

Keefektifan Ekstrak Organik Tepung Biji Pinang (*Areca catechu* L.) terhadap Mortalitas Hama Bawang Merah *Spodoptera exigua* Hubner di Laboratorium

Effectiveness of Organic Extract of Seed Flour Areca Nut (*Areca catechu* L.) on Pest Mortality Red Onion *SPODOPTERA* *exigua* Hubner in The Laboratory

Desita Salbiah^{1*}, Muhammad Syafi'i¹

¹(Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia.

*corresponding author, email: desita.salbiah@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting yang banyak dibudidayakan di dataran rendah. Permintaan terhadap bawang merah terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk, namun produktivitasnya menurun akibat serangan hama, terutama *Spodoptera exigua* Hubner. Serangan hama ini dapat menyebabkan kerusakan hingga 100% dan berujung pada gagal panen apabila tidak dikendalikan secara efektif. Pengendalian yang selama ini dilakukan menggunakan insektisida kimia sintetik dapat menimbulkan efek negatif seperti resistensi, resurgensi, serta munculnya hama sekunder. Oleh karena itu, insektisida nabati menjadi alternatif pengendalian yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak organik tepung biji pinang (*Areca catechu* L.) terhadap mortalitas larva *S. exigua* di laboratorium. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan konsentrasi (0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%, dan 1%) dan empat ulangan. Setiap unit perlakuan diinfestasikan 10 larva instar tiga dan diaplikasikan ekstrak dengan metode penyemprotan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 0,50% merupakan perlakuan paling efektif, dengan mortalitas total sebesar 80%, waktu awal kematian 6,5 jam, dan LT50 tercapai pada 42 jam setelah aplikasi. Ekstrak biji pinang terbukti memiliki potensi sebagai insektisida nabati dalam pengendalian *S. exigua*.

Kata kunci: pestisida_nabati; pelarut_organik; konsentrasi

ABSTRACT

Red onion (*Allium ascalonicum* L.) is an important horticultural commodity that is widely cultivated in lowlands. Demand for red onion continues to increase in line with population growth, but its productivity has declined due to pest attacks, especially *Spodoptera exigua* Hubner. This pest attack can cause damage of up to 100% and lead to crop failure if not controlled effectively. Control measures that have been carried out using synthetic chemical insecticides can have negative effects such as resistance, resurgence, and the emergence of secondary pests. Therefore, plant-based insecticides are an environmentally friendly alternative for control. This study aims to determine the effectiveness of organic extracts from areca nut (*Areca catechu* L.) powder on the mortality of *S. exigua* larvae in the laboratory. The study was conducted using a completely randomized (RCA) with five concentration treatments (0%, 0.25%, 0.50%, 0.75%, and 1%) and four replications. Each treatment unit was infested with 10 third-instar larvae, and the extract was applied using a spraying method. The results showed that the 0.50% concentration was the most effective treatment, with total mortality of 80%, initial death time of 6.5 hours, and LT50 achieved at 42 hours after application. Areca nut extract proved to have potential as a botanical insecticide for controlling *S. exigua*.

Keywords: botanical_pesticide; organic_solvent; concentration

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak dibudidayakan oleh petani di daerah dataran rendah. Kebutuhan terhadap harga bawang merah terus mengalami kenaikan secara berkelanjutan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Komoditas ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena berbagai manfaatnya, antara lain sebagai bahan utama dalam berbagai masakan dan sebagai bahan baku dalam pembuatan obat. Selain itu, bawang merah mengandung berbagai nutrisi penting seperti asam folat, kalium, vitamin C, serat, dan zat besi (Saptorini et al., 2019).

Direktorat Jenderal Hortikultura (2024) menyatakan hasil produksi tanaman bawang merah di Provinsi Riau pada tahun 2021 sebesar 329 ton, sedangkan di tahun 2022 menurun menjadi sebesar 195 ton kemudian di tahun 2023 produksi tanaman bawang merah di Provinsi Riau mengalami kenaikan kembali menjadi sebesar 323 ton. Produksi tanaman bawang merah di Provinsi Riau mengalami fluktuasi. Penurunan produksi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tumbuhan, terutama hama. Salah satu hama utama yang menyerang tanaman bawang merah adalah *Spodoptera exigua* Hubner.

