

Pengaruh Ekstrak Daun *Carica papaya* terhadap Mortalitas dan Pertumbuhan Larva *Spodoptera frugiperda*

Effect of Carica papaya Leaf Extract on Mortality and Larval Growth of Spodoptera frugiperda

R. Arif Malik Ramadhan*¹ dan Nasrudin²

^{1,2}Program Studi Agroteknologi, Universitas Perjuangan Tasikmalaya

Jl. PETA no. 177 Kota Tasikmalaya, Jawa barat, 46115.

e-mail: *am.ramadhan@unper.ac.id

ABSTRAK

Invasi oleh *Spodoptera frugiperda* berpengaruh terhadap penurunan produksi jagung di Indonesia. Upaya pengendalian *S. frugiperda* yang dilaksanakan pada umumnya menggunakan pestisida sintetik, namun demikian penggunaan pestisida sintetik dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Alternatif pengendalian *S. frugiperda* ialah pemanfaatan pestisida nabati. Salah satu tanaman di Indonesia yang memiliki potensi dikembangkan sebagai pestisida nabati ialah *Carica papaya*. Pemanfaatan ekstrak *C. papaya* diharapkan dapat menurunkan tingkat penggunaan pestisida sintetik di Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Agroteknologi, Universitas Perjuangan Tasikmalaya pada bulan Mei-September 2022. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap non-faktorial dengan perlakuan kontrol, ekstrak *aqueous* dan metanol daun *C. papaya* 1-4%. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga didapatkan 36 satuan percobaan. Setiap unit percobaan menggunakan 10 ekor larva *S. frugiperda instar 2*. Pemberian perlakuan menggunakan metode residu pada pakan. Nilai mortalitas kumulatif tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan ekstrak metanol konsentrasi 4% dengan nilai mortalitas sebesar $75 \pm 5,77\%$. Ekstrak *aqueous* 3% memiliki pengaruh paling baik terhadap penghambatan pertumbuhan larva *S. frugiperda*, dengan bobot larva rata-rata sebesar 203 mg.

Kata kunci— *pestisida nabati; ulat grayak jagung; FAW; jagung*

ABSTRACT

Invasion by Spodoptera frugiperda causing yield loss in maize production in Indonesia. Efforts to control S. frugiperda generally use synthetic pesticides, however, the use of synthetic pesticides can result in various negative impacts on the environment and health. Alternative control of S. frugiperda utilization is using botanical pesticides. One of the plants in Indonesia that has the potential to be developed as a botanical pesticide is Carica papaya. C. papaya leaves extract is expected to reduce the use of synthetic pesticides in Indonesia. This research was conducted at the Agrotechnology laboratory, Universitas Perjuangan Tasikmalaya in May-September 2022. The study was arranged in a completely randomized design with one control treatment, aqueous and methanol extract from C. papaya leaves 1-4%. Each treatment was repeated 4 times so that 36 trials were obtained. Each experimental unit used 10 instar2 S. frugiperda larvae. The treatment was given using the residue method on feed. The mortality value was based on treatment with 4% methanol extract with a mortality value of $75 \pm 5.77\%$.

3% aqueous extract had the best effect on the inhibition of growth of S. frugiperda larvae, with an average larval weight of 203 mg.

Keywords— *botanical pesticides; Fall Army Worm; FAW; maize*

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas yang banyak diusahakan oleh petani di Indonesia. Kebutuhan akan jagung terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik, produktivitas rata-rata jagung nasional yaitu sebesar 54,74 ku/ha dengan presentase keberadaan organisme pengganggu tanaman (OPT) pada lahan jagung sebesar 75,03% (Badan Pusat Statistik, 2021). Keberadaan OPT memang menjadi salah satu faktor pembatas tercapainya produksi yang optimal dalam praktik budidaya jagung. *Spodoptera frugiperda* merupakan hama invasif yang baru saja dilaporkan menyerang pertanaman jagung di Indonesia pada Maret 2019 (Nonci et al., 2019). Keberadaan *S. frugiperda* di Indonesia tentunya menjadi ancaman bagi ketercapaian produksi jagung nasional sehingga pengendalian hama tersebut perlu dilaksanakan.

