh kemampuan metabolik serangga yang bisa menyingkirkan dan menguraikan bahan racun dari tubuhnya.

#### **Lethal Concentration (LC<sub>50</sub> dan LC<sub>95</sub>) (%)**

Berdasarkan hasil analisis probit *Lethal Concentration* (LC) ekstrak tepung daun sirih hutan memperlihatkan LC<sub>50</sub> dan LC<sub>95</sub>, yaitu berturut-turut 2,45% dan 13,73%. Hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Lethal concentration* ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap larva *S. frugiperda*.

Parameter	Konsentrasi (%)	Kisaran SK 95%(%)
LC <sub>50</sub>	2,45	(0,67-3,57)
LC <sub>95</sub>	13,73	(8,49-86,69)

SK= Selang Kepercayaan

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi yang tepat untuk mematikan 50% serangga uji adalah 2,45% atau setara 24,5 g.l<sup>-1</sup> air ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*). Sementara itu, konsentrasi yang tepat untuk mematikan 95% populasi larva *S. frugiperda* adalah 13,73% atau setara 137,3 g.l<sup>-1</sup> air ekstrak tepung daun sirih hutan. Konsentrasi ini melebihi konsentrasi anjuran tertinggi dari konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan yaitu 10% atau setara dengan 100 g.l<sup>-1</sup> air.

Besarnya konsentrasi yang dibutuhkan untuk mematikan 95% dari populasi larva *S. frugiperda* diduga karena tingginya ketahanan hidup larva dan mudah terurainya bahan aktif dari ekstrak tepung daun sirih hutan. Dadang dan Prijono (2008) mengemukakan beberapa kekurangan insektisida nabati, antara lain parsistensi insektisida nabati yang rendah, sehingga pada tingkat populasi hama yang tinggi, untuk mencapai keefektifan pengendalian yang maksimum diperlukan aplikasi yang berulang-ulang.

Hasil penelitian LC<sub>50</sub> dan LC<sub>95</sub> ini menunjukkan bahwa ekstrak tepung daun sirih hutan telah efektif dalam mengendalikan larva *S. frugiperda* sebesar 95% karena konsentrasi yang digunakan pada penelitian yakni sebesar 13,73% berada pada kisaran Selang Kepercayaan 95%. Hasil ini berbeda dengan penelitian Gani (2013) yang menyatakan bahwa ekstrak tepung daun sirih hutan belum efektif dalam mengendalikan hama ulat api (*Setora nitens*), karena diperlukan bahan yang banyak untuk mengendalikan larva *Setora nitens* 95% yaitu sebesar 206% atau setara 2,06 kg.l<sup>-1</sup> air ekstrak tepung daun sirih hutan.

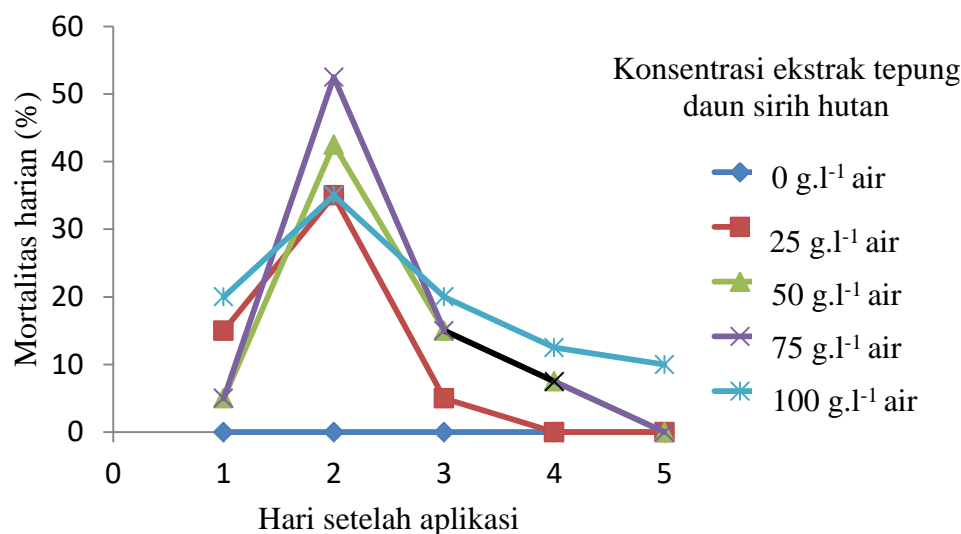
#### **Mortalitas Harian *Spodoptera frugiperda* J.E Smith. (%)**

Hasil pengamatan terhadap mortalitas harian larva *S. frugiperda* instar III dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih hutan (*P. aduncum*) yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih hutan bersifat toksik terhadap larva. Fluktuasi mortalitas harian larva *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith setelah pemberian



beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*) dapat dilihat pada

Gambar 11.



