

Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Dalam Mengendalikan Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.) Pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Test of Some Concentration of Extract Powder of Babadotan Leaf (*Ageratum conyzoides* L.) to Control Green Stink Bug (*Nezara viridula* L.) (Hemiptera: Pentatomidae) at Long Bean Plant (*Vigna sinensis* L.)

Nurul Ika Kartika¹, Desita Salbiah², Agus Sutikno²

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

Pekanbaru

nurulika.kartika@yahoo.com/085274388616

ABSTRACT

Green stink bug *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae) is one of the important pest on long beans plant. One alternative that can be used to minimize the application of chemical pesticides is an extract powder from the babadotan leaf (*Ageratum conyzoides* L.). This research is purpose to get the better concentration of a babadotan's leaf powder extract (*Ageratum conyzoides* L.) for controlling green stink bug *Nezara viridula* L. at long beans plant. This research was conducted at the Center for Agricultural Development and Plant Pests Laboratory Faculty of Agriculture, University of Riau from April to June 2015. This research was carried out experimentally by using completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. Treatment consists of several concentrations of babadotan's leaf powder extract 75 g/l of water, the concentration of 85 g/l of water, the concentration of 90 g/l of water, the concentration of 95 g/l of water, the concentration of 100 g/l of water. The parameters observed were the initial time of death (hours), lethal time 50 (hours), daily mortality (%), total mortality (%), lethal concentration 50 and 95 (LC₅₀ and LC₉₅) (%), temperature and humidity as supporting observations. The results showed that the concentration of 100 g/l of water caused total mortality 72,50%, this has not yet reached a good concentration in the control of green stink bug because not being able to control the green stink bug over 80%, while the value of LC₉₅ obtained is greater than 10%, it is 16,8% or equivalent to 168 g/l of water.

Keyword: Long bean (*Vigna sinensis* L.), Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.), Green stink bug (*Nezara viridula* L.).

PENDAHULUAN

Kacang panjang merupakan sayuran yang digemari oleh berbagai kalangan masyarakat karena kandungan gizinya cukup lengkap yaitu karbohidrat, protein, vitamin A, dan lemak. Nutrisi pada kacang panjang berperan penting sebagai

penguat jaringan tubuh, berfungsi pada proses visual, memelihara kesehatan kulit dan gigi, serta membantu aktifitas hormon. Serat pada kacang panjang dapat menekan hormon. Kacang panjang juga mengandung antioksidan yang berperan mencegah kanker (Setijo, 2006).

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi

2. Dosen Pembimbing Jurusan Agroteknologi

Data produksi kacang panjang di Provinsi Riau pada tahun 2009 adalah 9.973 ton, tahun 2010 adalah 11.056 ton, tahun 2011 adalah 12.827 ton, tahun 2012 adalah 11.573 ton, dan tahun 2013 adalah 12.447 ton. Data menunjukkan bahwa produksi kacang panjang tidak stabil dari tahun ketahun (Badan Pusat Statistik Riau, 2014).

Produksi kacang panjang yang tidak stabil disebabkan oleh adanya kendala dalam budidaya, diantaranya adalah serangan hama. Hama yang menyerang tanaman kacang panjang cukup banyak jenisnya, tetapi hama yang cukup penting pada tanaman kacang panjang adalah hama kepik hijau (*Nezara viridula* L.).

Serangan kepik hijau menyebabkan polong yang masih muda menjadi kosong dan kempis, karena biji tidak terbentuk dan polong gugur. Serangan pada polong tua menyebabkan biji keriput, berbintik-bintik hitam dan biji menjadi busuk (Putut, 2011). Kehilangan hasil akibat serangan hama kepik hijau mencapai 80% (Correa-Ferreira & Azevedo 2002 dalam Prayogo, 2012). Teknologi pengendalian yang dilakukan oleh petani adalah penggunaan insektisida kimia (Tillman, 2006). Populasi kepik hijau di lapangan masih menjadi masalah, karena perkembangan hama tersebut semakin meningkat. Perlu dicari alternatif lain untuk pengendalian hama, seperti penggunaan pestisida nabati.

