

PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK BIJI MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* L.) TERHADAP MORTALITAS HAMA PENGGERAK TONGKOL JAGUNG (*Helicoverpa armigera* Hubner) DI LABORATORIUM

GIVING SEVERAL CONCENTRATIONS OF THE CROWN OF GOD SEED EXTRACT (*Phaleria macrocarpa* L.) FOR MORTALITY OF CORN COB BORER (*Helicoverpa armigera* Hubner) IN THE LABORATORY

Ihsanul Fikri¹, Desita Salbiah²

¹ Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

² Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: ihsanul.fikri5958@student.unri.ac.id

ABSTRAK

Helicoverpa armigera Hubner merupakan hama pada tanaman jagung. Pengendalian hama *H. armigera* biasanya dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetik, namun penggunaan yang tidak tepat dapat menimbulkan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan pertanian, maka diperlukan insektisida alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan seperti penggunaan ekstrak biji mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* L). Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa yang efektif mengendalikan *H. armigera*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru pada bulan September sampai November 2020. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa sebagai perlakuan adalah 0 g.l⁻¹ air, 25 g.l⁻¹ air, 50 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 100 g.l⁻¹ air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air mampu mengendalikan hama *H. armigera* dan mampu menyebabkan mortalitas total 82,50% dengan waktu awal kematian 8,50 jam dan *lethal time* 50 yaitu 17,75 jam.

Kata kunci: *Helicoverpa armigera* Hubner., mahkota dewa, jagung, mortalitas.

ABSTRACT

Helicoverpa armigera Hubner is a pest on the corn plant. *H. armigera* pest control is usually performed using synthetic insecticides, however the unwise of them use can cause negative impacts to humans and the agricultural environment, then necessitating alternative insecticides that are safer and environmentally friendly such as the use of the seed extract of the crown of god (*Phaleria macrocarpa* L). The purpose of this study was to obtain a concentration of the extract of the crown of god seeds which was effective in controlling *H. armigera*. The research was conducted at the Plant Pest Laboratory of the Faculty of Agriculture, Riau University, Pekanbaru from September to November 2020. Experiments were carried using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications so that obtained 20

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

experimental units. Concentration of the seed extract of the crown of god as treatment are 0 g.l⁻¹ water, 25 g.l⁻¹ water, 50 g.l⁻¹ water, 75 g.l⁻¹ water and 100 g.l⁻¹ water. The result showed that the concentration of the extract of the crown of god seeds 75 g.l⁻¹ water able to control pests *H. armigera* and can cause a total mortality of 82,50% with an initial death time of 8,50 hours and lethal time 50 of 17,75 hours.

Keywords: *Helicoverpa armigera* Hubner., crown of god, corn, mortality.

PENDAHULUAN

Hama utama yang menyebabkan rendahnya produksi jagung adalah hama penggerek tongkol jagung (*Helicoverpa armigera*). Menurut Syamsuddin (2008) hama *H. armigera* menyerang tanaman jagung dengan ditandai adanya lubang-lubang melintang pada daun tanaman. Rambut tongkol jagung terpotong, ujung tongkol jagung ada bekas gerakan dan sering kali ditemukan larvanya. Hama *H. armigera* dapat menurunkan produksi pada tanaman jagung dengan luas serangan yang terjadi di Provinsi Riau seluas 107,9 ha pada musim tanam tahun 2019 (Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan, 2019). Kehilangan hasil yang disebabkan serangan hama *H. armigera* dapat mencapai 10%. Upaya pengendalian hama *H. armigera* tersebut dapat dilakukan dengan cara kultur teknis, hayati dan kimiawi (Hidayat, 2018).

Pengendalian hama *H. armigera* yang banyak dilakukan oleh petani adalah dengan menggunakan insektisida kimia. Menurut Suryaminarsih *et al.* (2018) penggunaan insektisida kimia dapat menyebabkan terjadinya resistensi, resurgensi, kemunculan hama sekunder, terbunuhnya musuh alami, penumpukan residu pada hasil panen, menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia dan mencemari lingkungan. Alternatif pengendalian hama yang aman dan ramah lingkungan dapat dilakukan dengan penggunaan insektisida nabati. Bahan

insektisida nabati yang aman bagi lingkungan adalah biji mahkota dewa.

