

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK TEPUNG BUAH SIRIH HUTAN (*Piper aduncum* L.) UNTUK MENGENDALIKAN *Helopeltis theivora*

Test the Effectiveness of Forest Betel Fruit Powder Extract (*Piper aduncum* L.) to Control *Helopeltis theivora*

Rusli Rustam dan Melisa Sep Arianti Simarmata

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: melisasimarmata49@gmail.com/081355164384

[Diterima: Maret 2022; Disetujui: April 2022]

ABSTRACT

The main pest that attacks cocoa crops is *Helopeltis theivora* Waterhouse. The *Helopeltis theivora* pest can cause a loss of 60%. *Helopeltis theivora* pest control generally still uses synthetic chemical insecticides because they can control pests quickly and efficiently. The control using botanical pesticide extracts of forest betel fruit (*Piper aduncum* L.) is an alternative to overcome the impacts caused by the use of synthetic insecticides. This study aimed to increase the concentration of forest betel powder extract to obtain an effective concentration to control *Helopeltis theivora*. The research was conducted at the Laboratory of Plant Pests and Experimental Farm, Faculty of Agriculture, Riau University. This study was conducted from August to September 2020. The research used a completely randomized design (CRD) with five treatments and four replications to obtain 24 experimental units. The treatments given were the concentration of forest betel fruit powder extract of 6%, 7%, 8%, 9%, and 10%. The results showed that increasing the concentration could increase the effectiveness of forest betel powder extract (*Piper aduncum* L.) to control *Helopeltis theivora* which at a concentration of 8% forest betel flour can cause total mortality of 87,50% with an initial time of death at 9 hours after application and lethal time 50 at 39 hours after application.

Keywords: *Botanical Pesticide, Cacao Plant, Helopeltis theivora, Piper aduncum* L.

ABSTRAK

Hama utama yang menyerang tanaman kakao adalah hama penghisap buah kakao (*Helopeltis theivora*). Hama *H. theivora* diketahui dapat menurunkan produksi buah kakao 60%. Pengendalian hama *H.theivora* yang dilakukan umumnya masih menggunakan insektisida sintetik karena dapat mengendalikan hama secara cepat dan efisien. Pengendalian menggunakan insektisida nabati ekstrak buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi dampak yang ditimbulkan oleh insektisida sintetik. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan agar mendapatkan konsentrasi yang efektif untuk mengendalikan *H.theivora*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tanaman dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2020. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan konsentrasi yang diberikan adalah 6%, 7%, 8%, 9% dan 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi dapat meningkatkan efektivitas ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) untuk mengendalikan hama penghisap buah kakao (*Helopeltis theivora* Waterhouse) dimana pada konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 8% mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 87,50% dengan waktu awal kematian 9 jam setelah aplikasi dan *lethal time* 50 pada 39 jam setelah aplikasi.

Kata kunci: *Helopeltis theivora*, Tanaman Kakao, Pestisida Botani. *Piper aduncum* L.

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting bagi perekonomian nasional. Perkebunan kakao di Indonesia yang diusahakan oleh rakyat diperkirakan sebesar 1,69 juta ha, sementara perkebunan besar negara sebesar 22,41 ribu ha dan perkebunan besar swasta hanya mengusahakan 17,74 ribu ha (BPS, 2017). Produksi kakao di Provinsi Riau pada tahun 2019 mencapai 2.713 ton dengan luas lahan 8.587 ha. Kendala utama dalam budidaya kakao adalah serangan hama penghisap buah *Helopeltis theivora* (Atmadja, 2003).

Helopeltis theivora merupakan hama jenis kepik yang hidup pada daerah dataran rendah. *H. theivora* menyerang buah, tunas dan daun muda yaitu dengan dengan cara menusukkan stiletnya untuk mengisap cairan pada tanaman. Gejala serangan *Helopeltis theivora* pada buah muda kakao menyebabkan timbulnya bercak-bercak berwarna cokelat muda dan selanjutnya akan menghitam. Hal ini mengakibatkan kulit buah menjadi retak dan buah menjadi gugur (Karmawati *et al.*, 2010). Serangan hama *Helopeltis theivora* dapat menurunkan produksi buah kakao sebesar 60% (Atmadja, 2003).