Pestisida nabati adalah pestisida yang ramah lingkungan dan mudah ditemukan di alam (Isman, 1994). Pestisida nabati relatif mudah dibuat dengan bahan dan teknologi yang sederhana. Bahan bakunya yang

alami membuat pestisida ini mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2011). Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati salah satunya adalah babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).

Beberapa keunggulan babadotan sebagai pestisida nabati yaitu babadotan mengandung senyawa aktif precocene, selain itu daun babadotan juga mengandung alkaloid, flavonoid, kumarin, saponin, polifenol, dan minyak atsiri (Kardinan, 2001). Senyawa aktif precocene masuk ke tubuh serangga secara racun kontak dan racun perut, setelah masuk ke tubuh serangga senyawa precocene bekerja sebagai racun saraf. Melhanah, dkk (2009), menyatakan bahwa ekstrak daun babadotan kering 90 g/l efektif menekan intensitas serangan hama kepik hijau pada tanaman kedelai sebesar 12,96% (57 hari setelah tanam) dan 14,13% (67 hari setelah tanam) dibanding kontrol.

Pengendalian hama kepik hijau telah dilakukan dengan menggunakan ekstrak biji pinang oleh Fitriani (2013), dengan konsentrasi 5% menyebabkan mortalitas total 97,5%, tetapi pengendalian kepik hijau dengan menggunakan ekstrak tepung daun babadotan untuk mengendalikan kepik hijau di Riau belum pernah dilaporkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan dan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian berlangsung selama tiga bulan

dimulai dari bulan April sampai dengan bulan Juni 2015. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan yaitu B1 = 75 g/l air, B2 = 85 g/l air, M₂ = 90 g/l air, B3 = 95 g/l air, B5 = 100 g/l air. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi: waktu awal kematian (jam), *lethal time* 50 (LT₅₀) (jam),

mortalitas harian (jam), mortalitas total (%), *lethal Concentration* (LC₅₀ dan LC₉₅) (%), pengamatan suhu dan kelembaban rata-rata harian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebun Percobaan dan Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau dari bulan April sampai bulan Juni 2015 dengan hasil sebagai berikut:

Waktu Awal Kematian (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan dalam mengendalikan kepik hijau pada tanaman kacang Tabel 1. Waktu awal kematian kepik hijau dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan.

panjang berpengaruh nyata terhadap waktu awal kematian (Lampiran 4). Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan	Waktu awal kematian (Jam)
75 g/l air	46,75 a
85 g/l air	35,25 b
90 g/l air	28,25 bc
95 g/l air	19,50 cd
100 g/l air	17,50 d

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mematikan lebih awal kepik hijau adalah 17,50 jam setelah aplikasi yaitu pada konsentrasi 100 g/l air, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan 95 g/l air (19,50 jam). Hal ini disebabkan kepik hijau masih mampu mentoleransi senyawa

aktif precocene dalam ekstrak tepung daun babadotan sehingga peningkatan konsentrasi belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian. Selain itu, kepik hijau memiliki kutikula yang tebal, sehingga ekstrak tepung daun babadotan yang diberikan sulit untuk masuk ke dalam tubuh kepik. Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa

kepekaan suatu serangga terhadap senyawa bioaktif tertentu dapat disebabkan oleh sifat sistem penghalang masuknya senyawa tersebut ke

dalam tubuh serangga

Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan 85 g/l air, 90 g/l air, 95 g/l air dan 100 g/l air berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan 75 g/l air. Hal ini disebabkan perlakuan ekstrak tepung daun babadotan 85 g/l air, 90 g/l air, 95 g/l air dan 100 g/l air memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari perlakuan ekstrak tepung daun babadotan 75 g/l air. Pendapat ini sesuai dengan Aradilla (2009) dalam Parida (2014) lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mematikan serangga tergantung tingginya konsentrasi yang diaplikasikan.

Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan 85 g/l air berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 90 g/l air, demikian juga perlakuan konsentrasi 90 g/l air berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 95 g/l air. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi 85 g/l air menjadi 90 g/l air dan 90 g/l air menjadi 95 g/l air belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian kepik hijau.

Gejala awal kematian kepik hijau ditandai dengan perubahan tingkah laku dan perubahan warna tubuh. Perubahan tingkah laku ditandai dengan kepik hijau yang pada awalnya aktif bergerak menjadi kurang aktif bergerak dan aktivitas makan menurun, sedangkan perubahan warna tubuh ditandai dengan kepik yang awalnya berwarna hijau terang menjadi hijau

keputihan dan lama-kelamaan berubah menjadi hijau kehitaman. Perubahan tersebut disebabkan oleh bahan aktif precocene yang masuk ke dalam tubuh kepik hijau.

Senyawa aktif precocene masuk ke dalam tubuh kepik hijau melalui dua cara, yaitu secara racun kontak dan racun perut. Racun kontak masuk melalui dinding tubuh dan lubang alami pada tubuh kepik, sedangkan racun perut masuk melalui alat mulut kepik. Setelah masuk ke dalam tubuh, racun ini mengganggu kerja sistem saraf kepik sehingga menyebabkan terganggunya aktifitas kepik dan secara perlahan-lahan akan menyebabkan kematian. Gani (2010) menyatakan bahwa senyawa precocene bekerja dengan cara mengganggu kerja sistem saraf. Selanjutnya Sasrodiharjo (1984) dalam Gani (2010) yang menyatakan bahwa mortalitas serangga disebabkan racun yang terbawa melalui makanan dibawa ke organ pencernaan untuk dicerna dalam saluran tengah dan ditranslokasikan ke pusat sasaran insektisida, sehingga menyebabkan terganggunya aktifitas serangga uji.

Lethal Time 50 (LT₅₀) (Jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan dalam mengendalikan kepik hijau pada tanaman kacang panjang berpengaruh nyata terhadap *lethal time* 50 (LT₅₀). Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Lethal time 50* (LT₅₀) kepik hijau dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan

Konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan	<i>Lethal time 50</i> (jam)
75 g/l air	108,00 a
85 g/l air	86,00 b
90 g/l air	71,75 c
95 g/l air	68,25 c
100 g/l air	63,25 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf 5%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa waktu yang dibutuhkan lebih awal untuk mematikan 50% kepik hijau adalah 63,25 jam setelah aplikasi yaitu pada konsentrasi 100 g/l air, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 90 g/l air dan 95 g/l air. Hal ini disebabkan kepik hijau masih mampu mentoleransi senyawa aktif precocene dalam ekstrak tepung daun babadotan, sehingga peningkatan konsentrasi belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap LT₅₀ kepik hijau.

