

**UJI BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK TEPUNG AKAR TUBA (*Derris elliptica* Benth)
UNTUK MENGENDALIKAN HAMA PENGGEREK TONGKOL JAGUNG
Helicoverpa armigera Hubn**

**Test Several Concentration of Tuba Root Extract (*Derris elliptica* Benth.) to Control the Corn
Maize Portrait *Helicoverpa armigera* Hubn**

Rudi Rismawanto, Rusli Rustam, Desita Salbiah

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: rudiris21@gmail.com/HP : 082386828440

[Diterima: Juli 2022; Disetujui: Agustus 2022]

ABSTRACT

Pests that attack the corn crop are corn cobs borer (*Helicoverpa armigera* Hubner). Pest control can be done using tubal root vegetable insecticide (*Derris elliptica* benth.) This study aims to obtain the best concentration of tuba root powder extract for controlling the corncob borer pests *Helicoverpa Armigera* H. Research was carried out at the Plant Pest Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Riau. This study used a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 4 replications. The treatments were given several concentrations of tuba root powder extract, namely 0 gr.l⁻¹ water, 20 gr.l⁻¹ water, 40 gr.l⁻¹ water, 60 gr.l⁻¹ water, 80 gr.l⁻¹ water and 100 gr.l⁻¹ water. The parameters observed were initial death, lethal time of 50, lethal concentration of 50 and 95, daily mortality, and total mortality. Daily mortality data obtained from the results were analyzed descriptively and displayed in graphical form, data lethal concentration (LC₅₀ and LC₉₅) was used probit analysis using the POLO-PC program, while other data such as initial death, total mortality, and lethal time (LT₅₀) were statistically analyzed using variance. Data from analysis of variance will be continued using the smallest significant difference (LSD) test at the 5% confident level. Application of concentration for tubal root extract 100 g⁻¹ water was the best concentration to control larvae *H. Armigera* with an initial time of death 26.50 hours, LT₅₀ 67.50 hours, highest daily mortality on the fourth day by 40% and total larval mortality by 87.5%.

Keywords: *Helicoverpa armigera*, Concentration, Tuba root, Vegetable insecticide

ABSTRAK

Hama yang menyerang pada pertanaman jagung yaitu hama penggerek tongkol jagung (*Helicoverpa armigera* Hubner). Pengendalian hama dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati akar tuba (*Derris elliptica* benth.) Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak tepung akar tuba yang terbaik dalam mengendalikan hama penggerek tongkol jagung *Helicoverpa armigera* H. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba, 0 gr.l⁻¹, 20 gr.l⁻¹, 40 gr.l⁻¹, 60 gr.l⁻¹, 80 gr.l⁻¹ dan 100 gr.l⁻¹. Parameter yang diamati yaitu waktu awal kematian, *lethal time* 50, *lethal concentration* 50 dan 95, 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 akan dilanjutkan menggunakan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba (*Derris elliptica* Benth.) untuk mengendalikan hama penggerek tongkol jagung *Helicoverpa armigera* Hubn. dapat disimpulkan konsentrasi ekstrak tepung akar tuba 100 g.l⁻¹ air merupakan konsentrasi terbaik untuk mengendalikan larva *H. armigera* dengan waktu awal kematian 26,50 jam, LT₅₀ 67,50 jam, mortalitas harian tertinggi pada hari ketiga sebesar 40% dan mortalitas total larva sebesar 87,5 %.

Kata kunci: Akar tuba, *Helicoverpa armigera*, Insektisida nabati, Konsentrasi

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu pangan yang terpenting selain padi. Jagung memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi dan merupakan bahan pangan pokok kedua setelah padi. Di Provinsi Riau jagung banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan pakan ternak (Suprpto dan Marzuki, 2005). Data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2018) luas lahan jagung di Provinsi Riau pada tahun 2014 yaitu 12.057 ha dengan produksi mencapai 28.651 ton, pada tahun 2015 luas lahan meningkat menjadi 12.425 ha dengan produksi mencapai 30.870 ton. Tahun 2016 luas lahan meningkat menjadi 13.205 ha dengan produksi mencapai 32.850 ton dan pada tahun 2017 luas lahan menurun menjadi 12.231 ha dengan produksi 30.765 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi jagung dari tahun 2014 sampai 2016 mengalami peningkatan dan pada tahun 2017 mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena adanya serangan hama pada pertanaman jagung.

