



Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Biji Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Mortalitas Larva Penggerek Tongkol Jagung (*Helicoverpa armigera* H.)

Test Of Some Concentrations Of Soursop (*Annona muricata* L.) Seed Flour Extract On Corn Cob Bore Larval Mortality (*Helicoverpa armigera* H.)

Rusli Rustam^{*1}, Royhan Zul Padhli Hasibuan²,

1 Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, email: rusli69@yahoo.co.id

2 Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, email: royhanzulfadly@gmail.com

* Penulis Korespondensi: E-mail: rusli69@yahoo.co.id

ABSTRAK

Hama *Helicoverpa armigera* Hubner merupakan masalah utama dalam budidaya jagung. *H. armigera* dapat menyebabkan kehilangan hasil 40%. Pengendalian menggunakan Insektisida nabati ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* L.) merupakan salah satu alternatif pengendalian *H. armigera*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak yang efektif untuk mematikan larva *H. armigera* pada jagung. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan empat ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Perlakuanannya adalah konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak 0 g.l⁻¹ air, 20 g.l⁻¹ air, 40 g.l⁻¹ air, 60 g.l⁻¹ air, 80 g.l⁻¹ air dan 100 g.l⁻¹ air. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air merupakan konsentrasi yang efektif dalam mematikan larva *H. armigera* sebesar 85% dengan waktu awal kematian tercepat pada 9,00 jam, lethal time 50 pada 45 jam setelah aplikasi, kematian harian tertinggi terjadi pada hari ketiga yaitu 30% sesudah 5 hari setelah aplikasi.

Kata kunci: Biji sirsak, *Helicoverpa armigera*, Insektisida nabati

ABSTRACT

Helicoverpa armigera Hubner is a major problem in maize cultivation. *H. armigera* can cause a yield loss of 40%. Control using vegetable insecticides soursop seed extract (*Annona muricata* L.) is an alternative control of *H. armigera*. This study aimed to obtain an effective concentration of soursop seed flour extract to kill *H. armigera* larvae in corn. This research was carried out at the Plant Pest Laboratory, Faculty of Agriculture, Riau University from August to October 2020. This research was conducted experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) with six treatments and four replications so that 24 experimental units were obtained. The treatments were concentration of soursop seed flour extract 0 g.l⁻¹ water, 20 g.l⁻¹ water, 40 g.l⁻¹ water, 60 g.l⁻¹ water, 80 g.l⁻¹ water and 100 g.l⁻¹ water. The results showed that the concentration of 100 g.l⁻¹ of water was an effective concentration in killing *H. armigera* larvae by 85% with the fastest early death time at 9.00 hours, lethal time 50 at 45 hours after application, the highest daily mortality occurred on the third day, namely 30% after 5 days after application.

Keywords: *Helicoverpa armigera*, Soursop seeds, Vegetable insecticide

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu bahan pangan urutan kedua setelah beras. Tanaman jagung juga sebagai sumber karbohidrat sehingga dapat digunakan sebagai bahan pakan dan bahan baku industri. Kebutuhan dari jagung terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun didukung dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia (Purwono dan Hartono, 2005).

Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 19.612.435 ton, pada tahun 2016 mencapai 23.578.413 ton dan pada tahun 2017 mencapai 28.924.015 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Dari data yang telah dipaparkan menunjukkan produksi jagung dari tahun 2015 sampai 2017 terus mengalami peningkatan. Akan tetapi, produksi jagung belum mencapai maksimum. Serangan hama merupakan kendala dalam budidaya jagung, diantaranya hama penggerek tongkol jagung *Helicoverpa armigera* Hubner (Khasanah, 2008).

Helicoverpa armigera merupakan serangga yang bersifat polifag yang sering menyerang tanaman jagung (Rukmana dan Sugendi, 2002). Hama ini menyerang tanaman jagung pada masa perkembangannya dengan cara memakan biji jagung. Menurut Direktur Jendral Tanaman Pangan Departemen Pertanian (2014) 40% penurunan hasil panen jagung disebabkan oleh serangan ulat penggerek tongkol jagung. Serangan hama ini terjadi hampir di seluruh wilayah Indonesia (Departemen Pertanian, 2014). Menurut Darmadi *et al.* (2017), luas serangan ulat penggerek tongkol jagung di Indonesia mencapai 2.488 ha dan luas serangan *H. armigera* di Riau mencapai 89 ha. Tingginya tingkat kerusakan yang terjadi menyebabkan perlu dilakukan pengendalian terhadap larva *H. armigera* agar tingkat kerusakan tetap berada di bawah ambang ekonomi.

