

Pengaruh ekstrak n-heksan daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap aktivitas biologis ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)

Effect of n-hexane extract of papaya leaf (*Carica papaya*) on the biological activity of corn caterpillar (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)

Imam Muhamad Alam Silahudin¹, R. Arif Malik Ramadhan^{1*}, Lilian Rizkie²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya

²Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroteknologi, Universitas Padjadjaran Bandung

*Penulis Korespondensi: am.ramadhan@unper.ac.id

Diterima Tanggal 20 Maret 2024, Disetujui Tanggal 24 Januari 2025

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v25i1.794>

Abstrak

Insektisida sintetik cukup efektif dalam mengendalikan larva *Spodoptera frugiperda*, akan tetapi terdapat berbagai dampak negatif bagi lingkungan, manusia, dan terjadinya resistensi OPT. *Carica papaya* memiliki kandungan metabolit sekunder yang bersifat insektisidal. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial terdiri dari 5 taraf perlakuan di antaranya 0%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, dan 0,8% ekstrak daun pepaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak n-heksan daun *C. papaya* di antaranya alkaloid, steroid, dan terpenoid. Ekstak n-heksan daun pepaya berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva secara kumulatif pada 23 hari setelah aplikasi (HSA), mortalitas yang disebabkan oleh pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* masih kurang efektif yaitu masih di bawah 80%. Pada perkembangan instar II-VI menunjukkan perlakuan 0,8% lebih lambat 8,93 hari dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Kata Kunci: ekstrak n-heksan, daun pepaya, insektisida nabati, pestisida nabati, *Spodoptera frugiperda*.

Abstract

*Synthetic insecticides are quite effective in controlling *Spodoptera frugiperda* larvae, but there are various negative impacts on the environment, humans, and the occurrence of OPT resistance. *Carica papaya* contains insecticidal secondary metabolites. The design used was a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatment levels including 0%, 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.4%, and 0.8% papaya leaf extract. The results showed that the compounds contained in the n-hexane extract of *C. papaya* leaves include alkaloids, steroids, and terpenoids. The n-hexane extract of papaya leaves had a significant effect on cumulative larval mortality at 23 days after application (DAP), mortality caused by the administration of n-hexane extract of *C. papaya* leaves was still less effective, which was still below 80%. In the development of instars II-VI, the 0.8% treatment was 8.93 days slower than the control treatment.*

Keywords: n-hexane extract, papaya leaf, plant-based insecticide, plant-based pesticides, *Spodoptera frugiperda*.

PENDAHULUAN

Spodoptera frugiperda merupakan serangga ordo Lepidoptera dari famili Noctuidae yang aktif pada malam hari. Serangga ini termasuk serangga poliphag, tercatat memiliki kurang lebih 80 jenis tanaman inang dengan tanaman inang utama berupa tanaman jagung (Firmansyah & Ramadhan 2021). Serangga poliphag merupakan serangga yang dapat mengonsumsi banyak tanaman inang dalam famili yang berbeda. Intensitas kerusakan yang diakibatkan dapat mencapai 100 % (Trisyono *et al.*, 2019), mulai dari fase pertumbuhan hingga pematangan pada tanaman jagung (Megasari & Khoiri, 2021).

Pengendalian ulat grayak ditingkatkan petani umumnya masih menggunakan insektisida sintetik (Ramadhan *et al.*, 2022), cara ini dipilih karena dinilai lebih mudah didapatkan dan mampu menurunkan serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dengan efektif dan efisien (Mendes *et al.*, 2016). Penggunaan insektisida sintetik berbahan aktif klorantaniliprol pada konsentrasi 2 cc. L⁻¹ mampu mengendalikan larva *S. frugiperda* dengan tingkat kematian 100% (Bagariang *et al.*, 2020), namun penggunaan insektisida sintetik dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, termasuk manusia, dan terjadinya resistensi OPT (Togola *et al.*, 2018). Penggunaan insektisida sintetik berbahan aktif klorpirifos secara terus menerus menyebabkan resistensi *Spodoptera litura* di wilayah Lembang, Kabupaten Bandung Barat (Ramadhan *et al.*, 2022).