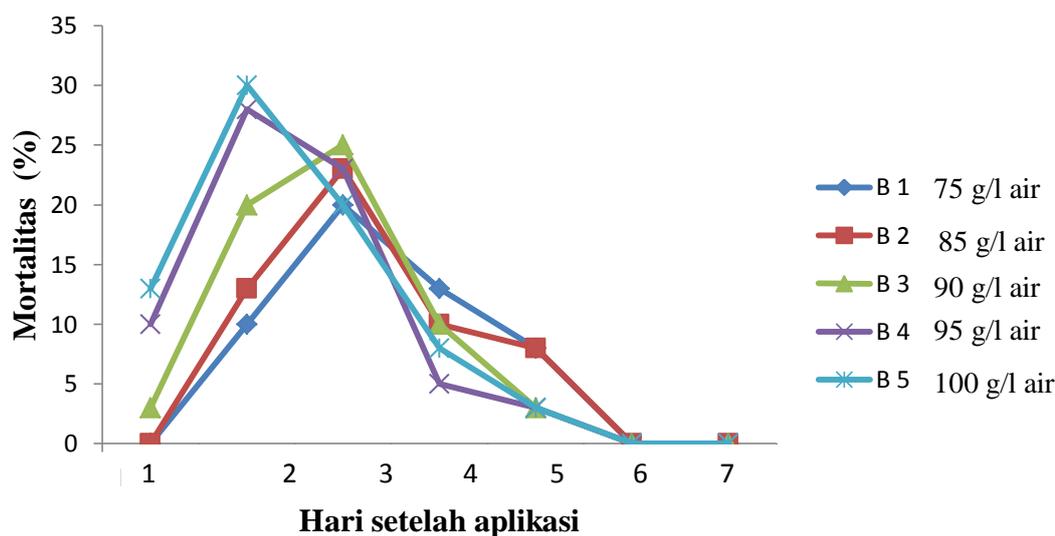
Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan 90 g/l air, 95 g/l air dan 100 g/l air berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 75 g/l air dan 85 g/l air. Hal ini disebabkan perlakuan konsentrasi 90 g/l air, 95 g/l air dan 100 g/l air memiliki kandungan bahan aktif precocene lebih tinggi dari konsentrasi 75 g/l air dan 85 g/l air, sehingga lebih cepat mematikan kepik hijau sebanyak 50%. Sesuai dengan Sari (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun babadotan yang digunakan

maka akan semakin tinggi mortalitas *Spodoptera litura*.

Semua perlakuan ekstrak tepung daun babadotan yang diberikan mampu mematikan kepik hijau sebanyak 50%. Hal ini disebabkan senyawa aktif precocene yang terkandung dalam daun babadotan masuk secara racun kontak dan racun perut. Direktorat Jendral Perkebunan (1994) menyatakan bahwa senyawa aktif precocene masuk secara racun kontak dan racun perut.

Mortalitas Harian (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase mortalitas harian imago kepik hijau dengan perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan yang berbeda menunjukkan fluktuasi terhadap mortalitas imago kepik hijau. Persentase mortalitas imago kepik hijau dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Fluktuasi mortalitas harian kepek hijau pada setiap perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan

Gambar 7 menunjukkan bahwa pada hari pertama telah terjadi mortalitas sebesar 3% pada konsentrasi 90 g/l air, 10% pada konsentrasi 95 g/l air dan 13% pada konsentrasi 100 g/l air, sedangkan pada konsentrasi 75 g/l air dan 85 g/l air belum terjadi mortalitas. Hal ini disebabkan pada konsentrasi 100 g/l air, 95 g/l air dan 90 g/l air memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentarsi 75 g/l air dan 85 g/l air, konsentrasi yang tinggi menyebabkan kandungan bahan racunnya tinggi sehingga lebih cepat mematikan kepek hijau. Fitriani (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk menimbulkan kematian.

Puncak mortalitas tertinggi terlihat pada hari ke-2 yaitu dengan persentase 30% pada perlakuan 100 g/l air. Hal ini disebabkan perlakuan 100 g/l air lebih tinggi bahan aktifnya dari perlakuan lain, sehingga berdaya racun tinggi dan menyebabkan puncak mortalitas tertinggi.

Perlakuan konsentrasi ekstrak daun babadotan 95 g/l air dan 100 g/l air mengalami puncak mortalitas pada hari ke-2. Hal ini disebabkan pada konsentrasi 95 g/l air dan 100 g/l air memiliki kandungan bahan aktif precocene yang tinggi, sehingga lebih cepat mengalami puncak mortalitas. Pendapat ini sesuai dengan Purba (2007) dalam Sari (2010) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan bahan racun, sehingga daya bunuh semakin tinggi.

Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan 75 g/l air, 85 g/l air, dan 90 g/l air mengalami puncak mortalitas pada hari ke-3. Hal ini disebabkan pada konsentrasi 75 g/l air, 85 g/l air, dan 90 g/l air memiliki kandungan bahan aktif precocene yang lebih rendah dari konsentrasi 95 g/l air dan 100 g/l air, sehingga menyebabkan puncak mortalitas lebih lama dari konsentrasi 95 g/l air dan 100 g/l air.

Masing-masing perlakuan mengalami penurunan mortalitas pada

hari ke-4 dan ke-5. Selanjutnya semua perlakuan ekstrak tepung daun babadotan yang diberikan tidak mampu lagi mematikan kepik hijau pada hari ke-6 dan ke-7. Hal ini disebabkan racun telah berkurang karena terurai oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban. Pengamatan suhu rata-rata harian saat penelitian yaitu 29,3⁰C sedangkan kelembaban rata-rata harian adalah 74,82%. Kondisi ini sangat mempengaruhi jumlah residu racun di lapangan, karena menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Pekanbaru (2015) suhu optimum untuk Riau adalah 32⁰C – 33⁰C. Kondisi pada suhu rendah menyebabkan banyaknya kandungan

uap air di udara, sehingga kelembaban menjadi tinggi. Hal ini dapat menyebabkan tercucinya residu racun di lapangan. Dadang dan Prijono (2008) salah satu sifat insektisida nabati adalah memiliki daya urai yang cepat, sehingga perlu dilakukan aplikasi yang lebih sering.

Mortalitas Total (%)

Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan berpengaruh terhadap mortalitas total kepik hijau (Lampiran 4). Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Mortalitas total kepik hijau dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan

Konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan	Mortalitas total (%)
75 g/l air	50,00 c
85 g/l air	52,50 c
90 g/l air	60,00 b
95 g/l air	67,50 a
100 g/l air	72,50 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan 100 g/l air merupakan konsentrasi yang lebih banyak dalam mematikan kepik hijau yaitu sebesar 72,50%, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 95 g/l air. Hal ini disebabkan kepik hijau masih mampu mentoleransi senyawa precocene yang terdapat pada daun babadotan, sehingga peningkatan konsentrasi memberikan perbedaan yang tidak nyata terhadap mortalitas total kepik hijau.

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan 75 g/l air menjadi 90 g/l air, konsentrasi 85 g/l air menjadi 95 g/l air dan konsentrasi 90 g/l air menjadi 95 g/l air memberikan perbedaan terhadap mortalitas total kepik hijau. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi perlakuan ekstrak tepung daun babadotan maka kandungan bahan aktif senyawa precocene juga semakin tinggi, sehingga menyebabkan mortalitas total kepik hijau semakin besar. Pernyataan ini didukung oleh Natawigena (2000) yang menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat

dengan tingginya konsentrasi yang digunakan pada saat aplikasi.

Konsentrasi yang tinggi menyebabkan senyawa aktifnya juga tinggi. Senyawa aktif precocene masuk ke dalam tubuh kepik sebagai racun kontak dan racun perut. Bahan aktif prococene sebagai racun kontak masuk melalui dinding tubuh dan lubang-lubang alami pada tubuh kepik, sedangkan bahan aktif precocene sebagai racun perut masuk melalui alat mulut kepik.

Bahan aktif yang telah masuk ke dalam tubuh serangga selanjutnya bekerja sebagai racun saraf, yaitu dengan cara menghambat kerja enzim kholinesterase (Sembel, 2011). Enzim kholinesterase terhambat kerjanya karena senyawa precocene mengikat enzim kholinesterase yang berperan untuk menghidrolisis asetil kolin, sehingga asetil kolin tidak dapat melakukan fungsinya untuk menghantarkan rangsangan ke impuls saraf, sehingga mengakibatkan

Tabel 4. Penduga parameter toksisitas ekstrak tepung daun babadotan terhadap imago kepik hijau

Parameter	Konsentrasi (%)	SK 95%(%)
LC ₅₀	7,79	(56,4-84,2)
LC ₉₅	16,8	(12,8-80,19)

Ket. SK = Selang kepercayaan

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis probit bahwa nilai LC₅₀ adalah 7,79%, yang artinya dengan konsentrasi 7,79% atau setara dengan 77,9 g/l air ekstrak tepung daun babadotan merupakan konsentrasi yang tepat dalam mematikan 50% kepik hijau. Nilai LC₉₅ menunjukkan 16,8% (168 g/l air), 16,8% lebih besar dari 10%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tepung daun babadotan daya

tergangunya aktifitas kepik. Terganggunya aktifitas kepik secara perlahan-lahan mengakibatkan kematian.