Hama yang menyerang pada pertanaman jagung yaitu hama penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera* Hubner). *H. armigera* dapat menyerang tanaman muda terutama pada bagian bunga jantan sehingga mengakibatkan tidak terbentuknya bunga jantan dan hasil tongkol jagung menjadi berkurang (Setiawan, 2003). Tongkol yang terserang ditandai dengan rusaknya pada bagian ujung akibat adanya aktivitas *H. armigera* (Pracaya, 2005). Serangan *H. armigera* telah membuat potensi kehilangan hasil panen jagung mencapai 40% hampir di seluruh wilayah di Indonesia (Departemen Pertanian, 2014).

Pengendalian *H. armigera* yang banyak dilakukan saat ini oleh petani masih menggunakan insektisida sintetik. Namun, penggunaan insektisida sintetik masih memiliki dampak negatif antara lain terjadinya resistensi hama, resurgensi hama, peledakan hama sekunder, matinya musuh alami, menimbulkan residu, menimbulkan keracunan terhadap manusia dan pencemaran lingkungan baik tanah maupun air (Direktorat Jendral Tanaman Pangan, 1989). Penggunaan insektisida nabati merupakan salah satu solusi terbaik untuk mengatasi dampak negatif dari penggunaan insektisida kimia tersebut. Insektisida nabati adalah insektisida yang memiliki bahan aktif berasal dari bagian

tumbuhan seperti akar, daun, batang dan buah. Insektisida nabati bersifat lebih aman setelah diaplikasikan karena residu mudah terurai, sehingga tanaman akan terbebas dari residu pestisida dan aman untuk dikonsumsi (Girsang, 2009).

Insektisida nabati yang dapat digunakan yaitu akar tuba (*Derris elliptica* Benth). Akar tuba mengandung senyawa rotenon ($C_{23}H_{22}O_6$). Senyawa rotenon pada tanaman tuba banyak digunakan dalam bidang pertanian sebagai insektisida yang aman digunakan oleh petani dan dapat digunakan sebagai larvasida ngengat (*Plutella xylostella* Linn.). Rotenon masuk ke dalam tubuh serangga sebagai racun kontak dan racun perut. Rotenon bekerja di dalam tubuh serangga akan mengganggu pernapasan dan metabolisme tubuh, akibatnya akan terjadi kerusakan fungsional yaitu kerusakan pada plasma yang berdampak pada hilangnya energi sel (Yoon, 2006).

Hasil penelitian menemukan bahwa pada ekstrak akar tuba mengandung 4 jenis zat rotenoid yaitu rotenon dengan kadar 0,3% – 12%, deguelin dengan kadar 0,15% - 2,9%, ellipton dengan kadar 0,35% - 4,6% dan toxicarol dengan kadar 0% - 4,4% (Dubouet, 1988). Akar tuba memiliki spektrum penggunaan yang luas. Hasil penelitian penggunaan insektisida akar tuba pada hama ulat krop *Crocidolomia pavonana* pada tanaman kubis persentase mortalitas larva *Crocidolomia pavonana* adalah 91,25% pada konsentrasi 10% (Frasawi *et al.*, 2016) Hal tersebut menunjukkan bahwa insektisida nabati akar tuba efektif dalam mengendalikan hama ulat krop *Crocidolomia pavonana*. Sesuai dengan pernyataan bahwa insektisida nabati dikatakan efektif apabila dapat menyebabkan kematian hama besar dari 80% (Dadang dan Prijono, 2008)

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Akar Tuba (*Derris elliptica* Benth) untuk Mengendalikan Hama Penggerek Tongkol *Helicoverpa armigera* Hubn.” Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak tepung akar tuba yang terbaik dalam mengendalikan hama penggerek tongkol *Helicoverpa armigera* H.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva penggerek tongkol jagung (*Helicoverpa armigera*) instar 3, akar tuba (*Derris elliptica* Benth), sabun krim, aquades, madu, serbuk gergaji dan jagung muda. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah toples plastik, karet gelang, kain kassa, batang pengaduk, pinset, kuas, erlenmeyer, gelas plastik, alat tulis, kamera, kapas, termo-hyrometer, timbangan analitik, blender, batu penumbuk, kertas label, benang, pisau, saringan, SAS 9.1 dan POLO-PC.