Selama ini insektisida sintetik adalah pilihan utama yang digunakan petani dalam mengendalikan hama. Insektisida sintetik membuat petani menjadi ketergantungan menggunakannya, hal ini tidak terlepas dari beberapa kelebihan insektisida sintetik antara lain lebih cepat dan lebih efisien dari segi ekonomi dan waktu (Dadang dan Priyono, 2008). Akan tetapi, penggunaan insektisida sintetik secara terus menerus dalam jangka panjang dapat memiliki efek samping yang berbahaya seperti peledakan hama sekunder, berkurangnya kemampuan insektisida dalam membunuh hama, bisa membunuh musuh alami hama, serta menimbulkan residu (Suryaminarsih *et al.*, 2018). Dampak negatif yang diakibatkan sangat besar dari pemakaian insektisida sintetik, sehingga dicari cara alternatif lain yang ampuh dan aman untuk menekan jumlah hama *H. armigera*, yaitu dengan memakai insektisida nabati (Novizan, 2002).

Insektisida nabati merupakan racun serangga dimana didalamnya ada bahan aktif metabolit sekunder tumbuhan sehingga terjadi aktivitas biologi dan mencukupi persyaratan yang dipakai untuk mengendalikan hama pada tanaman (Dadang dan Priyono, 2008). Terdapat beberapa jenis tanaman yang bisa dipakai sebagai insektisida nabati, tanaman sirsak (*Annona muricata*) adalah salah satunya (Asmaliyah *et al.*, 2010). Daun dan biji tanaman sirsak merupakan bagian dari sirsak yang bisa dipakai untuk bahan insektisida. Menurut Priyono (1999), biji adalah bagian sirsak yang paling sering dijadikan insektisida nabati. Dalam biji sirsak terdapat beberapa senyawa kimia yaitu acetogenin, annonain, squamosin, asimilin dan bulatasin yang berperan sebagai penolak serangga (*repellent*), insektisida, larvasida dan *anti-feedant* berfungsi sebagai racun perut dan racun kontak (Kardinan, 2001). Selanjutnya senyawa pada ekstrak tepung biji sirsak akan bekerja sebagai racun pencernaan dan racun saraf (Mulyati *et al.*, 2010).

Ekstrak biji sirsak telah efektif untuk mengendalikan hama. Hasil penelitian Baideng (2016), melaporkan bahwa ekstrak tepung biji sirsak 50 g.l⁻¹ dengan pelarut air efektif mengendalikan populasi hama *P. xylostella* pada kondisi laboratorium dengan total kematian sebanyak 82,22%. Menurut Dadang dan Priyono (2008), jika kematian hama lebih dari 80% pada konsentrasi maksimal 10% untuk pelarut air maka insektisida nabati dapat dikatakan efektif.

Pemanfaatan biji sirsak sebagai bahan insektisida nabati dalam pengendalian hama *H. Armigera* belum banyak dilaporkan. Berdasarkan hal tersebut, penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul "Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung biji Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Mortalitas Larva Penggerek Tongkol Jagung (*Helicoverpa armigera* H)".

BAHAN DAN METODE

Waktu Dan Tempat

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah memperoleh konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak yang ampuh mengendalikan hama penggerek tongkol *Helicoverpa armigera* Hubner. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan Agustus sampai Oktober 2020. Tempat penelitian ini adalah Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya km 12,5 Pekanbaru.

Royhan Zul Padhli Hasibuan, Rusli Rustam: *Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Biji Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap Mortalitas Larva Penggerek Tongkol Jagung (Helicoverpa armigera H.),... (Hal. 232 – 240)*

Bahan Dan Alat

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah larva *H. armigera* instar 3, biji sirsak, aquades, sabun krim, jagung muda, madu dan serbuk gergaji. Alat-alat yang dipakai dalam penelitian adalah wadah plastik, karet gelang, kain kassa, tabung reaksi, alat tulis, ayakan 40 mesh, hand sprayer, kamera, kapas, termohyrometer, batu penumbuk, timbangan analitik, pisau, blender, kertas label, benang serta saringan.

Rancangan Percobaan

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan/eksperimen dengan susunan acak lengkap (RAL) sebanyak lima kali percobaan dan empat kali ulangan, jadi didapat 20 kali percobaan. Tiap kali perlakuan diinfestasikan 10 ekor dengan larva instar 3. Adapun perlakuannya adalah berbagai konsentrasi ekstrak tepung akar tuba, yaitu : 0 g.l⁻¹air, 20 g.l⁻¹air, 40 g.l⁻¹air, 60 g.l⁻¹air, 80 g.l⁻¹air dan 100 g.l⁻¹air. Angka kematian hari per hari yang didapat dari setelah perlakuan dijabarkan dengan narasi dalam bentuk grafik, data *lethal concentration* (LC₅₀ dan LC₉₅) dianalisis probit menggunakan program POLO-PC, sedangkan fakta lain lainnya seperti awal kematian, jumlah kematian total, *lethal time* (LT₅₀), dijabarkan dengan statistik sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam akan dilanjutkan menggunakan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Standar yang diamati ialah waktu awal kematian (jam), *lethal time* 50 (jam), *lethal concentrate* (LC_{50;95}), jumlah kematian harian (%) dan jumlah kematian total (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian (jam)