Pengendalian hama yang dilakukan petani masih menggunakan insektisida sintetis. Tingginya dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida sintetis, maka perlu diupayakan metode pengendalian yang efektif, efisien dan ramah lingkungan, yakni menggunakan insektisida nabati (Novizan, 2002).

Sirih hutan adalah salah satu jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber insektisida nabati. Sirih hutan (*Piper aduncum* L.) merupakan spesies tanaman Piperaceae. Tanaman sirih hutan diketahui mengandung senyawa aktif yang termasuk ke dalam golongan piperamidin seperti piperin, piperisida, piperlongumin dan guininsin. Senyawa piperamidin masuk sebagai racun kontak ke dalam tubuh serangga dan bekerja sebagai racun saraf sehingga mengakibatkan kematian serangga dengan cepat (Scott *et al.*, 2008).

Hasil penelitian Lukmana (2016) melaporkan bahwa pengendalian *Helopeltis* spp. dengan menggunakan ekstrak buah sirih

hutan pada konsentrasi 5% dapat menyebabkan mortalitas *Helopeltis* spp. 67,5%. Konsentrasi ini bisa ditingkatkan hingga 10%. Menurut Dadang dan Prijono (2008), ekstrak insektisida nabati efektif apabila perlakuan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian melebihi 80% untuk pelarut air tidak lebih dari 10% dan pelarut organik tidak lebih dari 1%.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tanaman dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jl. Bina Widya Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Kotamadya Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan dari bulan Agustus sampai Oktober 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nimfa instar terakhir *H. theivora*, buah sirih hutan, buah mentimun, buah kakao ukuran diameter 12 cm dan panjang 17 cm, aquades dan sabun krim.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hand sprayer* 100 ml, stoples dengan diameter atas 18 cm, diameter bawah 15 cm & tinggi 20 cm, gelas ukur 1000 ml, pipa untuk memposisikan buah kakao, termohyrometer, timbangan analitik, blender, ayakan 40 *mesh*, kain kassa, pinset, pisau, gunting, kertas label, alat tulis dan kamera.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, setiap perlakuannya diulang empat kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor nimfa *H. theivora* instar terakhir. Perlakuan yang diberikan adalah P₁: 6%, P₂: 7%, P₃: 8%, P₄: 9% dan P₅: 10 %.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pengadaan hama *H. theivora* yang diperoleh dari lahan perkebunan kakao di Desa Rumbio Jaya Kecamatan Alam Panjang, Provinsi Riau, kemudian dibiakkan hingga diperoleh 200 nimfa *H. theivora* instar terakhir untuk pengujian, setelah itu dilakukan pembuatan ekstrak tepung buah sirih hutan yang akan diaplikasikan, sebelum aplikasi dilakukan, hama *H. theivora* diinfestasikan terlebih dahulu kedalam stoples sebanyak 10 ekor. Aplikasi dilakukan pada 18.00 WIB.

Parameter pengamatan terdiri dari waktu awal kematian, *lethal time* (LT_{50}), mortalitas harian, mortalitas total, suhu dan kelembapan. Data mortalitas harian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk grafik, data waktu awal kematian, *lethal time* (LT_{50}), dan mortalitas total dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam dengan model linier. Data hasil analisis sidik ragam akan dilanjutkan dengan menggunakan uji BNJ pada taraf 5%. Data dianalisis menggunakan perangkat lunak yaitu SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian *Helopeltis theivora* (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa peningkatan beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum L.*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian *H. theivora*. Hasil rata-rata waktu awal kematian *H. theivora* setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata Waktu Awal Kematian Nimfa *Helopeltis theivora* setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Buah Sirih Hutan (*Piper aduncum L.*) (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (%)	Awal kematian <i>Helopeltis</i> spp. (jam)
6	33,00 a
7	24,00 ab
8	21,00 b
9	15,00 bc
10	9,00 c

Angka-angka pada jalur lain yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5% setelah ditransformasi kedalam \sqrt{y} .

