JPT: Jurnal Proteksi Tanaman
(Journal of Plant Protection)
ISSN : 2580-0604
Online ISSN: 2621-3141

Vol 3 No.2 (2019): 65 - 74
Website:http://jpt.faperta.unand.ac.id/index.php/jpt

Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* Benth) untuk Mengendalikan Larva Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* Linnaeus) pada Tanaman Kelapa Sawit

Test Some Concentrations of Tuba Root Extract (*Derris elliptica* Benth) to Control Horn Beetle Larvae (*Oryctes rhinoceros* Linnaeus) on Palm Oil Plant

Muhammad Jalaludin Akbar[1)], Rusli Rustam[1)*]

1) Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Pekanbaru 28293

E-mail: rusli69@yahoo.co.id

ABSTRACT

Oryctes rhinoceros Linnaeus is one of the main pests of oil palm plants. The *Oryctes rhinoceros* control of being commonly used is synthetic insecticides. However, it is unwise useable to cause negative impacts on humans and the agricultural environment. Therefore, an alternative insecticide that is safer and environmentally friendly is needed, such as tuba root (*Derris elliptica* Benth.). The research was conducted in a Plant Pest laboratory, Faculty of Agriculture, University of Riau, Pekanbaru, from July to August 2018. This study aims to obtain an effective concentration of tuba root extract to control *Oryctes rhinoceros* larvae. The research was conducted experimentally using a Completely Randomized Design (CRD), which consists of five treatments and four replications. The treatment used is the concentration of tuba root extracts 0 $g.l^{-1}$ of water, 25 $g.l^{-1}$ of water, 50 $g.l^{-1}$ of water, 75 $g.l^{-1}$ of water and 100 $g.l^{-1}$ of water. The result in them showing that the application of tuba root extract at a concentration of 75 $g.l^{-1}$ was able to decrease *O. rhinoceros* larvae population with a total mortality of 82.5%. The lethal concentration to kill 50% of *O. rhinoceros* larvae population was 1.0% or equal to 10 $g.l^{-1}$ of tuba root extract, while the lethal concentration to kill 95% of *O. rhinoceros* larvae population was 30.6% or equal to 306 $g.l^{-1}$ tuba root extract.

Keywords: Palm oil, *Oryctes rhinoceros*, *Derris elliptica*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas unggulan dari sub-sektor perkebunan, yang nilai ekonominya dipengaruhi daya saing dan perubahan pangsa pasar. Minyak yang dihasilkan dari kelapa sawit telah menjadikan Indonesia sebagai pengekspor minyak kelapa sawit terbesar di dunia diikuti oleh Malaysia, Ecuador, Colombia, dan Thailand dengan nilai ekspor yang mencapai 4,2 milyar USD pada tahun 2014 (Khairunnisa dan Novianti, 2017). Kelapa sawit juga merupakan salah satu produk pertanian andalan masyarakat di Provinsi Riau. Badan Pusat Stasistik Riau (2015) melaporkan luas lahan kelapa sawit di Riau tahun 2013 mencapai 2.399.172 ha dengan produksi 7.570.854 ton, sedangkan pada tahun 2014 luas lahan meningkat menjadi 2.411.819 ha dengan produksi 7.761.293 ton.

Salah satu faktor pembatas produksi kelapa sawit adalah serangan kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* Linnaeus) yang terjadi pada tanaman kelapa sawit tua sebagai akibat aplikasi mulsa tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Hama ini menyerang dengan cara menggerek pangkal tajuk tanaman kelapa sawit yang dapat menghambat dan merusak titik tumbuh kelapa sawit sehingga mengakibatkan matinya tana-man kelapa sawit. Serangan *O. rhinoceros* menyebabkan tanaman kelapa sawit tua menurun produksinya dan dapat mengalami kematian (Chenon dan Pasaribu, 2005).

Pengendalian yang umum dilakukan oleh petani untuk menekan populasi *O. rhinoceros* umumnya masih menggunakan insektisida sintetis. Pilihan untuk menggunakan insektisida sintetis didasarkan pada anggapan bahwa insek-tisida dapat cepat mengendalikan dan praktis dalam aplikasi. Penggunaan insektisida sintesis secara terus menerus dapat menimbulkan efek samping yang berbahaya, seperti terjadinya resistensi hama, resurjensi hama, ledakan hama sekunder, terbunuhnya organisme bukan sasaran dan terdapatnya residu insektisida pada produk pertanian. Koul et al. (2008) menyatakan, penggunaan dosis sub-letal dapat merangsang terjadinya adaptasi diri serangga terhadap insektisida. Sifat tersebut akan diturunkan ke generasi berikutnya sehingga akan timbul populasi baru yang lebih resisten terhadap suatu insektisida.

