

UJI BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK TEPUNG DAUN PAITAN (*Tithonia diversifolia* A. Gray) TERHADAP MORTALITAS LARVA PENGGEREK TONGKOL JAGUNG *Helicoverpa armigera* Hubner

Test of Some Concentration of Wheat Leaf Extract Paitan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) on Mortality Larva Corn Cob Borer *Helicoverpa armigera* Hubner

Sandi Syahputra, Rusli Rustam, Desita Salbiah

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: sandisyahputra67@gmail.com / 085260995349

[Diterima: September 2022; Disetujui: Desember 2022]

ABSTRACT

Borer pest of corn cobs (*Helicoverpa armigera* Hubner) is a major pest of corn. Pest control can be done using plant-based insecticides from paitan leaf extract (*Tithonia diversifolia* A. Gray). This study aims to obtain the best concentration of paitan leaf extract in controlling corn cob borer *Helicoverpa armigera*. The study was conducted at the Plant Pest Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Riau. The research was carried out using a completely randomized design (CRD), consisting of 5 treatments and 4 replications. The treatments used were several concentrations of paitan leaf extract, namely 0 gl-1, 25 gl-1, 50 gl-1, 75 gl-1 and 100 gl-1. Parameters observed were initial death, lethal time 50, lethal concentration (LC50 and LC95), daily mortality, and total mortality. Data were collected from daily mortality and then descriptively analyzed and displayed graphically. Data lethal concentration (LC50 and LC95) were analyzed probit using the POLO-PC program, while other data such as initial death, total mortality, and lethal time (LT50) were analyzed with analysis of variance. Data from the variance analysis with significant effect will be continued using the smallest significant difference (LSD) test at the 5% level. Results showed that the application of paitan leaf extract with a concentration of 100 gl-1 water was able to control *H. armigera* with mortality of 55.00%. The proper concentration to lead mortality of 50% of larvae *H. armigera* was 10.3% or equal to 103 gl-1 of water of paitan leaf extract. Meanwhile, the proper concentration to lead mortality of 95% of larvae population *H. armigera* was 44.7% or equivalent to 447 gl-1 water of paitan leaf extract.

Keywords: *Helicoverpa armigera*, *Paitan leaf extract*, *Vegetable insecticide*

ABSTRAK

Hama penggerek tongkol jagung (*Helicoverpa armigera* Hubner) merupakan hama utama tanaman jagung. Pengendalian hama dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati dari ekstrak tepung daun paitan (*Tithonia diversifolia* A. Gray). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak tepung daun paitan yang terbaik dalam mengendalikan hama penggerek tongkol jagung *Helicoverpa armigera*. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan, 0 g.l-1, 25 g.l-1, 50 g.l-1, 75 g.l-1, dan 100 g.l-1. Parameter yang diamati yaitu waktu awal kematian, lethal time 50, lethal concentration (LC50 dan LC95), mortalitas harian dan mortalitas total. Data mortalitas harian yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk grafik, data lethal concentration (LC50 dan LC95) dianalisis probit menggunakan program POLO-PC, sedangkan data lainnya seperti awal kematian, mortalitas total, lethal time (LT50), dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam. Data hasil analisis sidik ragam yang berpengaruh nyata akan dilanjutkan menggunakan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak tepung daun paitan dengan konsentrasi 100 g.l-1 air mampu mengendalikan *H. armigera* dengan mortalitas sebesar 55,00%. Konsentrasi yang tepat untuk menyebabkan mortalitas 50% larva *H. armigera* adalah 10,3% atau setara 103 g.l-1 air ekstrak tepung daun paitan, sementara

itu konsentrasi yang tepat untuk menyebabkan mortalitas 95% populasi larva *H. armigera* adalah 44,7% atau setara 447 g.l⁻¹ air ekstrak tepung daun paitan.

Katakunci: Daun paitan, *Helicoverpa armigera*, Insektisida nabati.

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu jenis tanaman biji-bijian yang digunakan sebagai bahan pangan, pakan dan bahan baku industri. Jagung merupakan sumber karbohidrat dan protein juga kaya akan vitamin A,B,E dan banyak mineral (Iskandar, 2007). Jagung juga merupakan makanan pokok kedua setelah padi, sedangkan di dunia, jagung berada di urutan ketiga setelah gandum dan padi (Subandi et al., 1998).