Hama *S. exigua* menyerang tanaman mulai dari fase vegetatif hingga fase generatif. Serangan hama ini menyebabkan daun bawang menjadi transparan akibat konsumsi jaringan epidermis daun, yang kemudian mengakibatkan daun mengering dan rontok, sehingga menimbulkan kerugian yang signifikan. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh serangan hama ini dapat mencapai 57% bahkan hingga 100%, yang berpotensi menimbulkan kegagalan panen bagi petani jika tidak segera dikendalikan. (Marsadi et al., 2017). Permasalahan ini harus ditangani melalui upaya pengendalian. Hingga saat ini, pengendalian hama *S. exigua* masih mengandalkan insektisida kimia sintetik. Namun, pemakaian insektisida kimia sintetik secara berkelanjutan berpotensi menimbulkan resistensi, resurgensi, terjadinya serangan hama sekunder, hilangnya populasi musuh alami, penumpukan residu kimia pada produk panen, serta bahaya terhadap kesehatan manusia, serta pencemaran lingkungan. (Suryaminarsih et al., 2018). Alternatif untuk mengganti insektisida kimia sintetik adalah dengan menggunakan insektisida nabati. Jenis tanaman yang berpotensi sebagai insektisida nabati adalah tanaman pinang (*Areca catechu* L.).

Biji pinang dimanfaatkan sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa alkaloid yang dikenal sebagai arekolin. Senyawa arekolin dapat memasuki tubuh larva melalui racun perut dan racun kontak, serta berfungsi sebagai racun saraf. Gangguan pada sistem saraf akibat senyawa arekolin ini memengaruhi aktivitas metabolisme larva, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan aktivitas gerak atau kelumpuhan, dan dalam waktu tertentu larva akan mengalami kematian. (Salbiah dan Putri, 2021). Selain biji pinang, sabut pinang juga mengandung senyawa kimia yang bersifat anti bakteri yaitu mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Nugraha, 2013). Sabut pinang mengandung senyawa kimia flavonoid yang mudah larut dalam air dan dapat menghambat kerja anti bakteri. Daun pinang juga dapat dimanfaatkan sebagai obat di antaranya mengobati gangguan radang tenggorokan. Biji pinang digunakan sebagai obat cacing, mimisan, dan sariawan.

Penelitian oleh Salbiah et al. (2019) melaporkan bahwa ekstrak biji pinang pada konsentrasi 80 g·L⁻¹ terbukti efektif dalam mengendalikan larva *Chrysodeixis chalcites* Esper, dengan tingkat mortalitas mencapai 87%. Waktu onset kematian terjadi pada 14 jam, sedangkan LT₅₀ dicapai pada 29,25 jam setelah aplikasi. Sebagaimana dijelaskan oleh Dadang dan Prijono (2008), insektisida nabati dianggap efektif apabila mampu menimbulkan mortalitas hama ≥80% menggunakan pelarut air maksimal 10% atau pelarut organik hingga 1%. Lebih lanjut, efektivitas insektisida nabati tersebut dapat ditingkatkan melalui penerapan pelarut organik. Selain itu, Wahyudi dan Minarsih (2023) menekankan bahwa etanol merupakan pelarut organik yang umum digunakan dalam proses ekstraksi bahan nabati, seperti daun, batang, akar, serta material kering lainnya. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan ekstrak organik tepung biji pinang (*Areca catechu* L.) yang efektif terhadap mortalitas hama bawang merah *Spodoptera exigua* Hubner di laboratorium.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, serta Laboratorium Bahan Alam dan Mineral, Fakultas Teknik, Universitas Riau, yang terletak di Kampus Bina Widya, kilometer 12,5, Pekanbaru. Penelitian tersebut berlangsung selama tiga bulan, yakni dari Januari hingga Maret 2025.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi biji pinang, etanol 96%, daun bawang merah, umbi bawang merah, larva *S. exigua* instar ke-3, aquades steril, kain kasa, madu, kapas, dan serbuk gergaji. Sedangkan alat yang dipakai terdiri dari wadah plastik dengan diameter 8 cm dan tinggi 10 cm sebagai tempat larva, stoples berdiameter 20 cm dan tinggi 14 cm untuk tempat perkembangan pupa dan imago, timbangan analitik, gelas beaker, gelas ukur, kertas saring Whatman No. 41 berdiameter 185 mm, batang pengaduk, lumpang dan alu, ayakan 40 mesh, erlenmeyer, rotary evaporator, hand sprayer 100 ml, thermohygrometer, blender, benang, kertas label, alat tulis, serta perangkat dokumentasi.

