

UJI PESTISIDA NABATI SIRIH HUTAN (*Piper aduncum* L.) TERHADAP LARVA KUMBANG TANDUK *Oryctes rhinoceros* L. PADA TANAMAN KELAPA SAWIT

Test of Piper Beetle Forest (Piper aduncum L.) Against The Larvae Horn Beetle Oryctes rhinoceros L. On Palm Oil Crop

JONI IRAWAN¹, RUSLI RUSTAM², HAFIZ FAUZANA²

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

Email : Joniirawan655@yahoo.com Hp :0813 7868 2935

ABSTRACT

Oryctes rhinoceros is one of the main pests on palm oil crop. These pest can reduce the production until 69%, even causing 25% of young plants to die. Pest control of O. rhinoceros which conducted by smallholders or large companies generally using synthetic insecticides. To reduce the effects of synthetic insecticides, one of the alternatives that can be used in pest control is using the natural insecticides. One of the plants that can be used as a natural insecticides is piper beetle forest (Piper aduncum L.). The aim of this research is to find out the ability of the extract of piper beetle forest against the larvae of O. rhinoceros in oil palm. Research was conducted from March to June 2017 in the Pest Laboratory Plants and Experiment Station Technical Implementation Unit Agriculture Faculty University of Riau. The research used a Completely Randomized Design (CRD) consist of 3 treatments and 5 replications. The treatments tested were leaf flour extract, fruit flour extract and twig flour extract. The research used 2 methods, those were; mixing feed and watering methods. The result showed that piper beetle forest of fruit flour extract with the application of feed mixing methods and watering methods can kill the larvae at up to 92% and 80%, respectively with an average initial time of death by 12 hours and 28,8 hours. Fruit flour extract was an effective material to kill the larvae of O. rhinoceros on palm oil crop because it caused the death rate of larvae at more than 80%.

Keywords: Oil palm, *Oryctes rhinoceros* L., Piper beetle forest

PENDAHULUAN

Hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) merupakan hama penting pada tanaman kelapa sawit. Serangan hama tersebut dapat menurunkan produksi Tandan Buah Segar (TBS) pada tahun pertama hingga 69%, bahkan menyebabkan 25% tanaman muda mati (PPKS, 2008). Permasalahan hama *O. rhinoceros* saat ini semakin bertambah dengan adanya aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) pada gawangan maupun pada sistem lubang tanam besar. Faktor lain yang mempengaruhi peningkatan populasi hama *O. rhinoceros* adalah akibat proses *replanting* yang dilakukan secara besar-besaran pada tanaman kelapa sawit sehingga memberikan ruang yang sangat menguntungkan bagi hama *O. rhinoceros*. Daud (2007) menyatakan bahwa serangan hama *O. rhinoceros* dapat menyebabkan kematian tanaman apabila menyerang titik tumbuh kelapa sawit.

Sejauh ini, pengendalian hama *O. rhinoceros* dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetik dan botani. Teknik pengendalian hama *O. rhinoceros* yang umum

dilakukan petani dan perusahaan perkebunan adalah dengan menggunakan insektisida sintetik. Teknik pengendalian ini merupakan cara yang efektif, dan efisien dari segi waktu dan ekonomi, serta mudah diterapkan pada areal yang luas (Djojsumarto 2008). Namun, penggunaan insektisida sintetik secara terus menerus dapat menimbulkan berbagai dampak negatif seperti terjadinya resistensi dan resurgensi hama, ledakan hama sekunder, terbunuhnya organisme bukan sasaran, dan terdapatnya residu insektisida pada produk pertanian (Matsumura 1985). Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetik maka dikembangkan alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan, di antaranya penggunaan insektisida nabati.

Penggunaan insektisida nabati merupakan salah satu cara pengendalian hama yang ramah lingkungan. Insektisida golongan tersebut memiliki beberapa kelebihan seperti mudah terurai di alam, relatif aman terhadap organisme bukan sasaran, komponen ekstrak dapat bersifat sinergis, resistensi hama tidak cepat terjadi, dapat dipadukan dengan komponen pengendalian hama terpadu lainnya, dan beberapa insektisida nabati dapat disiapkan di

tingkat petani, anatara lain ekstrak akar tuba, ekstrak sirih hutan, ekstrak mengkudu, dan ekstrak alamanda yang merupakan bahan dasar pembuatan insektisida nabati (Priyono 2008).

Salah satu tumbuhan yang bisa dijadikan sebagai pestisida nabati adalah sirih hutan (*Piper aduncum* L.). Tanaman sirih hutan merupakan tanaman famili Piperaceae yang daun, buah dan rantingnya berpotensi sebagai sumber pestisida nabati. Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan Piperaceae termasuk dalam golongan *piperamidin* seperti *piperin*, *piperisida*, *piperlonguminin* dan *guininsin*. Senyawa tersebut telah banyak dilaporkan bersifat insektisida (Scott *et al.*, 2008). *Piperamidin* bersifat sebagai racun saraf dengan mengganggu aliran impuls saraf pada akson saraf seperti cara kerja insektisida *piretroid* (Muliya, 2010). Daun sirih hutan juga mengandung senyawa-senyawa seperti *heksana*, *sianida*, *saponin*, *tanin*, *flafonoid*, *steroid*, *alkanoid* dan minyak atsiri yang diduga dapat berfungsi sebagai pestisida nabati (Aminah, 1995). Selanjutnya Rali *et al.*, (2007) melaporkan bahwa minyak atsiri daun sirih hutan mengandung *dilapiol* 43,3%, β -*kariofilena* 8,2%, *piperiton* 6,7%, α -*humulena* 5,1% dan senyawa lainnya masing-masing kurang dari 5%. Bernard *et al.*, (1995) melaporkan bahwa *dilapiol* merupakan senyawa aktif utama yang bersifat insektisida dari ekstrak etanol daun sirih hutan.