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6% mampu menyebabkan waktu awal kematian nimfa *H. theivora* 33 jam setelah aplikasi. Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan menjadi 7% menyebabkan waktu awal kematian nimfa *H. theivora* cenderung lebih cepat yaitu 24 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6%. Pada saat konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan ditingkatkan menjadi 8%, waktu awal kematian *H. theivora* semakin cepat yaitu 21 jam setelah aplikasi dan memperlihatkan hasil yang berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6%. Hal ini diduga karena kandungan bahan aktif piperamidin pada konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 8% lebih tinggi dibandingkan pada konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6%. Hal ini sesuai dengan Aminah (1995) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya suatu konsentrasi akan mempengaruhi kandungan bahan aktif dan berpengaruh pada awal kematian serangga uji.

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 9% menyebabkan waktu awal kematian nimfa *H. theivora* 15 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 7% dan 8%, namun sudah memperlihatkan waktu awal kematian yang

berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6%. Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 10% mampu menyebabkan waktu awal kematian nimfa *H. theivora* cenderung semakin cepat yaitu 9 jam setelah aplikasi, namun belum mampu memperlihatkan hasil yang berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 9%. Hal ini diduga karena tubuh nimfa *H. theivora* masih mampu mentolerir senyawa aktif piperamidin dalam ekstrak tepung buah sirih hutan sehingga peningkatan konsentrasi yang diberikan memperlihatkan hasil awal kematian yang hampir sama. Hal ini sesuai dengan Dadang dan Prijono (2008) yang menyatakan bahwa suatu serangga memiliki kepekaan terhadap suatu senyawa bioaktif yang dapat dipengaruhi oleh kemampuan metabolik serangga yang bisa menyingkirkan dan menguraikan bahan racun dari tubuhnya.

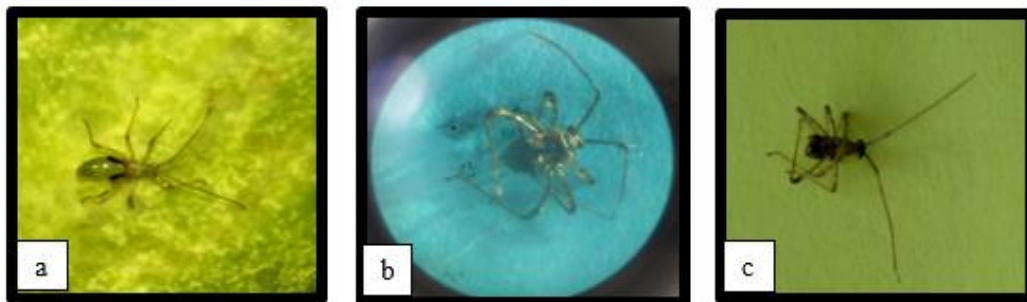
Senyawa aktif yang terkandung pada tumbuhan sirih hutan termasuk ke dalam golongan senyawa piperamidin yaitu piperin, piperisida, piperlongumin dan guininsin. Senyawa piperamidin berpengaruh terhadap kelangsungan hidup nimfa *H. theivora* dimana senyawa tersebut masuk sebagai racun kontak dan bekerja sebagai racun saraf yang menghambat aliran impuls saraf nimfa *H. theivora*. Sistem saraf nimfa *H. theivora* yang

terganggu akan mempengaruhi perilaku dan menurunkan aktifitas nimfa *Helopeltis theivora* sehingga mengakibatkan kematian (Scott *et al.*, 2008).

Gejala awal kematian nimfa *H. theivora* ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku dan perubahan warna tubuh. Perubahan tingkah laku ditandai dengan nimfa *H. theivora* yang awalnya aktif bergerak menjadi kurang aktif dan kaku. Kematian nimfa *H. theivora* ditandai dengan jatuhnya nimfa yang keracunan setelah diberi perlakuan. Pemberian ekstrak tepung buah sirih hutan pada nimfa *H. theivora* mengakibatkan perubahan morfologi pada nimfa *H. theivora* dimana awalnya nimfa berwarna hijau bening, perlahan-lahan berubah warna menjadi hitam kecokelatan pada 12 jam setelah aplikasi, selanjutnya perubahan terjadi pada 24 jam

setelah aplikasi dimana tubuh nimfa *H. theivora* berubah warna menjadi hitam dan mengering.

