

UJI BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica* Benth) UNTUK MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) DI LABORATORIUM

*Test the Some Concentrations of Tuba Root Extract (*Derris elliptica* Benth) to Control Fall Armyworm Pests (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) in the Laboratory*

Rusli Rustam¹⁾, dan Rani Rajani²⁾

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

E-mail: rusli69@yahoo.co.id, rarachandrani@gmail.com

ABSTRACT

Spodoptera frugiperda J. E. Smith is the main pest attacking maize crops. The usual control is the use of synthetic insecticides, but the continuous or unwise use of synthetic insecticides will have a negative impact on humans and the environment, therefore an alternative insecticide that is safe and environmentally friendly, such as tuba roots (*Derris elliptica* Benth) is needed. The purpose of this study was to obtain an effective extract concentration of *Derris elliptica* Benth to control *S. frugiperda*. The research was conducted at the Plant Pest Laboratory of the Faculty of Agriculture, Riau University, Pekanbaru from February to April 2020. The concentration treatments used were 0 g.l⁻¹ water, 25 g.l⁻¹ water, 50 g.l⁻¹ water, 75 g.l⁻¹ water and 100 g.l⁻¹ water. The experiment used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The results showed that the concentration of 50 g.l⁻¹ water was able to control the pest of *S. frugiperda* and could cause total mortality of 80% with an initial time of death of 7,00 hours after application, and LT₅₀ 26,00 hours after application.

Keywords ; *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith; tuba root (*Derris elliptica* Benth); botanical insecticide; concentration

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu jenis tanaman biji-bijian yang digunakan sebagai bahan pangan, pakan, dan bahan baku industry. Selain sebagai sumber karbohidrat dan protein, jagung juga kaya akan vitamin A, B, E, dan banyak mineral (Iskandar, 2007). Di beberapa daerah di Indonesia, jagung memiliki kedudukan penting dan termasuk bahan pangan pokok kedua setelah padi (Suprpto dan Marzuki, 2005).

Tanaman jagung merupakan komoditas nasional yang cukup strategis dan saat ini termasuk ke dalam program kementerian pertanian Republik Indonesia yaitu upaya khusus padi, jagung, dan kedelai. Produksi jagung di Provinsi Riau tahun 2019 mencapai 70.954 ton (Ditjen Tanaman Pangan, 2020). Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi tanaman jagung adalah serangan hama.

Ulat grayak merupakan salah satu hama yang sering mengganggu pertanian di Indonesia, termasuk pertanaman jagung. Saat ini ada jenis ulat grayak baru yang tengah mewabah di dunia yaitu *Fall Armyworm* (FAW) atau *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith. Hama tersebut termasuk ke dalam ordo Lepidoptera, famili Noctuidae (Nadrawati *et al.*, 2019). *S. frugiperda* merupakan serangga yang berasal dari Amerika dan telah menyebar di berbagai negara, termasuk Indonesia (Trisyono *et al.*, 2019). Di Indonesia hama ini pertama kali terdeteksi di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat pada awal bulan Maret 2019 dengan tingkat serangan yang berat, yaitu 2-10 ekor pertanaman (Kementan, 2019). Hama ini menyerang titik tumbuh yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk atau daun muda tanaman, selain itu juga menyerang tongkol. Imago *S. frugiperda* merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya

jelajah yang tinggi mencapai 100 km dalam satu malam dengan bantuan angin (CABI, 2019).

Larva *S. frugiperda* merusak tanaman jagung dengan cara membuat lubang gerekan dan memakan jaringan daun dari tepi hingga ke bagian dalam dengan menyisakan lapisan epidermis yang transparan, sehingga menyebabkan kerusakan berat pada tanaman jagung. Gejala serangan larva *S. frugiperda* dapat dilihat pada pucuk tanaman jagung, yaitu terdapat serbuk kasar menyerupai serbuk gergaji yang berwarna coklat. Kehilangan hasil akibat serangan hama ini dapat mencapai 15%-73%, jika populasi tanaman yang terserang 55%-100% (Kementan, 2019). Hama *S. frugiperda* harus dikendalikan untuk menyelamatkan produksi tanaman jagung.