Gambar 11. Fluktuasi mortalitas harian larva *Spodoptera frugiperda* J.E Smith setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*)

Gambar 11 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 0 g.l<sup>-1</sup> air, sampai pada akhir pengamatan yaitu 120 jam tidak ada larva *S. frugiperda* yang mati. Pengamatan hari pertama perlakuan konsentrasi 25 g.l<sup>-1</sup> air, 50 g.l<sup>-1</sup> air, 75 g.l<sup>-1</sup> air dan 100 g.l<sup>-1</sup> air sudah mampu mematikan larva *S. frugiperda* masing-masing sebesar 15%, 5%, 5% dan 20%. Perbedaan mortalitas harian larva *S. frugiperda* pada setiap perlakuan diduga karena kandungan bahan aktif pada setiap perlakuan ekstrak tepung daun sirih hutan yang diberikan berbeda, sehingga hasil yang diperoleh juga berbeda sesuai dengan tingginya konsentrasi yang diberikan. Hal ini didukung oleh pendapat Yuniarti (2016) yang menyatakan bahwa mortalitas pada larva akan lebih cepat terjadi pada

perlakuan dengan konsentrasi tinggi dikarenakan banyaknya bahan aktif yang akan masuk kedalam tubuh serangga.

Pengamatan hari kedua memperlihatkan bahwa perlakuan konsentrasi 25 g.l<sup>-1</sup> air, 50 g.l<sup>-1</sup> air, 75 g.l<sup>-1</sup> air dan 100 g.l<sup>-1</sup> air merupakan puncak mortalitas larva *S. frugiperda*, masing-masing menunjukkan mortalitas harian yakni 35%, 42,5%, 52,5% dan 35%. Hal ini disebabkan karena senyawa piperamidin dari ekstrak tepung daun sirih hutan bekerja dengan cepat dan memiliki sifat racun yang tinggi. Selain itu, juga disebabkan karena bahan aktif pada ekstrak tepung daun sirih hutan sudah terakumulasi dalam tubuh larva *S. frugiperda* sehingga dapat bekerja secara maksimal sebagai racun saraf dan racun

perut. Pendapat ini didukung oleh pernyataan Tarumingkeng (1992) bahwa bahan aktif pestisida nabati mampu meracuni hama dan bekerja secara efektif hingga 2-3 hari setelah aplikasi.

Hari ketiga, keempat dan kelima pengamatan menunjukkan mortalitas kematian larva *S. frugiperda* telah mengalami penurunan pada semua perlakuan. Hal ini diduga karena jumlah larva yang sudah berkurang pada setiap perlakuan dan telah mengalami puncak mortalitas pada hari kedua. Selain itu, mortalitas hama yang menurun diakibatkan karena senyawa ekstrak tepung daun sirih hutan yang diberikan pada perlakuan telah mengalami penguraian bahan aktif, sehingga sudah

tidak efektif dalam meracuni hama. Hal ini sependapat dengan pernyataan Tarumingkeng (1992) yang menyatakan bahwa bahan-bahan nabati cepat terurai dan residunya mudah hilang, hal ini disebabkan oleh senyawa kimia yang ada di dalam bahan insektisida nabati mudah terdegradasi oleh lingkungan.

#### **Mortalitas Total *Spodoptera frugiperda* J.E Smith. (%)**

Hasil pengamatan mortalitas total *S. frugiperda* setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*) memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas total larva, dan hasil uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata mortalitas total larva *S. frugiperda* dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*P. aduncum*) (%)

Konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (g.l <sup>-1</sup> air)	Mortalitas total (%)
0	0,00 d
25	55,00 c
50	70,00 b
75	80,00 b
100	97,50 a

Angka-angka pada kolom setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan dengan formula  $\text{arcshin}^{-1}\sqrt{y}$ .

Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan *Piper aduncum* L. yang diberikan persentase mortalitas total serangga uji *S. frugiperda* juga akan mengalami peningkatan. Data di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan

konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan 0 g.l<sup>-1</sup> air tidak terjadi kematian serangga uji sampai akhir pengamatan yaitu 120 jam dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan 100 g.l<sup>-1</sup> air menyebabkan

persentase mortalitas total tertinggi yaitu 97,50% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan  $75 \text{ g.l}^{-1}$  air menyebabkan mortalitas total sebesar 80% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi  $50 \text{ g.l}^{-1}$  air yaitu 70% namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap mortalitas total larva *S. frugiperda*. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka kandungan senyawa aktif juga semakin tinggi, sehingga menyebabkan mortalitas larva *S. frugiperda* semakin besar. Adnyana *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa besarnya persentase kematian serangga berbanding lurus dengan jumlah konsentrasi yang diberikan, semakin besar konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi senyawa aktifnya dan semakin tinggi pula persentase kematian yang terjadi.