Pemanfaatan pestisida sintetik sebagai metoda pengendalian hama masih menjadi sarana pengendalian paling populer yang diterapkan oleh sebagian besar masyarakat pertanian di Indonesia (Suryani et al., 2020; Yulia et al., 2020). Pestisida sintetik memiliki keunggulan dapat mengendalikan hama dengan cepat akan tetapi memiliki berbagai dampak negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Beberapa dampak negatif dari pemanfaatan pestisida sintetik yang kurang bijaksana diantaranya permasalahan lingkungan, tingginya residu berbahaya dalam produk pertanian (Srihayu Harsanti et

al., 2015; Tuhumury et al., 2012) terbunuhnya organisme non-target, serta terjadinya peristiwa resistensi dan resurgensi hama (Suroso et al., 2012).

Pemerintah Republik Indonesia melalui UU no. 22 tahun 2019 telah menegaskan bahwasanya pengendalian hama dilaksanakan dengan sistem pengendalian terpadu guna menunjang sistem pertanian berkelanjutan. Salah satu komponen pengendalian terpadu yang dapat diterapkan ialah pemanfaatan pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan pestisida yang terbuat dari metabolit sekunder suatu tanaman. Senyawa metabolit sekunder tersebut dapat mengakibatkan penghambatan perkembangan, penghambatan pertumbuhan, gangguan aktivitas makan, gangguan perilaku, hingga berujung pada kematian serangga hama (Ramadhan et al., 2016; Ramadhan & Firmansyah, 2020). Pemanfaatan pestisida nabati sebagai salah satu komponen pengendalian terpadu untuk mengendalikan *S. frugiperda* dinilai relatif lebih aman terhadap lingkungan dibandingkan dengan pemanfaatan pestisida sintetik secara terus-menerus (Sagar et al., 2020).

Tanaman pepaya (*Carica papaya*) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi dijadikan sebagai pestisida nabati. Keberadaan *C. papaya* yang cukup melimpah di seluruh wilayah Indonesia menjadikan tanaman ini memiliki potensi yang lebih tinggi untuk dikembangkan lebih lanjut. Keberadaan tanaman *C. papaya* di Tasikmalaya yang cukup melimpah merupakan sebuah peluang pengembangan dan pemanfaatan pestisida nabati yang ramah lingkungan.

Berdasarkan hasil studi literatur, kajian mengenai pemanfaatan tanaman *C. papaya* sebagai pengendali *S. frugiperda* dalam lingkup nasional masih sangat terbatas.

Penggunaan pestisida sintetik dalam pengendalian *S. frugiperda* dapat mengakibatkan dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia, terlebih apabila digunakan dalam jangka panjang. Urgensi penelitian mengenai pemanfaatan pestisida nabati *C. papaya* terhadap *S. frugiperda* bertujuan untuk meminimalisir penggunaan pestisida sintetik sehingga mendukung praktik budidaya pertanian berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-September 2022 di laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap non-faktorial. Ekstrak *C. papaya* yang diujikan merupakan ekstrak fraksi aqueous dan fraksi metanol dengan konsentrasi 1% sampai 4% ekstrak ditambah satu perlakuan kontrol. Rincian perlakuan yang diujikan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

K = Kontrol

A1 = Ekstrak aqueous *C. papaya* 1%

A2 = Ekstrak aqueous *C. papaya* 2%

A3 = Ekstrak aqueous *C. papaya* 3%

A4 = Ekstrak aqueous *C. papaya* 4%

M1 = Ekstrak metanol *C. papaya* 1%

M2 = Ekstrak metanol *C. papaya* 2%

M3 = Ekstrak metanol *C. papaya* 3%

M4 = Ekstrak metanol *C. papaya* 4%

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali pengulangan sehingga didapatkan 36 satuan unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri

dari 10 ekor larva *S. frugiperda* instar 2 dengan waktu penetasan yang homogen (menetas di hari yang sama). Setiap perlakuan diaplikasikan pada daun pakan dengan metode no choice test selama 48 jam kemudian larva diamati hingga larva mencapai instar 5.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilaksanakan secara berturut-turut dengan interval pengamatan selama 24 jam sekali. Proses pengamatan dihentikan ketika seluruh serangga uji telah mencapai instar 5 ataupun seluruh serangga uji yang diberi perlakuan telah mati. Parameter yang diamati dalam penelitian ini ialah mortalitas larva dan pertumbuhan larva. Mortalitas serangga uji dihitung sejak waktu pertama setelah pengaplikasian hingga seluruh serangga uji mencapai instar 5. Pertumbuhan serangga uji dihitung dengan cara menimbang bobot rata-rata larva instar-5 pada seluruh perlakuan.