Strategi pengendalian hama yang sering dilakukan hingga saat ini adalah penggunaan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida sintetik dianggap oleh petani sebagai pilihan utama, karena dapat mengendalikan hama secara cepat dan praktis. Namun, penggunaan insektisida sintetik secara terus menerus atau kurang bijaksana akan menimbulkan dampak negatif, seperti terjadinya pencemaran lingkungan, matinya musuh alami, munculnya hama sekunder, kematian organisme non target, resistensi hama, dan resurgensi (Novizan, 2002). Alternatif pengendalian yang cukup tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan menggunakan insektisida nabati.

Insektisida nabati merupakan insektisida yang berbahan aktif metabolit sekunder tumbuhan yang mampu memberikan satu atau lebih aktivitas biologi, baik pengaruh pada aspek fisiologis maupun tingkah laku hama tanaman dan memenuhi syarat-syarat untuk digunakan dalam pengendalian hama tanaman (Dadang dan Prijono, 2008). Menurut Kardinan (2002), suatu

insektisida nabati mempunyai keunggulan dalam mengendalikan hama, yaitu cepat terurai menjadi bahan yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan residunya mudah hilang. Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah akar tuba.

Akar tuba (*Derris elliptica* Benth) merupakan spesies tumbuhan famili Fabaceae (Leguminosae) yang mengandung senyawa rotenone ($C_{23}H_{22}O_6$). Senyawa rotenone pada tumbuhan tuba masuk ke dalam tubuh serangga yaitu melalui racun kontak dan racun perut. Rotenone yang terdapat di dalam tubuh serangga akan mengganggu pernapasan dan metabolisme tubuh, akibatnya akan terjadi kerusakan fungsional, yaitu kerusakan pada plasma yang berdampak pada hilangnya energi sel (Yoon, 2006).

Beberapa hasil penelitian telah dilaporkan tentang efektifitas dari ekstrak akar tuba dalam mengendalikan serangga hama yang menyerang komoditas tanaman pertanian. Hasil penelitian Taslim (2010) menyatakan bahwa aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi 50 g.l⁻¹ air telah mampu menyebabkan mortalitas larva *Spodoptera litura* sebesar 85%. Frasawi *et al.* (2016) melaporkan bahwa aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi 10% mampu menyebabkan mortalitas larva *Crociodolomia pavonana* sebesar 91,25%. Hal tersebut menunjukkan bahwa insektisida nabati akar tuba efektif dalam mengendalikan serangga hama. Sesuai dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008) bahwa insektisida nabati dikatakan efektif apabila mampu mematikan serangga hama besar dari atau sama 80% dengan pelarut air tidak melebihi 10% dan pelarut organik tidak melebihi 1%.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* Benth) yang efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak

(*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) di Laboratorium”.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, jalan Bina Widya km 12,5 Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari sampai April 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *S. frugiperda* instar III, akar tuba, tongkol jagung muda, kelobot jagung, sabun krim, aquades, madu, serbuk gergaji, dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas plastik dengan ukuran tinggi 9,5 cm, diameter atas 7 cm, dan diameter bawah 4 cm, stoples plastik dengan ukuran tinggi 20 cm, diameter atas 19 cm, dan diameter bawah 17 cm, karet gelang, kain kasa, batang pengaduk, gelas beaker 500 ml, gelas ukur, kapas, kuas, *termohyrometer*, *hand sprayer*, timbangan analitik, blender, batu penumbuk, ayakan, kertas label, alat tulis, dan kamera.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan, setiap perlakuannya diulang

4 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 larva *S. frugiperda* instar III. Perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba yang diberikan, yaitu: 0 g.l⁻¹, 25 g.l⁻¹, 50 g.l⁻¹, 75 g.l⁻¹, dan 100 g.l⁻¹. Pelaksanaan penelitian terdiri dari pengadaan hama *S. frugiperda*, pembiakan hama *S. frugiperda*, pembuatan ekstrak akar tuba, kalibrasi, infestasi hama, dan aplikasi perlakuan.