Proses Pembuatan Ekstrak

Pembuatan tepung biji pinang dimulai dengan mengumpulkan buah pinang yang didapatkan dari Desa Merangin, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar, Riau. Buah pinang yang telah terkumpul dibelah dengan pisau kemudian diambil bijinya. Biji pinang dikeringanginkan selama 7 hari pada suhu ruang hingga kering. Biji pinang yang sudah kering dihancurkan dengan cara ditumbuk kasar menggunakan lumpang dan alu, kemudian diblender hingga menjadi tepung. Tepung biji pinang diayak menggunakan ayakan 40 mesh hingga diperoleh 500 g tepung biji pinang.

Tepung biji pinang 500 g direndam di dalam pelarut organik etanol dengan perbandingan 1:4 (500 g biji pinang : 2000 ml pelarut etanol 96%) di dalam wadah yang tertutup rapat. Larutan diaduk menggunakan batang pengaduk dan didiamkan selama 3 hari (Handoyono, 2020). Setelah 3 hari larutan diaduk selama satu jam dan disaring menggunakan corong yang dialasi dengan kertas saring Whatman No. 41 diameter 185 mm dan ditampung di dalam *erlenmeyer*. Hasil saringan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C (Nailufar dan Prijono, 2017). Hasil ekstrak murni disimpan di dalam lemari pendingin pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$.

Ekstrak murni diambil sesuai perlakuan yaitu 2,5 ml, 5 ml, 7,5 ml dan 10 ml, lalu diencerkan menggunakan aquades sehingga volumenya menjadi 1 liter untuk mendapatkan masing-masing konsentrasi perlakuan yang diberikan, yaitu 0 ml.l⁻¹ (0%), 2,5 ml.l⁻¹ (0,25%), 5 ml.l⁻¹ (0,5%), 7,5 ml.l⁻¹ (0,75%), dan 10 ml.l⁻¹ (1%). Larutan yang telah didapatkan dipindahkan ke dalam *hand sprayer* 100 ml untuk aplikasi perlakuan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang meliputi lima perlakuan dan empat ulangan, sehingga menghasilkan 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan diinfestasikan dengan 10 larva *S. exigua* instar ke-3 dan perlakuan diaplikasikan melalui metode penyemprotan. Perlakuan yang digunakan berupa konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang, yaitu: 0%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi waktu awal kematian, *lethal concentration* (LC₅₀ dan LC₉₅), mortalitas total, perubahan tingkah laku dan morfologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian Larva *S. exigua* (jam)

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang memiliki pengaruh signifikan terhadap waktu awal kematian larva *S. exigua*. Rata-rata waktu awal kematian larva *S. exigua* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian larva *S. exigua* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang

Konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang (%)	Waktu awal kematian (jam)
0,00	72,00 a
0,25	9,25 b
0,50	6,50 c
0,75	4,50 d
1,00	3,75 d

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang menghasilkan waktu awal kematian larva *S. exigua* yang berbeda, dengan kisaran antara 3,75 hingga 9,25 jam setelah aplikasi. Konsentrasi 1% menghasilkan waktu awal kematian tercepat, yaitu 3,75 jam dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0,75% dengan waktu awal kematian 4,50 jam, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Hal ini disebabkan karena konsentrasi 1% dan 0,75% merupakan konsentrasi tinggi, sehingga mengandung lebih banyak senyawa aktif arekolin yang berfungsi sebagai racun kontak sekaligus racun saraf, sehingga mempercepat waktu awal kematian larva *S. exigua* jika dibandingkan konsentrasi yang rendah. Rizki dan Wardati (2023) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi insektisida nabati yang diberikan, maka jumlah senyawa racun yang terkandung lebih banyak, sehingga daya racun lebih kuat yang dapat mengakibatkan kematian hama lebih cepat.