Proses ini disebabkan oleh senyawa aktif yang terdapat dalam buah sirih hutan yaitu senyawa piperamidin. Senyawa aktif piperamidin masuk secara kontak dan bekerja sebagai racun saraf (Scott *et al.*, 2008). Sistem saraf *H. theivora* yang terganggu akan mempengaruhi perilaku nimfa dan dapat menurunkan aktifitas dari nimfa tersebut yang lama kelamaan mengakibatkan kematian. Hal ini sesuai dengan penelitian. Oka (1995) menyatakan bahwa efek lanjutan dari senyawa toksik piperamidin dapat menghambat proses perkembangan dan metamorfosis serangga. Perubahan warna *H. theivora* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses perubahan morfologi nimfa *Helopeltis theivora* setelah aplikasi ekstrak tepung buah sirih hutan (a). Nimfa *Helopeltis theivora* sebelum diberi perlakuan, (b). Nimfa *H.theivora* yang mati 12 jam setelah diberi perlakuan, (c). Nimfa *H. theivora* yang mati 24 jam setelah diberi perlakuan (Dokumentasi penelitian, 2020)

Lethal Time 50 (LT₅₀) *Helopeltis theivora* (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa peningkatan beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.)

memberikan pengaruh yang nyata terhadap LT₅₀ *H. theivora*. Hasil rata-rata LT₅₀ *H. theivora* setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rata-rata *Lethal Time 50* Nimfa *Helopeltis theivora* setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Buah Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (%)	<i>Lethal time 50 Helopeltis theivora</i> (jam)
6	61,50 a
7	51,00 b
8	39,00 c
9	30,00 d
10	25,50 d

Angka-angka pada jalur lain yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5% setelah ditransformasi kedalam \sqrt{y} .

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6% menyebabkan *lethal time 50* paling lama yaitu sebesar 61,50 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan

perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6% merupakan perlakuan dengan konsentrasi yang paling rendah dan mengandung bahan aktif

yang rendah sehingga *lethal time* 50 dicapai dalam waktu yang cukup lama. Hal ini sesuai dengan Nursal *et al.*, (1997) yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak yang rendah maka pengaruh yang ditimbulkan pada serangga akan semakin lama, disamping itu daya kerja pestisida nabati ditentukan oleh besarnya konsentrasi yang diberikan.

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan menjadi 7% memperlihatkan *lethal time* 50 yang cenderung lebih cepat yaitu 51 jam setelah aplikasi dan memperlihatkan hasil yang berbeda nyata dengan konsentrasi 6%. Pada saat konsentrasi ditingkatkan menjadi 8% *lethal time* 50 dicapai pada 39 jam setelah aplikasi dan memperlihatkan hasil yang berbeda nyata dengan konsentrasi 7%. Hal ini berbeda dengan pengamatan waktu awal kematian (Tabel 1) yang menunjukkan bahwa konsentrasi 7% dan 8% memperlihatkan hasil yang berbeda tidak nyata sedangkan pada pengamatan *lethal time* 50 memperlihatkan hasil yang berbeda nyata. Hal ini diduga karena pada pengamatan waktu awal kematian racun dari ekstrak tepung buah sirih hutan belum mampu bekerja secara maksimal sehingga tubuh nimfa *H. theivora* masih mampu mentolerir senyawa aktif piperamidin sedangkan pada pengamatan *lethal time* 50 bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak tepung buah sirih hutan sudah terakumulasi di dalam tubuh nimfa *Helopeltis theivora* sehingga mampu bekerja dengan baik. Hal ini sesuai dengan Hal ini sesuai dengan pendapat Tukimin dan Rizal (2002) yang menyatakan bahwa suatu pestisida nabati pada umumnya akan bekerja secara maksimal pada 24 jam setelah aplikasi.