Penggunaan insektisida nabati merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi efek samping yang ditimbulkan oleh insektisida sintetis. Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati adalah akar tuba (*Derris elliptica* Benth). Akar tuba merupakan tanaman famili Fabaceae yang memiliki kandungan zat beracun yang berpotensi sebagai sumber insektisida nabati yaitu rotenon. Rotenon bekerja sebagai racun yang dapat mengganggu proses kehidupan suatu sel serangga dan sebagai *antifeedant* yang menyebabkan serangga berhenti makan. Kematian serangga terjadi beberapa jam sampai beberapa hari setelah terkena rotenon. Rotenon tergolong racun kontak berspektrum luas dan berfungsi juga sebagai racun perut (Isroi, 2008).

Beberapa hasil penelitian tentang efektifitas ekstrak akar tuba dalam mengendalikan serangga hama yang menyerang komoditas tanaman pertanian telah dilaporkan. Nurman (2011) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak akar tuba 30 $g.l^{-1}$ air mampu menyebabkan mortalitas nimfa kutu putih sebesar 95%. Taslim (2010) melaporkan bahwa aplikasi ekstrak akar tuba pada perlakuan 50 $g.l^{-1}$ mampu mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) sebesar 85%. Belum ditemukan laporan tentang kemampuan ekstrak daun tuba dalam mengendalikan *O. rhinoceros.* Irawan (2017) telah menggunakan 100 $g.l^{-1}$ tepung daun sirih hutan dan dapat mematikan larva *O. rhinoceros* sebesar 82%. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* Benth) yang efektif untuk mengendalikan larva kumbang tanduk *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit**.**

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau dari bulan Juli sampai Agustus 2018.

Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan, setiap perlakuannya diulang empat kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan berupa perbedaan konsentrasi ekstrak tepung akar

tuba dengan campuran air (0, 25 $g.l^{-1}$, 50 $g.l^{-1}$, 75 $g.l^{-1}$, dan 100 $g.l^{-1}$). Penelitian dilakukan menggunakan metode penyiraman.

Pelaksanaan

Sebanyak sepuluh ekor larva *O. rhinoceros* instar dua diletakkan pada bagian tengah tandan kosong kelapa sawit yang telah dicacah halus yakni pada kedalaman 10 cm yang kemudian ditutup kembali dengan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang dicacah halus hingga mencapai ketinggian 20 cm, selanjutnya dilakukan pengujian dengan cara penyiraman ekstrak tepung akar tuba menggunakan gembor secara merata pada media percobaan dengan volume siraman hasil kalibrasi yakni 700 ml untuk setiap perlakuan, selanjutnya setiap unit percobaan yang telah diberi perlakuan diletakkan di tempat penyimpanan.

Pengamatan

Waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* (jam)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mematikan paling awal salah satu larva *O. rhinoceros* pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan 12 jam setelah aplikasi dan dilanjutkan setiap 12 jam berikutnya.

***Lethal time* (LT_{50}) (jam)**

Pengamatan dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan setiap perlakuan untuk mematikan 50% populasi larva *O. rhinoceros*. Pengamatan dilakukan setiap 12 jam setelah diberikan perlakuan sampai 50% populasi larva *O. rhinoceros* mati dari setiap unit percobaan.

***Lethal concentrate* ($LC_{50;95}$) (%)**

Pengamatan dilakukan setiap 12 jam dengan cara menghitung jumlah larva *O. rhinoceros* yang mati pada masing-masing perlakuan. Untuk menentukan $LC_{50;95}$ konsentrasi tepung akar tuba yang tepat, maka data dianalisis probit menggunakan program POLO-PC (LeOra software, 1987).