Tanaman pepaya (*Carica papaya*) merupakan tanaman dari famili Caricaceae yang berasal dari benua Amerika (Yogiraj *et al.*, 2014). Tanaman ini mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat insektisidal di antaranya terpenoid, alkaloid, flavonoid, kumopapain, papain, dan asam amino (Mawuntu, 2016). Berdasarkan hasil penelitian

Ramadhan & Nasrudin (2022) menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya dengan pelarut metanol pada konsentrasi 4% mampu meningkatkan kematian larva *S. frugiperda* sebesar 75,00%.

Seiring dengan perkembangan IPTEK kajian tentang pemanfaatan daun pepaya terhadap *S. frugiperda* perlu diteliti. Munculnya *S. frugiperda* sebagai hama baru di Indonesia mengakibatkan masih terbatasnya informasi terkait pemanfaatan ekstrak daun pepaya terhadap *S. frugiperda*. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui potensi kendali dari ekstrak n-heksan daun pepaya terhadap *S. frugiperda*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Fakultas Pertanian dan laboratorium MIPA dasar Program Studi Farmasi Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni-September tahun 2022.

Alat-alat yang digunakan di antaranya cawan petri, mikro pipet, tissue, kertas porang, kertas saring whatman no. 41, toples, kuas halus, pinset, *rotary evaporator*, gunting, kaca pembesar, polibag, alat dokumentasi, timbangan digital, gelas ukur, kapas, kipas angin, jepitan baju, glas kimia, water bath dan *funnel glass*. Bahan-bahan yang digunakan di antaranya larva *Spodoptera frugiperda*, heksana teknis, tween 80, daun jagung, daun pepaya, aquadest, madu, dan sabun cuci piring.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial terdiri dari 5 taraf perlakuan di antaranya kontrol, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, dan 0,8% ekstrak daun pepaya. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan, setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor larva uji instar II, total 240 larva uji.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam (ANOVA) apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan maka diuji lanjut BNU dengan taraf kesalahan 5%. Data dianalisis menggunakan aplikasi *Statistic Tool for Agriculture Research* (STAR) versi 2.0.1.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan bahan dan alat-alat yang akan digunakan. Persiapan bahan akan dilakukan dengan cara pemeliharaan serangga uji *S. frugiperda*, penanaman jagug untuk pakan larva, dan ekstraksi daun pepaya.

Ekstraksi daun pepaya dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian dan Laboratorium Farmasi Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Insektisida nabati yang digunakan dalam penelitian ini merupakan ekstrak daun pepaya yang diperoleh dari Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya. Tahapan ekstraksi dilakukan merujuk pada metode maserasi (Ramadhan & Firmansyah, 2020) Tahapan awal dalam proses ekstraksi ini dilakukan dengan memotong-motong bagian daun pepaya kemudian dikering anginkan, daun yang digunakan merupakan daun ke empat dari pucuk. Bagian simplisia yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blander, setelah itu direndam dalam larutan n-heksan selama 48 jam. Proses perendaman terus diulang hingga larutan tidak berubah warna dengan perbandingan bahan ekstraksi dan pelarut sebanyak 1:10. Larutan hasil rendaman kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman no. 41. Hasil saringan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 55°C dengan tekanan 240 mbar hingga terbentuk ekstrak kasar n-heksan daun *C. papaya*.

Larva *S. frugiperda* diperoleh dari daerah Kabupaten Bandung dan dipelihara di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Larva *S. frugiperda* dipelihara dalam kotak plastik berukuran 40 cm x 20 cm x 10 cm yang diberi penutup berupa kain organdi. Larva dipelihara dan

diberikan pakan berupa daun jagung yang bebas pestisida. Populasi serangga uji yang dipelihara dalam satu kotak pemeliharaan tidak lebih dari 20 ekor, hal ini dimaksudkan agar serangga uji tidak saling memangsa mengingat karakteristik dari *S. frugiperda* yang memiliki kecenderungan sebagai kanibal.