Pemberian ekstrak organik tepung biji pinang pada konsentrasi 0,50% menyebabkan waktu awal kematian larva *S. exigua* 6,50 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan konsentrasi 1% dan 0,75%, yang masing-masing menyebabkan waktu awal kematian 3,75 dan 4,50 jam setelah aplikasi. Perbedaan ini disebabkan oleh kandungan senyawa arekolin pada konsentrasi 0,50% yang lebih rendah dibandingkan dua konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 1% dan 0,75%, sehingga jumlah senyawa aktif yang berperan sebagai racun saraf juga lebih sedikit. Nasution dan Rustam (2020) menyatakan bahwa penggunaan konsentrasi rendah dapat memengaruhi efektivitas kerja pestisida nabati, karena kandungan bahan aktif yang lebih sedikit cenderung memperlambat waktu kematian serangga uji.

Pemberian ekstrak organik tepung biji pinang dengan konsentrasi 0,25% menghasilkan waktu awal kematian larva *S. exigua* sebesar 9,25 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Hal ini disebabkan oleh rendah konsentrasi yang diberikan, yang mengakibatkan sedikitnya kandungan senyawa arekolin, sehingga dibutuhkan waktu lebih lama untuk menyebabkan waktu awal kematian pada larva *S. exigua*. Menurut Rizal *et al.* (2010), menyatakan bahwa penggunaan konsentrasi yang semakin rendah, maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk menimbulkan efek kematian terhadap serangga, karena jumlah bahan aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga semakin sedikit.

Lethal Concentration (LC_{50} dan LC_{95}) (%)

Berdasarkan hasil analisis probit yang dilakukan menggunakan POLO-PC, konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang menunjukkan nilai LC_{50} sebesar 0,19% dan LC_{95} sebesar 1,69%. Hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Lethal concentration* (LC_{50} dan LC_{95})

<i>Lethal concentration</i> (LC)	Konsentrasi (%)	SK 95% (%)
LC_{50}	0,19	0,05 – 0,29
LC_{95}	1,69	1,02 – 8,76

SK = Selang kepercayaan

Tabel 3 memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang yang tepat untuk menyebabkan kematian 50% larva *S. exigua* berada pada tingkat 0,19%, atau setara dengan 1,9 ml.l⁻¹, dengan interval kepercayaan sebesar 0,05 – 0,29. Artinya, untuk mencapai tingkat mortalitas 50% pada larva *S. exigua*, diperlukan konsentrasi yang lebih rendah dari 0,25%, yang menunjukkan bahwa ekstrak organik tepung biji pinang memiliki toksisitas yang tinggi. Menurut Komisi Pestisida (1993), pestisida dikategorikan sangat beracun apabila nilai LC_{50} nya kurang dari 0,1%, beracun tinggi pada kisaran 0,1 – 1%, beracun sedang pada kisaran 1 – 10%, dan beracun rendah jika melebihi 10%. Sementara itu, Munandar dan Halim (2020) menjelaskan bahwa semakin sempit rentang selang kepercayaan, maka tingkat ketepatan data semakin tinggi, sedangkan rentang yang lebih lebar menunjukkan ketepatan yang lebih rendah.

Konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang yang tepat dalam mematikan 95% larva *S. exigua* (LC_{95}) adalah sebesar 1,69% atau sama dengan 16,9 ml.l⁻¹, dengan interval kepercayaan antara 1,02% hingga 8,76%. Nilai ini melebihi batas maksimum konsentrasi yang dianjurkan untuk insektisida berbahan pelarut organik, yaitu sebesar 1% atau setara dengan 10 ml.l⁻¹. Dadang dan Prijono (2008) menyatakan insektisida nabati dikatakan efektif dengan menggunakan pelarut organik jika besar konsentrasi yang digunakan tidak lebih dari 1% atau setara dengan 10 ml.l⁻¹.