Serangan hama *H. armigera* sudah menjadi masalah bagi petani tanaman jagung di Indonesia. Menurut Direktorat Jendral Tanaman Pangan Departemen Pertanian, serangan *H. armigera* telah membuat potensi kehilangan hasil panen jagung mencapai 40% di hampir seluruh wilayah di Indonesia (Departemen Pertanian, 2014).

Insektisida nabati merupakan salah satu solusi pengendalian hama *H. armigera* yang aman. Insektisida nabati berasal dari tumbuhan dan mempunyai kelompok metabolit sekunder serta mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, fenolik dan zat kimia sekunder lainnya. Senyawa bioaktif tersebut apabila diaplikasikan ke tanaman yang terserang organisme pengganggu tanaman (OPT) tidak berpengaruh terhadap fotosintesis, pertumbuhan atau aspek fisiologi tanaman, namun berpengaruh terhadap OPT itu sendiri.

Tumbuhan yang bisa digunakan sebagai insektisida nabati salah satunya adalah tanaman paitan (*Tithonia diversifolia* A. Gray). Tanaman paitan berpotensi sebagai insektisida nabati karena mengandung senyawa golongan terpenoid yaitu sesquiterpen lakton, taginin A, taginin C, asam heksadekanoat, asam lineloat, phytol dan (z) beta-ocimene. Sedangkan senyawa golongan flavonoid yaitu hispidulin, alkaloid dan tanin (Carino dan Rejesus, 1998). Menurut Ibrahim et al. (2013) senyawa aktif sesquiterpen lakton bersifat toksik dan masuk ke dalam tubuh serangga melalui kutikula sebagai racun kontak dan racun pernafasan, penetrasi senyawa bioaktif yang masuk melalui kutikula kemudian bergerak menembus jaringan yang lebih dalam dan menyebabkan gangguan metabolisme serta terjadinya

hambatan kerja dalam sistem syaraf pada serangga.

Hasil penelitian Mokodompit et al. (2013) menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun paitan dengan konsentrasi 7% berpengaruh terhadap penghambatan daya makan wereng coklat sebesar 88,56%. Wicaksono (2016) juga menyatakan bahwa ekstrak daun paitan dengan konsentrasi 9% efektif untuk membunuh larva *Plutella xylostella* sebesar 70%.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau mulai dari bulan November 2018 sampai Februari 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *H. armigera* instar 3, daun paitan (*Tithonia diversifolia*), tongkol jagung muda, serbuk gergaji, madu, kapas, tisu, aquades dan detergen. Alat yang digunakan adalah stoples plastik I berukuran tinggi 22 cm dan diameter 20 cm, stoples plastik II berukuran tinggi 15 cm dan diameter 6 cm, wadah plastik I berukuran tinggi 9,5 cm dan diameter 6 cm, wadah plastik II berukuran tinggi 4 cm dan diameter 2,5 cm, erlenmeyer, timbangan analitik, blender, thermohyrometer, kain tulle, kain kassa, batang pengaduk, gelas ukur, kertas label, nampan, ayakan, pinset, plastik, karet, alat tulis dan kamera digital. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan diinfestasikan 10 ekor larva *H. armigera* instar 3. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan dengan T0 : 0 g.l⁻¹ air, T1 : 25 g.l⁻¹ air, T2 : 50 g.l⁻¹ air, T3 : 75 g.l⁻¹ air, T4 : 100 g.l⁻¹ air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian *Helicoverpa armigera* (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan (*Tithonia diversifolia*) memberikan

pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian *H. armigera*. Hasil rata-rata waktu awal kematian *H. armigera* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan (*T. diversifolia*) (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung daun paitan	Waktu awal kematian (jam)
0 g.l ⁻¹ air	168,00 a
25 g.l ⁻¹ air	129,50 ab
50 g.l ⁻¹ air	83,75 bc
75 g.l ⁻¹ air	64,00 c
100 g.l ⁻¹ air	52,25 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan ke dalam