Parameter pengamatan terdiri dari waktu awal kematian (jam), *lethal time*₅₀ (jam), mortalitas harian (%), dan mortalitas total (%). Data hasil analisis sidik ragam akan dilanjutkan menggunakan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu awal kematian (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*D. elliptica* Benth) memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian *S. frugiperda* (Lampiran 3). Hasil rata-rata waktu awal kematian *S. frugiperda* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian larva *S. frugiperda* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*D. elliptica* Benth) (jam)

Konsentrasi ekstrak akar tuba (g.l ⁻¹ air)	Rata-rata awal kematian <i>S. frugiperda</i> (jam)
0	120,00 a
25	8,75 b
50	7,00 b
75	6,50 b
100	5,25 b

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi ke dalam \sqrt{y}

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba menyebabkan perbedaan terhadap waktu awal kematian larva *S. frugiperda* dengan kisaran waktu 5,25-

8,75 jam. Perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba 0 g.l⁻¹ air memperlihatkan tidak ada larva yang mati hingga hari kelima (120 jam). Hal ini disebabkan karena tidak adanya senyawa rotenone yang diberikan

sehingga tidak menimbulkan pengaruh yang nyata dalam mematikan larva *S. frugiperda*.

Perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba 25 g.l⁻¹ air memberikan waktu awal kematian 8,75 jam namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 50 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 100 g.l⁻¹ air masing-masing yaitu 7,00 jam, 6,50 jam, dan 5,25 jam. Peningkatan konsentrasi ekstrak akar tuba belum mampu memperlihatkan waktu awal kematian larva *S. frugiperda* yang berbeda nyata. Hal ini diduga karena senyawa rotenone masuk ke dalam tubuh serangga secara racun kontak dan bekerja secara racun syaraf, sehingga menyebabkan kematian yang cepat pada hari pertama dan memperlihatkan respon yang sama karena serangga masih mempunyai kemampuan untuk bisa bertahan dan mentolerir daya racun pada saat konsentrasi ditingkatkan. Prijono (1999) mengemukakan bahwa suatu serangga dapat peka terhadap senyawa bioaktif tertentu dipengaruhi oleh kemampuan metabolik serangga yang dapat menguraikan dan menyingkirkan bahan racun dari tubuhnya, serangga juga mampu mentolerir racun yang diberikan.

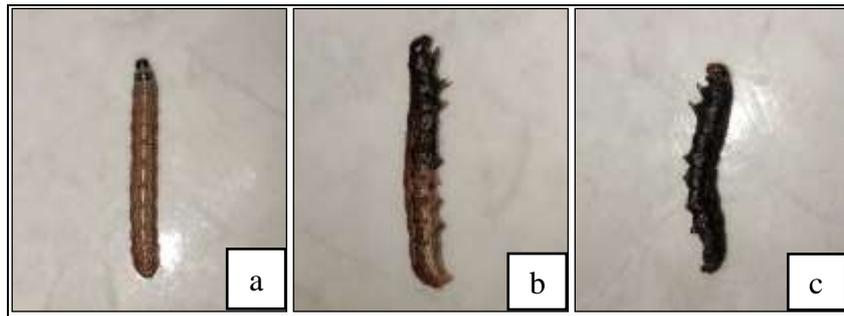
Perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba 100 g.l⁻¹ air menyebabkan waktu awal kematian larva *S. frugiperda* cenderung lebih cepat yaitu 5,25 jam dibandingkan perlakuan konsentrasi lainnya. Hal ini dikarenakan senyawa aktif rotenone yang bersifat toksik dalam ekstrak akar tuba lebih banyak masuk ke dalam tubuh larva *S. frugiperda* pada konsentrasi tinggi sehingga menyebabkan larva cenderung mati lebih cepat. Pendapat ini didukung oleh Yuandita (2018) bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan semakin mempercepat kematian.