Pakan yang diberikan kepada larva *S. frugiperda* berupa daun jagung. Benih yang digunakan untuk menanam jagung tersebut menggunakan benih varietas Bonanza F1. Benih jagung yang digunakan ditanam terlebih dahulu dalam polybag berukuran 60 cm x 60 cm tanaman jagung dibudidayakan tanpa menggunakan pestisida maupun pupuk anorganik, sehingga diharapkan tidak terdapat bahan kimia yang dapat mempengaruhi data penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji skrining fitokomia (Tabel 1). Hasil yang diperoleh dari analisis senyawa ekstrak n-heksan daun *C. papaya* tidak mengandung senyawa tanin setelah direaksikan dengan FeCl 10% ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada reaktan. Uji kandungan senyawa flavonoid dilakukan dengan cara ekstrak n-heksan daun *C. papaya* direaksikan dengan Mg + HCl + C₅H₁₂O tidak menunjukkan adanya perubahan warna, hal tersebut menunjukkan ekstrak n-heksan daun *C. papaya* tidak mengandung senyawa flavonoid. Uji senyawa saponin dilakukan dengan cara ekstrak n-heksan daun *C. papaya* direaksikan dengan H₂O tidak terjadinya respon terbentuknya busa, hal tersebut menandakan ekstrak n-heksan daun *C. papaya* tidak mengandung senyawa saponin. Uji senyawa alkaloid dilakukan dengan cara ekstrak n-heksan daun *C. papaya* direaksikan dengan dragendrof hasil menunjukkan adanya endapan warna jingga, hal tersebut menunjukkan ekstrak n-heksan daun *C. papaya* positif mengandung senyawa alkaloid. Uji kandungan senyawa

steroid dan terpenoid dilakukan dengan cara ekstrak n-heksan daun *C. papaya* direaksikan dengan $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$ menunjukkan adanya perubahan warna biru kehijauan, hal

tersebut menandakan ekstrak n-heksan daun *C. papaya* mengandung senyawa steroid dan terpenoid (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan metabolit sekunder ekstrak n-heksan daun *C. papaya*

Ekstrak	Uji	Reagen	Hasil	Keterangan
n-heksan daun papaya	Tanin	FeCl 10%	-	Tidak terjadi perubahan
	Flavonoid	Mg + HCl + $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	-	Tidak terjadi perubahan
	Saponin	H_2O	-	Tidak terjadi perubahan
	Alkaloid	dragendrof	+	Terdapat endapan jingga
	Steroid & Terpenoid	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$	+	Perubahan warna biru kehijauan

Keterangan: (-) tidak terdapat metabolit sekunder, (+) terdapat metabolit sekunder.

Senyawa tanin berfungsi sebagai pertahanan tanaman/tumbuhan terhadap serangan OPT, senyawa ini dapat mengganggu proses pencernaan makanan dengan cara menghambat enzim pencernaan (Nuraeni & Darwiati, 2021). Flavonoid dapat menghambat tiga hormon utama larva yaitu hormon ecdysone, hormon juvenil, dan hormon otak sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan metamorfosis larva (Kurniawan *et al.*, 2013). Saponin mampu menurunkan kinerja enzim dan penyerapan makanan. Hal ini merupakan respon permeabilitas saponin yang berinteraksi dengan membran sel mukosa karena hilangnya aktivitas ikatan enzim pada membran (Kurniawan *et al.*, 2013). Alkaloid berperan sebagai racun perut, sehingga menyebabkan gangguan pencernaan pada larva (Nuraeni & Darwiati, 2021), selain itu juga dapat mengganggu alat reseptor pada daerah mulut larva sehingga larva sulit menemukan makanan (Afriani *et al.*, 2016). Steroid dan terpenoid memiliki bau yang sangat menyengat sehingga mampu menolak (repellence) serangga untuk makan (Kurniawan *et al.*, 2013), selain itu senyawa tersebut dapat menurunkan kinerja otot,

konvulsi, dan kematian larva menuju dewasa yang disebabkan terganggunya enzim kolinesterase (Nuraeni & Darwiati, 2021).