Mortalitas harian larva *O. rhinoceros* (%)

Pengamatan mortalitas harian larva *O. rhinoceros* dilakukan dengan menghitung larva *O. rhinoceros* yang mati setiap harinya selama tujuh hari. Perhitungan mortalitas harian menggunakan rumus menurut Natawigena (1993), sebagai berikut :

$$MH = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Dimana :

MH= Mortalitas harian larva *O. rhinoceros*
a = Jumlah larva *O. rhinoceros* yang diuji
b = Jumlah larva *O. rhinoceros* yang hidup

Mortalitas total (%)

Pengamatan mortalitas total larva *O. rhinoceros* dilakukan dengan menghitung total jumlah larva *O. rhinoceros* yang mati setelah tujuh hari aplikasi. Perhitungan mortalitas total menggunakan rumus menurut Natawigena (1993), sebagai berikut :

$$MT = \frac{b}{a + b} \times 100\%$$

Dimana :

MT = Mortalitas total larva *O. rhinoceros*
a = Jumlah larva *O. rhinoceros* yang hidup
b = Jumlah larva *O. rhinoceros* yang mati

Pengamatan suhu dan kelembaban udara di tempat penelitian dilakukan dengan menggunakan Termohygrometer. Suhu (°C) dan kelembaban (%) diamati setiap harinya pada waktu pagi, siang, dan sore dengan persamaan sebagai berikut (Nawawi, 2001) :

$$T(°C) = \frac{2 \times \text{suhu pagi} + \text{suhu siang} + \text{suhu sore}}{4}$$

$$RH(\%) = \frac{2 \times RH\ pagi + RH\ siang + RH\ sore}{4}$$

Keterangan :
T = Suhu
RH = Kelembaban

Analisis Data

Data mortalitas harian yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif, data *lethal concentrate* dianalisis probit menggunakan program POLO-PC, sedangkan data mortalitas total, awal kematian predator dan *lethal time* (LT_{50}) dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam. Data hasil sidik ragam yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% menggunakan aplikasi SAS 9.1.

HASIL

Waktu awal kematian larva *O. rhinoceros*

Pemberian ekstrak akar tuba telah mempercepat waktu kematian dengan kisaran 12–18 jam pada konsentrasi berbeda, sedangkan waktu awal kematian tanpa perlakuan mencapai 168 jam atau 7 hari. Perbedaan konsentrasi tidak mempengaruhi waktu awal kematian (Tabel 1).

Gejala awal kematian ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku yaitu larva menjadi kurang aktif bergerak bahkan mengalami kelumpuhan dan kematian. Perubahan lainnya yang terjadi setelah beberapa jam larva *O. rhinoceros* mati, terjadi perubahan morfologi yakni perubahan warna tubuh larva *O. rhinoceros* yang awalnya berwarna putih kekuningan menjadi coklat hingga kehitaman, tubuh menjadi lunak dan keriput. Perubahan yang terjadi pada larva *O. rhinoceros* setelah aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* setelah pemberian ekstrak akar tuba (*D. elliptica*) (jam) pada konsentrasi yang berbeda.

Konsentrasi ($g.l^{-1}$ air)	Awal kematian (jam)
0	168,0 b
25	18,0 a
50	15,0 a
75	15,0 a
100	12,0 a

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

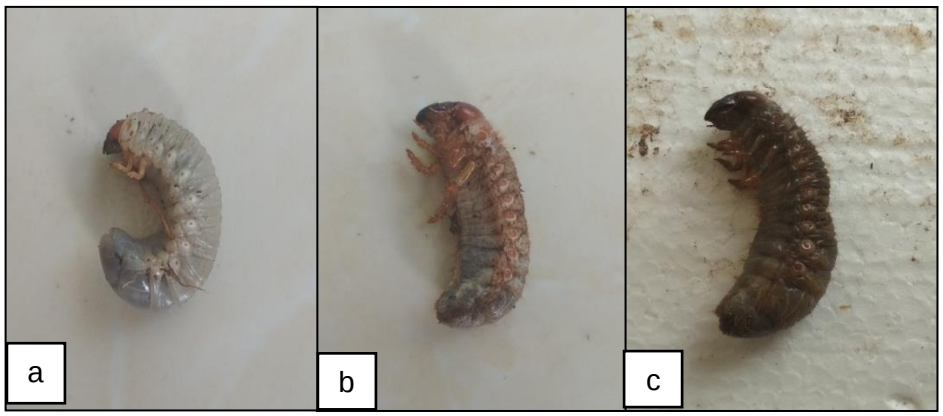
***Lethal time* (LT_{50})**

Pemberian ekstrak akar tuba telah mempercepat waktu LT_{50} dari *O. Rhinoceros,* dengan kisaran 27 – 73 jam pada konsentrasi berbeda, sedangkan LT_{50} tanpa perlakuan mencapai 168 jam atau 7 hari. Perbedaan konsentrasi tidak mempengaruhi LT_{50} (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata LT_{50} larva *O. rhinoceros* setelah pemberian ekstrak akar tuba (*D. elliptica*) (jam) pada konsentrasi berbeda