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan Oktober sampai Desember 2018.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri 6 perlakuan, setiap perlakuannya diulang 4 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian ekstrak tepung akar tuba dengan konsentrasi sebagai berikut: A0 = 0 g.l⁻¹ air, A1 = 20 g.l⁻¹ air, A2 = 40 g.l⁻¹ air, A3 = 60 g.l⁻¹ air, A4 = 80 g.l⁻¹ air, A5 = 100 g.l⁻¹ air. Parameter yang diamati adalah waktu awal kematian (jam), *lethal time* 50 (jam), *lethal concentrate* (LC_{50,95}), mortalitas harian (%) dan mortalitas total (%). Adapun rumus yang digunakan pada pengamatan mortalitas harian (%) dan mortalitas total (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian (jam)

Hasil pengamatan waktu yang dibutuhkan untuk mematikan serangga uji paling awal setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak tepung akar tuba (*Derris elliptica* Benth) memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian penggerek tongkol jagung *H. armigera* Hubner (Lampiran 3), hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba menyebabkan perbedaan terhadap waktu awal kematian larva *H. armigera* dengan kisaran waktu kematian 26,5 - 66,5 jam. Pemberian

konsentrasi ekstrak tepung akar tuba 100 g.l⁻¹ air menyebabkan waktu awal kematian yaitu 26,5 jam setelah aplikasi berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 80 g.l⁻¹ air, 60 g.l⁻¹ air dan 40 g.l⁻¹ air dengan waktu awal kematian berturut-turut yaitu 41,25 jam, 39,00 jam dan 44,50 jam. Pemberian ekstrak tepung akar tuba dengan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air menyebabkan waktu awal kematian larva *H. armigera* cenderung lebih cepat yaitu dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Dewi (2010), bahwa konsentrasi ekstrak akar tuba yang lebih tinggi akan mempercepat kematian serangga uji, karena daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi.

Tabel 1. Waktu awal kematian larva *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung akar tuba	Waktu awal kematian (jam)
0 g.l ⁻¹ air	168,00 a
20 g.l ⁻¹ air	66,50 b
40 g.l ⁻¹ air	44,50 bc
60 g.l ⁻¹ air	39,00 bc
80 g.l ⁻¹ air	41,25 bc
100 g.l ⁻¹ air	26,50 c

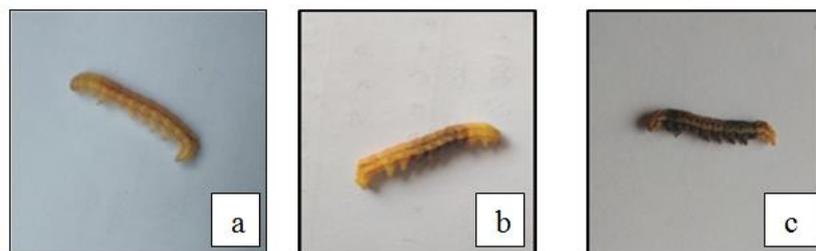
Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi \sqrt{y}

Pemberian ekstrak tepung akar tuba dengan konsentrasi 20 g.l⁻¹ air menyebabkan waktu awal kematian 66,5 jam berbeda nyata dengan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air. Hal ini diduga karena pada konsentrasi 20 g.l⁻¹ air memiliki kandungan senyawa rotenon lebih rendah sehingga menyebabkan waktu awal kematian terhadap serangga uji lebih lama. Menurut Harbone (1979) dalam Nursal *et al.* (1997) bahwa pemberian konsentrasi 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.

Gejala awal kematian larva *H. armigera* ditandai oleh perubahan tingkah laku dan morfologi. Perubahan tingkah laku larva *H. armigera* terjadi 12 jam setelah aplikasi perlakuan. Perubahan tingkah laku larva *H. armigera* menunjukkan adanya menurunnya aktivitas seperti gerakan larva menjadi lamban, nafsu makan berkurang, larva terlihat lemah dan lama-kelamaan larva mati. Juliati *et al.*

(2016) menyatakan bahwa semakin banyak ekstrak insektisida nabati yang menempel pada tubuh serangga atau pakannya, maka semakin banyak senyawa-senyawa aktif yang bersifat toksik pada tubuh serangga. Banyaknya senyawa yang bersifat toksik tersebut akan mempengaruhi perilaku ulat dan dapat menurunkan aktivitas makan sehingga terjadi kematian.