Mortalitas Total Larva S. exigua (%)

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang memberikan pengaruh signifikan terhadap mortalitas total larva *S. exigua*. Rata-rata mortalitas total larva *S. exigua* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata mortalitas total larva *S. exigua* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang

Konsentrasi ekstrak organik tepung biji pinang (%)	Mortalitas Total (%)
0,00	00,00 c
0,25	55,00 b
0,50	80,00 a
0,75	82,50 a
1,00	90,00 a

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak organik tepung biji pinang menghasilkan mortalitas total larva *S. exigua* dalam kisaran antara 55,00% hingga 90,00%. Pemberian ekstrak dengan konsentrasi 1% menghasilkan tingkat mortalitas total tertinggi, yaitu 90,00%, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0,75% dan 0,5%, yang masing-masing menghasilkan mortalitas sebesar 82,50% dan 80,00%. Tingginya tingkat kematian ini disebabkan oleh masuknya senyawa arekolin dalam jumlah yang lebih besar ke tubuh larva melalui mekanisme racun kontak dan racun perut, yang kemudian bekerja sebagai racun saraf. Menurut Sonia *et al.* (2017), dengan meningkatnya konsentrasi yang diaplikasikan, maka kadar senyawa metabolit sekundernya pun semakin banyak, sehingga daya toksisitas meningkat dan menyebabkan tingginya persentase kematian larva.

Pemberian ekstrak organik tepung biji pinang pada konsentrasi 1% menghasilkan mortalitas larva *S. exigua* sebesar 90,00%. Mortalitas ini tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan konsentrasi 0,75% dan 0,50%, yang masing-masing mencapai 82,50% dan 80,00%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstrak organik tepung biji pinang dapat dianggap efektif sebagai insektisida nabati dalam pengendalian larva *S. exigua*. Hasil penelitian ini konsisten dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008), yang menyatakan bahwa insektisida nabati dianggap efektif apabila mampu mengakibatkan kematian hama uji sebesar $\geq 80\%$ dengan penggunaan pelarut organik tidak lebih dari 1%.

Pemberian ekstrak organik tepung biji pinang pada konsentrasi 0,25% menghasilkan tingkat mortalitas total mencapai 55,00%. Konsentrasi ini menunjukkan tingkat efektivitas yang relatif rendah dalam pengendalian larva *S. exigua*. Hal tersebut dikarenakan kandungan bahan aktif arekolin yang lebih sedikit pada konsentrasi 0,25%, sehingga jumlah racun yang masuk ke dalam tubuh larva juga terbatas. Fisabilillah *et al.* (2020) menyatakan bahwa penggunaan pestisida pada konsentrasi rendah akan memperlambat tingkat mortalitas, karena efektivitas pestisida nabati sangat bergantung pada tingginya konsentrasi yang diaplikasikan.

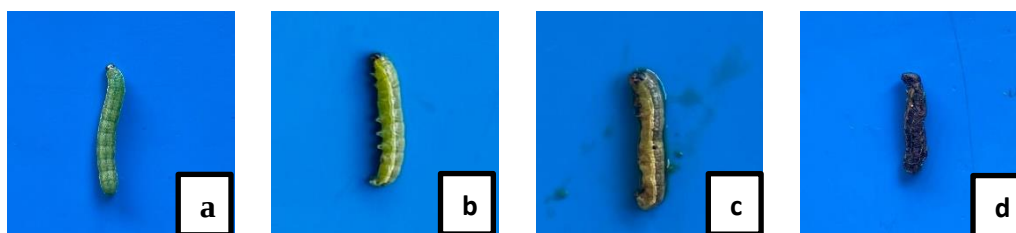
Ekstrak dari biji pinang memiliki kandungan senyawa utama yang disebut arekolin sebagai zat aktif. Arekolin masuk ke dalam tubuh larva *S. exigua* melalui kontak langsung pada lubang-lubang alami di tubuh larva. Selain itu, arekolin juga berfungsi sebagai racun perut dengan memasuki tubuh larva melalui mulut dan mengganggu sistem pencernaannya. Menurut (1993), dalam ekstrak biji pinang terdapat minyak yang berfungsi untuk meningkatkan efektivitas racun. Minyak ini bersifat apolar, tidak larut dalam air, dan tidak memiliki gugus reaktif, sehingga memudahkan pestisida untuk menempel pada tubuh larva.