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan dengan konsentrasi 10% menyebabkan waktu untuk mematikan 50% nimfa *H. theivora* cenderung semakin cepat yaitu 25,50 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan ekstrak tepung buah sirih hutan konsentrasi 9% yang mematikan 50% nimfa *H. theivora* pada 30 jam setelah aplikasi. Hal ini diduga bahwa tubuh nimfa *H. theivora* masih mampu mengatasi peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan. Hasyim (2012) menyatakan bahwa penyebab lambatnya kematian *H. theivora* pada konsentrasi tersebut karena tubuh serangga masih mampu mengatasi senyawa tersebut tanpa mengganggu

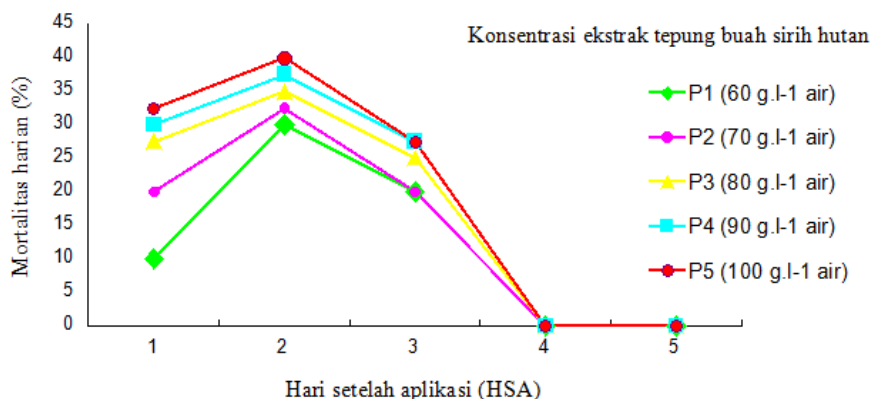
kemampuannya untuk ganti kulit. Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 9% dan 10% berbeda nyata dengan perlakuan 6%, 7% dan 8% dengan masing-masing LT_{50} yaitu 61,50 jam, 51 jam dan 39 jam. Hal ini diduga karena semakin tingginya senyawa aktif piperamidin yang menempel pada nimfa *H. theivora* dan terakumulasi dalam tubuh akan mempercepat kematian 50% nimfa *H. theivora*. Hal ini sesuai dengan Natawigena (1993) yang menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan penambahan konsentrasi yang digunakan.

Mortalitas Harian *Helopeltis theivora* (%)

Hasil pengamatan mortalitas harian nimfa *H. theivora* dengan peningkatan beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) menunjukkan bahwa persentase kematian nimfa *H. theivora* mengalami fluktuasi. Fluktuasi mortalitas harian nimfa *H. theivora* dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada hari pertama pengamatan, semua konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan telah menyebabkan kematian nimfa *H. theivora* pada kisaran 10% - 32,5%.. Perbedaan mortalitas harian nimfa *H. theivora* pada setiap perlakuan diduga karena kandungan senyawa aktif piperamidin dalam buah sirih hutan pada setiap perlakuan. Senyawa aktif piperamidin seperti guininsin, piperlongumin, piperin dan piperisida yang berasal dari genus piper telah dilaporkan memiliki aktivitas sebagai racun kontak terhadap hama sasaran (Zarkani, 2008).

Pengamatan pada hari kedua mortalitas harian cenderung meningkat dan hari kedua pengamatan merupakan puncak kematian nimfa *H. theivora* untuk semua perlakuan dengan kisaran 25% - 40%. Hal ini diduga karena kandungan senyawa piperamidin dari ekstrak tepung buah sirih hutan sudah terakumulasi ke dalam tubuh nimfa *H. theivora* sehingga dapat bekerja secara maksimal. Pendapat ini didukung oleh pernyataan Tarumingkeng (1992) bahwa bahan aktif pestisida dapat meracuni hama dan bekerja secara efektif hingga 2-3 hari setelah aplikasi. Puncak kematian tertinggi terjadi pada konsentrasi 100 g.l⁻¹air. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi maka daya racunnya semakin tinggi dalam mempercepat kematian serangga uji.