Perubahan morfologi yang terjadi yaitu warna tubuh larva *H. armigera* yang semula berwarna kuning berubah menjadi kuning kecoklatan pada 16 jam setelah aplikasi, selanjutnya perubahan terjadi 24 jam setelah aplikasi tubuh larva berubah menjadi warna



Gambar 1. Perubahan warna larva *H. armigera* setelah aplikasi ekstrak tepung akar tuba : (a). warna larva *H. armigera* belum mengalami perubahan (12 jam setelah aplikasi) (b). warna larva *H. armigera* berubah menjadi coklat (16 jam setelah aplikasi), (c). warna larva *H. armigera* berubah menjadi hitam (24 jam setelah aplikasi).

Pemberian konsentrasi ekstrak tepung akar tuba yang semakin tinggi maka akan semakin cepat menunjukkan gejala kematian larva *H. armigera*. Hal ini disebabkan karena semakin banyak senyawa aktif rotenon yang masuk ke dalam tubuh larva *H. armigera*. Rotenon yang masuk ke dalam melalui makanan akan meracuni organ-organ pencernaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tarumingkeng (1992) bahwa racun yang masuk ke dalam organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian akan di translokasikan ke pusat saraf serangga dan meracuni organ-organ respirasi sehingga menyebabkan kelumpuhan dan akhirnya larva *H. armigera* mati.

Lethal Time 50 (LT₅₀) (jam)

Hasil pengamatan LT₅₀ setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba berpengaruh nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *H. armigera* (Lampiran 3). Hasil rata-rata uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

hitam (Gambar 1). Perubahan warna yang terjadi pada tubuh larva *H. armigera* setelah aplikasi ekstrak tepung akar tuba, diduga larva *H. armigera* tidak mampu mengeluarkan racun yang terakumulasi di dalam tubuh sehingga tubuh larva berubah menjadi hitam. Penelitian yang dilakukan oleh Sofiyana *et al.* (2014) juga mengungkapkan bahwa senyawa rotenon yang ada di dalam usus akan dibawa melalui peredaran darah di dalam tubuh menuju ke hati kemudian terjadi detoksifikasi dan akumulasi racun di dalam tubuh sehingga menyebabkan tubuh menghitam. Perubahan warna larva *H. armigera* dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 2. *Lethal time 50 (LT₅₀)* larva *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung akar tuba	<i>Lethal Time 50 (jam)</i>
0 g.l ⁻¹ air	168,00 a
20 g.l ⁻¹ air	168,00 a
40 g.l ⁻¹ air	168,00 a
60 g.l ⁻¹ air	140,50 ab
80 g.l ⁻¹ air	118,00 b
100 g.l ⁻¹ air	67,50 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. Setelah ditransformasi dengan formula \sqrt{y} .

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba menyebabkan *lethal time 50* larva *H. armigera* dengan kisaran kematian 67,5 jam - 140,5 jam. Pemberian konsentrasi 100 g.l⁻¹ air menyebabkan waktu tercepat dalam mematikan 50% larva *H. armigera* yaitu 67,50 jam setelah aplikasi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada konsentrasi yang lebih tinggi dapat mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva uji. Hal ini sesuai

dengan pendapat Aminah (1995) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak suatu insektisida maka kematian yang ditimbulkan terhadap serangga uji semakin tinggi.

Konsentrasi ekstrak tepung akar tuba 80 g.l⁻¹ air menyebabkan LT₅₀ yaitu 118,00 jam berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 60 g.l⁻¹ air dengan LT₅₀ 140,5 jam . Hal ini diduga karena senyawa rotenon pada konsentrasi 80 g.l⁻¹ air belum bekerja secara maksimal dalam tubuh larva *H. armigera*, sehingga memiliki respon cenderung sama dengan konsentrasi 60 g.l⁻¹ air untuk mematikan 50% larva *H. armigera*. Priyono (2002) menyatakan bahwa pestisida nabati memiliki reaksi yang lambat, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mematikan hama juga lambat.