Analisis Data

Parameter mortalitas dan pertumbuhan larva dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila terdapat signifikansi anatar perlakuan maka data diuji lebih lanjut dengan uji jarak berganda duncan pada taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas larva *S. frugiperda*

Hasil penelitian didapatkan bahwa seluruh perlakuan baik ekstrak aqueous maupun ekstrak metanol daun *Carica papaya* berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva *S. frugiperda* (tabel 1). Keseluruh perlakuan yang diujikan memperlihatkan hasil yang signifikan terhadap perlakuan kontrol. Nilai mortalitas kumulatif tertinggi

ditunjukkan oleh perlakuan ekstrak metanol daun *C. papaya* konsentrasi 4% dengan nilai mortalitas sebesar $75 \pm 5,77\%$. Nilai mortalitas $75 \pm 5,77\%$ dirasa tidak efektif dalam mengendalikan *S. frugiperda*, hal ini dikarenakan rendahnya konsentrasi *C. papaya* yang digunakan. Konsentrasi *C. papaya* yang lebih tinggi pada ekstrak aqueous dirasa masih dapat digunakan untuk mengendalikan *S. frugiperda*. Ekstrak tanaman *C. papaya* dilaporkan dapat bersifat toksik bagi *S. frugiperda* (Rioba & Stevenson, 2020). Hruska (2019) melaporkan bahwa ekstrak aqueous daun *C. papaya* pada

konsentrasi 10% dapat mengakibatkan 100% mortalitas larva *S. frugiperda* instar 1 dan 2. Rumende et al., (2021) juga menyatakan bahwa serbuk daun *C. papaya* yang dilarutkan dalam air dapat mengendalikan *S. frugiperda* dengan nilai LC_{50} sebesar 35.457%. Getah pepaya juga dilaporkan dapat menghambat aktivitas makan pada larva *Spodoptera* sp. serta dapat bersifat insektisidal bagi berbagai serangga karena kandungan enzim sistein protease (Wijanarko et al., 2017) seperti papain dan kimopapain (Mawuntu, 2016).

Tabel 1. Pengaruh pemberian ekstrak aqueous dan ekstrak metanol daun *C. papaya* terhadap mortalitas kumulatif *S. frugiperda* pada 21 hari setelah aplikasi (HSA).

Perlakuan	Jumlah Serangga Uji (ekor)	Mortalitas kumulatif (%) \pm SD
Kontrol	40	0 ± 0 a
Ekstrak Aqueous <i>C. papaya</i> 1%	40	$67,50 \pm 9,57$ b
Ekstrak Aqueous <i>C. papaya</i> 2%	40	$72,50 \pm 17,08$ b
Ekstrak Aqueous <i>C. papaya</i> 3%	40	$72,50 \pm 5,00$ b
Ekstrak Aqueous <i>C. papaya</i> 4%	40	$62,50 \pm 23,62$ b
Ekstrak Metanol <i>C. papaya</i> 1%	40	$67,50 \pm 9,57$ b
Ekstrak Metanol <i>C. papaya</i> 2%	40	$62,50 \pm 23,62$ b
Ekstrak Metanol <i>C. papaya</i> 3%	40	$72,50 \pm 12,58$ b
Ekstrak Metanol <i>C. papaya</i> 4%	40	$75,00 \pm 5,77$ b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji lanjut *duncan multiple range test* (DMRT) pada taraf kesalahan 5%. SD: standar deviasi.