Beberapa hasil penelitian tentang sirih hutan menunjukkan bahwa tanaman sirih hutan mampu mengendalikan hama *O. rhinoceros*. Uji beberapa ekstrak tepung buah sirih hutan dengan konsentrasi 10% mampu mengendalikan ulat api *Setora nitens* Walker mencapai 85% (Rustam., *et al*, 2014). Konsentrasi ekstrak daun sirih hutan 100 g/l air mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai mencapai 85% (Darmayanti, 2014). Selain mampu mengendalikan ulat grayak, konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan 100 g/l air mampu mengendalikan keong mas pada tanaman padi sampai 87,50% (Jaswandi, 2013).

Saat ini, penelitian dan laporan mengenai efektivitas ekstrak sirih hutan belum banyak dilakukan di Riau, oleh karena itu perlu dilakukan kajian dan penelitian terkait dengan efektivitas ekstrak sirih hutan dalam mengendalikan hama *O. rhinoceros*.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan ekstrak sirih hutan (daun, buah dan ranting) dengan dua metode aplikasi yaitu pencampuran pakan dan penyiraman dalam mengendalikan hama *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2017 di Laboratorium Ilmu

Hama Tumbuhan dan Unit Pelaksana Teknis Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian ini berupa eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu S1 (Tepung daun sirih hutan), S2 (Tepung buah sirih hutan), S3 (Tepung ranting sirih hutan) dan lima ulangan. Setiap unit percobaan dilakukan dengan dua metode aplikasi yaitu metode pencampuran pakan dan metode penyiraman. Adapun parameter yang diamati adalah waktu awal kematian, *Lethal Time* (LT_{50}), persentase mortalitas harian, dan persentase mortalitas total. Data persentase mortalitas harian dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk grafik, sedangkan data lainnya dianalisis dengan menggunakan SAS versi 9.1.3 dan ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji jarak duncan dengan model linear RAL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu awal kematian (Jam)

Hasil pengamatan awal kematian serangga uji menunjukkan bahwa perlakuan beberapa bagian tanaman sirih hutan (*P. aduncum*) menggunakan metode pencampuran pakan dan metode penyiraman memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian larva *O. rhinoceros*. Hasil rata-rata waktu awal kematian larva *O. rhinoceros* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi metode pencampuran pakan dengan bahan dasar ekstrak tepung ranting sirih hutan menyebabkan kematian awal larva terjadi pada waktu 81,0 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan ekstrak tepung daun dan ekstrak tepung buah. Aplikasi ekstrak tepung daun sirih hutan menunjukkan kematian awal terjadi 28,8 jam dan berbeda nyata dengan ekstrak tepung buah sirih hutan dengan awal kematian paling cepat yaitu 12,0 jam setelah aplikasi.

Data di atas menunjukkan bahwa perbedaan penggunaan bagian ekstrak sirih hutan memberikan pengaruh yang nyata terhadap awal kematian larva *O. rhinoceros*. Ekstrak buah sirih hutan memberikan pengaruh lebih cepat dalam membunuh larva *O. rhinoceros*. Hal ini disebabkan proses penumpukan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan pada fase pertumbuhan sirih hutan lebih banyak berlangsung pada buah dibandingkan pada daun

dan ranting. Menurut Dadang dan Prijono (2008) berfungsi sebagai protektan lebih banyak pada senyawa metabolit sekunder yang dapat bagian biji/buah dibandingkan pada daun.

Tabel 1. Awal kematian larva *O. rhinoceros* metode pencampuran

Bagian ekstrak	Rata-rata awal kematian (jam)
	Metode pencampuran pakan
Ekstrak tepung daun sirih hutan	28,8 b
Ekstrak tepung buah sirih hutan	12,0 c
Ekstrak tepung ranting sirih hutan	81,0 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut UJD pada taraf 5%.

Menurut Prijono (2008) dari hasil uji profil fitokimia buah sirih hutan terdapat beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu *alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, dan saponin* (Arneti *et al.*, 2012). *Flavonoid* merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang bersifat menghambat nafsu makan serangga. *Saponin* dapat

menghambat kerja enzim proteolitik yang menyebabkan penurunan aktivitas enzim pencernaan dan penggunaan protein. Kandungan *Tannin* pada ekstrak sirih hutan dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan pada serangga dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (Safirah *et. al.* 2016).