Persentase mortalitas total tertinggi ditunjukkan pada perlakuan konsentrasi 100 g/l air yaitu 72,50%, namun belum dikatakan efektif karena belum mampu menyebabkan mortalitas total lebih dari 80%. Menurut Prijono (2007) bahwa suatu ekstrak dikatakan efektif bila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat mortalitas lebih besar 80%.

Lethal Concentration (LC₅₀ dan LC₉₅) (%)

Berdasarkan nilai hasil analisis probit menggunakan program polo, ekstrak tepung daun babadotan tidak efektif terhadap kepik hijau. LC₅₀ dan LC₉₅ dapat dilihat dari hasil analisis probit pada Tabel 4.

racunnya terhadap kepik hijau rendah. Menurut Prijono (2007) bahwa LC₉₅ ekstrak suatu bahan insektisida botani dengan pelarut air efektif apabila konsentrasi yang digunakan di bawah 10%. Dengan demikian ekstrak tepung daun babadotan yang digunakan dalam penelitian ini tidak efektif dalam mengendalikan imago kepik hijau, karena untuk mematikan 95% kepik hijau membutuhkan konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan lebih dari 10%.

Kesimpulan

Semua konsentrasi ekstrak tepung daun babadotan yang diberikan tidak ada yang lebih baik dalam mengendalikan kepik hijau pada tanaman kacang panjang karena tidak mampu mematikan kepik hijau lebih dari 80%, selain itu nilai LC₉₅ yang didapatkan lebih besar dari 10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrinda. 2014. **Uji beberapa konsentrasi *Beaveria bassiana* Vuillemin local dalam mengendalikan hama kepik hijau *Nezara viridula* L. pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Anonim. 2010. **Kacang Panjang.** <http://plant-to-plant.blogspot.com/2012/05/kacang-panjang.html>. Diakses pada tanggal 2 Oktober 2014.
- Anonim. 2012. **Tanaman Babadotan.** <http://zonabawah.blogspot.co.id/2011/09/babadotan.html>. Diakses pada tanggal 2 Oktober 2014.
- Anonim. 2014. **Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.) Hama Pengisap Polong.** <http://cybex.deptan.go.id/penyuluhan/kepik-hijau-nezara-iridula-hama-pengisap-polong-kedelai>. Diakses pada tanggal 18 September 2014.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Pekanbaru. 2015. **Suhu Dan Kelembaban Optimum Riau.** <https://id.id./notes/provinsi-riau/suhu-riau-di-tingkat-ekstrem-suhu-kota-pekanbaru-capai-363-c/10150244220024612>. Com. Diakses pada tanggal 29 Oktober 2015.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. **Ragam Inovasi Pendukung Pertanian Daerah.** Jurnal Agro Inovasi, volume 11: 34-17.
- Badan Pusat Statistik Riau. 2014. **Badan Pusat Statistik Provinsi Riau.** Pekanbaru.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. **Insektisida Nabati.** Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 1994. **Pedoman Pengenalan Pestisida Botani.** Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan. Direktorat Jendral Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Fitriani, M. 2013. **Uji beberapa konsentrasi ekstrak biji pinang untuk mengendalikan kepik hijau (*Nezara viridula* L.).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).