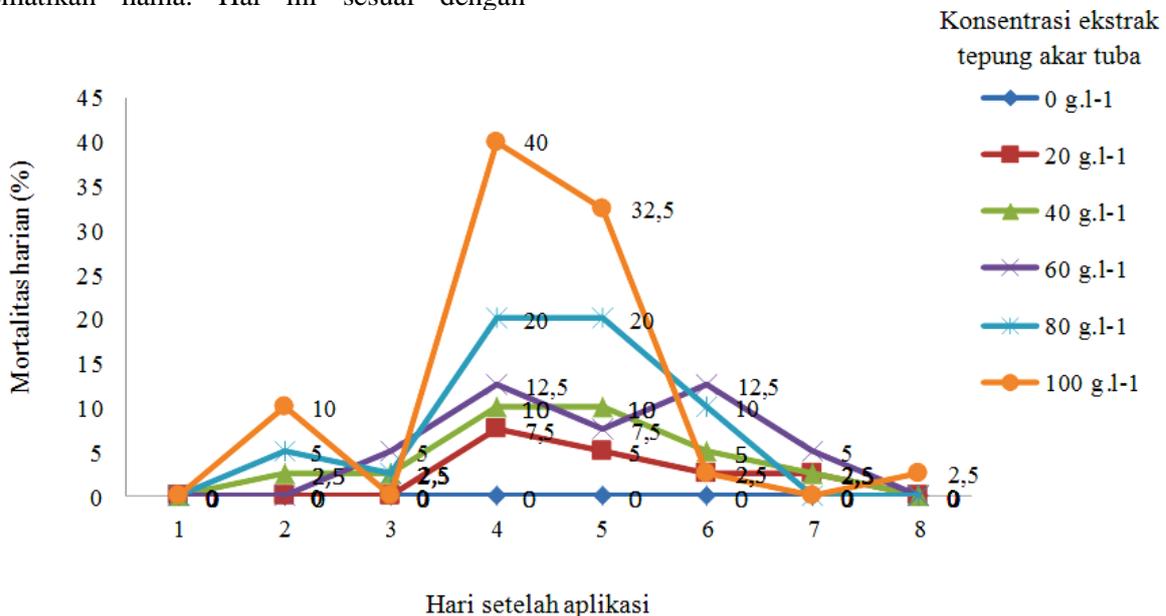
Pemberian konsentrasi 0 g.l⁻¹ air, 20 g.l⁻¹ air dan 40 g.l⁻¹ air belum mampu mematikan larva *H. armigera* hingga mencapai 50%. Hal ini diduga karena pada konsentrasi 0 g.l⁻¹ air, 20 g.l⁻¹ air dan 40 g.l⁻¹ air mengandung senyawa rotenon rendah, yang menyebabkan pestisida ekstrak tepung akar tuba belum mampu mematikan 50% larva *H. armigera*. Rendahnya kandungan bahan aktif pada pestisida nabati akan mempengaruhi kemampuan dalam mematikan hama. Hal ini sesuai dengan

pendapat Aradilla (2009), yang menyatakan bahwa lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mematikan serangga uji tergantung pada tingginya konsentrasi yang digunakan.

Senyawa rotenon yang terkandung pada akar tuba menyebabkan tingginya mortalitas larva *H. armigera* karena masuk sebagai racun perut dan racun kontak kemudian bekerja sebagai racun saraf pada sistem respirasi serangga. Adharini (2008) menyatakan bahwa zat rotenoid aktif menghambat enzim pernafasan yaitu enzim glutamat oksidase. Enzim ini berfungsi pada katabolisme asam amino maupun biosintesisnya. Kardinan (2004) juga menyatakan rotenon yang masuk ke dalam tubuh serangga akan bekerja dan menyebabkan terganggunya sistem respirasi sehingga menyebabkan kelumpuhan pada serangga dan akhirnya mati.

Mortalitas Harian (%)

Hasil pengamatan terhadap mortalitas harian larva *H. armigera* dengan perlakuan konsentrasi ekstrak tepung akar tuba yang berbeda menunjukkan bahwa kematian larva *H. armigera* setiap harinya mengalami fluktuasi. Persentase mortalitas harian larva *H. armigera* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Fluktuasi mortalitas harian larva *H. armigera* setelah aplikasi beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba.

Gambar 2 menunjukkan fluktuasi mortalitas harian larva *H. armigera* setelah aplikasi ekstrak tepung akar tuba. Hari pertama aplikasi ekstrak tepung akar tuba semua perlakuan tidak ada larva uji yang mati. Hari kedua larva *H. armigera* telah mengalami

kematian dengan kisaran 2,5% - 10%, hari ketiga mortalitas larva *H. armigera* menurun dengan kisaran 2,5% - 5%. Hal ini disebabkan karena larva *H. armigera* memiliki daya tahan terhadap pemberian pestisida nabati ekstrak tepung akar tuba. Priyono (1999) mengemukakan bahwa metabolisme serangga

dapat menguraikan dan menyingkirkan bahan racun dari tubuhnya, serangga juga mampu mentolerir racun yang diberikan.