Tabel 2. Awal kematian larva *O. rhinoceros* metode penyiraman

Bagian ekstrak	Rata-rata awal kematian (jam)
	Metode penyiraman
Ekstrak daun sirih hutan	33,6 b
Ekstrak buah sirih hutan	28,8 c
Ekstrak ranting sirih hutan	93,6 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut UJD pada taraf 5%. Data ditransformasi dengan \sqrt{x}

Metabolit sekunder seperti *alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, streoid, dan terpenoid* dihasilkan melalui reaksi sekunder dari metabolit primer (bahan organik primer) seperti karbohidrat, lemak, dan protein. Dengan menggunakan jalur metabolisme utama dan kofaktor biokimia untuk mengubah karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O) dengan bantuan energi matahari menjadi karbohidrat melalui proses fotosintesis, nitrogen menjadi asam amino yang kemudian menjadi protein, dan disintesis menjadi nukleotida, lipid, dan asam organik yang sederhana sehingga sampai pada proses menghasilkan metabolit sekunder. Hasyim (2011) melaporkan bahwa komponen utama fraksi teraktif hasil kromatografi kolom ekstrak *n*-heksana buah sirih hutan mengandung *dilapiol* sebagai komponen utama 68,8%, *miristisin* 4,87%, *β-sitosterol* 3,24%, dan *piperiton* 2,53%. Sebelumnya Rali (2007) melaporkan bahwa daun sirih hutan juga mengandung *dilapiol* sebagai komponen aktif utama 43,3%, *β-kariofilena* 8,2%, *piperiton* 6,7%, *α-humulena* 5,1% dan senyawa lainnya masing-masing kurang dari 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi metode penyiraman dengan bahan dasar ekstrak tepung ranting sirih hutan menyebabkan kematian awal larva terjadi pada 93,6 jam setelah

aplikasi dan berbeda nyata dengan ekstrak ekstrak tepung daun dan ekstrak tepung buah sirih hutan. Aplikasi ekstrak tepung daun sirih hutan menyebabkan awal kematian terjadi pada 33,6 jam setelah aplikasi dan tidak berbeda nyata dengan ekstrak tepung buah sirih hutan dengan awal kematian tercepat yaitu 28,0 jam setelah aplikasi. Perbedaan awal kematian larva *O. rhinoceros* disebabkan oleh perbedaan bagian tanaman sirih hutan yang digunakan serta perbedaan jumlah kandungan senyawa metabolit sekunder seperti *piperamidin* dan *dilapiol* yang terdapat pada buah dan daun lebih banyak dibandingkan pada ranting. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam buah dan daun sirih hutan bersifat racun saraf sehingga menyebabkan larva *O. rhinoceros* mengalami hipereksitasi (perangsangan berlebihan) sehingga menimbulkan gerakan yang cepat dan tidak terkendali, kejang-kejang, lumpuh dan akhirnya mati.

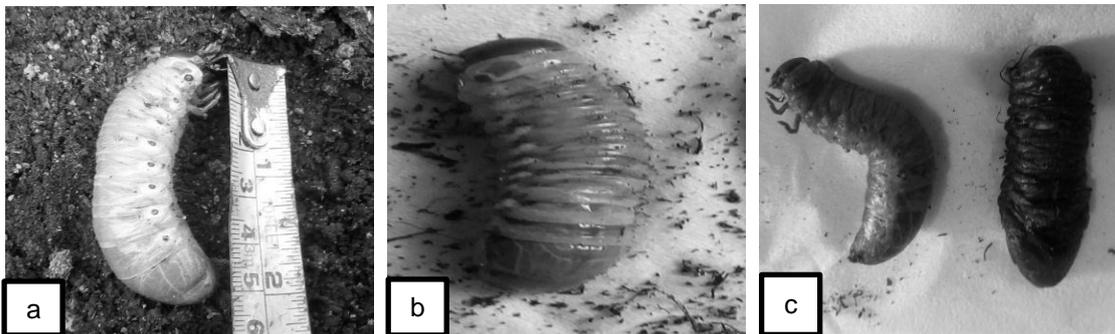
Perbedaan metode aplikasi dan bagian tanaman sirih hutan yang digunakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap awal kematian larva *O. rhinoceros*. Ekstrak tepung buah sirih hutan dengan metode aplikasi pencampuran pakan menghasilkan awal kematian larva yang

berbeda dengan perlakuan lainnya, bagaian tanaman ekstrak tepung buah sirih hutan pada pencampuran pakan menunjukkan waktu awal kematian tercepat yaitu 12,0 jam setelah aplikasi, sedangkan pada metode penyiraman awal kematian terjadi pada 28,8 jam setelah aplikasi. Dengan adanya perbedaan waktu awal kematian pada metode pencampuran pakan dan metode penyiraman menunjukkan bahwa proses kerja senyawa toksik metode pencampuran pakan memberikan pengaruh lebih cepat terhadap awal kematian larva *O. rhinoceros* dibandingkan dengan metode penyiraman. Hal ini disebabkan karena cara insektisida masuk ke dalam tubuh larva *O. rhinoceros* melalui alat pencernaan (racun perut) dan kutikula (racun kontak), dengan demikian mekanisme yang terjadi pada metode pencampuran pakan merupakan perpaduan antara racun perut dan racun kontak.

Aplikasi pada metode penyiraman bahan aktif masuk ke dalam tubuh serangga melalui lubang alami dan bekerja sebagai racun kontak. Ardiansyah (2001) menyatakan bahwa selain melalui lapisan kutikula pada hama, mekanisme kerja racun kontak juga dapat masuk ke dalam tubuh hama melalui celah atau lubang alami pada tubuh hama. Berdasarkan cara kerja insektisida dalam tubuh serangga terbagi atas lima

kelompok yaitu mempengaruhi sistem saraf, menghambat proses produksi energi, mempengaruhi sistem endokrin, menghambat produksi kutikula, dan menghambat keseimbangan air. Sedangkan cara masuk insektisida kedalam tubuh serangga, dapat melalui kutikula (racun kontak), alat pencernaan (racun perut), dan lubang pernafasan (racun pernafasan) (Kementrian Kesehatan RI, 2012).