Senyawa rotenone yang terkandung di dalam ekstrak akar tuba masuk ke dalam tubuh larva *S. frugiperda* secara racun kontak dan racun perut

melalui lubang-lubang alami dan mulut ketika larva *S. frugiperda* memakan tongkol jagung yang telah disemprot larutan ekstrak akar tuba, selanjutnya bekerja sebagai racun syaraf pada sistem respirasi serangga. Tarumingkeng (1992) menyatakan bahwa pada racun kontak senyawa rotenone masuk melalui lubang-lubang alami pada lapisan kutikula, sehingga menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernapasan dan mengakibatkan disfungsi sel-sel tubuh serangga sedangkan racun perut masuk ke dalam tubuh serangga melalui bahan makanan yang dimakan. Senyawa toksik yang berperan sebagai racun perut dapat masuk ke dalam tubuh larva bersama makanan, kemudian akan mengganggu organ pencernaan yang akan mengakibatkan ketidakseimbangan zat dalam cairan tubuh sehingga terjadi gejala inaktif (tidak mampu makan) serta paralisis (kelumpuhan) dan akhirnya mengakibatkan kematian.

Gejala awal kematian larva *S. frugiperda* ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku yaitu larva menjadi kurang aktif bergerak, nafsu makan berkurang, terlihat lemah atau pergerakan pasif karena mengalami kelumpuhan akibat reaksi dari senyawa rotenone yang terkandung dalam ekstrak akar tuba dan akhirnya mengakibatkan kematian. Perubahan lainnya yang terjadi setelah beberapa jam larva *S. frugiperda* mati, terjadi perubahan morfologi yaitu perubahan warna tubuh dan bentuk tubuh. Larva *S. frugiperda* yang awalnya berwarna coklat terang menjadi coklat gelap hingga kehitaman dan perubahan bentuk pada tubuh larva yaitu tubuh menjadi lunak dan keriput selain itu mengalami pembengkakan pada bagian ujung abdomen akibat rusaknya sistem pencernaan larva. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak akar tuba dengan beberapa konsentrasi mulai bekerja. Perubahan yang terjadi

pada larva *S. frugiperda* setelah aplikasi dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Proses perubahan morfologi larva *S. frugiperda* setelah aplikasi ekstrak akar tuba (a) larva *S. frugiperda* sehat instar tiga, (b) larva *S. frugiperda* pada awal kematian 5,25 jam, (c) larva *S. frugiperda* yang mati setelah 24 jam (Dokumentasi penelitian, 2020)

Proses perubahan warna tubuh pada morfologi larva *S. frugiperda* setelah aplikasi ekstrak akar tuba, diduga memperlihatkan gejala melanisasi. Dono *et al.* (2006) menyatakan bahwa dalam proses melanisasi selalu melibatkan polifenol oksidase yang dicirikan dengan warna coklat atau hitam. Melanisasi kutikula adalah proses yang dikatalisis oleh enzim polifenol oksidase yang mengikuti proses penyembuhan luka pada kutikula serangga. Hewan mengenal 2 tipe melanisasi yaitu phaeomelanin dan eumelanin. Phaeomelanin (polidihidro benzotiazina) dicirikan dengan kelarutan dalam alkali, berwarna kuning hingga

coklat kemerahan, merupakan pigmen yang mengandung sulfur dan merupakan siklusasi oksidatif dari sisteinildopaquinon. Eumelanin dicirikan berwarna coklat atau hitam, heteropolimer yang tidak larut, dan tersusun atas o-hidroquinon dan quinon.