Konsentrasi ($g.l^{-1}$ air)	LT_{50} (jam)
0	168,0 b
25	63,0 a
50	30,0 a
75	27,0 a
100	27,0 a

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



Gambar 1. Perubahan morfologi larva *O. rhinoceros* setelah aplikasi ekstrak akar tuba: (a) larva *O. rhinoceros* sehat instar dua, (b) larva *O. rhinoceros* pada awal kematian 12 jam, (c) larva *O. rhinoceros* yang mati setelah 24 jam

***Lethal concentration* (LC$_{50}$ dan LC$_{95}$)**

Berdasarkan hasil analisis probit *lethal concentration* (LC) menggunakan program POLO, konsentrasi ekstrak akar tuba untuk LC$_{50}$ dan LC$_{95}$ yaitu berturut-turut 1,0% dan 30,6%. Hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 3.

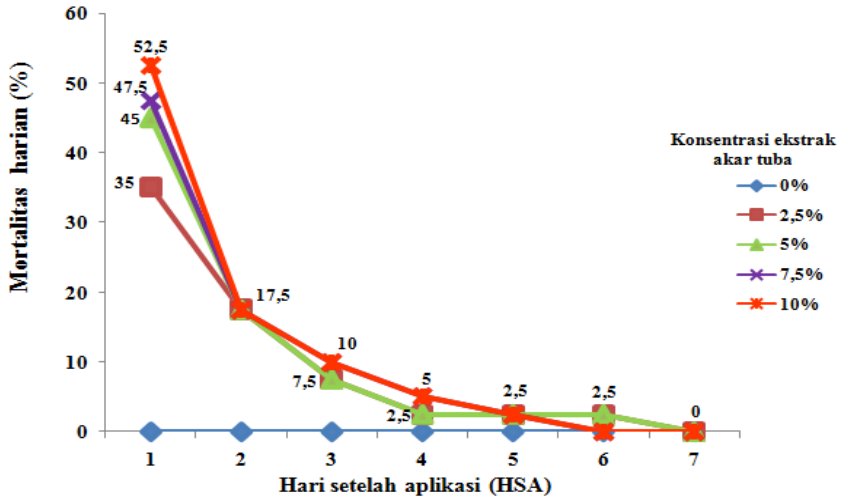
Tabel 3. *Lethal concentration* ekstrak akar tuba terhadap larva *O. rhinoceros.*

Lethal concentration (LC)	Konsentrasi (%)	SK 99% (%)
LC$_{50}$	1,0	1,30
LC$_{95}$	30,6	1,30

Keterangan SK = Selang kepercayaan

Mortalitas harian

Mortalitas larva *O. rhinoceros* tertinggi terjadi pada hari pertama setelah perlakuan. Mortalitas kemudian menurun sampai hari ke tujuh pengamatan. Hal tersebut terjadi pada semua perlakuan kecuali pada konsentrasi 0 (Gambar 2).



Gambar 2. Penurunan mortalitas harian larva *O. rhinoceros* setelah aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi berbeda

Mortalitas total

Pemberian ekstrak akar tuba telah meningkatkan persentase mortalitas larva *O. rhinoceros* dengan kisaran 67,5–87,5% pada konsentrasi berbeda, dan tidak ada kematian pada perlakuan denan konsen-

trasi 0. Mortalitas larva karena pemberian ekstrak akar tuba dengan konsentrasi 75 dan 100% lebih tinggi dari 25%, namun tidak berbeda nyata dengan 50% (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata mortalitas total larva *O. rhinoceros* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*D. elliptica*) (%)

Konsentrasi (g.l^{-1} air)	Mortalitas total (%)
0	0,0 c
25	67,5 b
50	77,5 ab
75	82,5 a
100	87,5 a