Hari keempat mortalitas harian larva *H. armigera* mencapai puncaknya dengan kisaran 7,5% - 40%. Mortalitas harian tertinggi terdapat pada konsentrasi 100 g.l⁻¹ air menyebabkan kematian serangga uji sebesar 40%, diikuti perlakuan dengan konsentrasi 80 g.l⁻¹ air sebesar 20%, konsentrasi 60 g.l⁻¹ air sebesar 12,5%, konsentrasi 40 g.l⁻¹ air sebesar 10% dan konsentrasi 20 g.l⁻¹ air sebesar 7,5%. Puncak kematian pada hari keempat disebabkan karena senyawa rotenon telah terakumulasi dalam tubuh larva *H. armigera* yang menyebabkan peningkatan kematian larva. Pendapat ini didukung oleh pernyataan Akpinar (2005) Rotenon merupakan penghambat respirasi sel, berdampak pada jaringan saraf dan sel otot yang menyebabkan serangga berhenti makan. Kematian serangga terjadi beberapa jam sampai beberapa hari setelah terkena rotenon.

Hari kelima terjadi penurunan mortalitas harian *H. armigera* dengan kisaran 5% - 32,5%, hari keenam 2,5% - 12%, hari ketujuh 2,5% - 5% dan hari kedelapan 2,5%. Penurunan kematian larva *H. armigera* disebabkan senyawa rotenon yang bersifat toksik yang terkandung dalam akar tuba mulai berkurang dan *H. armigera* telah banyak yang mengalami kematian dari pengamatan hari pertama hingga hari keempat. Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa beberapa kekurangan insektisida nabati antara lain persistensi insektisida nabati rendah, sehingga bahan aktif yang terkandung mudah menghilang.

Mortalitas total (%)

Hasil pengamatan mortalitas total larva *H. armigera* setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak tepung akar tuba memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas total larva *H. armigera* (Lampiran 3). Hasil rata-rata uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi 100 g.l⁻¹ air mampu menyebabkan persentase mortalitas tertinggi yaitu 87,5% dan berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Pemberian ekstrak tepung akar tuba 80 g.l⁻¹ air mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 57,5% yang berbeda tidak nyata dengan konsentrasi

60 g.l⁻¹ air dan 40 g.l⁻¹ air dengan persentase mortalitas total 42,5% dan 32,5%. Penggunaan konsentrasi 20 g.l⁻¹ air menunjukkan persentase mortalitas total 17,5% berbeda tidak nyata dengan 40 g.l⁻¹ air namun berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya, sedangkan konsentrasi 0 g.l⁻¹ air tidak terjadi kematian larva *H. armigera* hingga akhir pengamatan dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Mortalitas total larva *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba (%)

Konsentrasi akar tuba	Mortalitas total (%)
0 g.l ⁻¹ air	0,00 d
20 g.l ⁻¹ air	17,50 c
40 g.l ⁻¹ air	32,50 bc
60 g.l ⁻¹ air	42,50 b
80 g.l ⁻¹ air	57,50 b
100 g.l ⁻¹ air	87,50 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% setelah di transformasi $\sqrt{y} + 0,5$.

Pemberian konsentrasi ekstrak tepung akar tuba yang semakin tinggi dapat menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap mortalitas total larva *H. armigera*. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka senyawa rotenon yang terkandung di dalam ekstrak tepung akar tuba semakin tinggi, sehingga menyebabkan mortalitas total larva *H. armigera* semakin tinggi. Pendapat ini diperkuat oleh Susanna *et al.* (2003) bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa insektisida yang digunakan maka tingkat kematian serangga uji semakin tinggi.