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak tepung daun paitan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian *H. armigera*. Ekstrak tepung daun paitan 100 g.l⁻¹ air menyebabkan waktu awal kematian 52,25 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 75 g.l⁻¹ air dan 50 g.l⁻¹ air dengan masing-masing waktu awal kematian yaitu 64,00 jam dan 83,75 jam setelah aplikasi. Hal ini diduga terjadi, karena senyawa aktif sesquiterpen lakton dalam ekstrak tepung daun paitan masih mampu ditolerir oleh larva *H. armigera*, sehingga peningkatan konsentrasi yang diberikan, tidak menimbulkan pengaruh yang berbeda nyata dalam mematikan serangga uji. Hal ini diperkuat oleh Dadang dan Priyono (2008) yang menyatakan bahwa suatu serangga memiliki kepekaan terhadap senyawa bioaktif yang dapat mempengaruhi kemampuan metabolik serangga dalam menyingkirkan dan menguraikan bahan racun dari tubuhnya. Diperkuat oleh pendapat Saenong (2013) menyatakan bahwa salah satu kelemahan pestisida nabati yaitu daya racunnya yang rendah, sehingga memerlukan waktu yang lebih lama di dalam mematikan serangga uji.

Ekstrak tepung daun paitan 50 g.l⁻¹ air cenderung lebih lama menyebabkan waktu awal kematian yaitu 83,75 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 25 g.l⁻¹ air yaitu 129,50 jam setelah aplikasi namun berbeda nyata dengan perlakuan 75 g.l⁻¹ air dan 100 g.l⁻¹ air. Hal ini diduga karena kandungan bahan aktif dalam ekstrak tepung daun paitan yaitu senyawa sesquiterpen lakton

yang masih tergolong rendah sehingga membutuhkan waktu lebih lama dalam mematikan *H. armigera*. Pernyataan ini diperkuat oleh pendapat (Harbone, 1979 dalam Nursal, 1997) bahwa pemberian konsentrasi perlakuan yang rendah maka pengaruh yang ditimbulkan pada serangga akan semakin lama, disamping itu daya kerja suatu pestisida nabati sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi yang diberikan.

Ekstrak tepung daun paitan 0 g.l⁻¹ air sampai pada akhir pengamatan (168 jam) tidak ada larva *H. armigera* yang mati dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 25 g.l⁻¹ air namun berbeda nyata dengan perlakuan 50 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 100 g.l⁻¹ air. Hal ini disebabkan karena tidak ada ekstrak tepung daun paitan yang diberikan sampai akhir pengamatan.

Daun paitan memiliki kandungan senyawa bioaktif berupa sesquiterpen lakton yang mampu membuka lapisan pada kutikula sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan cairan membran dan terganggunya permeabilitas sel otot, mengakibatkan semakin lemahnya gerakan serangga sampai terjadinya kematian (Cestari et al. 2004). Sesquiterpen lakton bersifat toksik dan masuk ke dalam tubuh serangga melalui kutikula (racun kontak) dan saluran pernafasan. Penetrasi senyawa bioaktif yang masuk sebagai racun kontak melalui kutikula kemudian bergerak menembus jaringan yang lebih dalam dan menyebabkan gangguan metabolisme serta terjadinya hambatan kerja dalam sistem syaraf pada serangga (Ibrahim et al., 2013).

Lethal Time 50 (LT50) (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan memberikan pengaruh yang nyata terhadap lethal time 50 *H. armigera*. Hasil rata-rata LT50 *H. armigera* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak tepung daun paitan 100 g.l⁻¹ air lebih cepat menyebabkan mortalitas 50% larva *H. armigera* yaitu 134,75 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini diduga karena tingginya konsentrasi yang diberikan, maka kandungan senyawa sesquiterpen lakton dari ekstrak tepung daun paitan akan semakin tinggi pula sehingga berdampak pada waktu yang dibutuhkan untuk menyebabkan mortalitas 50% larva *H.*

armigera menjadi lebih cepat. Dewi (2010) menyatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam suatu konsentrasi tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan terhadap mortalitas serangga uji semakin tinggi, disamping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh tingginya konsentrasi. Pendapat ini diperkuat oleh Natawigena (2000) yang menyatakan bahwa proses mortalitas hama akan semakin cepat dengan penambahan konsentrasi yang digunakan.