Kemampuan ekstrak tepung daun sirih hutan dalam mematikan larva *S. frugiperda* disebabkan karena daun sirih hutan mengandung senyawa aktif piperin, piperisida, piperlongumin, dan guininsin. Aminah (1995) menyatakan bahwa senyawa piperamidin bersifat sebagai racun saraf dengan mengganggu aliran impuls saraf pada akson saraf dan masuk ke dalam tubuh serangga sebagai racun

perut. Mekanisme kerja senyawa piperamidin dapat mengganggu proses metabolisme diantaranya adalah menurunnya kemampuan serangga dalam merubah makanan yang dikonsumsi sehingga tidak dapat menjadi zat pembangun tubuh, hal ini mengakibatkan serangga tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya. Penghambatan pada proses metabolisme ini menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernafasan dan gangguan fungsional alat pencernaan, sehingga terjadi gejala inaktif (tidak mampu makan), paralisis (kelumpuhan) dan akhirnya mati (Tarumingkeng, 1992).

Pemberian ekstrak tepung daun sirih hutan efektif dalam mengendalikan larva *S. frugiperda* pada perlakuan  $75 \text{ g.l}^{-1}$  air dengan mortalitas total mencapai 80%. Hal ini sesuai dengan pendapat Dadang dan Priyono (2008) bahwa insektisida nabati dikatakan efektif apabila mampu mematikan serangga hama sama atau lebih dari 80% dengan pelarut air pada konsentrasi yang tidak melebihi dari 10%.

## SIMPULAN

Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan *Piper aduncum* L. terhadap hama tanaman jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) di laboratorium diperoleh kesimpulan :

1. Ekstrak tepung daun sirih hutan dengan konsentrasi 75 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan hama *S. frugiperda* Karena konsentrasi ini telah mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 80% dengan waktu awal kematian 11,75 jam setelah aplikasi dan *lethal time* 50 pada 43,25 jam setelah aplikasi.
2. Konsentrasi yang tepat untuk mematikan 50% serangga uji adalah 2,45% atau setara 24,5 g.l<sup>-1</sup> air ekstrak tepung daun sirih hutan. Sementara itu, konsentrasi yang tepat untuk mematikan 95% populasi larva *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith adalah 13,73% atau setara 137,3 g.l<sup>-1</sup> air ekstrak tepung daun sirih hutan.

#### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, penggunaan insektisida nabati ekstrak tepung daun sirih hutan untuk mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith pada tanaman jagung disarankan menggunakan konsentrasi 75 g.l<sup>-1</sup> air karena telah mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 80%.

#### DAFTAR PUSTAKA

Adnyana, I. G. S., K. Sumiartha dan I. P. Sudiarta. 2012. Efikasi pestisida

nabati minyak atsiri tanaman tropis terhadap mortalitas ulat bulu gempinis. *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 1(1): 1-11.

Aminah, S. N. 1995. Evaluasi Tiga Jenis Tumbuhan sebagai Insektisida dan Repelan terhadap Nyamuk di Laboratorium. Tesis (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Biebel, R, E. 2003. Action of pyrethrum-based formulations against grain weevils. *International Journal of Pharmaceutics*. 256(1-2): 175-181.

CABI. 2019. *Spodoptera frugiperda* (Fall Armyworm). <https://www.cabi.org/ISC/fallarmyworm>. Diakses tanggal 28 Agustus 2019.

Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati : Prinsip Pemanfaatan dan Pengembangan. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Darmayanti, I. 2014. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.

FAO dan CABI. 2019. Community-Based Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) Monitoring, Early

- Warning and Management. Training of Trainers Manual. First Edition.
- Gani, M. A. 2013. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Hama Ulat Api (*Setora nitens* Wlk.) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Irawan, J, R. Rustam dan H. Fauzana. 2018. Uji pestisida nabati sirih hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap larva kumbang tanduk *Oryctes rhinoceros* L. Pada tanaman kelapa sawit. *Jurnal Agroteknologi*. 9(20): 41-50.
- Kementrian Pertanian. 2019. *Laporan Tahunan Direktorat Jendral Tanaman Pangan Tahun 2019*. Jakarta
- Mulyana. 2002. Ekstraksi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinon, dan Saponin dari Tumbuhan Kecubung sebagai Larvasida dan Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mahera, A., Elfina, Y dan Rustam. R. 2015. Uji beberapa konsentrasi tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum*. L) terhadap jamur *Ganoderma broninense* pat. Secara *in vitro*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas pertanian*. 2(2): 3-5.
- Muliya, E. 2010. Selektivitas Ekstrak *Piper retrofactum* dan *Tephrosia vogelii* terhadap *Nilapavarta* dan *Cyrtorhinus lividepenenis*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyana. 2002. Ekstraksi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinon, dan Saponin dari Tumbuhan Kecubung sebagai Larvasida dan Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murni, A. M dan R. W. Arief. 2008. Teknologi Budidaya Jagung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. Bandar Lampung.
- Natawigena, H. 1993. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Trigenda Karya. Bandung.
- Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Cet. ke 1. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nursal, E., Sudharto, P.S., dan R. Desmier. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.
- Prijono, D. 1999. Prinsip-Prinsip Uji Hayati. Bahan Pelatihan

- Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama thrips, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai. *Jurnal*. 6: 136-176
- Rustam, R. 22 Oktober 2020. Komunikasi pribadi tentang masuknya hama *S. frugiperda* di Provinsi Riau.
- Tarumingkeng, R. C. 1992. Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.
- Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Yunianti, L. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) sebagai Insektisida Alami terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.