Setelah dianalisis sidik ragam, hasil pengamatan awal kematian memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh nyata perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak berhubungan dengan periode awal kematian larva *H. armigera* (Lampiran 3). Hasil rata-rata uji lanjut BNJ waktu awal kematian larva *H. armigera* pada taraf 5% terlihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian larva *H. armigera* setelah diberikan konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak (*Annona muricata* L.) yang berbeda

Konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak (g.l ⁻¹ air)	Waktu awal kematian (jam)
0	120,00 a
20	32,50 b
40	27,50 b
60	17,25 bc
80	10,50 c
100	9,00 c

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

Dari tabel 1 memperlihatkan terdapat perbedaan terhadap awal kematian larva *H. armigera* dengan kisaran 9,00-32,50 jam setelah diberikan konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak. Pada konsentrasi 0 g.l⁻¹ air terlihat nihil larva *H. armigera* yang mati sampai akhir pengamatan (120 jam). Tidak adanya kematian larva diakibatkan karena pada konsentrasi tersebut tidak ada kandungan tepung biji sirsak sehingga tidak ada bahan racun atau senyawa racun di dalamnya, sehingga tidak menyebabkan kematian pada larva uji.

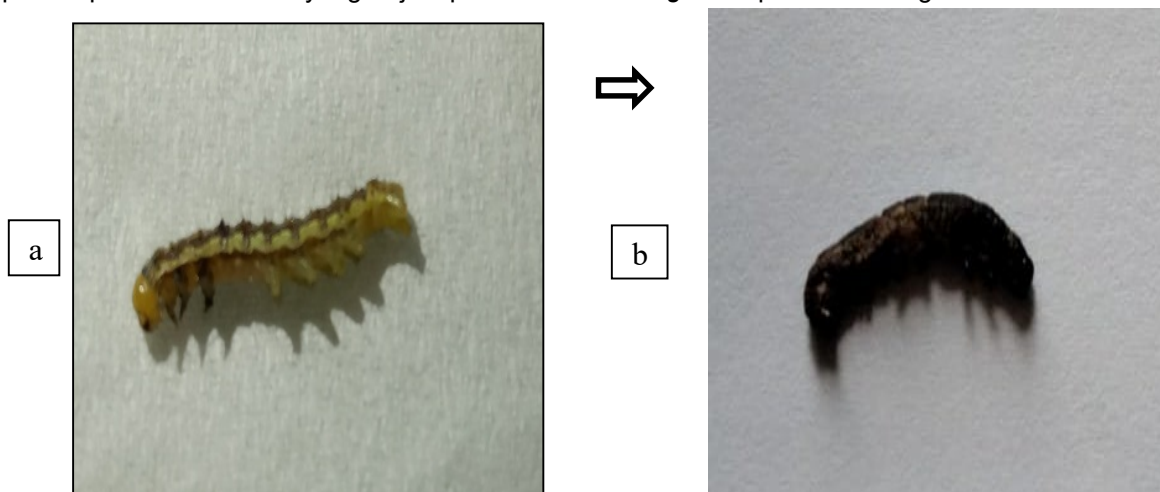
Perlakuan pada konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak 20 g.l⁻¹ air menjadi waktu awal kematian terlama yaitu 32,50 jam setelah perlakuan dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 40 g.l⁻¹ air dan 60 g.l⁻¹ dengan waktu awal kematian masing-masing 27,50 jam dan 17,25 jam setelah aplikasi. Diduga penyebab lambatnya waktu awal kematian serangga uji disebabkan oleh sedikitnya bahan aktif yang terkandung pada ekstrak tepung biji sirsak sehingga memerlukan cukup lama waktu hingga serangga uji mati. Selain itu, diduga serangga uji masih mampu untuk menguraikan terhadap peningkatan konsentrasi sehingga penambahan konsentrasi belum mampu memberikan perubahan yang nyata. Menurut Harbone, 1979 dalam Nursal et al. (1997) menyatakan bahwa pestisida nabati akan efektif digunakan jika konsentrasi yang diberikan besar jumlahnya. Semakin rendah jumlah konsentrasi biji sirsak maka semakin lama serangga akan mati,