Senyawa arekolin memiliki peran sebagai racun kontak dan racun perut yang masuk ke dalam tubuh larva *S. exigua*, serta menunjukkan efektivitas tinggi sebagai neurotoksin. Paparan senyawa ini menyebabkan gangguan pada sistem saraf larva, yang kemudian berdampak pada terganggunya aktivitas metabolisme dan berujung pada fungsi motorik hingga kelumpuhan. Menurut Gassa (2011), arekolin berfungsi sebagai racun saraf dengan mekanisme menghambat fungsi otot dan organ vital lainnya. Mubarakah *et al.* (2018) menjelaskan bahwa senyawa arekolin mampu menghambat enzim kolinesterase, sehingga terjadi akumulasi asetikolin di sinaps, yang mengganggu transmisi impuls saraf. Kondisi tersebut menyebabkan kejang otot, kelumpuhan, dan akhirnya kematian pada larva.

Hasil penelitian Salbiah *et al.* (2019) menunjukkan bahwa ekstrak biji pinang dengan konsentrasi 80 g.l^{-1} air mampu menghasilkan mortalitas total *Chrysodeixis chalcites* sebesar 87,50%. Dalam penelitian ini, pemberian ekstrak organik tepung biji pinang pada konsentrasi 0,50% berhasil menyebabkan mortalitas total sebesar 80%. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak biji pinang yang menggunakan pelarut organik menunjukkan tingkat toksisitas yang lebih besar pada larva *S. exigua*. Konsentrasi 0,50% menunjukkan bahwa ekstrak biji pinang dengan pelarut organik lebih toksik terhadap larva *S. exigua* karena mampu menghasilkan mortalitas total sebesar 80%. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008), yang menyatakan bahwa pestisida nabati dikatakan efektif apabila mampu membunuh larva uji dengan tingkat kematian minimal 80%, dengan konsentrasi pestisida nabati tidak melebihi 1% pada pelarut organik.

Perubahan Tingkah laku dan Morfologi

Hasil pengamatan terhadap gejala yang muncul serta perubahan morfologi larva *S. exigua* yang terjadi setiap hari selama 72 jam setelah pemberian ekstrak organik tepung biji pinang (*Areca catechu* L.). Perubahan morfologi tersebut ditampilkan pada gambar dibawah.



Gambar 1. Perubahan morfologi larva *S. exigua* terlihat pada (a) larva sehat yang berwarna hijau, (b) larva setelah 3 jam pemberian ekstrak organik tepung biji pinang, (c) larva yang mati mengalami perubahan warna dari hijau menjadi cokelat disertai keluarnya cairan setelah 24 jam, (d) larva berubah menjadi hitam kering dan mengkerut setelah 72 jam. (Dokumentasi Penelitian, 2025).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gejala umum kematian larva *S. exigua* diawali dengan perubahan perilaku, dimana larva yang sebelumnya aktif bergerak menjadi kurang aktif, menunjukkan pergerakan yang melambat, hingga akhirnya berhenti makan dan mengalami kematian. Sementara itu, Perubahan morfologi pada larva ditandai oleh kondisi tubuh yang mengkerut dan lunak, serta Perubahan warna pada permukaan kulit dari hijau menjadi cokelat hingga menyerupai warna hitam terbakar, sebagai respons larva terhadap senyawa racun yang masuk ke dalam tubuhnya. Perubahan warna kulit pada larva *S. exigua* setelah pemberian ekstrak organik tepung biji pinang disebabkan oleh proses melanisasi. Gejala melanisasi ini merupakan berubahnya warna tubuh larva menjadi cokelat kehitaman yang terjadi akibat aktivitas enzim fenol oksidase. (Dono *et al.*, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Ekstrak organik dari tepung biji pinang dengan konsentrasi 0,5% terbukti mampu mengendalikan hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah di laboratorium, yang ditunjukkan oleh tingkat kematian mencapai 80%, waktu awal kematian selama 6,50 jam setelah perlakuan, serta waktu mematikan 50% populasi (LT50) tercapai dalam 42 jam setelah aplikasi.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau yang sudah memfasilitasi penyediaan alat-alat untuk melaksanakan penelitian berkat bantuan dan fasilitas yang diberikan, proses penelitian ini berjalan dengan lancar dan sesuai dengan rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Dadang dan Dadang, P. (2008). *Insektisida Nabati: Prinsip Pemanfaatan dan Pengembangan*. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. (2024). *Angka Tetap Hortikultura 2023*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura.