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

PEMBAHASAN

Pemberian ekstrak akar tuba telah mempercepat waktu kematian *O. Rhinoceros* dengan kisaran 12–18 jam pada konsentrasi berbeda (Tabel 1). mempercepat waktu LT_{50} dari *O. Rhinoceros,* dengan kisaran 27–73 jam (Tabel 2), dan meningkatkan persentase mortalitas larva *O. rhinoceros* dengan kisaran 67,5–87,5% (Tabel 4). Hal ini karena ekstrak akar tuba mengandung senyawa rotenon yang tergolong racun kontak dan racun perut. Tarumingkeng (1992) menyatakan bahwa pada racun kontak, senyawa rotenon masuk melalui lubang-lubang alami pada lapisan kutikula, sehingga menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernapasan dan mengakibatkan disfungsional sel-sel tubuh serangga. Senyawa toksik 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.

Senyawa aktif rotenon setelah masuk ke dalam tubuh serangga selanjutnya bekerja sebagai racun saraf dan mengakibatkan implus saraf tidak dapat berjalan secara normal sehingga serangga tidak mampu merespon rangsangan (Sugianto, 1984). Tergang-gunya sistem saraf pada hama, maka akan mempengaruhi tingkah laku dan menurunkan aktifitas metabolisme dalam tubuh hama. Salah satu aktivitas metabolisme yang terganggu adalah proses respirasi. Penghambatan pada proses respirasi ini menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernafasan sehingga terjadi ketidak-seimbangan zat dalam cairan tubuh dan mengakibatkan disfungsional pada bagian pencernaan sehingga terjadi gejala inaktif (tidak mampu makan) serta paralisis (kelumpuhan) kemudian mati (Taruming-keng, 1992).

Perbedaan konsentrasi tidak mempengaruhi waktu awal kematian (Tabel 1) dan LT_{50} (Tabel 2). Hal ini karena larva *O. rhinoceros* memiliki pengaruh daya tahan dan respon yang relatif sama terhadap peningkatan konsentrasi, sehingga peningkatan konsentrasi yang diberikan tidak menimbulkan pengaruh yang nyata terhadap kematian larva. Prijono (1999) mengemukakan bahwa suatu serangga dapat peka terhadap senyawa bioaktif dipengaruhi oleh kemampuan metabolik serangga yang dapat menguraikan dan menyingkirkan bahan racun dari tubuhnya, serangga juga mampu mentolerir racun yang diberikan.

Mortalitas larva karena pemberian ekstrak akar tuba dengan konsentrasi 75 dan 100 lebih tinggi dari 25 (Tabel 4). Perlakuan ekstrak akar tuba dengan konsentrasi 75 $g.l^{-1}$ air sudah mampu mematikan larva *O. rhinoceros* sebesar 82,5% sehingga konsentrasi ekstrak akar tuba yang digunakan dapat dikatakan efektif dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros*. Dadang dan Prijono (2008), menyatakan bahwa ekstrak pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan dengan ekstrak tumbuhan tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih besar dari 80%. Hal ini diduga karena senyawa aktif yang bersifat toksik dalam ekstrak akar tuba lebih banyak masuk ke dalam tubuh larva sehingga menyebabkan larva mati cenderung lebih cepat. Pendapat ini didukung oleh Mulyana (2002) bahwa pemberian konsentrasi yang tinggi menyebabkan serangga uji cepat mengalami kematian. Purba (2007) melaporkan, kandungan senyawa aktif yang bersifat toksik dalam ekstrak akar tuba semakin banyak yang masuk ke dalam tubuh larva pada konsentrasi yang tinggi, baik secara kontak maupun racun perut sehingga secara akumulatif lebih cepat dan lebih berpengaruh toksik dalam tubuh larva, dan akhirnya mengakibatkan kematian. Pendapat ini diperkuat oleh Harbone (1979) *dalam* Nursal (1997) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi meangakibatkan pengaruh yang semakin tinggi pula. Disamping itu, daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi. Natawigena (2000) menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan penambahan konsentrasi yang digunakan. Yunianti (2016) menjelaskan bahwa mortalitas akan terjadi lebih lambat pada konsentrasi yang rendah dikarenakan semakin sedikit bahan aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga dan begitu sebaliknya. Hidrayani et al. (2012) mengemukakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka jumlah racun semakin banyak yang mengenai kulit serangga sehingga meningkatkan efektifitas dan dapat menghambat pertumbuhan serta menyebabkan kema-tian serangga lebih banyak.