Penelitian tentang penggunaan ekstrak biji mahkota dewa sudah pernah dilaporkan sebelumnya. Hasil penelitian Anggraini (2009), melaporkan bahwa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air efektif mematikan larva *Plutella xylostella* sebesar 89,72% di Laboratorium dan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air efektif mematikan larva *P. xylostella* sebesar 82,76% pada tanaman caisin di Rumah Kaca. Menurut Dadang dan Prijono (2008), bahwa insektisida nabati dikatakan efektif apabila mampu mematikan serangga hama lebih dari 80% dengan pelarut air tidak melebihi 10%. Penggunaan ekstrak biji mahkota dewa sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama penggerek tongkol jagung (*H. armigera*) belum ada dilaporkan di Provinsi Riau. Oleh karena itu penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul "Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Biji Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* L.) Terhadap Mortalitas Hama Penggerek Tongkol Jagung (*Helicoverpa armigera* Hubner) di Laboratorium".

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa (*P. macrocarpa*) yang efektif terhadap mortalitas hama penggerek tongkol jagung (*H. armigera*) di Laboratorium.

METODOLOGI

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya km 12,5 Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan September sampai November 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tongkol jagung, larva penggerek tongkol jagung (*H. armigera*) instar 3, madu, dan biji mahkota dewa (*P. macrocarpa*).

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah stoples plastik ukuran diameter 20 cm dan tinggi 30 cm dan stoples plastik ukuran diameter 8 cm dan tinggi 10 cm, gelas plastik ukuran diameter 10 cm dan tinggi 5 cm, kain kasa, timbangan analitik, saringan 40 mesh, alat tulis, blender, termohygrometer, isolasi, gunting, kertas label, dan kamera handphone.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit penelitian. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor larva *H. armigera* instar 3. Perlakuan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa yang diberikan adalah beberapa tingkat konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa yaitu: 0 g.l⁻¹ air, 25 g.l⁻¹ air, 50 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 100 g.l⁻¹ air.

Parameter pengamatan terdiri dari waktu awal kematian (jam), *lethal time* 50 (jam), mortalitas harian (%) dan mortalitas total (%). Data mortalitas harian yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif menggunakan grafik, sedangkan data waktu awal kematian, *lethal time* (LT₅₀), dan mortalitas total dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam. Data hasil analisis sidik ragam dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru dengan suhu rata-rata 27,2 °C dan kelembaban rata-rata 60,9 %.

Waktu Awal Kematian (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian larva *H. armigera*. Hasil rata-rata waktu awal kematian setelah dilakukan uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu awal kematian larva *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa

Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa	Waktu awal kematian (jam)
0 g.l ⁻¹ air	96,00 a
25 g.l ⁻¹ air	14,25 b
50 g.l ⁻¹ air	9,75 c
75 g.l ⁻¹ air	8,50 cd
100 g.l ⁻¹ air	6,25 d

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap waktu awal kematian larva *H. armigera* dengan kisaran waktu 6,25 - 14,25 jam. Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 100 g.l⁻¹ air menunjukkan waktu awal kematian larva *H. armigera* cenderung cepat yaitu 6,25 jam, berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 75 g.l⁻¹ air dengan waktu awal kematian yaitu 8,50 jam, namun berbeda nyata dengan konsentrasi

lainnya. Hal ini karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa maka cenderung semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk mematikan larva *H. armigera*. Sitompul *et al.* (2014), menyatakan bahwa pemberian konsentrasi yang semakin tinggi, maka semakin cepat menyebabkan kematian serangga uji, karena daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh tingginya konsentrasi.

Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air menunjukkan waktu awal kematian larva *H. armigera* yaitu 8,50 jam dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air dengan waktu awal kematian yaitu 9,75 jam. Hal ini diduga karena senyawa saponin masuk ke dalam tubuh larva secara racun kontak dan racun perut, sehingga menyebabkan kematian yang cepat dan memperlihatkan respon yang sama karena larva masih mempunyai kemampuan untuk bisa bertahan dan mentolerir daya racun pada saat konsentrasi ditingkatkan. Pendapat ini didukung oleh Dadang dan Prijono (2008), bahwa kepekaan serangga terhadap senyawa bioaktif dapat disebabkan oleh kemampuan metabolisme serangga yang dapat menyingkirkan dan menguraikan bahan racun dari tubuhnya.

Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 25 g.l⁻¹ air memberikan waktu awal kematian 14,25 jam dan berbeda nyata dengan konsentrasi 50 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 100 g.l⁻¹ air dengan waktu awal kematian yaitu 9,75 jam, 8,50 jam, dan 6,25 jam. Hal ini diduga karena semakin rendah konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa yang diberikan maka akan rendah pula bahan aktif yang terdapat dalam ekstrak biji mahkota dewa. Hal ini sesuai dengan pendapat Aminah (1995) bahwa tinggi rendahnya konsentrasi yang diaplikasikan akan mempengaruhi kandungan bahan aktif dan berpengaruh terhadap awal kematian serangga uji.

Kematian larva yang disebabkan oleh racun kontak, bermula ketika saponin masuk melalui kulit. Dinding tubuh merupakan bagian tubuh serangga yang dapat menyerap zat toksik dalam jumlah besar. Zat toksik relatif lebih mudah menembus kutikula dan selanjutnya masuk ke dalam tubuh serangga. Saponin diduga mampu berdifusi dari lapisan kutikula terluar melalui lapisan yang lebih dalam menuju hemolimfa, mengikuti aliran hemolimfa dan disebarkan ke seluruh bagian tubuh larva (Kaihena *et al.*, 2011). Saponin merupakan racun yang masuk ke dalam tubuh serangga sebagai racun perut kemudian bekerja dengan menurunkan enzim protease dalam saluran pencernaan serangga sehingga mengganggu penyerapan makanan. Saponin juga mengikat sterol pada sistem pencernaan sehingga mengganggu proses pergantian kulit serangga (Gershenzon dan Croteau, 1991). Ningsih *et al.* (2013) menambahkan bahwa pestisida nabati yang masuk ke dalam tubuh hama sebagai racun perut berlangsung pada saluran pencernaan bagian tengah yang merupakan sekresi enzim-enzim dan organ penyerapan nutrisi, oleh karena itu proses pencernaan makanan akan terganggu sehingga hama akan kekurangan energi dan lama-kelamaan akan mengalami kematian.

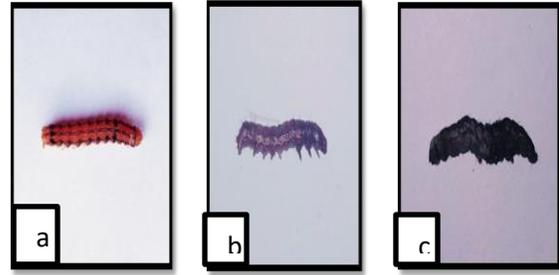
Gejala awal kematian larva *H. armigera* ditandai oleh perubahan tingkah laku dan perubahan morfologi. Perubahan tingkah laku ditandai dengan larva *H. armigera* yang awalnya aktif bergerak menjadi kurang aktif dan aktifitas makan menurun atau berhenti. Syahputra dan Endarto (2012) menyatakan bahwa berbagai faktor dapat mempengaruhi keberhasilan suatu insektisida dalam menyebabkan kematian serangga sasaran, diantaranya jenis insektisida, konsentrasi dan cara aplikasi insektisida, jenis serangga, fase perkembangan dan umur serangga serta faktor lingkungan. Faktor lingkungan sangat

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

berpengaruh terhadap keberhasilan dalam aplikasi pestisida. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan dengan suhu rata-rata 27,2 °C dan kelembaban rata-rata 60,9 %. Menurut Moekasan dan Prabaningrum (2011), aplikasi pestisida sebaiknya dilakukan pada suhu di bawah 30 °C dan kelembaban udara yang ideal untuk dilakukan aplikasi pestisida berkisar 50 – 80%.