Lethal Time₅₀ (LT₅₀) (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*D. elliptica* Benth) pada setiap perlakuan berpengaruh nyata terhadap LT₅₀ *S. frugiperda* (Lampiran 3). Hasil rata-rata LT₅₀ *S. frugiperda* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata lethal time₅₀ larva *S. frugiperda* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*D. elliptica* Benth) (jam)

Konsentrasi ekstrak akar tuba (g.l ⁻¹ air)	Rata-rata lethal time ₅₀ <i>S. frugiperda</i> (jam)
0	120,00 a
25	55,25 b
50	26,00 c
75	31,75 c
100	13,25 d

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi ke dalam \sqrt{y}

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak akar tuba 0 g.l⁻¹ air sampai hari kelima (120 jam) tidak mampu menyebabkan kematian 50% populasi larva *S. frugiperda*, hal ini terjadi karena tidak ada ekstrak akar tuba

yang diberikan. Perlakuan konsentrasi 25 g.l⁻¹ air telah mampu menyebabkan kematian 50% populasi larva *S. frugiperda* pada waktu 55,25 jam dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 50 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 100

g.l^{-1} air dengan nilai LT_{50} yaitu 26,00 jam, 31,75 jam dan 13,25 jam. Hal ini diduga karena kandungan senyawa rotenone pada ekstrak akar tuba masuk secara racun kontak dan secara racun perut kemudian bekerja sebagai racun syaraf yang menyebabkan efek *knockdown* pada sistem respirasi serangga.

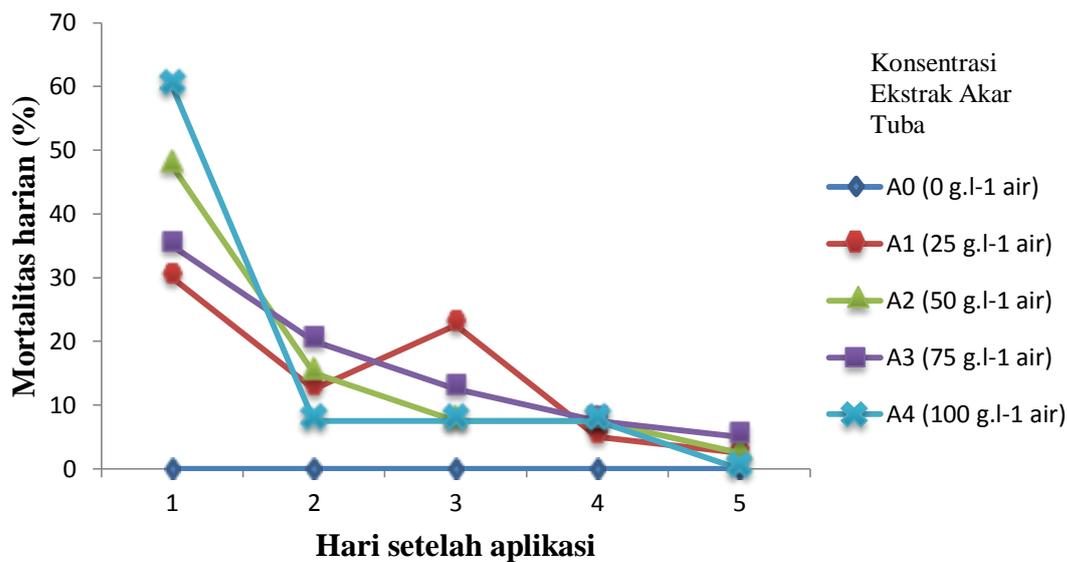
Haryuningtyas *et al.* (2011) menyatakan bahwa senyawa rotenone merupakan penghambat kerja (inhibitor) yang kuat untuk enzim-enzim pernapasan sehingga transport elektron pada sistem pernapasan terhambat dan akhirnya sintesa ATP sebagai sumber energi terhambat. Selain itu, rotenone juga bekerja sebagai racun terhadap sistem syaraf dengan menghambat enzim glutamat oksidase yang mengakibatkan kegagalan konduksi syaraf.

Perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba 100 g.l^{-1} air lebih cepat dalam mematikan larva *S. frugiperda* dengan LT_{50} yaitu 13,25 jam dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya. Data ini sejalan dengan waktu awal kematian (Tabel 1), perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba 100 g.l^{-1} air menunjukkan waktu awal kematian larva *S. frugiperda* cenderung lebih cepat yaitu 5,25 jam dibandingkan dengan perlakuan

konsentrasi lainnya. Pada data awal kematian masih memperlihatkan perbedaan yang tidak nyata namun dengan penambahan waktu menyebabkan hasil yang berbeda nyata dengan LT_{50} lebih cepat terjadi pada konsentrasi 100 g.l^{-1} air. Hal ini diduga karena pada konsentrasi tinggi banyak senyawa aktif rotenone yang masuk ke dalam tubuh larva *S. frugiperda* pada saat larutan ekstrak akar tuba diaplikasikan sehingga mempengaruhi tingkat kematian larva *S. frugiperda* menjadi lebih cepat dan lebih banyak. Pendapat ini didukung oleh Hasyim *et al.*, (2019) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak dan jenis ekstrak tumbuhan yang digunakan, maka semakin mempercepat waktu awal kematian dan nilai LT_{50} .

Mortalitas Harian (%)

Hasil pengamatan mortalitas harian larva *S. frugiperda* dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba menunjukkan bahwa persentase kematian larva *S. frugiperda* mengalami fluktuasi dari hari pertama hingga hari kelima. Fluktuasi mortalitas harian larva *S. frugiperda* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Fluktuasi mortalitas harian larva *S. frugiperda* setelah aplikasi beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba

Gambar 12 memperlihatkan bahwa mortalitas harian larva *S. frugiperda* mengalami fluktuasi. Perlakuan 0 g.l⁻¹ air, sampai pada hari kelima (120 jam) menunjukkan tidak ada larva *S. frugiperda* yang mati. Pengamatan hari pertama, perlakuan ekstrak akar tuba dengan konsentrasi 25 g.l⁻¹ air, 50 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 100 g.l⁻¹ air mampu mematikan larva *S. frugiperda* dengan mortalitas sebesar 30%, 47,5%, 35%, 60% dan merupakan puncak kematian. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa rotenone merupakan racun yang sangat kuat karena pada hari pertama telah mampu menyebabkan puncak kematian tertinggi sebesar 60% pada konsentrasi 100 g.l⁻¹ air .

Pengamatan pada hari kedua mengalami penurunan hingga hari berikutnya kecuali pada perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba 25 g.l⁻¹ air. Hal ini diduga karena senyawa rotenone sudah banyak membunuh larva pada hari pertama, sehingga pada hari selanjutnya senyawa rotenone telah terdegradasi dan tidak mampu lagi dalam membunuh larva lebih banyak. Pendapat ini sesuai dengan penelitian Wiwattanapatapee *et al.*, (2009)

mengenai degradasi rotenone setelah aplikasi ke tanaman menunjukkan bahwa formulasi akar tuba akan efektif dalam mengendalikan *Spodoptera litura* hingga 3 hari setelah penyemprotan. Rotenone sangat beracun bagi serangga tetapi relatif tidak beracun bagi tanaman dan mamalia dan ketika terkena sinar matahari, ia mudah terurai menjadi bentuk dihydrorotenone dan air (Zubairi *et al.*, 2014). Menurut Naria (2005) senyawa aktif dalam insektisida nabati bersifat tidak stabil dan mudah terurai dalam sehingga efektifitasnya tidak bertahan lama.

Perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba 25 g.l⁻¹ air mengalami peningkatan kematian pada hari ketiga. Hal ini diduga karena konsentrasi yang diberikan rendah, sehingga senyawa rotenone bekerja lambat dan memerlukan waktu yang cukup lama dalam mematikan larva tersebut. Wiratno (2013) menyatakan bahwa insektisida nabati memiliki beberapa kekurangan, yaitu bahan aktifnya mudah terurai, tingkat toksisitas rendah, dan daya kerja relatif lambat sehingga memerlukan aplikasi lebih sering

atau berulang-ulang agar serangga uji menurun populasinya.