Gejala awal kematian larva *O. rhinoceros* ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku dan perubahan warna tubuh. Perubahan tingkah laku ditandai dengan larva yang awalnya aktif bergerak menjadi kurang aktif, kaku dan akhirnya mengalami kematian. Sedangkan perubahan warna tubuh larva *O. rhinoceros* yang awalnya putih kekuningan menjadi coklat kehitaman. Proses ini disebabkan oleh senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan *Piperaceae* termasuk dalam golongan *piperamidin* seperti *piperin*, *piperisida*, dan *guininsin*. *Piperamidin* bersifat sebagai racun saraf dengan mengganggu aliran impuls saraf pada akson saraf seperti cara kerja insektisida *piretroid* sehingga menyebabkan kelumpuhan yang diikuti kematian (Muliya, 2010). Perbedaan larva *O. rhinoceros* sebelum dan setelah aplikasi ekstrak tepung sirih hutan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan warna tubuh larva *O. rhinoceros* sebelum dan setelah aplikasi ekstrak tepung sirih hutan (a). larva *O. rhinoceros* sehat, (b). larva *O. rhinoceros* pada awal kematian (c). larva *O. rhinoceros* yang mati setelah aplikasi

Lethal Time 50 (LT₅₀) (Jam)

Hasil analisis sidik ragam *Lethal Time 50* (LT₅₀) larva *O. rhinoceros* menunjukkan bahwa perlakuan beberapa bagian tanaman sirih hutan sebagai insektisida nabati dengan metode pencampuran pakan dan metode

penyiraman memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *O. rhinoceros* s. Hasil rata-rata LT₅₀ larva *O. rhinoceros* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. LT₅₀ larva *O. rhinoceros* metode pencampuran pakan

Bagian ekstrak	Rata-rata <i>lethal time 50</i> (jam)
	Metode pencampuran pakan
Ekstrak tepung daun sirih hutan	48 b
Ekstrak tepung buah sirih hutan	28 c
Ekstrak tepung ranting sirih hutan	*120 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut UJD pada taraf 5%. Data ditransformasi dengan \sqrt{x} .

* Sampai pada akhir pengamatan (120 jam) tidak ada larva *O. rhinoceros* yang mati

Tabel 4. LT₅₀ larva *O. rhinoceros* metode penyiraman

Bagian ekstrak	Rata-rata <i>lethal time</i> 50 (jam)
	Metode penyiraman
Ekstrak tepung daun sirih hutan	84 b
Ekstrak tepung buah sirih hutan	48 c
Ekstrak tepung ranting sirih hutan	*120 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut UJD pada taraf 5%. Setelah di transpormasi dengan formula \sqrt{x}

* Sampai pada akhir pengamatan (120 jam) tidak ada larva *O. rhinoceros* yang mati

Tabel 3 menunjukkan bahwa bagian tanaman sirih hutan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap LT_{50} larva *O. rhinoceros*. Ekstrak tepung buah sirih hutan dengan metode pencampuran pakan menyebabkan LT_{50} larva *O. rhinoceros* terjadi pada 28 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan ekstrak tepung ranting dan ekstrak tepung daun. Ekstrak tepung daun sirih hutan menyebabkan LT_{50} larva *O. rhinoceros* terjadi pada 48 jam setelah aplikasi. Pada aplikasi ekstrak tepung ranting sampai pada akhir pengamatan (120 jam) tidak ada larva *O. rhinoceros* yang mati. Bagian ekstrak tanaman sirih hutan yang berbeda berpengaruh pada LT_{50} disebabkan karena adanya perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder pada bagian tertentu. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak ranting sirih hutan mengandung senyawa yang lebih sedikit dibandingkan yang terdapat pada buah dan daun. Martono *et al.*, (2004), menyatakan bahwa efektifitas suatu bahan nabati yang digunakan sebagai insektisida nabati sangat tergantung dari bahan yang dipakai. Sifat bioaktif atau sifat racun dari suatu senyawa aktif tergantung pada kondisi tumbuh, umur tanaman dan jenis dari tanaman tersebut.

Tabel 4 menunjukkan bahwa aplikasi metode penyiraman dengan bahan dasar ekstrak tepung buah sirih hutan menyebabkan LT_{50} larva *O. rhinoceros* terjadi pada 48 jam setelah aplikasi, dua hari lebih cepat dibandingkan dengan ekstrak tepung daun dan 5 hari lebih cepat dari dibandingkan dengan ekstrak tepung ranting. Ekstrak daun menyebabkan LT_{50} larva *O. rhinoceros* terjadi pada 84 jam setelah aplikasi. Berbeda pada metode aplikasi ekstrak tepung ranting sampai akhir pengamatan (120 jam) tidak terdapat larva *O. rhinoceros* yang mati. Hal ini disebabkan karena aplikasi metode penyiraman yang digunakan serta jumlah kandungan senyawa bioaktif yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap LT_{50} larva *O. rhinoceros*. Menurut Kaufman *et al.* (2006), keefektifan suatu tumbuhan sebagai sumber insektisida nabati dipengaruhi oleh sifat genetika tanaman, bagian tumbuhan, ekologi tumbuhan, serta

keadaan geografi dan iklim di tempat tumbuh tumbuhan tersebut. Menurut Potzernheim (2012) teknik budidaya dan sifat genetika tanaman dapat meningkatkan hasil minyak atsiri *P. aduncum*.