Pemberian ekstrak tepung biji sirsak 80 g.l⁻¹ air mengakibatkan waktu awal kematian yaitu 10,50 jam berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 60 g.l⁻¹ air dengan waktu awal kematian 17,25 jam setelah aplikasi. Saat konsentrasi ditingkatkan menjadi 100 g.l⁻¹ air dengan waktu awal kematian 9,00 jam dan belum memperlihatkan hasil yang berbeda nyata. Hal ini diduga bahwa larva *H. armigera*

masih memberikan respon yang sama terhadap senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak tepung biji sirsak sehingga peningkatan konsentrasi yang diberikan menimbulkan pengaruh yang berbeda tidak nyata dalam mematikan larva *H. armigera*. Sejalan dengan pendapat Tukimin dan Rizal (2002) menyebutkan kalau waktu kerja pestisida nabati secara maksimal terjadi 24 jam setelah pengaplikasian.

Kardinan (2001) melaporkan bahwa bahan aktif acetogenin yang termakan dan dicerna tubuh sebagai racun kontak merupakan senyawa terbanyak yang terdapat dalam ekstrak biji sirsak. Senyawa yang masuk kedalam tubuh larva *H. Armigera* membuat pencernaan larva menjadi terganggu, terjadi perubahan perilaku larva dan keaktifan dari serangga uji mengalami penurunan sehingga mengalami kematian.

Perubahan morfologi yang terjadi yaitu warna tubuh larva *H. armigera* memperlihatkan adanya gejala melanisasi kutikula (Gambar 10). Menurut Dono *et al.* (2006) menyatakan bahwa apabila warna tubuh berubah menjadi hitam atau coklat itu artinya terjadi melanisasi diakibatkan oleh enzim polifenol oksidase. Melanisasi kutikula terjadi jika enzim polifenol oksidase dikatalis sebagai mekanisme penyembuhan luka yang terjadi di lapisan kutikula serangga. Ada 2 jenis melanisasi pada hewan yaitu eumelanin dan phaeomelanin. Phaeomelanin (polidihidro benzotiazina) memiliki ciri khusus yaitu mudah larut dalam alkali, memiliki kuning sampai kecoklatan, ialah pigmen yang didalamnya terkandung sulfur dan merupakan siklusasi oksidatif dari sisteinildopaquinon. Menurut Sofiyana *et al.* (2014) setelah melakukan penelitian menunjukkan hasil tubuh larva menghitam dikarenakan terjadi detosifikasi dan akumulasi racun senyawa acetogenin yang masuk ke dalam usus kemudian diproses melalui peredaran darah dalam tubuh sampai bermuara di hati. Berikut ini adalah proses perubahan warna yang terjadi pada larva *H. armigera* dapat terlihat di gambar 10.



Gambar 9. Proses perubahan warna tubuh larva *H. amigera* setelah aplikasi a) larva *H. Amigera* sehat, b) larva *H. amigera* berwarna hitam yang mati setelah aplikasi (Dokumentasi Penelitian, 2020)

Lethal Time 50 (LT₅₀) (jam)

Setelah dilakukan pengamatan pada LT₅₀ setelah dijabarkan dengan ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak berpengaruh nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *H. armigera* (Lampiran 3). Hasil rata-rata uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata *Lethal time* 50 (LT₅₀) larva *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak (*Annona muricata* L.)

Konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak (g.l ⁻¹ air)	<i>Lethal time</i> 50 <i>H. armigera</i> (jam)
0	120,00 a
20	83,75 b
40	72,00 bc
60	62,75 cd
80	55,50 de
100	45,00 e

Royhan Zul Padhli Hasibuan, Rusli Rustam: Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Biji Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Mortalitas Larva Penggerek Tongkol Jagung (*Helicoverpa armigera* H.),... (Hal. 232 – 240)

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

Dari tabel 2 terlihat aplikasi beberapa konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak mengakibatkan LT_{50} larva *H. armigera* pada kisaran 45,00 – 83,75 jam. Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak 100 g.l⁻¹ air mengakibatkan waktu cenderung lebih cepat dalam proses kematian 50% larva *H. armigera* yaitu pada 45,00 jam setelah diberi perlakuan yang berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 80 g.l⁻¹ air yang mengakibatkan LT_{50} larva *H. armigera* pada 55,50 jam setelah perlakuan dan terjadi perbedaan yang signifikan dengan perlakuan lainnya. Hal ini juga terjadi pada waktu awal kematian dimana konsentrasi 100 g.l⁻¹ air (Tabel 1) menunjukkan awal kematian *H. armigera* cenderung lebih cepat yaitu pada konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak 100 g.l⁻¹ air sehingga terlihat hasil yang sama pada LT_{50} (Tabel 2). Hal ini disebabkan larva *H. armigera* lebih banyak menyerap senyawa acetogenin pada konsentrasi yang tinggi. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% serangga uji akan semakin cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulyana (2002) bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa suatu ekstrak insektisida maka akan semakin tinggi pula kematian serangga uji yang ditimbulkan.

Konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak 20 g.l⁻¹ air mengakibatkan LT_{50} larva *H. armigera* pada 83,75 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 40 g.l⁻¹ air yaitu 72,00 jam namun berbeda nyata dengan konsentrasi 60 g.l⁻¹ air yaitu 62,75 jam yang tidak mampu mematikan 50% larva *H. armigera* hingga akhir pengamatan (120 jam). Hal ini diduga terjadi karena peningkatan konsentrasi bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak tepung biji sirsak masih dapat diuraikan larva *H. armigera*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prijono (1999) bahwa serangga memiliki metabolik yang mampu mencerna bahan racun yang terdapat di tubuhnya disebabkan karena kepekaan serangga terhadap senyawa bioaktif.

Lethal Concentration 50 dan 95 (LC₅₀ dan LC₉₅) (%)

Berdasarkan hasil analisis probit menggunakan Program POLO-PC, konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak memperlihatkan LC₅₀ dan LC₉₅ berturut-turut yaitu 1,63% dan 49,72% (Lampiran 4). Hasil analisis probit terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Lethal concentration* ekstrak tepung biji sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap larva *H. armigera*

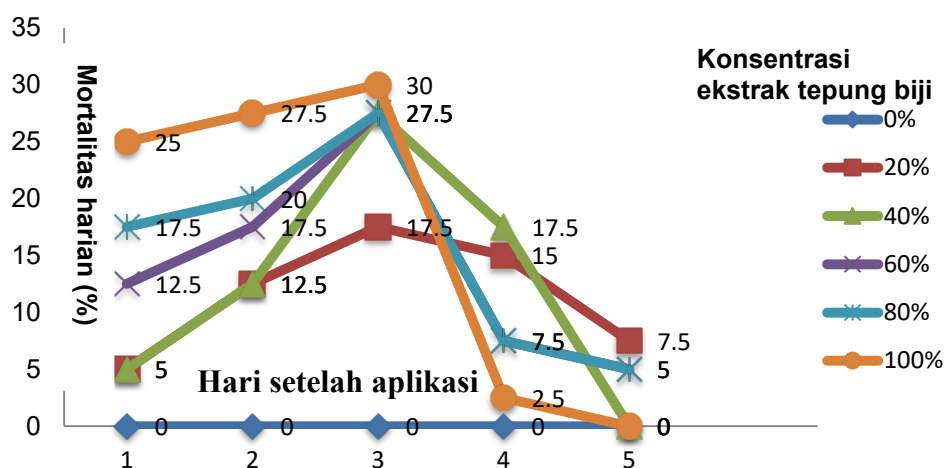
<i>Lethal concentration</i> (LC)	Konsentrasi (%)	Kisaran SK 95% (%)
LC ₅₀	1,63	(0,15-2,80)
LC ₉₅	49,72	(18,71-583,20)

Keterangan: SK= Selang Kepercayaan

Tabel 3 menunjukan bahwa konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak yang pas untuk membunuh 50% larva *H. armigera* ialah 1,63% atau setara 16,3 g.l⁻¹ air, sedangkan konsentrasi yang pas untuk membunuh 95% larva *H. armigera* yaitu 49,72% setara 497,2 g.l⁻¹ air. Konsentrasi ini melebihi konsentrasi anjuran tertinggi dari konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak yaitu 10% setara 100 g.l⁻¹ air. Hasil analisis probit menunjukan bahwa konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak kurang beracun sehingga belum tepat untuk mematikan larva *H. armigera* sebanyak 95%, karena untuk membunuh 95% larva *H. armigera* diperlukan konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak sebesar 49,72% atau setara dengan 497,2 g.l⁻¹ air. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Prijono (1999) yang menyatakan jika konsentrasi LC₉₅ ekstrak yang digunakan tidak melebihi 10% (100 g.l⁻¹ air) dengan pelarut air efektif untuk mematikan 95% serangga uji.

Mortalitas Harian (%)

Hasil pengamatan menunjukan bahwa terjadi fluktuasi kematian dari hari ke hari larva *H. armigera* dengan beberapa perlakuan konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak dilihat pada hari pertama sampai hari kelima. Fluktuasi kematian harian larva *H. armigera* bisa dilihat di Gambar 11.