- Dono, D., Prijono, D., Manuwoto, S., Buchori, D., Dadang, dan Hasim. (2006). Pengaruh rokaglamida dan parasitoid *Eriborus argenteopilosus* terhadap kadar dan profil protein hemolimfa *Crocidolomia pavonana* serta melanisasi kutikula. *Jurnal Agrikultura*, 17(3), 185-194.
- Eri, Salbiah, D., dan Laoh, H. (2014). Uji beberapa konsentrasi biji pinang (*Areca catechu* L.) untuk mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*.) pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jom Faperta*, 1(2), 1-9.
- Fisabilillah, R. A., dan Rustam, R. (2020). Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap hama tanaman jagung (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) di Laboratorium. *Jurnal Agroekoteknologi*, 12(2), 138-151.
- Gassa, A. (2011). Pengaruh buah pinang (*Areca catechu* L.) terhadap mortalitas keong mas (*Pomacea canaliculata*) pada berbagai stadia. *Jurnal Fitomedika*, 7(3), 171-174.
- Kholdi, J. A. (2016). Efektivitas interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan (*Thitonia diversifolia*) terhadap intensitas kerusakan dan hasil pada tanaman kalia (*Brassicca oleracea* L.) (Tesis, Universitas Muhammadiyah Jember).
- Komisi Pestisida. (1983). Pedoman Umum Pengujian Laboratorium Toksisitas Lethal Pestisida pada Ikan untuk Keperluan Pendaftaran. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Marsadi, D., Supartha, I. W., dan Sunari, A. S. (2017). Invasi dan tingkat serangan ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubner.) pada dua kultivar tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di Desa Songan, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropikal*, 6(4), 360-369
- Mubarokah, W. W., Nurcahyo, W. dan Kurniasih. (2018). Daya anthelmintik infusa biji buah pinang (*Areca catechu*) terhadap cacing *Ascaridida galli* secara invitro. *Jurnal Sain Veteriner*, 36(2), 254-259.
- Munandar, A., dan Halim, A. (2020). Interval Selang kepercayaan Proporsi. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Nasution, D. L., dan Rustam, R. (2020). Uji beberapa konsentrasi ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) untuk mengendalikan ulat daun bawang (*Spodoptera exigua* Hubner). *Jurnal Agrotek*, 4(2), 79-89.
- Rizki, K., dan Wardati, I. (2023). Uji efikasi berbagai konsentrasi insektisida nabati buah majapahit (*Aegle marmelos* L. Correa) terhadap mortalitas hama uret tanaman kelapa (*Oryctes rhinoceros* L.). Dalam Prosiding Seminar Nasional: Penguatan Potensi Sumberdaya Lokal Guna Pertanian Masa Depan Berkelanjutan. Jember.
- Rizal, D., Mutiara, D., dan Lestari, I. (2010). Uji toksisitas akut serbuk kering daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Sainmatika*, 7(2), 33-39.
- Salbiah, D dan Natasa, I. P. (2021). Uji efektifitas ekstrak biji pinang (*Arecha cathecu* L.) terhadap mortalitas hama penggerek polong kedelai (*Etiella zinckenella* Treitschke) di laboratorium. *J. Agroekotek*. 13(2): 166–178.
- Salbiah, D., Rustam, R., dan Daeli, F. S. (2019). Uji beberapa konsentrasi ekstrak biji pinang (*Arecha cathecu* L.) untuk mengendalikan hama ulat jengkal (*Chrysodeixis chalcites* Esper) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 35(2), 51-58.
- Saptorini., Supandji dan Taufik. (2019). Pengujian pemberian pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah varietas bauji. *Jurnal Agrinika*, 3(2), 76-81.
- Sonia, S., Siswancipto, T., dan Febrianti, T. (2017). Perbedaan konsentrasi dan jenis pestisida nabati terhadap *Plutella xylostella* pada tanaman kubis ungu (*Brassica oleracea* L.). *Jagros*, 1(2), 123-131.
- Suryaminarsih, P., Harijani, W. S., Radiyanto, I., dan Mujoko, T. (2018). Pengendalian Hama Penyakit Berbasis Organik. Gosyen Publishing. Yogyakarta.
- Wahyudi, A. T., dan Minarsih, T., (2023). Pengaruh ekstraksi dan konsentrasi etanol terhadap kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak jahe emprit (*Zingiber officinale* var. Amarum). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 6(1), 30-38.