Sebaliknya, jika ditinjau dari *lethal concentration* LC_{50} dan LC_{95} ekstrak akar tuba untuk larva *O. rhinoceros* yang berturut-turut 1,0% dan 30,6% (Tabel 3) atau setara dengan 10 $g.l^{-1}$ dan 306 $g.l^{-1}$ air ekstrak akar tuba maka hasil penelitian ini dianggap belum efektif dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros.* Prijono (1999) menyatakan bahwa ekstrak kasar tumbuhan yang lebih dari konsentrasi 10% kurang efisien digunakan karena dalam penyiapannya akan membutuhkan sumber bahan tanaman yang cukup banyak dan semakin kecil konsentrasi dari 10%, maka tingkat toksisitasnya terhadap serangga uji tinggi. Selanjutnya Prijono (2007) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak suatu bahan insektisida nabati dengan pelarut air dikatakan efektif jika tidak melebihi 10%.

Efektivitas ekstrak tepung akar tuba dalam mengendalikan larva *O. rhinoceros* dipengaruhi oleh berbagai hal. Hal ini diduga berkaitan dengan ukuran tubuh serangga uji, dimana larva *O. rhinoceros* termasuk larva dengan ukuran yang besar sehingga untuk mematikannya diperlukan jumlah dan konsentrasi bahan aktif yang tinggi. Menurut Grainge dan Ahmed (1998) menyatakan bahwa efektifitas suatu bahan nabati yang digunakan sebagai insektisida nabati sangat tergantung dari bahan yang dipakai. Sifat bioaktif atau racunnya dari suatu senyawa aktif tergantung pada kondisi tumbuhan, umur tanaman dan jenis dari tanaman tersebut.

Menurut Dadang dan Prijono (2008), serangga yang berukuran lebih besar sering lebih tahan terhadap

senyawa bioaktif tumbuhan daripada serangga yang berukuran kecil. Perbedaan kepekaan ini berkaitan dengan perbedaan luas permukaan jaringan sasaran. Pada serangga kecil, senyawa bioaktif dapat lebih cepat mencapai dan memenuhi bagian sasaran dalam konsentrasi yang cukup menimbulkan kematian dibandingkan pada serangga yang lebih besar. Rahadiyan (2013) menyatakan bahwa konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan 95% populasi kutu daun (*Aphis craccivora* Koch) hanya 0,27%.

Mortalitas larva *O. rhinoceros* tertinggi terjadi pada hari pertama setelah perlakuan. Mortalitas kemudian menurun sampai hari ke tujuh pengamatan (Gambar 2). Hal ini disebabkan karena senyawa rotenon yang terkandung pada ekstrak akar tuba sudah berkurang dan mengalami degradasi, sehingga tidak mampu lagi mematikan larva *O. rhinoceros*. Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa beberapa kekurangan insektisida nabati antara lain persistensi insektisida nabati rendah, sehingga bahan aktif yang terdapat pada insektisida nabati cepat terurai, bahkan terjadi penurunan efikasi yang cepat dari insektisida nabati sehingga memerlukan aplikasi lebih sering atau berulang-ulang agar serangga uji menurun populasinya. Setyowati (2004) juga menyatakan bahwa bahan-bahan nabati cepat terurai dan residunya mudah hilang karena senyawa dari bahan nabati mudah terdegradasi oleh lingkungan. Oudejans (1991) juga menambahkan bahwa faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penguraian bahan aktif insektida yaitu faktor fisik (panas dan kelembaban), faktor biologi (jamur dan bakteri), faktor kimia (pH dan reaksi oksidasi) atau faktor mekanik (tekanan dan kondisi lapangan).

Perubahan warna yang terjadi pada tubuh larva *O. rhinoceros* setelah aplikasi ekstrak akar tuba (Gambar 1) menunjukkan gejala melanisasi kutikula. Dono *et al.* (2006) menyatakan bahwa melanisasi melibatkan enzim 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 mengalami 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 siklisasi oksidatif dari sisteinildopaquinon. Eumelanin dicirikan berwarna coklat atau hitam, heteropolimer yang tidak larut dan tersusun atas o-hidroquinon dan quinon.