Gambar 11. Fluktuasi mortalitas harian larva *H. armigera* setelah aplikasi ekstrak tepung biji sirsak

Terlihat dari gambar 11 menunjukkan ketidakstabilan kematian harian larva *H. armigera* di setiap perlakuan sejak hari pertama sampai hari kelima pengamatan. Kematian yang terjadi dihari pertama untuk semua konsentrasi sebesar 5–25% kecuali pada perlakuan 0 g.l⁻¹ air. Larva *H. armigera* mencapai puncak kematian terbanyak pada hari ketiga sebesar 17,5–30%. Pada hari keempat kematian menurun sebesar 2,5–17,5% dan pada hari kelima terjadi kematian larva *H. armigera* turun sebesar 5–7,5%.

Berikut penjabaran kematian hari per hari. Pada hari pertama setelah diberi perlakuan 20 g.l⁻¹ air mengakibatkan kematian 5%, ketika perlakuan ditambah menjadi 40 g.l⁻¹ air tingkat kematian tetap 5%, kemudian perlakuan ditambah menjadi 60 g.l⁻¹ air lalu kematian meningkat menjadi 12,5%, pada perlakuan 80 g.l⁻¹ air kematian larva menjadi 17,5% sedangkan tingkat kematian tertinggi sejumlah 25% ketika perlakuan tertinggi 100 g.l⁻¹ air. Tingkat kematian harian larva *H. armigera* yang berbeda-beda di setiap perlakuan dikarenakan perbedaan bahan aktif pada setiap perlakuan. Dari data sebelumnya terlihat jika semakin banyak konsentrasi yang ditambahkan maka semakin banyak pula bahan aktif yang masuk ke tubuh larva *H. armigera*. Hal ini sejalan dengan pendapat Yunianti (2016) bahwa larva akan cepat mati jika konsentrasi tinggi karena pada konsentrasi tinggi banyak bahan aktif yang masuk ke dalam tubuh larva.

Hari kedua setelah perlakuan kematian larva *H. armigera* mulai meningkat sebesar 12,5–27,5%. Pada perlakuan 20 g.l⁻¹ air larva mati sebesar 12,5%, ketika perlakuan ditambah menjadi 40 g.l⁻¹ air tingkat kematian tetap 12,5%, kemudian perlakuan ditambah menjadi 60 g.l⁻¹ air lalu kematian meningkat menjadi 17,5%, pada perlakuan 80 g.l⁻¹ air kematian larva menjadi 20% dan pada perlakuan 100 g.l⁻¹ air menyebabkan 27,5% kematian. Terakumulasinya bahan aktif dari biji sirsak dalam tubuh larva *H. armigera* mengakibatkan zat aktif bekerja maksimal dalam meningkatkan kematian larva. Hal ini sejalan dengan penelitian Tukimin dan Rizal (2002) yang mengungkapkan bahwa setelah 24 jam aplikasi pestisida nabati maka daya kerjanya akan mencapai titik maksimal.

Hari ketiga setelah perlakuan, larva *H. armigera* mencapai tingkat kematian tertinggi yaitu 17,5–30%. Kematian tertinggi terjadi saat perlakuan 100 g.l⁻¹ air yang mengakibatkan 30% serangga uji mati. Tingkat kematian sama terjadi ketika konsentrasi 80 g.l⁻¹ air, 60 g.l⁻¹ air dan 40 g.l⁻¹ air sebesar 27,5% dan pada konsentrasi 20 g.l⁻¹ air kematian menurun menjadi 17,5%. Perbedaan tingkat kematian setiap perlakuan dikarenakan perbedaan jumlah bahan aktif yang terdapat pada setiap perlakuan, konsentrasi berbanding lurus dengan bahan aktif artinya semakin banyak jumlah konsentrasi maka akan semakin banyak bahan aktif masuk dan dicerna oleh tubuh larva *H. armigera*. Ini sejalan dengan pendapat Yunianti (2016) jika bahan aktif yang terdapat ditubuh serangga memiliki konsentrasi yang tinggi maka kematian menjadi lebih cepat terjadi.

Penyebab kematian larva *H. armigera* di setiap konsentrasi diakibatkan karena adanya bahan aktif annonain dan acetogenin yang ada di dalam tepung biji sirsak. Sesudah pemberian ekstrak tepung biji sirsak larva kurang aktif bergerak dan kurang makan jagung sampai akhirnya larva *H. armigera* perlahan-lahan mati. Menurut Mulyawati *et al.* (2010) bahan aktif yang terkandung di biji sirsak mengakibatkan lumpuhnya syaraf-syaraf dalam tubuh serangga sehingga tidak dapat bergerak dan tidak dapat mengonsumsi potongan jagung dikarenakan hilangnya nafsu makan serangga tersebut. Selain itu, ekstrak tepung biji sirsak bisa membuat sistem pencernaan larva terganggu dengan sistem kerja penghambat enzim pencernaan.