Perubahan morfologi ditandai dengan perubahan warna tubuh yang awalnya berwarna coklat kemudian berubah menjadi coklat kehitaman setelah 6,25 jam aplikasi dan berubah menjadi hitam setelah 24 jam aplikasi. Larva *H. armigera* yang mati ditandai dengan tubuhnya yang menjadi hitam, keriput dan lunak. Perubahan warna yang terjadi pada tubuh larva *H. armigera* setelah aplikasi ekstrak biji mahkota dewa, diduga menunjukkan gejala melanisasi. Menurut Nappi *et al.*, (1992) dalam Dono *et al.*, (2006), bahwa melanisasi melibatkan enzim polifenol oksidase yang dicirikan dengan warna coklat atau hitam. Melanisasi kutikula adalah proses yang dikatalisis oleh enzim polifenol oksidase yang mengikuti proses penyembuhan luka pada kutikula serangga. Hewan mengalami 2 tipe melanisasi yaitu phaeomelanin dan eumelanin. Phaeomelanin (polidihidro benztiazina) dicirikan dengan kelarutan dalam alkali, berwarna kuning hingga coklat kemerahan, merupakan pigmen yang mengandung sulfur dan merupakan siklisasi oksidatif dari sisteinildopaquinon. Eumelanin dicirikan berwarna coklat atau hitam, heteropolimer yang tidak larut dan tersusun atas o-hidroquinon dan o-quinon. Perubahan morfologi larva *H. armigera* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan morfologi larva *H. armigera* setelah aplikasi ekstrak biji mahkota dewa, (a) larva *H. armigera* sehat berwarna coklat, (b) larva *H. armigera* berubah menjadi coklat kehitaman setelah 6,25 jam aplikasi, (c) larva *H. armigera* berubah menjadi hitam setelah 24 jam aplikasi (Dokumentasi penelitian, 2020)

Lethal Time 50 (LT₅₀)(Jam)

Hasil pengamatan *lethal time 50 (LT₅₀)* setelah dianalisis menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan larva *H. armigera* sebanyak 50%. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Lethal time 50 (LT₅₀)* larva *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa

Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa	<i>Lethal time 50 (jam)</i>
0 g.l ⁻¹ air	96,00 a
25 g.l ⁻¹ air	36,25 b
50 g.l ⁻¹ air	25,00 c
75 g.l ⁻¹ air	17,75 d
100 g.l ⁻¹ air	15,50 d

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata

menurut uji lanjut BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi dengan formula \sqrt{y}

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa dengan waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *H. armigera* kisaran waktu 15,50 - 36,25 jam. Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 100 g.l⁻¹ air dalam mematikan 50% larva *H. armigera* yaitu 15,50 jam, berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air dalam mematikan 50% larva *H. armigera* yaitu 17,75 jam. Hal ini diduga semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi kandungan bahan aktif dalam ekstrak biji mahkota dewa sehingga cenderung semakin cepat waktu yang dibutuhkan dalam mematikan 50% larva *H. armigera*. Pendapat ini didukung oleh Hasyim *et al.* (2019) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak dan jenis ekstrak tumbuhan yang digunakan, maka semakin mempercepat waktu awal kematian dan nilai LT₅₀.

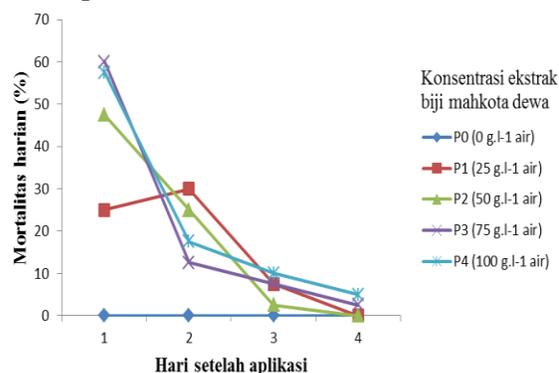
Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *H. armigera* yaitu 17,75 jam, berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *H. armigera* yaitu 25,00 jam. Hal ini berbeda pada waktu awal kematian (Tabel 1) menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air dengan waktu awal kematian yang dibutuhkan yaitu 8,50 jam, namun berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air dengan waktu awal kematian yang dibutuhkan yaitu 9,75 jam. Hal ini diduga karena bahan aktif ekstrak biji mahkota dewa sudah bekerja maksimal terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *H. armigera*, sehingga terjadi perbedaan yang nyata antara konsentrasi ekstrak biji mahkota

dewa 50 g.l⁻¹ air dan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air. Menurut Tukiman dan Rizal (2002) menyatakan bahwa pestisida nabati pada umumnya akan bekerja secara maksimal pada 24 jam setelah aplikasi.

Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 25 g.l⁻¹ air waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *H. armigera* yaitu 36,25 jam, berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Hal ini karena pemberian konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa yang lebih rendah maka bahan aktif saponin yang terkandung dalam ekstrak biji mahkota dewa bekerja secara lambat, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *H. armigera* akan semakin lama. Rizal *et al.* (2010) menyatakan bahwa semakin rendah konsentrasi yang diberikan, maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk mematikan 50% serangga karena semakin sedikit bahan aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga.