Hasil yang didapat dari seluruh perlakuan pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* terhadap mortalitas kumulatif dapat dilihat pada tabel 2. Pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* terhadap larva *S. frugiperda* memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas larva secara kumulatif pada 23 hari setelah aplikasi (HSA). Nilai tertinggi didapatkan mortalitas kumulatif pada perlakuan 0,2% dan 0,8% dengan nilai rata-rata sebesar 22,5%. Berdasarkan tabel 2, ekstrak n-heksan daun pepaya dinilai tidak efektif untuk mengendalikan larva *S. frugiperda*. Peningkatan konsentrasi tidak mempengaruhi daya kendali ekstrak n-heksan daun pepaya, diduga diakibatkan karena senyawa aktif dari daun pepaya bersifat polar sehingga tidak larut dalam pelarut organik n-heksan. Hasil penelitian Ramadhan dan Nasrudin (2022) mengungkapkan bahwa ekstrak metanol 4% (semi-polar) dan ekstrak aqueous 4% (polar) daun *C. papaya* dapat mengakibatkan mortalitas larva *S. frugiperda* berturut-turut sebesar 75,0% dan 62,5%.

Tabel 1. Pengaruh pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* terhadap mortalitas kumulatif *Spodoptera frugiperda*

Perlakuan ekstrak n-heksan daun pepaya	Jumlah serangga uji (ekor)	Mortalitas kumulatif (%) ± SD
0%	40	0,00 ± 0,00 ^b
0,05%	40	5,00 ± 0,58 ^{ab}
0,1%	40	10,00 ± 0,82 ^{ab}
0,2%	40	22,50 ± 0,50 ^a
0,4%	40	12,50 ± 0,96 ^{ab}
0,8%	40	22,50 ± 1,71 ^a

BNJ α 0,05

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%. SD: standar deviasi.

Mortalitas yang disebabkan oleh pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* pada penelitian ini dirasa kurang efektif. Insektisida dikatakan efektif apabila mampu memberikan dampak kematian larva uji minimal 80% (Asikin & Akhsan, 2019). Mekanisme kematian larva disebabkan oleh fungsi metabolit sekunder

yang terkandung dalam ekstrak tersebut yang dapat mengganggu proses pencernaan bahkan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva, sehingga menghambat daya aktifitas makan, lalu larva mati kelaparan (Afriani *et al.*, 2016).

Tabel 3. Pengaruh pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* terhadap perkembangan larva *Spodoptera frugiperda*

Perlakuan	Instar (hari)									
	<i>n</i>	II-III	<i>n</i>	II-IV	<i>n</i>	II-V	<i>n</i>	II-VI	<i>n</i>	II-pupa
0 %	40	3,00 ^c	40	6,00 ^a	40	9,00 ^c	40	12,00 ^c	40	15,00 ^c
0,05 %	40	2,85 ^{bc}	38	6,55 ^a	36	10,55 ^{ab}	36	15,55 ^b	36	21,55 ^b
0,1 %	40	2,58 ^{ab}	36	6,07 ^a	36	10,07 ^b	36	15,07 ^b	36	21,07 ^b
0,2 %	40	2,42 ^a	32	6,30 ^a	31	10,30 ^{ab}	31	15,30 ^b	31	21,30 ^b
0,4 %	40	2,45 ^a	35	6,20 ^a	35	10,20 ^b	35	15,20 ^b	35	21,20 ^b
0,8 %	40	2,38 ^a	34	5,92 ^a	31	10,93 ^a	31	16,93 ^a	31	23,93 ^a
CV%		5,72		4,74		2,88		1,95		1,42

BNJ α 0,05

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%. *n*: jumlah serangga uji (ekor).

Berdasarkan tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama stadia pada setiap instar *S. frugiperda* berkisar antara 2-4 hari. Hasil uji lanjut statistik menunjukkan pada perkembangan instar II-IV tidak ada signifikansi antar perlakuan, sedangkan perkembangan instar II-pupa menunjukkan adanya signifikansi antara perlakuan, ekstrak n-heksan daun *C. papaya* 0,8% berpengaruh nyata terhadap perlakuan 0% dengan selisih 8,93 hari.