- Fortes, P., S.R. Magro, A.R. Panizzi, and J.R.P. Parra. 2006. **Development of a dry artificial diet for *Nezara viridula* (L.) and *Euschistus heros* (Fabricius). (Hemiptera: Pentatomidae).** Journal of Neotrop Entomology, volume 35 (5): 567-572.
- Gani, S. 2010. **Uji efektivitas tepung daun babadotan (*Ageratum Conyzoides* L.) terhadap kumbang beras (*Sitophilus Oryzae* L) (Coleoptera: Curculionidae) di laboratorium.** Jurnal Manggaro, volume 11 (1): 33-35.
- Haryanto, E. Suhartini dan T.Rahayu. 2005. **Budidaya Kacang Panjang.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Isman. 1994. **Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and increasingly regulated world.** Journal of Entomology, volume 51: 45 – 66.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. **The Pest Of Crops In Indonesia.** Resivel and Translated by P.A van der laan. PT. Ichtiar Baru-van hoeve. Jakarta.
- Kardinan, A. 2001. **Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kardinan, A. 2004. **Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mandiri. 2011. **Pedoman Bertanam Kacang Panjang.** Nuansa Aulia. Bandung.
- Natawigena, H. 2000. **Pestisida dan Kegunaanya.** Armico. Bandung.
- Melhanah, D. Saraswati dan P.A.Bawono. 2009. **Keefektifan pemberian insektisida nabati dan pupuk organik cair untuk mengendalikan hama kepik hijau.** Jurnal Agripeat, volume 10: 48-54. Fakultas Pertanian. UNPAR. Palangka Raya.
- Panizzi, A.R., J.E. Mcpherson, D.G. James, M. Javahery, and R.M. Mcpherson. 2000. **Stink bugs (Pentatomidae) In: Schaefer, C.W., A.R. Panizzi, (eds.).** Heteropera of Econ Importance. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press. 432-434.
- Parida, E. 2014. **Uji beberapa konsentrasi tepung daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) untuk mengendalikan hama kumbang bubuk Jagung (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) pada biji jagung di penyimpanan.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Prayogo Y. 2012. **Efikasi cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals. Vuill**

- (*Deutromycotina*: *Hyphomycetes*) terhadap kepik hijau *Nezara viridula* (L.). Jurnal Suara Perlindungan Tanaman, Volume 2 (1): 27-40.
- Prijono, D. 2007. **Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Botani**. Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor.
- Putut. 2011. **Hama Utama Kacang Panjang**. [Http://hama.utama.blogspot.com/2007/09/01_archive.html](http://hama.utama.blogspot.com/2007/09/01_archive.html). Diakses pada tanggal 25 September 2014.
- Rahmat, R. 1995. **Bertanam Kacang Panjang**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sari, M. 2013. **Uji efektivitas beberapa insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak (*spodoptera litura* f.) (*lepidoptera* : *noctuidae*) di laboratorium**. Jurnal Online Agroekoteknologi, volume 1 (3): 2337- 6597.
- Sembel, D. 2011. **Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman**. Penerbit Andi. Bandung.
- Setijo, P. 2006. **Benih Kacang Panjang**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Setyowati, D. 2004. **Pengaruh Macam Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan Terhadap Populasi Hama Thrips, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)**. www.google.com. Diakses pada tanggal 17 September 2015.
- Suharto. 2007. **Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Pangan**. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Sukamto. 2007. **Babadotan (*Ageratum conyzoides*) Tanaman Multi Fungsi**. Warta Pusat Penelitian dan Perkembangan Perkebunan, volume 13 (3). Diakses pada tanggal 29 September 2014.
- Sumaatmadja. 1993. **Sumber Daya Nabati 1 Kacang-Kacangan**. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Suryanto, W. A. 2010. **Hama dan Penyakit Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan, Masalah Solusinya**. Kanisius. Yogyakarta.
- Tillman, P.G. 2006. **Susceptibility of pest *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) and parasitoid *Trichopoda pennipes* (Diptera: Tachinidae) to selected insecticides**. Biologi and Microbial Control, volume 99(3): 648-657.