Mortalitas Harian (%)

Hasil pengamatan mortalitas harian dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa terhadap larva *H. armigera* menunjukkan bahwa persentase kematian larva *H. armigera* mengalami fluktuasi dari hari pertama hingga hari keempat setelah aplikasi. Fluktuasi mortalitas harian larva *H. armigera* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Fluktuasi mortalitas harian larva *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa

Gambar 2 menunjukkan bahwa pengamatan hari pertama mortalitas harian larva *H. armigera* pada konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 100 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 50 g.l⁻¹ air menyebabkan kematian larva *H. armigera* tertinggi yaitu sebesar 57,5%, 60%, 47,5% kecuali pada konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 25 g.l⁻¹ air menyebabkan kematian larva *H. armigera* terendah yaitu sebesar 25%. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa saponin bekerja dengan cepat dan mempunyai sifat racun yang tinggi. Selain itu, juga disebabkan karena bahan aktif pada ekstrak biji mahkota dewa telah terakumulasi dalam tubuh larva *H. armigera* sehingga dapat bekerja maksimal secara racun saraf dan racun pencernaan. Hal ini didukung oleh Indriyanti *et al.* (2016) menyatakan bahwa biji, daging buah dan daun tanaman mahkota dewa mengandung racun dan mempunyai toksisitas yang tinggi.

Pengamatan hari kedua mortalitas harian larva *H. armigera* pada konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 100 g.l⁻¹ air, 75 g.l⁻¹ air dan 50 g.l⁻¹ air menunjukkan kematian larva *H. armigera* mengalami penurunan hingga hari berikutnya kecuali pada konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 25 g.l⁻¹ air mengalami peningkatan kematian pada hari kedua pengamatan yaitu sebesar 30%. Hal ini diduga karena konsentrasi yang diberikan rendah, sehingga bahan aktif ekstrak biji mahkota dewa bekerja lambat dan memerlukan waktu yang cukup lama dalam mematikan larva *H. armigera*. Pendapat ini didukung oleh Nursal *et al.* (1997) bahwa pemberian konsentrasi ekstrak yang rendah maka pengaruh yang ditimbulkan pada serangga akan semakin lama, disamping itu daya kerja pestisida

nabati ditentukan oleh besarnya konsentrasi yang diberikan.

Hari ketiga dan keempat pengamatan menunjukkan mortalitas harian larva *H. armigera* telah mengalami penurunan pada semua konsentrasi. Hal ini diduga karena jumlah larva sudah banyak yang mati pada hari pertama dan kedua setelah aplikasi. Selain itu, mortalitas hama yang menurun diakibatkan karena bahan aktif ekstrak biji mahkota dewa yang diberikan pada perlakuan telah terurai, sehingga sudah tidak efektif dalam meracuni hama. Setyowati (2004) menyatakan bahwa bahan-bahan nabati cepat terurai dan residunya mudah hilang, hal ini disebabkan senyawa kimia yang ada dalam bahan nabati mudah terdegradasi oleh lingkungan.

Mortalitas Total (%)

Hasil pengamatan mortalitas total larva *H. armigera* setelah dianalisis secara sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas total larva *H. armigera* dan hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Mortalitas total larva *H. armigera* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa

Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa	Mortalitas Total (%)
0 g.l ⁻¹ air	0,00 d
25 g.l ⁻¹ air	62,50 c
50 g.l ⁻¹ air	75,00 b
75 g.l ⁻¹ air	82,50 ab
100 g.l ⁻¹ air	90,00 a

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi dengan formula $\sqrt{y} + 0,5$

Tabel 3 menunjukkan bahwa mortalitas total larva *H. armigera* dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa dengan kisaran 62,50% - 90,00%. Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 100 g.l⁻¹ air menyebabkan mortalitas total tertinggi yaitu 90,00% berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air yaitu 82,50% namun berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka kandungan bahan aktif juga semakin tinggi, sehingga menyebabkan mortalitas larva *H. armigera* semakin tinggi. Adyana *et al.* (2012) menyatakan bahwa besarnya persentase kematian serangga berbanding lurus dengan jumlah konsentrasi yang diberikan, semakin besar konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi senyawa aktifnya dan semakin tinggi pula persentase kematian yang terjadi.

Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air menyebabkan mortalitas total 82,50% dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air yaitu 75,00% namun berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Hal ini diduga bahwa larva *H. armigera* masih mampu menyingkirkan bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak biji mahkota dewa sehingga pemberian konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air. Pendapat ini sesuai dengan Prijono (1999), bahwa kepekaan suatu serangga terhadap senyawa bioaktif tertentu dapat disebabkan oleh sifat sistem penghalang masuknya senyawa tersebut ke dalam tubuh serangga misalnya ketebalan kutikula, ketahanan bagian sasaran atau kemampuan metabolik serangga yang dapat menguraikan dan menyingkirkan bahan racun dari tubuhnya.

Konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air terhadap larva *H. armigera* mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 75,00%. Hasil penelitian Anggraini (2009) melaporkan bahwa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 50 g.l⁻¹ air efektif mematikan larva *Plutella xylostella* sebesar 89,72%. Hal ini karena ukuran tubuh larva *H. armigera* lebih besar dari ukuran tubuh larva *P. xylostella*, sehingga mortalitas larva *H. armigera* lebih rendah dibandingkan mortalitas larva *P. xylostella*. Pendapat ini didukung oleh Busvine (1980) dalam Dadang dan Prijono (2008), 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 menimbulkan kematian dibandingkan pada serangga yang lebih besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air efektif terhadap larva *H. armigera* karena telah mampu menyebabkan mortalitas sebesar 82,50%. Menurut Dadang dan Prijono (2008) insektisida nabati dikatakan efektif apabila mampu mematikan serangga hama lebih dari 80% dengan pelarut air tidak melebihi 10%.

Kemampuan ekstrak biji mahkota dewa dalam mematikan larva *H. armigera* disebabkan karena kandungan senyawa saponin yang tinggi di dalam biji mahkota dewa sehingga dapat memberikan efek terhadap mortalitas larva. Senyawa saponin dalam ekstrak biji mahkota dewa masuk ke dalam tubuh larva *H. armigera* sebagai racun kontak, setelah racun masuk ke dalam tubuh larva racun bekerja sebagai racun saraf dengan cara merusak sistem saraf larva sehingga menyebabkan kematian pada larva. Menurut Sanjaya dan Safaria (2006),

menyatakan bahwa di dalam sistem saraf serangga, antara neuron dengan sel-sel lain termasuk sel otot terdapat celah sinapsis. Asetilkolin berfungsi untuk mengantarkan impuls dari sel saraf ke sel otot melalui sinapsis. Setelah impuls diantarkan, proses penghantaran impuls dihentikan oleh enzim asetilkolinesterase, dimana asetilkolin dipecah menjadi asetil ko-A dan kolin, sehingga sinapsis menjadi kosong kembali dan dapat mengantarkan impuls berikutnya. Saponin menghambat kerja enzim asetilkolinesterase, sehingga terjadi penumpukan asetilkolin dan terjadi kekacauan sistem penghantaran impuls. Hal ini menyebabkan otot akan tetap berkontraksi sampai kelelahan, selanjutnya terjadi kelumpuhan dan dapat menyebabkan kematian.

Selain itu senyawa saponin masuk ke dalam tubuh larva *H. armigera* sebagai racun perut melalui makanan. Setelah racun masuk ke dalam tubuh larva racun bekerja sebagai racun pencernaan dengan merusak sistem pencernaan larva, sehingga proses pencernaan makanan akan terganggu dan menyebabkan larva menjadi mati. Kaihena *et al.* (2011) menyatakan bahwa saluran pencernaan larva, khususnya saluran tengah (*midgut*) merupakan tempat utama penyerapan zat makanan dan sekresi enzim-enzim pencernaan. Saluran tengah memiliki membran peritrofik aseluler yang berfungsi membatasi makanan yang tertelan dengan dinding saluran tengah. Penyerapan saponin ke dalam saluran larva dapat menghambat kerja enzim pencernaan serta mengakibatkan kerusakan sel-sel pada saluran pencernaan larva. Kerusakan dimulai dengan membengkaknya saluran tengah hingga menyentuh dinding tubuh sehingga menyebabkan membran peritrofik aseluler terlepas dari sel-sel saluran tengah. Akhirnya sel-sel akan terpisah sehingga menyebabkan kematian pada larva.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian beberapa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa terhadap mortalitas larva *H. armigera*, diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa 75 g.l⁻¹ air merupakan konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan larva *H. armigera* karena telah mampu menyebabkan mortalitas total sebesar 82,50%, dengan waktu awal kematian 8,50 jam setelah aplikasi dan *lethal time* 50 yaitu 17,75 jam setelah aplikasi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, penggunaan konsentrasi ekstrak biji mahkota dewa terhadap larva *H. armigera* disarankan menggunakan konsentrasi 75 g.l⁻¹ air untuk mengendalikan larva *H. armigera* karena dapat menyebabkan mortalitas total sebesar 82,50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyana, I. G. S., K. Sumiartha dan I. P. Sudiarta. 2012. Efikasi pestisida nabati minyak atsiri tanaman tropis terhadap mortalitas ulat bulu gempinis. *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 1(1): 1-11.
- Aminah, S. N. 1995. Evaluasi Tiga Jenis Tumbuhan sebagai Insektisida dan Repelant terhadap Nyamuk di Laboratorium. Tesis (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anggraini, O. D. 2009. Uji Efektivitas Ekstrak Mahkota Dewa (*Phaleria papuena* Warb.) terhadap Mortalitas Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.) Pada Tanaman Caisin. Skripsi