Royhan Zul Padhli Hasibuan, Rusli Rustam: Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Biji Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Mortalitas Larva Penggerek Tongkol Jagung (*Helicoverpa armigera* H.),... (Hal. 232 – 240)

Penurunan kematian larva *H. armigera* terjadi di hari empat dan lima. Dikarenakan jumlah larva *H. armigera* yang diberi perlakuan semakin sedikit karena di hari ketiga terjadi puncak kematian. Selain itu, factor penyebab turunnya kematian ekstrak biji sirsak tidak lagi efektif dalam meracuni dikarenakan bahan aktifnya sudah terurai sehingga tidak mempan meracuni larva. Sejalan dengan pendapat Dadang dan Prijono (2008) bahwa salah satu kelemahan dari pestisida nabati adalah daya tahan yang lemah, karena itulah bahan aktif yang terkandung didalamnya mudah terurai, hal ini mengakibatkan perlakuan harus dilakukan secara berulang agar jumlah serangga uji turun.

Mortalitas Total (%)

Dari pengamatan yang dilakukan pada kematian total larva *H. armigera* setelah dianalisis ragam memperlihatkan bahwa dari berbagai konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak memberikan pengaruh signifikan terhadap kematian total larva *H. armigera* (Lampiran 3). Berikut terlihat hasil rata-rata uji lanjut BNJ mortalitas total larva *H. armigera* pada taraf 5% di Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata mortalitas total larva *H. armigera* setelah diberikan beberapa konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak (*Annona muricata* L.) (%)

Konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak (g.l ⁻¹ air)	Mortalitas total <i>H. armigera</i> (%)
0	0,00 d
20	57,50 c
40	62,50 bc
60	70,00 bc
80	77,50 ab
100	85,00 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. Setelah ditransformasi dengan arcsin atau $\sin^{-1}\sqrt{y}$

Terlihat dari tabel 4 dari beberapa perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda ekstrak tepung biji sirsak membuat pengaruh yang signifikan pada jumlah kematian total larva *H. armigera*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mortalitas total *H. armigera* dengan kisaran 57,50 – 85,00%. Konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak 100 g.l⁻¹ air mengakibatkan jumlah kematian tertinggi sebesar 85,00% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 80 g.l⁻¹ air dengan mortalitas sebesar 77,50% setelah aplikasi. Pemberian ekstrak tepung biji sirsak 60 g.l⁻¹ air memperlihatkan jumlah kematian total sebesar 70,00% dan perbedaannya tidak terlalu jauh dengan konsentrasi 40 g.l⁻¹ air dan 20 g.l⁻¹ air dengan jumlah kematian total berturut-turut yaitu 62,50% dan 57,50% namun berbeda jauh dengan jumlah konsentrasi lain. Jika konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak 0 g.l⁻¹ air sampai akhir pengamatan (120) jam memperlihatkan tidak adanya larva *H. armigera* yang mati dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Aplikasi konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak 100 g.l⁻¹ air menunjukkan persentase mortalitas total larva *H. armigera* cenderung lebih tinggi yaitu 85,00%. Mortalitas larva *H. armigera* yang tinggi dikarenakan tingginya konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak yang diberikan. Pernyataan sejalan dengan Ardiansyah *et al.* (2001) bahwa konsentrasi berbanding lurus dengan kematian (semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka semakin tinggi pula kandungan senyawa insektisida sehingga kematian serangga lebih cepat). Pernyataan ini juga sesuai dengan pendapat Dewi (2010) mengungkapkan bahwa semakin banyak konsentrasi insektisida nabati maka akan semakin tinggi daya racunnya yang mengakibatkan terhambatnya perkembangan dan proses fisiologis serangga.

Racun perut dan racun kontak dalam tubuh larva *H. armigera* adalah senyawa aktif terdapat pada ekstrak tepung biji sirsak. Hal ini sejalan dengan pendapat Nurtiati *et al.* (2001) bahwa dampak racun perut adalah aktifitas makan menjadi turun secara perlahan kemudian kontraksi usus terhambat sehingga tidak bisa mencerna makanan dan akhirnya serangga uji mengalami kematian. Selain itu, menurut (Prijono 1994) senyawa acetogenin dari biji sirsak memiliki efek kontak yang cukup baik terhadap serangga dari beberapa ordo misalnya Ordo Lepidoptera.

Pada perlakuan 100 g.l⁻¹ air dengan ekstrak tepung biji sirsak dinilai mampu meningkatkan kematian larva *H. armigera* sebesar 85%. Hal ini sejalan dengan pendapat Dadang dan Prijono (2008) yang mengatakan bahwa apabila konsentrasi pestisida nabati yang diaplikasikan tidak melebihi 10% dengan pelarut air dapat membunuh hama kurang lebih 80% maka pestisida nabati dikatakan efektif untuk digunakan.