Mortalitas total larva *H. armigera* terbaik terdapat pada konsentrasi 100 g.l⁻¹ air dengan persentase mortalitas mencapai 87,5%. Tingginya mortalitas total larva *H. armigera* pada perlakuan 100 g.l⁻¹ air dapat dihubungkan dengan cepatnya waktu awal kematian (Tabel 1) dengan waktu awal kematian 26,5 jam dan LT₅₀ (Tabel 2) dengan waktu 67,5 jam. Semakin cepat waktu awal kematian dan LT₅₀ akan meningkatkan persentase mortalitas total larva *H. armigera*. Hal ini diduga pada konsentrasi 100 g.l⁻¹ air memiliki kandungan senyawa rotenon yang banyak sehingga mampu meningkatkan kematian larva *H. armigera*. Menurut Sitompul *et al.* (2014), menyatakan bahwa pemberian konsentrasi yang semakin tinggi, maka semakin cepat menyebabkan kematian serangga, dikarenakan

semakin banyak zat aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga.

Senyawa aktif rotenon yang terkandung dalam ekstrak tepung akar tuba masuk ke dalam tubuh larva *H. armigera* sebagai racun kontak dan racun perut. Senyawa rotenon sebagai racun kontak masuk ke dalam tubuh larva *H. armigera* melalui lubang-lubang alami pada lapisan kutikula. Senyawa rotenon masuk ke dalam tubuh larva *H. armigera* sebagai racun perut melalui proses makan yang menyebabkan pencernaan terganggu karena senyawa ini mempengaruhi aktifitas metabolisme sehingga menyebabkan terjadinya penurunan aktifitas gerak atau kelumpuhan dan akhirnya secara perlahan-lahan larva akan mati. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurtiati *et al.* (2001) menyatakan bahwa efek dari racun perut yaitu menurunnya aktifitas makan secara perlahan-lahan, menghambat kontraksi usus sehingga proses pencernaan makanan tidak dapat berlangsung yang akhirnya akan menyebabkan kematian pada serangga uji.

Senyawa rotenon yang masuk ke dalam tubuh larva *H. armigera* akan bekerja sebagai racun saraf menghambat metabolisme respirasi sehingga menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernafasan dan mengakibatkan disfungsi sel-sel tubuh. Haryuningtyas *et al.* (2011) menyatakan

senyawa rotenon digolongkan ke dalam kelompok flavonoid sebagai penghambat kerja (inhibitor) yang kuat untuk enzim-enzim pernafasan sehingga transport elektron pada sistem pernafasan terhambat dan akhirnya sintesa ATP sebagai sumber energi terhambat. Selain itu, rotenon juga bekerja sebagai racun terhadap sistem saraf dengan menghambat enzim glutamat oksidase yang mengakibatkan kegagalan konduksi saraf.

Pemberian ekstrak tepung akar tuba dengan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air dapat dikatakan efektif dalam mematikan larva *H. armigera* karena mortalitas totalnya mencapai 87,5%. Hal ini sesuai dengan pendapat Dadang dan Prijono (2008) bahwa pestisida nabati dikatakan efektif apabila mampu mematikan hama uji sebesar 80% dengan konsentrasi pestisida nabati yang diaplikasikan tidak lebih dari 10%.

Lethal Concentration (LC₅₀ dan LC₉₅) (%)

Berdasarkan hasil analisis probit *lethal concentration* (LC) menggunakan program POLO, konsentrasi ekstrak tepung akar tuba memperlihatkan LC₅₀ dan LC₉₅ yaitu berturut-turut 5,6% dan 25% (Lampiran 4). Hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Lethal concentration* 50 dan 95 (LC₅₀ dan LC₉₅)

Lethal concentration	Konsentrasi (%)	Kisaran SK 95 (%)
LC ₅₀	5,6	3,8-8,6
LC ₉₅	25	13,2-306,2

Keterangan SK = Selang kepercayaan

Tabel 4 menunjukkan bahwa konsentrasi yang tepat untuk mematikan 50% populasi larva *H. armigera* adalah 5,6% atau setara dengan 56 g.l⁻¹ air ekstrak tepung akar tuba. Sedangkan konsentrasi yang tepat untuk mematikan 95% larva *H. armigera* adalah konsentrasi 25% atau setara dengan 250 g.l⁻¹ air ekstrak tepung akar tuba, konsentrasi ini melebihi konsentrasi tertinggi dari konsentrasi ekstrak tepung akar tuba 10% atau setara dengan 100 g.l⁻¹ air. Menurut Dadang dan Prijono (2007), ekstrak suatu bahan insektisida botani dengan pelarut air efektif jika besarnya konsentrasi yang digunakan dibawah 10%.