Bernard *et al.*, (1995) melaporkan bahwa *dilapiol* merupakan komponen utama fraksi aktif daun *P. aduncum* dan perlakuan dengan *dilapiol* 0,1 ppm menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes atropalpus* sebesar 92%. Santoso (2011) melaporkan bahwa ekstrak metanol buah sirih hutan 2000-3000 ppm mengakibatkan mortalitas larva *Crocidolomia pavonana* sebesar 97%.

Mortalitas Harian (%)

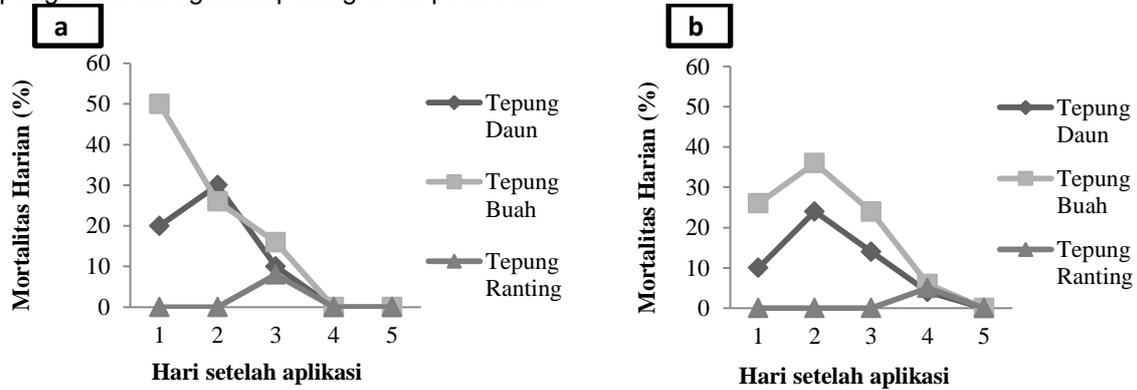
Hasil pengamatan mortalitas harian larva *O. rhinoceros* dengan perlakuan beberapa bagian tanaman sirih hutan menunjukkan persentase kematian larva *O. rhinoceros* mengalami fluktuasi dari hari pertama hingga hari kelima. Gambar 2 (a) menunjukkan bahwa mortalitas harian pada hari pertama tepung buah dan tepung daun sirih hutan dengan metode pencampuran pakan mampu mematikan larva *O. rhinoceros* masing-masing mencapai 50% dan 20%, sedangkan ekstrak tepung ranting belum memberikan pengaruh pada hari pertama. Hal ini terjadi karena bahan aktif dari insektisida nabati ekstrak tepung buah dan ekstrak tepung daun sirih hutan mampu bekerja secara maksimal sebagai racun perut. Senyawa *dilapiol* merupakan bahan aktif yang terdapat pada buah sirih hutan. Senyawa tersebut masuk sebagai racun perut melalui saluran pencernaan makanan pada tubuh serangga, setelah masuk ke dalam tubuh serangga senyawa *dilapiol* merusak sel-sel lambung, pusat saraf dan organ respirasi, sehingga menyebabkan kematian. Menurut Hasyim (2011) melaporkan bahwa komponen utama dalam fraksi aktif dari ekstrak buah sirih hutan adalah *dilapiol*. Senyawa tersebut mengandung sejumlah gugus metilendioksifenil (MDF) yang merupakan ciri senyawa yang bekerja sebagai penghambat enzim *Polisubstrat Monoooksigenase* (PSMO). Terhambatnya enzim PSMO dapat mengakibatkan penumpukan senyawa atau

metabolit toksik di dalam tubuh serangga yang akhirnya dapat mengakibatkan kematian (Bernard *et al.*, 1995).

Pengamatan pada hari kedua menunjukkan bahwa ekstrak tepung buah sirih hutan mengalami penurunan mortalitas harian pada kisaran 24% hal ini disebabkan karena populasi larva *O. rhinoceros* telah banyak mati pada pengamatan hari pertama. Perlakuan tepung daun mengalami peningkatan pada hari

kedua pada kisaran 10%. Hal ini disebabkan pada hari pertama sudah ditandai gejala keracunan dengan adanya perubahan tingkah laku larva *O. rhinoceros* menjadi kurang aktif bergerak dan terjadi perubahan morfologi, namun puncak kematian larva *O. rhinoceros* terjadi pada hari kedua.