Kurangnya asupan nutrisi pada larva mengakibatkan terhambatnya perkembangan larva. Terdapatnya kandungan senyawa metabolit sekunder dalam pestisida nabati yang terkonsumsi larva menimbulkan efek *antifeedant* sehingga larva uji kekurangan nutrisi (Ramadhan & Nurhidayah, 2022), hal ini berkaitan dengan fungsi salah satu metabolit sekunder yaitu steroid dan terpenoid yang menolak larva untuk makan (Putri *et al.*, 2012).

Berdasarkan data yang diperoleh (Tabel 4). Pada konsumsi pakan, respons terbaik terdapat pada perlakuan 0,8% sebesar 367 mg ± 0,014 dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pemberian konsentrasi senada dengan variabel penghambat aktifitas makan, semakin tinggi

konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi juga persentase penghambat aktifitas makan. Ekstrak n-heksan daun *C. papaya* 0,8% memiliki persentase terbesar yaitu sebesar 0,90% ± 0,014 berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Tabel 4. Pengaruh pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* terhadap bobot konsumsi pakan *Spodoptera frugiperda*

Perlakuan ekstrak n-heksan daun pepaya	<i>n</i>	Konsumsi pakan (mg) ± SD	Penghambat aktivitas makan (%) ± SD
0 %	40	649 ± 0,012 ^a	0,00 ± 0,000 ^a
0,05 %	40	578 ± 0,020 ^b	10,94 ± 0,020 ^b
0,1 %	40	532 ± 0,013 ^c	18,02 ± 0,013 ^c
0,2 %	40	499 ± 0,017 ^c	23,11 ± 0,017 ^c
0,4 %	40	423 ± 0,021 ^d	34,82 ± 0,021 ^d
0,8 %	40	367 ± 0,014 ^e	43,45 ± 0,014 ^e
CV%		3,33	1,41

BNJ α 0,05

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%. *n*: jumlah serangga uji (ekor). SD: standar deviasi.

Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak n-heksan daun *C. papaya* mampu menghambat aktifitas makan. Selaras dengan hasil penelitian Firmansyah & Isnaeni (2020) menyatakan bahwa metabolit sekunder yang

dihasilkan suatu tanaman/tumbuhan merupakan suatu bentuk ketahanan dari serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

Tabel 5. Pengaruh pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* terhadap bobot larva *Spodoptera frugiperda*

Perlakuan ekstrak n-heksan daun pepaya	Jumlah serangga uji (ekor)	Rata-rata bobot larva (mg) ± SD
0 %	40	356 ± 21,60 ^a
0,05 %	36	338 ± 16,02 ^{ab}
0,1 %	36	328 ± 23,52 ^{bc}
0,2 %	31	310 ± 28,70 ^c
0,4 %	35	275 ± 33,29 ^d
0,8 %	31	271 ± 31,00 ^d
CV%		3,33

BNJ α 0,05

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%. SD: standar deviasi.

Penimbangan bobot larva dilakukan setelah memasuki instar V. Berdasarkan hasil penelitian penghambat bobot larva yang terbaik

terdapat pada perlakuan *C. papaya* 0,4% dan 0,8% berbeda nyata dengan semua perlakuan (Tabel 5). Terkonsumsinya senyawa aktif

ekstrak n-heksan daun *C. papaya* pada konsentrasi 0,4% dan 0,8% dapat menekan perkembangan larva. Respons gangguan pertumbuhan dan perkembangan larva merupakan mekanisme detoksifikasi metabolit sekunder insektisida nabati (Ramadhan &

Nurhidayah 2022). Apabila ditinjau dari segi efisiensi bahan yang digunakan, maka perlakuan 0,4% merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan seluruh perlakuan lain yang diujikan.

Tabel 6. Pengaruh pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* terhadap pembentukan pupa dan imago *Spodoptera frugiperda*

Perlakuan ekstrak n-heksan daun pepaya	Jumlah serangga uji (ekor)	Keberhasilan berpupa (%)	Keberhasilan berimago (%)
0 %	40	100	100
0,05 %	36	100	100
0,1 %	36	100	100
0,2 %	31	100	100
0,4 %	35	100	100
0,8 %	31	100	100

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%.