KESIMPULAN

Aplikasi ekstrak akar tuba pada konsentrasi 75 $g.l^{-1}$ air mampu mengendalikan larva *O. rhinoceros* dengan mortalitas total sebesar 82,5%. Konsentrasi yang tepat untuk mematikan 50% larva *O. rhinoceros* adalah 1,0% atau setara dengan 10 $g.l^{-1}$ air ekstrak akar tuba, sementara itu konsentrasi yang tepat untuk mematikan 95% populasi larva *O. rhinoceros* adalah 30,6% atau setara dengan 306 $g.l^{-1}$ air ekstrak akar tuba.

UCAPAN TERIMAKASIH

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

Badan Pusat Statistik Riau. 2015. Riau dalam angka 2014. Badan Pusat Statistik Riau. Pekanbaru.

Chenon RD dan H Pasaribu. 2005. Strategi pengendalian hama *O. rhinoceros* di PT. Tolan Tiga Indonesia (SIPEF Group). Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Yogyakarta.

Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida nabati prinsip, pemanfaatan dan pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Dono D, D Prijono, 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.

Grainge M dan S Ahmed. 1988. Handbook of plants with pest control Properties. Wiley Interscience. New York.

Hidrayani, M Busniah dan Safriadi. 2012. Potensi ekstrak lada hitam *Piper nigrum* L. (Piperaceae) sebagai insektisida nabati untuk pengendalian wereng batang coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae). Jurnal Manggaro 12(2): 64-70

Irawan J. 2017. Uji pestisida nabati sirih hutan *Piper aduncum* L. terhadap kumbang tanduk *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) pada kelapa sawit. [Tesis]. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

Isroi. 2008. Pengendalian hama dan penyakit dengan pestisida nabati.http://isroi.wordpress.com/ pengendalian–hama–dan–penyakit–dengan–pestisida-nabati.

Khairunnisa GR dan T Novianti. 2017. Daya saing minyak kelapa sawit dan dampak renewable energy directive (RED) Uni Eropa terhadap ekspor Indonesia di pasar Uni Eropa. Jurnal Agribisnis Indonesia 5(2): 103-116.

Koul O, S Walia dan GS Dhaliwal. 2008. Essential oils as green pesticides: potential and constraints. Biopesticides 4(1): 63–84.

Martono B, E Hadipoentyanti dan UL Udarno. 2004. Plasma nutfah insektisida nabati. Balai Penelitian Tanaman dan Obat. Bogor. http:// www. litbang. depkes. go.id /upt/ bpto/.

Mulyana. 2002. Ekstraksi senyawa aktif alkaloid, kuinon dan saponin dari tumbuhan kecubung sebagai larvasida dan insektisida terhadap *Aedes agypti*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Natawigena H. 2000. Pestisida dan kegunaannya. Penerbit Armico. Bandung.

Nurman. 2011. Uji beberapa ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* Benth.) untuk mengendalikan hama kutu putih *Paracoccus marginatus* William and Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae) pada buah pepaya. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

Nursal E, PS Sudharto dan R Desmier de Chenon. 1997. Pengaruh konsentrasi ekstrak bahan pestisida nabati terhadap hama. Balai Penelitian Tanaman Obat Bogor. Bogor.

Oudejans JH. 1991. Agro Pesticides: Properties and Function in Integrated Crop Protection. United Nations Bangkok.

Prijono D. 1999. Prinsip-prinsip uji hayati. Pusat Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Prijono D. 2007. Modul praktikum toksikologi insektisida pengujian toksisitas insektisida. Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Purba. 2007. Uji efektifitas ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap hama *Plutella xylostella* L. di Laboratorium. [Skripsi] Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. (Tidak dipublikasikan)

Rahadiyan A. 2013. Uji beberapa konsentrasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* benth.) untuk mengendalikan hama kutu daun (*Aphis craccivora* Koch.) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

Sugianto. 1984. Tanaman-tanaman beracun. Penerbit Widjaya. Jakarta.

Setyowati. 2004. Studi pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper battle* Linn) dalam pelarut aquades, etanol, dan metanol terhadap perkembangan larva nyamuk *Culex quinquefasciatus*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan)

Tarumingkeng RC. 1992. Insektisida: Sifat mekanis kerja dan dampak penggunaannya. Kanisius. Yogyakarta.

Taslim R. 2010. Potensi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) untuk mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

Yunianti L. 2016. Uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper beetle*) sebagai insektisida alami terhadap mortalitas walang sangit (*Leptocorisa acuta*). [Skripsi]. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Yogyakarta.