Gambar 2. Fluktuasi mortalitas Nimfa *Helopeltis theivora* setelah aplikasi beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan

Pengamatan pada hari ketiga, peningkatan ekstrak tepung buah sirih hutan cenderung menurun untuk semua konsentrasi sampai hari keempat yaitu dengan kisaran 20% - 27,5%. Hal ini disebabkan karena jumlah populasi nimfa *H. theivora* telah banyak mati pada pengamatan hari pertama dan kedua. Selain itu, mortalitas hama menurun diakibatkan karena senyawa piperamidin yang terkandung dalam ekstrak tepung buah sirih hutan telah mulai berkurang dan tidak bertahan lama sehingga menyebabkan penurunan kemampuan mematikan *H. theivora*. Pernyataan ini didukung Setyowati (2004) bahwa bahan-bahan nabati cepat terurai dan

residunya mudah hilang. Dadang dan Priyono (2008) menyatakan bahwa salah satu sifat insektisida nabati adalah bahan mudah terurai sehingga persistensi di lapangan menjadi rendah.

Mortalitas Total *Helopeltis theivora* (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa peningkatan beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum L.*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas total *Helopeltis theivora* (Lampiran 3). Hasil rata-rata mortalitas total *Helopeltis theivora* setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Rata-rata Mortalitas Total Nimfa *Helopeltis theivora* setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Buah Sirih Hutan (*Piper aduncum L.*) (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (%)	Mortalitas total <i>Helopeltis theivora</i> (%)
6	60,00 c
7	72,50 bc
8	87,50 ab
9	95,00 a
10	100,00 a

Angka-angka pada jalur lain yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5% setelah ditransformasi kedalam \sqrt{y} .

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6% mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 60%. Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan menjadi 7% menyebabkan mortalitas total sebesar 72,5%, namun belum mampu memperlihatkan hasil yang berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6%. Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan menjadi 8% menyebabkan mortalitas total cenderung lebih

tinggi yaitu 87,5% dan memperlihatkan hasil yang berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 6%. Hal ini diduga bahwa kandungan senyawa aktif piperamidin yang semakin tinggi akan mempercepat mortalitas nimfa *H. theivora*. Hal ini sesuai dengan pendapat Nursal *et al.*, (1997), konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi pula, disamping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi.

Peningkatan ekstrak tepung buah sirih hutan 10% menyebabkan persentase mortalitas total yang cenderung sama yaitu sebesar 100% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 8% dan 9% yaitu sebesar 95% dan 87,50%, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena senyawa aktif piperamidin yang terkandung di dalam ekstrak tepung buah sirih hutan memiliki daya racun yang tinggi sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan tidak menimbulkan persentase mortalitas total yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Arneti (2012) yang menyatakan bahwa dengan adanya senyawa toksik pada makanannya maka sebagian dari energi makanan yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan dialokasikan untuk detoksifikasi senyawa racun tersebut oleh serangga.

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan efektif dalam mengendalikan hama *H. theivora* dimana pada konsentrasi 8% mampu menyebabkan kematian *H. theivora* sebesar 87,50%. Hal ini diduga karena buah sirih hutan mengandung senyawa aktif piperamidin yang mempercepat mortalitas nimfa *H. theivora*. Menurut Dadang dan Prijono (2008), ekstrak insektisida nabati efektif apabila perlakuan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan kematian sebesar $\geq 80\%$ dengan ekstrak air tidak lebih dari 10% dan untuk pelarut organik tidak lebih dari 1%.