KESIMPULAN

Dari beberapa uji konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap kematian larva penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera* H.) pada jagung (*Zea mays* L.) maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi yang efektif untuk mengendalikan larva *Helicoverpa armigera* sejumlah 100 g.l⁻¹ air dengan ekstrak tepung biji sirsak. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 100 g.l⁻¹ air dapat mengakibatkan jumlah kematian total sebanyak 85% dengan waktu kematian 9.00 jam sesudah perlakuan dan *lethal time* 50 pada 45.00 jam sesudah perlakuan.
2. Konsentrasi ekstrak tepung biji sirsak yang dianggap paling ideal untuk membunuh 50% larva *Helicoverpa armigera* adalah 1,63% atau setara 16,3 g.l⁻¹ air. Sedangkan konsentrasi 49,72% atau setara 497,2 g.l⁻¹ air adalah konsentrasi yang paling ampuh untuk membunuh 95% larva *Helicoverpa armigera*.

Saran

Pengendalian larva (*Helicoverpa armigera* H.) disarankan memakai konsentrasi 100 g.l⁻¹ air ekstrak tepung biji sirsak dan untuk mengendalikan (*Helicoverpa armigera* H.) karena telah menyebabkan mortalitas total sebesar 85,00% dan perlu dilakukan uji lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, W. dan E. Mahajoeno. 2001. Toksisitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadiractha indica* A. Juss) pada Siput Murbei (*Pomacea canaliculata*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Surakarta. Surakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai (Angka Tetap 2015)*. <https://riau.bps.go.id/>. Diakses tanggal 19 Mei 2019.
- Darmadi, D., W. Murdita dan Wahyudin. 2017. Prakiraan Serangan OPT Utama Tanaman Jagung. Media Komunikasi Masyarakat Perlindungan Peramalan OPT.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman. Bogor.
- Dewi, R. S. 2010. Keefektifan Tiga Jenis Tumbuhan terhadap *Paracoccus marginatus* dan *Tetranychus* sp. pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). Tesis (Tidak dipublikasikan). Program Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.
- Dono D, D Prijono, S Manuwoto, D Buchori, Dadang dan Hasim. 2006. Pengaruh rokaglamida dan parasitoid *Eriborus argenteopilosus* terhadap kadar dan profil protein hemolimfa larva *Crocidolomia pavonana* serta melanisasi kutikula.
- Kardinan, A. 2001. Pestisida Nabati: Ramuan dan aplikasi. Cetakan ke-4. Penebar Swadaya, Jakarta. hlm. 88.
- Khasanah, N. 2008. Pengendalian hama penggerek tongkol jagung *Helicoverpa armigera* Hubner. (Lepidoptera : Noctuidae) dengan *Beauveria bassiana* strain lokal pada pertanaman jagung manis di Kabupaten Donggala. *Jurnal Agroland*. 15(2) : 106 – 111.
- 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.
- Mulyawati AP, EK. Hayati, A. Nashihuddin dan Tukimin. 2010. Uji efektivitas dan identifikasi senyawa ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* Linn.) yang bersifat bioaktif insektisida nabati terhadap hama thrips. *Jurnal Alchemy*. 2 (1): 104-157

Royhan Zul Padhli Hasibuan, Rusli Rustam: *Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Biji Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap Mortalitas Larva Penggerek Tongkol Jagung (Helicoverpa armigera H.),..(Hal. 232 – 240)*

Nurtiati, Hamidah dan T. Widya. 2001. Pemanfaatan bioinsektisida ekstrak daun *Azadirachta indica* A. Juss. sebagai pengendali hayati ulat daun kubis *Plutella xylostella* L. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 6(1): 55-26.

Nursal, E., Sudharto, P.S., dan R. Desmier. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.

Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Purwono dan Hartono. 2005. Bertanam Jagung Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.

Prijono, D. 1999. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Rukmana, R. dan U. Sugendi. 2002. Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian. Kanisius. Yogyakarta.

Sofiyana, E., Rachimi dan E. I. Raharjo. 2014. Uji toksisitas ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* Benth) terhadap kelangsungan hidup benih ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Ruaya*. 1(1): 9-14.

Suryaminarsih, P., W. S. Harijani, I. Radiyanto, dan T. Mujoko. 2018. Pengendalian Hama Penyakit Berbasis Organik. Gosyen Publishing. Yogyakarta.

Tukimin, S. W. dan M. Rizal. 2002. Pengaruh Ekstrak Daun Gamal (*Gliricida sepium*) terhadap Mortalitas Kutu Daun Kapas (*Aphis gossypii*) Glover. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan obat. Malang.

Yunianti, L. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) sebagai Insektisida Alami terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.