Pada semua perlakuan tidak tampak gangguan pembentukan pupa dan imago. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan pupa dan imago mencapai 100%, hal tersebut menunjukkan ekstrak n-heksan daun *C. papaya* tidak efektif dalam menekan keberhasilan pupa dan imago (Tabel 6). Tidak efektifnya pemberian ekstrak tersebut dalam keberhasilan pembentukan pupa dan imago, karena tidak

terganggunya hormon ecdysone (konsentrasi rendah) sehingga proses metamorfosis tidak terhambat. Pentingnya hormon ecdysone dalam proses metamorfosis serangga untuk memberi perintah melakukan proses *ecdysis* dan *apolysis*, maka apabila hormon ecdysone terganggu, proses pembentukan pupa dan imago akan ikut terganggu (Trisyono, 2019).

Tabel 7. Pengaruh pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* terhadap fekunditas dan fertilitas *Spodoptera frugiperda*

Perlakuan ekstrak n-heksan daun pepaya	Jumlah serangga uji (ekor)	Fekunditas (butir)	Fertilitas (%)
0%	40	1182,57 ^a	100
0,05%	36	939,79 ^b	100
0,1%	36	794,25 ^{bc}	100
0,2%	31	774,75 ^{bc}	100
0,4%	35	699,03 ^c	100
0,8%	31	630,50 ^c	100

BNJ α 0,05

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%.

Berdasarkan hasil pengamatan, pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* dapat menurunkan jumlah telur yang dihasilkan

imago betina. Perlakuan ekstrak n-heksan daun *C. papaya* 0,8% dan 0,4% efektif dalam menurunkan jumlah telur yang dihasilkan (Tabel

7). Pemberian ekstrak n-heksan daun *C. papaya* kurang efektif dalam menekan tingkat fertilitas telur. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa persentase fertilitas telur mencapai 100%, itu artinya semua telur yang dihasilkan imago betina berhasil menetas.

KESIMPULAN

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak n-heksan daun *C. papaya* diantaranya alkaloid, steroid, dan terpenoid. Ekstrak n-heksan daun *C. papaya* memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas kumulatif pada 23 HSA, mortalitas yang diakibatkan oleh pemberian ekstrak tersebut masih di bawah 80%, itu artinya pemberian ekstrak n-heksan *C. papaya* pada konsentrasi yang diaplikasikan tidak efektif, dengan nilai mortalitas dari konsentrasi 0,05% - 0,8% secara berturut-turut 5,00%, 10,00%, 22,50%, 12,50%, dan 22,50%.

Ekstrak n-heksan daun *C. papaya* berpengaruh nyata dalam mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan larva *S. frugiperda*. Bobot larva pada perlakuan 0,4% memiliki nilai penghambatan pertumbuhan sebesar 275 mg. Konsentrasi 0,8% memberikan penghambatan perkembangan selama 8,93 hari.