Tabel 2. Pengaruh pemberian ekstrak aqueous dan ekstrak metanol daun *C. papaya* terhadap rata-rata bobot larva *S. frugiperda* pada 10 hari setelah aplikasi (HSA)

Perlakuan	Jumlah Serangga Uji (ekor)	Rata-rata bobot larva (mg) \pm SD
Kontrol	40	$358 \pm 62,25$ bc
Ekstrak Aqueous <i>C. papaya</i> 1%	14	$241 \pm 37,05$ ab
Ekstrak Aqueous <i>C. papaya</i> 2%	11	$302 \pm 118,30$ abc
Ekstrak Aqueous <i>C. papaya</i> 3%	11	$203 \pm 86,50$ a
Ekstrak Aqueous <i>C. papaya</i> 4%	15	$332 \pm 101,19$ bc
Ekstrak Metanol <i>C. papaya</i> 1%	14	$377 \pm 64,04$ c
Ekstrak Metanol <i>C. papaya</i> 2%	15	$255 \pm 82,92$ abc
Ekstrak Metanol <i>C. papaya</i> 3%	11	$336 \pm 39,36$ bc
Ekstrak Metanol <i>C. papaya</i> 4%	10	$376 \pm 70,96$ c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji lanjut *duncan multiple range test* (DMRT) pada taraf kesalahan 5%. SD: Standar Deviasi.

Berbagai senyawa metabolit sekunder yang berasal dari tanaman dilaporkan memiliki pengaruh terhadap aktivitas biologis *Spodoptera* spp,

termasuk peranannya terhadap penghambatan pertumbuhan dan perkembangan larva (Ayil-Gutiérrez et al., 2018). Hasil penelitian

menunjukkan bahwa ekstrak aqueous daun *C. papaya* 3% memiliki pengaruh paling baik terhadap penghambatan pertumbuhan larva *S. frugiperda*, dengan bobot larva rata-rata sebesar 203 mg. Selisih bobot rata-rata larva pada perlakuan ekstrak aqueous *C. papaya* 3% dibandingkan dengan perlakuan kontrol yakni sebesar 155 mg. Perlakuan ekstrak aqueous daun *C. papaya* 3% juga merupakan satu-satunya perlakuan yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan yang diujikan (tabel 2).

Penghambatan bobot larva *S. frugiperda* dapat disebabkan oleh aktivitas senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun *C. papaya* 3% yang dikonsumsi dan menimbulkan efek penghambatan pertumbuhan. Ayil-Gutiérrez et al., (2018) melaporkan bahwa senyawa-senyawa metabolit sekunder yang diproduksi tanaman dapat menghambat pertumbuhan larva dari genus *Spodoptera* spp. Aktivitas penghambatan makan yang terjadi dapat menimbulkan gangguan pada perkembangan dan perumbuhan larva *S. frugiperda* sebagai respons kekurangan nutrisi pada saat pengaplikasian ekstrak (Ramadhan & Nurhidayah, 2022).

KESIMPULAN

- Nilai mortalitas kumulatif tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan ekstrak metanol daun *C. papaya* konsentrasi 4% dengan nilai mortalitas sebesar $75 \pm 5,77\%$. Nilai tersebut dirasa kurang efektif untuk mengendalikan *S. frugiperda*.
- Ekstrak aqueous daun *C. papaya* 3% memiliki pengaruh paling baik terhadap penghambatan pertumbuhan larva *S. frugiperda*, dengan bobot larva rata-rata sebesar 203 mg. Selisih bobot rata-rata larva pada perlakuan ekstrak aqueous *C.*

papaya 3% dibanding perlakuan kontrol sebesar 155 mg.

- Ekstrak metanol daun *C. papaya* 4% merupakan perlakuan terbaik terhadap parameter mortalitas larva sedangkan ekstrak aqueous daun *C. papaya* 3% merupakan perlakuan terbaik terhadap parameter penghambatan pertumbuhan larva.

SARAN

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak *C. papaya* pada fraksi aqueous, penambahan parameter pengamatan konsumsi pakan atau bioaktivitas ekstrak terhadap respons *antifeedant* yang ditunjukkan oleh larva, serta dan penambahan jumlah pelarut organik yang diujikan dengan nilai konstanta dielektrik yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayil-Gutiérrez, B. A., Sánchez-Teyer, L. F., Vazquez-Flota, F., Monforte-González, M., Tamayo-Ordóñez, Y., Tamayo-Ordóñez, M. C., & Rivera, G. 2018. Biological effects of natural products against *Spodoptera* spp. *Crop Protection*, 114(August 2017), 195–207. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.08.032>
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020 (Hasil Survei Ubinan)*.
- Hruska, A. J. 2019. Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) management by smallholders. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science*,