Mortalitas Harian *Helicoverpa armigera* (%)

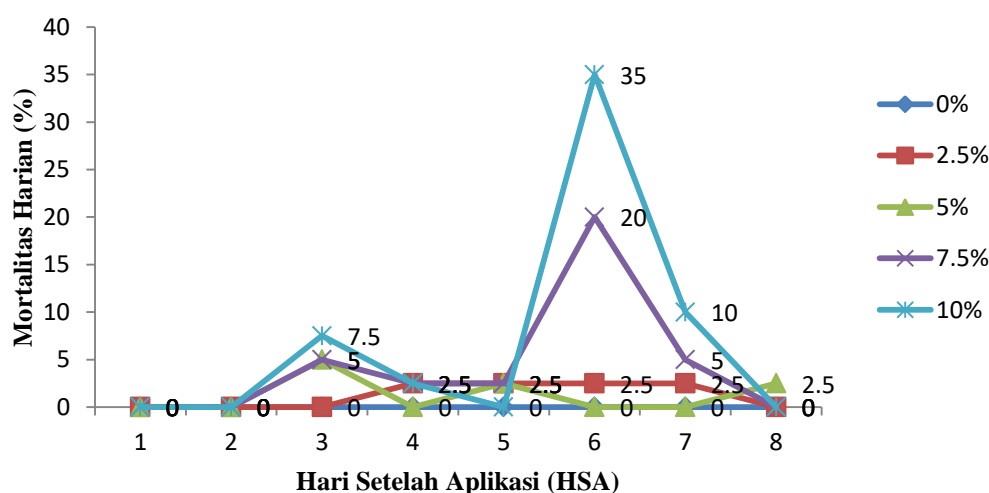
Hasil pengamatan mortalitas harian *H. armigera* dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan menunjukkan bahwa persentase mortalitas *H.*

armigera mengalami fluktuasi sampai akhir penelitian. Fluktuasi mortalitas harian *H. armigera* dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Rata-rata LT50 *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan (*T. diversifolia*) (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung daun paitan	Lethal time 50 (jam)
0 g.l ⁻¹ air	168,00 a
25 g.l ⁻¹ air	168,00 a
50 g.l ⁻¹ air	168,00 a
75 g.l ⁻¹ air	160,75 a
100 g.l ⁻¹ air	134,75 b

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan ke dalam



Gambar 1. Fluktuasi mortalitas harian *H. armigera* setelah aplikasi ekstrak tepung daun paitan

Gambar 1 memperlihatkan bahwa fluktuasi mortalitas harian *H. armigera* setelah aplikasi ekstrak tepung daun paitan. Mortalitas harian mulai terjadi pada hari ketiga untuk semua konsentrasi yaitu 100 g.l⁻¹ air sebesar 7,5%, 75 g.l⁻¹ air sebesar 5%, 50 g.l⁻¹ air sebesar 5%, 25 g.l⁻¹ air sebesar 0%, dan 0 g.l⁻¹ air sebesar 0%. Hal ini disebabkan karena pada hari pertama dan kedua, larva *H. armigera* masih memiliki daya tahan terhadap pemberian pestisida nabati ekstrak tepung daun paitan dan mampu mentolerirnya, namun pada hari ketiga larva *H. armigera* sudah tidak mampu mentolerir ekstrak tepung daun paitan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dadang dan Prijono (2008) yang menyatakan bahwa suatu serangga memiliki kepekaan terhadap senyawa bioaktif yang dapat

mempengaruhi kemampuan metabolik serangga dalam menyingkirkan dan menguraikan bahan racun dari tubuhnya.

Ekstrak tepung daun paitan 100 g.l⁻¹ air mengalami puncak mortalitas pada hari keenam sebesar 35% dan mengalami penurunan hingga akhir penelitian. Hal ini diduga karena kandungan bahan aktif senyawa sesquiterpen laktone yang terdapat pada tongkol jagung sudah terakumulasi dalam tubuh larva *H. armigera*, dan perlakuan dengan konsentrasi tinggi mengandung bahan aktif yang tinggi, sehingga daya racunnya meningkat serta menyebabkan *H. armigera* mengalami mortalitas yang cepat. Pendapat ini didukung oleh Mulyana (2002) yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi yang tinggi

menyebabkan serangga uji cepat mengalami mortalitas.