Fluktuasi mortalitas harian larva *O. rhinoceros* tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Fluktuasi mortalitas harian larva *O. rhinoceros* setelah aplikasi beberapa bagian tanaman sirih hutan: (a) Metode pencampuran pakan (b) Metode penyiraman

Pada pengamatan hari ketiga, menunjukkan bahwa ekstrak tepung ranting baru memberikan pengaruh dalam mematikan larva *O. rhinoceros* dengan mortalitas harian sebesar 5%. Sedangkan pengamatan hari keempat, dan kelima perlakuan tepung buah dan tepung daun sirih hutan mengalami penurunan mortalitas harian pada kisaran 10-20%. Hal ini disebabkan populasi hama yang semakin berkurang dan senyawa aktif yang terdapat pada tepung sirih hutan telah berkurang karena menguap sehingga menyebabkan penurunan kemampuan mematikan larva *O. rhinoceros*. Pernyataan ini didukung Setyawati (2004) bahwa bahan-bahan nabati cepat terurai dan residunya mudah hilang.

Gambar 2 (b) menunjukkan bahwa mortalitas harian pada hari pertama ekstrak tepung buah dan tepung daun sirih hutan dengan metode penyiraman mampu mematikan *O. rhinoceros*. Kemampuan mortalitas harian perlakuan tepung buah mampu mematikan *O. rhinoceros* sebesar 26% dan perlakuan tepung daun sebesar 10% namun perlakuan tepung ranting belum dapat menunjukkan kemampuan mematikan *O. rhinoceros* pada hari pertama.

Hari kedua pengamatan metode penyiraman menunjukkan bahwa terjadi peningkatan mortalitas harian pada perlakuan tepung buah dan tepung daun menjadi 36% dan 24%. Data di atas menunjukkan bahwa dengan perbedaan metode aplikasi ekstrak sirih hutan

yang digunakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas harian larva *O. rhinoceros*.

Hari ketiga, keempat, dan kelima perlakuan tepung buah dan tepung daun sirih hutan mengalami penurunan mortalitas harian pada kisaran 10-20%. Hal ini disebabkan populasi hama yang semakin berkurang dan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak sirih hutan telah berkurang karena menguap. Salah satu sifat insektisida nabati adalah bahan mudah terurai sehingga persistensi insektisida di lapangan menjadi rendah (Priyono 2008).

Scott *et al.*, (2008) melaporkan bahwa penyinaran matahari selama 1 jam menyebabkan terjadinya penurunan residu senyawa murni *piperin* lebih dari 50%. Arneti (2012) melaporkan bahwa formulasi ekstrak buah sirih hutan konsentrasi 20 EC dan 20 WP yang diaplikasikan pada tanaman brokoli menyebabkan persistensinya singkat dan hanya mampu bertahan selama 3 hari di lapangan. Priyono (1999) mengemukakan beberapa kekurangan insektisida nabati, antara lain persistensi insektisida nabati rendah, sehingga pada tingkat populasi hama yang tinggi, untuk mencapai keefektifan pengendalian yang maksimum diperlukan aplikasi yang berulang-ulang.

Perbedaan metode aplikasi yang digunakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas harian *O. rhinoceros*. Aplikasi metode pencampuran pakan menunjukkan mortalitas harian tercepat pada

hari pertama yaitu 50%. Sedangkan metode penyiraman dengan mortalitas harian tercepat pada hari pertama 26%. Dengan adanya perbedaan mortalitas harian yang terjadi antara metode pencampuran pakan dan metode penyiraman menunjukkan bahwa proses kerja racun perut metode pencampuran pakan memberikan pengaruh lebih cepat terhadap awal kematian larva *O. rhinoceros* dibandingkan dengan metode penyiraman. Hal ini disebabkan karena tepung buah sirih hutan yang bekerja sebagai racun perut masuk ke dalam saluran pencernaan makanan melalui bagian pakan yang di makan, sehingga menyebabkan rusaknya sel-sel lambung dan pusat saraf hama, sehingga hama mengalami gejala hiperaktif, kejang-kejang, kelamahan otot dan perlahan-lahan mengalami kematian.

Sedangkan metode penyiraman bahan aktif yang masuk kedalam tubuh serangga hanya melalui lubang alami dan bekerja sebagai racun kontak dengan cara merusak sistem saraf, dan menyebabkan terganggunya aktivitas sistem pencernaan dan alat pernafasan sehingga mengakibatkan kelumpuhan dan perlahan mengalami kematian.

Mortalitas Total (%)

Hasil analisis sidik ragam mortalitas total larva *O. rhinoceros* menunjukkan bahwa uji beberapa bagian tanaman sirih hutan dengan metode aplikasi pencampuran pakan dan metode penyiraman memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase mortalitas total larva *O. rhinoceros*.

Tabel 5. Mortalitas total larva *O. rhinoceros* metode pencampuran pakan

Bagian ekstrak	Rata-rata mortalitas total (%)
	Metode pencampuran pakan
Ekstrak tepung daun sirih hutan	52 b
Ekstrak tepung buah sirih hutan	92 a
Ekstrak tepung ranting sirih hutan	12 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut UJD pada taraf 5%.

Tabel 6. Mortalitas total larva *O. rhinoceros* metode penyiraman

Bagian ekstrak	Rata-rata mortalitas total (%)
	Metode penyiraman
Ekstrak tepung daun sirih hutan	44 b
Ekstrak tepung buah sirih hutan	80 a
Ekstrak tepung ranting sirih hutan	6 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut UJD pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa aplikasi metode pencampuran pakan dengan bahan dasar ekstrak tepung ranting sirih hutan menyebabkan mortalitas total sebesar 12% dan berbeda nyata dengan ekstrak tepung daun dan ekstrak tepung buah. Aplikasi ekstrak tepung daun sirih hutan menunjukkan mortalitas total 52% dan berbeda nyata dengan ekstrak tepung buah sirih hutan dengan mortalitas total larva *O. rhinoceros* sebesar 92% sampai akhir pengamatan. Hal ini disebabkan adanya pengaruh dari daya racun dan respon larva *O. rhinoceros* terhadap ekstrak tepung buah sirih hutan yang mempunyai kandungan racun *dilapiol* dan *piperamidin* yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Senyawa *dilapiol* merupakan komponen aktif utama di dalam ekstrak sirih hutan yang bersifat toksik.