Kemampuan ekstrak tepung buah sirih hutan dalam mematikan nimfa *H. theivora* dikarenakan buah sirih hutan mengandung senyawa aktif piperamidin. Senyawa ini masuk ke dalam tubuh serangga sebagai racun kontak dengan masuk melalui lubang-lubang alami pada serangga tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Ardiyansyah *et al.*, (2001) dalam Lukmana (2016) bahwa selain memiliki lapisan kutikula pada hama, mekanisme kerja racun kontak juga dapat masuk ke dalam tubuh serangga melalui lubang-lubang alami pada tubuh serangga atau langsung melalui mulut serangga tersebut. Setelah masuk ke dalam tubuh, senyawa piperamidin akan bekerja sebagai racun saraf dengan menghambat aliran impuls saraf pada akson sehingga mengakibatkan ketidakteraturan gerakan dan kejang, yang akhirnya dapat mengakibatkan kematian (Zarkani, 2008 dalam Lukman, 2016).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Peningkatan konsentrasi dapat meningkatkan efektivitas ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) untuk mengendalikan hama penghisap buah kakao (*Helopeltis theivora* Waterhouse) dimana pada konsentrasi 8% mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 87,50% dengan waktu awal kematian 9 jam setelah aplikasi dan *lethal time* 50 pada 39 jam setelah aplikasi.

Saran

Penggunaan insektisida nabati ekstrak tepung buah sirih hutan untuk mengendalikan hama *Helopeltis theivora* Waterhouse pada tanaman kakao disarankan menggunakan konsentrasi 8% karena telah mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 87,50%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada PLP Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya km 12,5 Pekanbaru, yang telah membantu kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. N. 1995. Evaluasi Tiga Jenis Tumbuhan sebagai Insektisida dan Repelan terhadap Nyamuk di Laboratorium. Tesis (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arneti, 2012. Bioaktivitas Ekstrak Buah *Piper aduncum* L. (Piperaceae) terhadap *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) dan Formulasinya sebagai Insektisida Botani. Disertasi (Tidak dipublikasi). Universitas Andalas. Padang.
- Atmadja, W. R. 2003. Status *Helopeltis antonii* sebagai hama pada beberapa tanaman perkebunan dan pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22 (2): 57-63.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Kakao Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Hasyim, D. M. 2011. Potensi Buah Sirih Hutan sebagai Insektisida Botani terhadap Larva *Crocidolomia pavonana*. Disertasi (Tidak dipublikasi). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Karmawati, E. 2006. Peranan faktor lingkungan terhadap populasi *Helopeltis* spp. dan *Sanurus indecora* pada jambu mete. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 12(4): 129-134.
- Kementerian Pertanian. 2019. *Data Lima Tahun Terakhir Sub Sektor Perkebunan (Produksi, Produktivitas dan Areal Lahan)*. Kementerian Pertanian Indonesia. Jakarta.
- Kilin, D dan A.W. Rachmat. 2000. Perbanyak serangga *Helopeltis antonii* Sign. pada buah ketimun dan pucuk jambu mete. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 5(4): 119-122.
- Lukmana, A. A. 2016. Aktivitas Ekstrak Buah Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) Terhadap Perkembangan dan Mortalitas *Helopeltis* spp. (Hemiptera: Miridae). Tesis (Tidak dipublikasikan). Universitas Andalas. Sumatera Barat.
- Natawigena, H. 1990. Pengendalian Hama Terpadu. Armico Bandung. Bandung.
- Novizan, 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nursal, E., Sudharto, P. S., dan R. Desmier. 1997. Pagaruh Konsentrasi Nabati terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor
- Oka, L. N. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. UGM Press. Yogyakarta.
- Scoot, I. M., H. R. Jansen, B. J. R. Philogene & J. T. Arnason. 2008. view of *Piper* spp. Phy emistry, insecticidal activity and mode of action. *Jurnal Agroekotek* 8(2) : 82-94.
- Setyowati, D. 2004. Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama Trips, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal industri*. 6: 163-176.
- Tukimin, S.W. dan M. Rizal. 2002. *Pengaruh Ekstrak Daun Gamal (Gliricida sepium) terhadap Mortalitas Kutu Daun Kapas Aphis gossypii Glover*. Balai Penelitian Pemanis dan Serat. Malang.
- Tarumingkeng, R. C. 1992. Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaanya. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta
- Zarkani. A. 2008. Aktifitas Insektisida Ekstrak *Piper retrofractum* vahl dan *Tephrosia vogelii* Hook. F. Terhadap *Crocidolomia pavonama* (F) dan *Plutella xylostella* serta Keamanan Ekstrak tersebut terhadap *Diadegma semiclausum* (Hellen). Tesis. (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.