Mortalitas Total *Helicoverpa armigera* (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas total *H. armigera*. Hasil rata-rata mortalitas total *H. armigera* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata - rata mortalitas total *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan (%)

Konsentrasi ekstrak tepung daun paitan	Mortalitas total (%)
0 g.l ⁻¹ air	0 c
25 g.l ⁻¹ air	10 bc
50 g.l ⁻¹ air	10 b
75 g.l ⁻¹ air	35 a
100 g.l ⁻¹ air	55 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 arc sin

Tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak tepung daun paitan 100 g.l⁻¹ air mampu menyebabkan persentase mortalitas total tertinggi yaitu sebesar 55%, berbeda tidak nyata dengan perlakuan 75 g.l⁻¹ air yaitu sebesar 35% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ekstrak tepung daun paitan 100 g.l⁻¹ air mampu menyebabkan mortalitas total larva *H. armigera* sebesar 55% namun belum efektif jika digunakan sebagai pestisida nabati. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008) yang menyatakan bahwa pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan mortalitas serangga uji melebihi 80%.

Kemampuan ekstrak tepung daun paitan sebagai insektisida nabati disebabkan karena di dalam ekstrak tepung daun paitan terkandung senyawa yang bersifat racun serangga. Hasil pengujian Sarma et al., (2010) menunjukkan bahwa tanaman paitan mengandung senyawa dari golongan terpenoid yaitu sesquiterpen lakton yang bersifat racun bagi serangga. Senyawa sesquiterpen lakton yang termasuk dalam golongan senyawa terpenoid ini masuk ke dalam tubuh larva *H. armigera* sebagai racun kontak dan racun perut yang masuk ke saluran pencernaan melalui makanan. Senyawa sesquiterpen lakton bekerja sebagai racun

syaraf di dalam tubuh serangga, sehingga menimbulkan kelumpuhan syaraf dan merusak sistem pernafasan yang menyebabkan larva *H. armigera* tidak dapat bernafas dan menyebabkan mortalitas. Menurut Syahrill (1998) senyawa alkaloid dan terpenoid dapat menyebabkan mortalitas terhadap larva karena bersifat racun syaraf, akibatnya larva tidak dapat menjalankan fungsi organ tubuhnya secara normal.

Lethal Concentration (LC50 dan LC95)

Berdasarkan hasil analisis probit lethal concentration (LC) menggunakan program POLO-PC, konsentrasi ekstrak tepung daun paitan memperlihatkan LC50 dan LC95 yaitu berturut-turut 10,3% dan 44,7%. Hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan yang tepat untuk mematikan 50% populasi larva *H. armigera* adalah 10,3% atau setara dengan 103 g.l⁻¹ air ekstrak tepung daun paitan, sementara itu konsentrasi yang tepat untuk mematikan 95% populasi larva *H. armigera* adalah 44,7% atau setara dengan 447 g.l⁻¹ air ekstrak tepung daun paitan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak tepung daun paitan belum efektif dalam mengendalikan larva *H. armigera*. Hal ini sesuai dengan pendapat Prijono (2007) bahwa konsentrasi ekstrak suatu bahan insektisida nabati dengan pelarut air dikatakan efektif jika tidak melebihi 10%.

Tabel 4. Lethal concentration ekstrak tepung daun paitan terhadap larva *H. armigera*.

Lethal concentration	Konsentrasi (%)	Kisaran SK 99% (%)
LC ₅₀	10,3	-
LC ₉₅	44,7	-

Keterangan SK = Selang kepercayaan

Ekstrak tepung daun paitan kurang efektif dalam mengendalikan larva *H. armigera*. Hal ini disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya yaitu ukuran serangga. Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa serangga yang berukuran lebih besar sering lebih tahan terhadap senyawa bioaktif dari pada 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 untuk

menimbulkan mortalitas dibandingkan pada serangga yang lebih besar.