Mortalitas Total (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*D. elliptica* Benth)

memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas total larva *S. frugiperda* (Lampiran 3). Hasil rata-rata mortalitas total larva *S. frugiperda* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata mortalitas total larva *S. frugiperda* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*D. elliptica* Benth) (%)

Konsentrasi ekstrak akar tuba (g.l ⁻¹ air)	Rata-rata mortalitas total <i>S. frugiperda</i> (%)
0	0,00 c
25	72,50 b
50	80,00 ab
75	85,00 ab
100	87,50 a

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan dengan rumus $\sqrt{y} + 0,5$

Tabel 3 menunjukkan bahwa mortalitas total larva *S. frugiperda* dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba dengan kisaran 72,50%-87,50%. Perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba 100 g.l⁻¹ air menghasilkan mortalitas total larva *S. frugiperda* yang tinggi yaitu sebesar 87,50% berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 75 g.l⁻¹ air dan 50 g.l⁻¹ air yaitu sebesar 85% dan 80%, namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 25 g.l⁻¹ air yaitu sebesar 72,50%. Hal ini disebabkan karena bahan aktif senyawa rotenone dengan konsentrasi tinggi semakin banyak mengenai tubuh larva sehingga menyebabkan kematian larva *S. frugiperda* menjadi tinggi. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Matsumura (1987) dalam Solihin (2017) bahwa semakin tinggi kandungan senyawa toksin pada suatu bahan mengindikasikan tingginya daya racunnya (toksisitas). Senyawa aktif yang bersifat toksin pada ekstrak akar tuba adalah rotenone yang bekerja sebagai racun syaraf dan racun pernapasan.

Frasawi *et al.* (2016) menyatakan bahwa aplikasi ekstrak akar tuba pada

konsentrasi 10% mampu menyebabkan mortalitas total larva *C. pavonana* sebesar 91,25%. Abizar dan Prijono (2010) melaporkan bahwa larva *C. pavonana* tampak menghitam karena kematian sel dan jaringan setelah diracuni oleh ekstrak *T. vogelii* yang mengandung senyawa rotenone. Tarumingkeng (1992) menyatakan bahwa senyawa aktif rotenone berfungsi sebagai penghambat respirasi sel, berdampak pada jaringan sel saraf dan sel otot. Terganggunya sistem saraf pada larva mempengaruhi keseimbangan ion-ion yang ada dalam sel saraf sehingga larva tidak mampu merespon rangsangan. Senyawa rotenone dapat juga menyebabkan gangguan pada proses metabolisme yaitu menurunnya kemampuan serangga dalam merubah makanan yang dikonsumsi sehingga tidak menjadi zat pembangun tubuh dan mengakibatkan laju pertumbuhan dan perkembangan serangga menurun.

Mortalitas total larva *S. frugiperda* pada perlakuan konsentrasi 50 g.l⁻¹ air mampu mematikan serangga hama sebesar 80%, perlakuan ini juga memperlihatkan waktu awal kematian yang cepat (Tabel 1) yaitu pada waktu 7,00 jam dan LT₅₀

(Tabel 2) dicapai pada waktu 26,00 jam. Semakin cepat waktu awal kematian dan LT_{50} akan meningkatkan persentase mortalitas total larva *S. frugiperda*. Perlakuan ekstrak akar tuba dengan konsentrasi 50 g.l^{-1} air mampu mematikan larva *S. frugiperda* sebesar 80,00% sehingga konsentrasi ekstrak akar tuba yang digunakan dapat dikatakan efektif dan efisien dalam mengendalikan serangga hama. Menurut Dadang dan Priyono (2008) insektisida nabati dikatakan efektif apabila mampu mematikan serangga hama besar dari atau sama 80% dengan pelarut air tidak melebihi 10% dan pelarut organik tidak melebihi 1%.