UCAPAN DAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada KEMENDIKBUDRISTEK yang telah memberikan dana hibah dengan judul Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dalam Mengendalikan Hama Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda*) dengan peneliti utama R. Arif Malik Ramadhan dengan nomor kontrak 156/E5/PH.02.00.PT/2022 – 117/SP2H/RT-MONO/LL4/2022 – 121/KP/LPPM-UP/06/2022. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Program Studi Agroteknologi Universitas Tasikmalaya yang telah bersedia memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani N, Idiawati N, Alimuddin AH. 2016. Skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak akar mentawa (*Artocarpus anisophyllus*) terhadap larva *Artemia salina*. JKK. 5(1):58–64.
- Asikin S, Akhsan N. 2019. Efektivitas Ekstrak Daun Tumbuhan Bintaro (*Cerbera odollam*), Bayam Jepang (*Amaranthus viridis*) dan Paku Perak (*Niprolepis hirsutula*) Terhadap Ulat Krop Kubis (*Crociodomia pavartata*). J Agroteknologi Trop Lembab. 2(2):111.
- Bagariang W, Tauruslina E, Kulsum U, PL TM, Suyanto H, Surono, Cahyana NA, Mahmuda D. 2020. Efektivitas insektisida berbahan aktif klorantraniliprol terhadap larva *Spodoptera frugiperda* (JE Smith). Prot Tanam. 4(1):29–37.
- Firmansyah E, Isnaeni S. 2020. The effects of *Sphagneticola trilobata* leaf crude extract application on growth and development of *Spodoptera litura* larva. AGRO. 7(1):92–101.
- Firmansyah E, Ramadhan RAM. 2021. Tingkat serangan *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith pada pertanaman jagung di Kota Tasikmalaya dan perkembangannya di laboratorium. Agroteknologi. 14(2):87–90.
- Kurniawan N, Yuliani, Rachmadiarti F. 2013. Uji bioaktivitas ekstrak daun suren (*Toona sinensis*) terhadap mortalitas larva *Putella xytosella* pada tanaman sawi hijau. LenteraBio. 2(3):203–206.
- Mawuntu MSC. 2016. Efektivitas ekstrak daun sirsak dan daun pepaya dalam pengendalian *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera; Yponomeutidae) pada tanaman kubis di kota Tomohon. J Ilm Sains. 16(1):24–29.
- Megasari D, Khoiri S. 2021. Tingkat serangan ulat grayak tentara *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman jagung di kabupaten Tuban, Jawa Timur, Indonesia. Agrovigor.

- 14(1):1–5.
- Mendes JA, Dadang, Ratna ES. 2016. Efek mortalitas dan penghambatan makan beberapa ekstrak tumbuhan asal kabupaten Merauke, Papua terhadap larva *Crocidolomia Pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). *J Hama Dan Penyakit Tumbuh Trop.* 16(2):107–114. doi:10.23960/j.hptt.216107-114.
- Nuraeni Y, Darwiati W. 2021. Pemanfaatan metabolit sekunder tumbuhan sebagai pestisida nabati pada hama tanaman hutan. *J Galam.* 2(1):1–15.
- Putri MKD, Pringgenis D, Radjasa OK. 2012. Uji fitokimia dan toksisitas ekstrak kasar *Gastropoda* (*Telescopium telescopium*) terhadap larva *Artemia salina*. *J Mar Res.* 1(2):58–66.
- Ramadhan RAM, Firmansyah E. 2020. Bioactivity of *Spagneticola trilobata* flower extract against fall army worm *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith. *Cropsaver.* 3(2):37–41.
- Ramadhan RAM, Nasrudin. 2022. Effect of *Carica papaya* leaf extract on mortality and larval growth of *Spodoptera frugiperda*. *Agriekstensia.* 21(2):123–129.
- Ramadhan RAM, Nurhidayah S. 2022. Bioaktivitas Ekstrak Biji *Annona muricata* L. terhadap *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera:Noctuidae). *Agrikultura.* 33(1):97.
- Ramadhan RAM, Widayani NS, Dono D, Hidayat Y. 2022. Resistance level and enzyme activity of *Spodoptera litura* F. to chlorpyrifos and their sensitivity to the oil formulation of *Azadirachta indica* Juss. and *Cymbopogon nardus* (L.) *Rendl. AGRIVITA.* 44(3):419–430.
- Togola A, Meseka S, Menkir A, Badu-Apraku B, Boukar O, Tamò M, Djouaka R. 2018. Measurement of pesticide residues from chemical control of the invasive *Spodoptera Frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in a maize experimental field in Mokwa, Nigeria. *Environ Res Public Heal.* 15(5):2–11.
- Trisyono YA. 2019. Insektisida pengganggu pertumbuhan dan perkembangan serangga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Trisyono YA, Suputa, Aryuwandari VEF, Hartaman M, Jumari. 2019. Occurrence of heavy infestation by the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*, a new alien invasive pest, in corn Lampung Indonesia. *Perlindungan Tanam Indones.* 23(1):156–160.
- Yogiraj V, Goyal PK, Chauhan CS, Goyal A, Vysa B. 2014. *Carica papaya* Linn. *Int J Herb Med.* 2(5):1–8.