Nuryanto (2011) menyatakan bahwa konsentrasi yang diperlukan untuk menyebabkan mortalitas 95% populasi hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) hanya 6,65%. Hal ini diduga berkaitan dengan ukuran tubuh serangga uji, dimana larva *H. armigera* termasuk larva dengan ukuran yang besar sehingga untuk menyebabkan mortalitasnya diperlukan jumlah dan konsentrasi bahan aktif yang tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ekstrak tepung daun paitan belum mencapai mortalitas yang terbaik dalam mengendalikan *H. armigera* karena hanya mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 55,00%. Pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan mortalitas serangga uji melebihi 80%.
2. Konsentrasi yang tepat untuk menyebabkan mortalitas 50% larva *H. armigera* adalah 10,3% atau setara 103 g.l-1 air ekstrak tepung daun paitan, sementara itu konsentrasi yang tepat untuk menyebabkan mortalitas 95% populasi larva *H. armigera* adalah 44,7% atau setara 447 g.l-1 air ekstrak tepung daun paitan.

Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan 100 g.l-1 air hanya mampu menyebabkan mortalitas *H. armigera* sebesar 55% dan diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan bahan tambahan untuk memperoleh daya bunuh *H. armigera* di atas 80% sehingga dikatakan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Carino, F.A and B.M. Rejesus. 1998. Isolation and Characterization the Insecticidal Fraction from *Tithonia diversifolia*. Annual Tropical Agriculture. FAO Corporate Document Repository. Roma.

Cestari, I.M., S.J. Sarti, C.M. Waib and A.C.Branco Jr. 2004. Evaluation of the potential insecticide activity of *tagetes minuta* (Asteraceae) essential oil against the head lice *pediculus humanus capitis* (Phthiraptera : Pediculidae). Neotropical

Entomology. 33 (December), 805-807
<http://doi.org/10.1590/S1519-566X200400600021>.

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

Departemen Pertanian. 2014. Deskripsi Varietas Unggul Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Jakarta.

Dewi, R.S. 2010. Keefektifan ekstrak tiga jenis tumbuhan terhadap *Paracoccus marginatus* dan *Tetranychus* sp. pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Tesis (Tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ibrahim, M.H., H.Z.E. Jaafar, E. Karimi and A. Ghaesemzadeh. 2013. Impact of organic and inorganic fertilizers application on the phytochemical and antioxidant activity of Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Benth). *Molecules*. 18, 10973-10988.
<http://doi.org/10.3390/molecules180910973>.

Iskandar, D. 2007. Pengaruh dosis pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis di lahan kering. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 30: 26-34.

Mokodompit, T.A., R. Koneri, P. Siahaan dan A.M. Tangapo. 2013. Uji ekstrak daun *Tithonia diversifolia* sebagai penghambat daya makan *Nilaparvata lugens* stal. pada *Oryza sativa* L. *Bios logos*, 3(2): 50-56.

Mulyana. 2002. Ekstraksi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinon, dan Saponin dari Tumbuhan Kecubung sebagai Larvasida dan Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Natawigena, H. 2000. Pestisida dan Kegunaannya. Penerbit Armico. Bandung.

Nursal, E. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.

Nuryanto, A. 2011. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) Mengendalikan Hama Kutu Putih *Paracoccus marginatus* William and Granara de Willink

- (Hemiptera: Pseudococcidae). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Prijono, D. 2007. Modul Praktikum Toksikologi Insektisida Pengujian Toksisitas Insektisida. Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saenong, M.S. 2013. Pemanfaatan Pestisida Nabati untuk Pertanian dan Kesehatan. www.peipfi-komdasulsel.org/wp-content/uploads/2013/01/9-pemanfaatan-pestisida-nabati.pdf. Diakses tanggal 25 Februari 2019.
- Sarma J.P., R.P Aharma dan D.E. Jong. 2010. Germination and Growth Inhibitory Sesquiterpen laktones and Flavone from *Tithonia diversifolia*. Departement of Botany University Gowahtay. India.
- Subandi, L.G., Ismail dan Hermanto. 1998. Jagung, Teknologi Produksi dan Pasca Panen. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Syahril, R. 1998. Uji Ekstrak Kulit Jambu Mete (*Anacardium occidentale L.*) terhadap Mortalitas Spodoptera litura F. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Andalas. Padang.
- Wicaksono, C.W. 2016. Pemanfaatan Ekstrak Daun Paitan (*Tithonia diversifolia Gray*) sebagai Insektisida Nabati terhadap Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