KESIMPULAN

Uji beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* Benth) untuk mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) di laboratorium, diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi 50 g.l^{-1} air merupakan konsentrasi yang efektif dan efisien dalam mengendalikan larva *S. frugiperda* dengan mortalitas total sebesar 80,00% dengan waktu awal kematian yaitu 7,00 jam setelah aplikasi dan *lethal time*₅₀ yaitu 26,00 jam setelah aplikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada staff Laboratorium Hama Tumbuhan dan seluruh staff Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau atas bantuan, dan kerjasamanya selama pelaksanaan penelitian ini berlangsung dan semua pihak yang telah membantu hingga penelitian ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Abizar, M. dan D. Priyono. 2010. Aktivitas insektisida ekstrak daun dan biji *Tephrosia vogelii* J. D.

Hooker (Leguminosae) dan ekstrak buah *Piper cubeba* L. (Piperaceae) terhadap larva *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan Tropica*. 10: 1-12.

[CABI] Centre for Agriculture and Biosciences International. 2019. *Spodoptera frugiperda* (Fall Armyworm). <https://www.cabi.org/ISC/fallarmyworm>. Diakses tanggal 30 Agustus 2019.

Dadang dan D. Priyono. 2008. Insektisida Nabati Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.

[Ditjen Tanaman Pangan] Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2020. *Laporan Tahunan Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2019*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Dono, D., D. Priyono, S. Manuwoto, D. Buchori, Dadang, dan Hasim. 2006. Pengaruh rokaglamida dan parasitoid *Eriborus argenteopilosus* terhadap kadar dan profil protein hemolimfa larva *Crocidolomia pavonana* serta melanisasi kutikula. *Jurnal Agrikultura* 17(3): 185-194.

Frasawi, O., M. Tulung, dan B. A. N. Pinaria. 2016. Efektivitas ekstrak akar tuba terhadap hama ulat krop *Crocidolomia pavonana* pada tanaman kubis di kota Tomohon. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 3(2): 43-52.

Haryuningtyas, D., Yuningsiah, dan S. E. Estuningsih. 2011. Efektivitas ekstrak biji bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dengan pelarut air dan aseton terhadap tungau *sarcoptes scabiei* secara in vitro. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 598-605.

- Hasyim, A., W. Setiawati, L. Lukman, dan L. S. Marhaeni. 2019. Evaluasi konsentrasi lethal dan waktu lethal insektisida botani terhadap ulat bawang (*Spodoptera exigua*) di Laboratorium. *Jurnal Hortikultura*. 29(1): 69-80.
- Iskandar, D. 2007. Pengaruh dosis pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis di lahan kering. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 30: 26-34.
- Naria, E. 2005. Insektisida Nabati untuk Rumah Tangga. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Departemen Kesehatan Lingkungan Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Cet. ke 1. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prijono, D. 1999. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Solihin, Angry P. 2017. Uji Toksisitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). Universitas Negeri Gorontalo. Diakses tanggal 4 Juli 2020.
- Suprpto, H. S., dan A. R. Marzuki. 2005. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tarumingkeng, R. C. 1992. Insektisida: Sifat Mekanis Kerja dan Dampak Penggunaannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Taslim, R. 2010. Potensi Ekstrak Akar Tuba (*Derris eliptica*) untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Wiratno. 2013. *Perkembangan Penelitian, Formulasi dan Pemanfaatan Pestisida Nabati*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan. Palembang.
- Wiwattanapataptee, R., A. Sae-Yun, J. Petcharat, C. Ovatlarnporn, and A. Itharat. 2009. Development and evaluation of granule and emulsifiable concentrate formulations containing *derris elliptica* extract for crop pest control. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 57(23): 11234-11241.
- Yoon, A. S. 2006. Extraction of rotenone from *Derris elliptica* and *Derris malaccensis* by pressurized liquid extraction compared with maceration. *Journal of Cromatography A*. ELSAVIER. www.elsavier.com. Diakses 8 Juni 2019.
- Yuandita, E. 2018. Pengaruh Variasi Kosentrasi Ekstrak Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai Insektisida Alami terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Islam Negeri Mataram. Mataram.
- Zubairi, S. I., M. R. Sarmidi, and R. A. Aziz. 2014. A study of rotenone from *Derris* roots of varies location, plant parts and types of solvent used. *Advances in Environmental Biology*. 8(2): 445-449.