Tabel 6 menunjukkan bahwa aplikasi

metode pencampuran pakan dengan bahan dasar ekstrak tepung ranting sirih hutan menyebabkan mortalitas total sebesar 6% dan berbeda nyata dengan ekstrak tepung daun dan ekstrak tepung buah. Aplikasi ekstrak tepung daun sirih hutan menunjukkan mortalitas total 44% dan berbeda nyata dengan ekstrak tepung buah sirih hutan dengan mortalitas total sebesar 80% sampai akhir pengamatan. Dengan perbedaan data mortalitas total menunjukkan bahwa ekstrak tepung buah mampu bekerja dengan efektif dalam mematikan larva *O. rhinoceros*. Hal ini disebabkan oleh jumlah kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada buah lebih banyak dibandingkan pada daun dan ranting. Syahputra dan Endarto (2012), menyatakan bahwa berbagai faktor dapat mempengaruhi keberhasilan suatu insektisida dalam menyebabkan kematian serangga

sasaran, diantaranya jenis insektisida, konsentrasi, cara aplikasi insektisida, jenis serangga, fase perkembangan serangga, umur serangga dan faktor lingkungan.

Aplikasi ekstrak tepung buah sirih hutan dianggap efektif dalam menekan mortalitas total larva *O. rhinoceros*. Hal ini disebabkan karena mortalitas total larva *O. rhinoceros* mencapai 92% dan 80% berturut-turut pada metode pencampuran pakan dan penyiraman. Hasil ini sesuai dengan pendapat Prijono (2008) yang menyatakan bahwa pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian sebesar 80%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak tepung buah sirih hutan menyebabkan awal kematian larva pada 12 jam setelah aplikasi, dengan mortalitas total mencapai 92%.
2. Metode pencampuran pakan merupakan metode pengendalian yang tepat karena mampu membunuh larva *O. rhinoceros* mencapai 92%, dibandingkan dengan metode penyiraman dengan kemampuan membunuh larva *O. rhinoceros* mencapai 80%
3. Ekstrak tepung buah sirih hutan efektif sebagai pestisida nabati karena mampu membunuh larva *O. rhinoceros* di atas 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S.N. 1995. Evaluasi tiga jenis tumbuhan sebagai insektisida dan repellent terhadap nyamuk di laboratorium. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Ardiansyah, 2001. Toksisitas ekstrak daun mimba (*Azadiracta indica* A. Juss) pada siput murbei (*Pomacea canaliculata*). *Jurnal Biosmart* Vol. 4. No. 1, Hal 29-34
- Arneti, 2012. Bioaktivitas ekstrak buah *Piper aduncum* L. (*Piperaceae*) terhadap *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera : Crambidae) dan formulasinya sebagai insektisida botani. Disertasi. Universitas Andalas.
- Bernard C.B. Krishnamurthy, D. Chauret, T. Durst, Philogene, P.S. Vindas, Hasbun, L. Poveda, L.S. Roman, dan Arnason. 1995. Insecticidal defenses of *Piperaceae* from the Neotropics. *Journal of Chemical Ecology* 21:801-814.
- Daud, I.T., 2007. Sebaran serangan hama kumbang kelapa *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) di Kecamatan Matirobulu Kabupaten Pinrang. *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVIII Komda Sulawesi Selatan*
- Djojosumarto P. 2008. Pestisida dan Aplikasinya. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka.
- Darmayanti, 2014. Uji beberapa konsentrasi ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman kedelai. Skripsi. Universitas Riau.
- Estrela JLV, Fazolin M, Catani V, Alécio MR, Lima MS de. 2006. Toxicidade essenciais de *Piper aduncum* *Piper hispidinervum* *Sitophilus zeamais*. *Pesq Agropec Bras.* 41(2):217-222,
- Hasyim D.M. 2011. Potensi buah sirih hutan sebagai insektisida botani terhadap larva *Crocidolomia pavonana*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Jaswandi, 2013. Uji beberapa konsentrasi tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) mengendalikan keong emas (*Pomacea* sp.) pada tanaman padi Skripsi. Universitas Riau.
- Kaufman PB, Kirakosyan A, McKenzie M, dan P, Hoyt JE, Li C. 2006. The uses of plant natural products by humans and risks associated with their use. dalam: *Natural Products from Plants*. Boca Raton (US): CRC Press. hlm 441-473.
- Kementerian Kesehatan RI, 2012. Pedoman penggunaan insektisida (pestisida) dalam pengendalian vektor. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Matsumura F. 1985. *Toxicology of Insecticides*. Ed ke-2. New York (US): Plenum Press.
- Muliya, E. 2010, Selektivitas ekstrak *Piper retrofractum* dan *Tephrosia vogelii* terhadap *Nilaparvata lugens*. Skripsi IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Martono. B, Hadipoentyanti. E dan U. Udarno, L. 2004. Plasma Nutfah Insektisida Nabati. Balai Penelitian Tanaman dan Obat. Bogor. <http://www.litbang.depkes.go.id/upt/bpto/> Diakses 31 Agustus 2016
- Prijono, D. 1999. Prinsip-Prinsip Uji Hayati. Pusat pengendalian hama terpadu. Institut Pertanian Bogor.