Penelitian Rahadian (2013) melaporkan bahwa hasil analisis probit LC₅₀ konsentrasi 0,09% setara dengan 0,9 g.l⁻¹ air, mendekati 1 g.l⁻¹ air pada perlakuan yang diuji dapat mematikan 50% dari serangga uji *Aphis*

craccivora. Konsentrasi yang tepat untuk mematikan 95% serangga uji *Aphis craccivora* adalah 0,27% setara dengan 2,7 g.l⁻¹ air yang berada pada kisaran 2,5 g.l⁻¹ air - 3 g.l⁻¹ air pada perlakuan yang diuji. Berdasarkan hasil tersebut maka perlakuan ekstrak akar tuba 3 g.l⁻¹ air dapat digunakan untuk mengendalikan kutu daun *Aphis craccivora* sebesar 95%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung akar tuba (*Derris elliptica Benth.*) untuk mengendalikan hama penggerek tongkol jagung *Helicoverpa armigera* Hubn. dapat disimpulkan bahwa penggunaan konsentrasi ekstrak tepung akar tuba 100 g.l⁻¹ air merupakan konsentrasi terbaik untuk

mengendalikan larva *H. armigera* dengan waktu awal kematian 26,50 jam, LT_{50} 67,50 jam dan mortalitas total larva sebesar 87,5%.

Saran

Pengendalian larva *H. armigera* dianjurkan menggunakan konsentrasi ekstrak tepung akar tuba 100 g.l⁻¹ air dengan mortalitas total 87,5 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharini, G. 2008. Uji Kemampuan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* Benth) untuk Pengendalian Rayap Tanah. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Akpinar, M.B., H. Erdogan, S. Sahin, F. Ucar dan A. Ilham. 2005. Pesticide. *Biochemistry Physiologi*. 82 : 233-239.
- Aminah, S. N. 1995. Evaluasi Tiga Jenis Tumbuhan sebagai Insektisida dan Repelan terhadap Nyamuk di Laboratorium. Tesis (Tidak Dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aradilla, A. S. 2009. Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Universitas Diponegoro. Semarang.
- 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 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.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 1989. *Penanganan Pestisida untuk Pertanian Tanaman Pangan*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Jakarta.
- Dubouet, J. G. 1988. Characterization of Vegetative and Rotenoid Yields of Various Philippine Derris. Thesis. University of the Philippines Los Banos. Laguna.
- Girsang, W. 2009. Dampak Negatif Penggunaan Pestisida. <http://usitani.wordpress.com>. Diakses tanggal 29 Januari 2018.
- Haryuningtyas, D., Yuningsiah dan S. E. Estuningsih. 2011. Efektivitas Ekstrak Biji Bengkuang dengan Pelarut Air dan Aseton terhadap Tungau *Sarcoptes scabiei* secara In Vitro. *Jurnal*. 598-605.
- Kardinan, A. 2004. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. Sub Sektor Tanaman Pangan. <https://pertanian.go.id>. Diakses tanggal 12 Mei 2020.
- Nursal, E., P. S. Sudharto dan R. Desmier de Chenon. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati Terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat Bogor.
- 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.
- Pracaya. 2005. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prijono, D. 1999. Prinsip-Prinsip Uji Hayati. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prijono, D. 2002. Pengujian Keefektifan Campuran Insektisida: Pedoman Bagi Pelaksanaan Pengujian Efikasi untuk Pendaftaran Pestisida. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiawan, A. 2003. Pengaruh Dosis Pupuk dan Jarak Tanam terhadap Produksi dan Mutu Benih Jagung Manis. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sitompul, A., S. Oemry dan Y. Panestingingsih. 2014. Uji Efektifitas Insektisida Nabati terhadap Mortalitas *Leptocorisa acuta* pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Rumah Kaca. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(3): 1075-1080.
- 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.
- Suprpto, H. S. dan A. R. Marzuki. 2005. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanna, D., A. Rahman dan T. P. Eram. 2003. Potensi Daun Pandan Wangi untuk Membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Ekologi Kesehatan. 2(2): 228-231.
- Tarumingkeng, R. C. 1992. Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakart
- Yoon, A. S. 2006. Extraction of Rotenone from *Derris elliptica* and *Derris malaccensis* by Pressurized Liquid Extraction Compared with Maceration. *Journal of Chromatography*. www.elsavier.com. Diakses tanggal 13 Maret 2018.