- Nutrition and Natural Resources*, 14(043), 0–3. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR201914043>
- Mawuntu, M. S. C. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak dan Daun Pepaya dalam Pengendalian *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera; Yponomeutidae) pada Tanaman Kubis di Kota Tomohon. *Jurnal Ilmiah Sains*, 16(1), 24. <https://doi.org/10.35799/jis.16.1.2016.12468>
- Nonci, N., Kalqutny, S. H., Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., & Aqil, M. 2019. *Pengenalan Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda J. E. Smith) Hama Baru Pada Tanaman Jagung di Indonesia*. Kementrian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Ramadhan, R. A. M., & Firmansyah, E. 2020. Bioactivity of Spagneticola trilobata Flower Extract against Fall Army Worm Spodoptera frugiperda J. E. Smith. *CROPSAVER - Journal of Plant Protection*, 3(2), 37. <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v3i2.28790>
- Ramadhan, R. A. M., & Nurhidayah, S. 2022. Bioaktivitas Ekstrak Biji Anonna muricata L. terhadap Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera:Noctuidae). *Agrikultura*, 33(1), 97. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i1.36627>
- Ramadhan, R. A. M., Puspasari, L. T., Meliansyah, R., Maharani, R., Hidayat, Y., & Dono, D. 2016. Bioaktivitas Formulasi Minyak Biji Azadirachta indica (A. Juss) terhadap Spodoptera litura F. *Agrikultura*, 27(1), 1–8. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v27i1.8470>
- Rioba, N. B., & Stevenson, P. C. 2020. *Opportunities and Scope for Botanical Extracts and Products for the Management of Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda) for Smallholders in Africa*.
- Rumende, C. F. A., Salaki, C. L., & Kaligis, J. B. 2021. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Hama Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *Cocos - Jurnal Unsrat*, 2(2).
- Sagar, G. C., Aastha, B., & Laxman, K. 2020. An introduction of fall armyworm (Spodoptera frugiperda) with management strategies: a review paper. *Nippon Journal of Environmental Science*, 1(4), 1010. <https://doi.org/10.46266/njes.1010>
- Srihayu Harsanti, E., Martono, E., Sudibyakto, H. A., & Sugiharto, E. 2015. Residu Insektisida Klorpirifos Dalam Tanah dan Produk Bawang Merah Allium ascalonicum L, di Sentra Produksi Bawang Merah di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Ecolab*, 9(1), 26–35. <https://doi.org/10.20886/jklh.2015.9.1.26-35>
- Suroso, T., Sigit, S. H., Yuwono, S., Mardihusido, Sukowati, S., Winarno, Satoto, T. B. T., Kesumawati, U., Wirawan, I. A., Chalidaputra, M., Santoso, B., Paulus, S., & Sugiharto. 2012. *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor* (M. S. Drs. Winarno (ed.)).

Kementerian Kesehatan Republik
Indonesia.

<https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>

- Suryani, D., Pratamasari, R., Suyitno, S., & Maretalina, M. 2020. Perilaku Petani Padi Dalam Penggunaan Pestisida Di Desa Mandalahurip Kecamatan Jatiwaras Kabupaten Tasikmalaya. *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, 3(2), 95–103. <https://doi.org/10.33368/woh.v0i0.285>
- Tuhumury, G. N. ., J.A.Leatemia, R.Y.Rumthe, & J.V.Hasinu. 2012. Residu Pestisida Produk Sayuran Segar di Kota Ambon. *Agrologia*, 1(2), 99–105.
- Wijanarko, A., Nur, D. F., Sahlan, M., Afnan, N. T., Utami, T. S., & Hermansyah, H. 2017. Production Of A Biopesticide Based On A Cysteine Protease Enzyme From Latex And Papaya (*Carica Papaya*) For Spodoptera Litura In Red Chili Peppers (*Capsicum Annuum*). *International Journal of Technology*, 8(July), 1–23.
- Yulia, E., Widiyanti, F., & Susanto, A. 2020. Manajemen Aplikasi Pestisida Tepat dan Bijaksana pada Kelompok Tani Padi dan Sayuran di SPLPP Arjasari. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 310–324.