- Prijono, D. 2008. Insektisida Nabati : Prinsip, pemanfaatan, dan pengembangan. Departemen proteksi tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2008, Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit pada Kelapa Sawit: <http://www.pustakadepstan.pdfdi> akses 14 September 2016.
- Potzernheim, 2012. Chemical characterization of essential oil constituents of four populations of *Piper aduncum* L. from Distrito Federal Brazil. *Bioch Syst Ecol*, 42 (2012), pp. 25-31
- Rali T, Wossa., D.N. Leach, dan P. Waterman. 2007. Volatile chemical constituents of *Piper aduncum* L. and *Piper gibbilimum* (Piperaceae) from Papua New Guinea. *Jurnal Molecules*.12:389-394
- Rustam, R, J.H. Laoh, dan R. Gunarso. 2014. Uji beberapa konsentrasi tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum*) mengendalikan hama *Setora nitens* pada tanaman kelapa sawit. *Prosiding seminar Nasional*. Peranan teknologi dan kelembagaan dalam mewujudkan pertanian yang tangguh dan berkelanjutan, Pekanbaru.
- Syahputra dan Endarto (2012). Aktivitas insektisida ekstrak tumbuhan terhadap *Diaphorina citri* dan *Toxoptera citricidus* serta pengaruhnya terhadap tanaman dan predator. *Bionatural-jurnal ilmu-ilmu hayati dan fisik*. 14 (3), 207-2014.
- Safirah. R, Widodo, dan M. Budiyanto. 2016. Uji Efektivitas Insektisida nabati buah *Crecentia cujate* dan *Bunga Syzygium aromaticum* terhadap mortalitas *Spodoptera litura*. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol. 2. No. 3. Hal. 265-270
- Setyawaty, D. 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.
- Scoot, I.M., H.R. Jansen, B.J.R. Philogene, J.T. Arnason. 2008. A review of *Piper* spp. phytochemistry, insecticidal activity and mode of action. *Journal* 94 *Jur.Agroekotek* 8 (2) : 82 – 94,
- Santoso GB. 2011. Aktivitas insektisida ekstrak biji srikaya (*Anona squamosa*) dari lokasi berbeda dan sinergismenya dengan ekstrak buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap larva *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

JURNAL AGROTEKNOLOGI

Journal of Agrotechnology

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELEDRI TERHADAP NUTRISI DAN NAUNGAN MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG <i>Growth and Production Response of Celery on nutrition and shading rate Using Floating Hydroponics System</i> Mercy Bientri Yunindanova, Linayanti Darsana dan Ardianto Pradana Putra.....	1 - 8
PERTUMBUHAN PADI GOGO PADA MEDIUM ULTISOL DENGAN APLIKASI BIOCHAR DAN ASAP CAIR <i>Application of Biochar dan Liquid Smoke to the Growth of Upland Rice (Oryza sativa. L) on Ultisol Medium</i> John Ivan Ndruru, Nelvia dan Adiwirman	9 -16
PENGGUNAAN ATRAKTAN ASAM KLOOROGENAT PADA PERANGKAP DALAM MENGENDALIKAN PBKo (<i>Hypothenemus hampei</i> Ferr.) PADA PERKEBUNAN KOPI DI KABUPATEN DAIRI <i>The Utilization of Chlorogenic Acid Attractant in Traps to Controlling PBKo (Hypothenemus hampei Ferr.) on Coffee Plantation in Dairi</i> M Mustain Aziz, Ameilia Zuliyanti Siregar dan Hasanuddin	17 – 22
SELEKSI BEBERAPA GENOTIPE PADI SAWAH LOKAL (<i>Oryza sativa</i> L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN MENGGUNAKAN POLYETHYLENE GLYCOL (PEG) PADA FASE PERKECAMBAHAN <i>Selection of Many Genotypes the Rice Paddy Local (Oryza sativa L.) Against Drought Stress Using Polyethylene Glycol (PEG) in the Phase of Germination</i> Shinta Sawitri, Rabbana Saragih dan Ervina Ariyanti	23 - 30
ISOLASI BAKTERI Rhizobium DARI TUMBUHAN LEGUMINOSA YANG TUMBUH DI LAHAN BERGAMBUS <i>Isolation of Rhizobium From Legume That Growth In Peatland</i> R. Danang Suto Pamungkas dan M. Irfan	31 - 40
UJI PESTISIDA NABATI SIRIH HUTAN (<i>Piper aduncum</i> L.) TERHADAP LARVA KUMBANG TANDUK <i>Oryctes rhinoceros</i> L. PADA TANAMAN KELAPA SAWIT <i>Test of Piper Beetle Forest (Piper aduncum L.) Against The Larvae Horn Beetle Oryctes rhinoceros L. On Palm Oil Crop</i> Joni Irawan, Rusli Rustam dan Hafiz Fauzana.....	41 - 50