- (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan. 2019. *Prakiraan Serangan OPT Utama Padi, Jagung dan Kedelai MT 2019-2020*. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jatisari.
- Dadang dan D. Priyono. 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan*. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dono, D., D. Priyono, 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. *Jurnal Agrikultura*. 17(3): 185-194.
- Gershenson, J. dan R. Croteau. 1991. *Herbivores: Their Interaction With Secondary Plant Metabolites*. Academic Press. New York.
- Hasyim, A., W. Setiawati, L. Lukman dan L. S. Marhaeni. 2019. Evaluasi konsentrasi *lethal* dan waktu *lethal* insektisida botani terhadap ulat bawang (*Spodoptera exigua*) di Laboratorium. *Jurnal Hortikultura*. 29(1): 69-80.
- Hidayat, Y. 2018. Waspada Serangan Penggerek Tongkol Jagung Dalam Upaya Peningkatan Produksi Jagung Tahun 2018. Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. Depok.
- Indriyanti, A., M. Sujanto dan A. W. Soekandar. 2016. Pengaruh ekstrak etanol buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl) per oral terhadap kontraktilitas uterus mencit model gravida. *Global Medical and Health Communication*. 4(1): 60-65.
- Kaihena, M., V. Lalihatu dan M. Nindatu. 2011. Efektivitas ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Anopheles* Sp. dan *Culex*. *Molluca Medica*. 4(1): 88-105.
- Moekasan, T. K. dan L. Prabaningrum. 2011. Penggunaan Pestisida Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Yayasan Bina Tani Sejahtera. Lembang.
- Ningsih, Yuliani dan T. Haryono. 2013. Pengaruh filtrat umbi gadung, daun sirsak dan herba anting-anting terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura*. *Lentera Bio*. 2(1). 33-36.
- Nursal, E., P. S. Sudharto dan R. Desimer. 1997. Pengaruh Konsentrasi Nabati Terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.
- Priyono, D. 1999. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rizal, D., D. Mutiara dan I. Lestari. 2010. Uji toksisitas akut serbuk kering daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.) *Sainmatika*. 7(2) : 33-39.

- Sanjaya, Y dan T. Safaria. 2006. Toksisitas racun laba-laba *Nephila* sp. pada larva *Aedes aegypti* L. *Biodiversitas*. 7(2): 191-194.
- Setyowati, D. 2004. Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama *Thrips*, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal HPT Tropika*. 6(1): 163-167.
- Sitompul, A., S. Oemry dan Y. Pangestingingsih. 2014. Uji efektifitas insektisida nabati terhadap mortalitas walang sangit (*Leptocorisa acuta*) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) di rumah kaca. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(3) : 1075-1080.
- Suryaminarsih, P., W. S. Harijani, I. Radiyanto dan T. Mujoko. 2018. Pengendalian Hama Penyakit Berbasis Organik. Gosyen Publishing. Yogyakarta.
- Syahputra dan Endarto. 2012. Aktivitas insektisida ekstrak tumbuhan terhadap *Diaphorina citri* dan *Toxoptera citricidus* serta pengaruhnya terhadap tanaman dan predator. *Bionatura Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Dan Fisik*. 14(3): 207-214.
- Syamsuddin. 2008. Pertumbuhan Populasi Penggerek Tongkol (*Heliothis armigera* Hbn) dan Cara Pengendalian. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Tukiman, 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.