

Uji Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos*) terhadap Mortalitas dan Penghambatan Makan *Spodoptera litura*

Anisa Fariantika^{1*}, Sofia Ery Rahayu¹, Agus Dharmawan¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang – Jl. Semarang 5, Malang

*E-mail: nisafarian@yahoo.com

Abstrak. *Spodoptera litura* merupakan hama pertanian yang menyerang berbagai tanaman karena bersifat polifag. Pengendalian ulat pemakan daun oleh petani masih bergantung dengan insektisida sintetik. Tanaman maja (*Aegle marmelos*) berpotensi sebagai biopestisida karena mengandung senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai insektisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah maja terhadap mortalitas dan daya hambat makan *S. litura*. Uji eksperimental dirancang menggunakan pola RAK dengan variasi konsentrasi 0 µl/ml, 200 µl/ml, 400 µl/ml, dan 600 µl/ml yang dilakukan dalam 4 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah maja konsentrasi 600 µl/ml dan lama pendedahan 96 jam mempunyai LC_{50-96 jam} dan efek daya hambat makan *S. litura* paling tinggi dibanding perlakuan lainnya.

Kata Kunci: *Spodoptera litura*, Buah Maja (*Aegle marmelos*), Insektisida, LC₅₀.

Abstract. *Spodoptera litura* is a polifag pest that causes damage to the leaves on the cultivated plants. The control of these pests by farmers still depends on the use of synthetic insecticides. The maja plant (*Aegle marmelos*) has potential as a biopesticide because they contain bioactive compounds that serve as insecticides. The aim of this research is to know the effect of maja extract to mortality and inhibition of feeding of *S. litura* larvae. This research is an experimental research using RAK. The concentration used µl/ml, 200 µl/ml, 400 µl/ml, and 600 µl/ml with 4 replications. The result indicated that maja ethanol extract of 600 µl / ml concentration and duration of 96 hours exposure had the highest LC₅₀ and *S. litura* eating inhibition effect compared to other treatments.

Keywords: *Spodoptera litura*, Maja fruit (*Aegle marmelos*), Insecticides, LC₅₀.

PENDAHULUAN

Kegagalan panen akibat serangan hama *Spodoptera litura* di Indonesia masih sering terjadi, hal ini menyebabkan turunnya produktivitas pertanian. *Spodoptera litura* merupakan hama pertanian yang menyerang berbagai tanaman karena bersifat polifag. Luas serangan *S. litura* tahun 2002 hingga 2006 berkisar antara 1.316 hingga 2.902 ha pada tanaman kedelai di Indonesia (Ditlin, 2008). Petani masih bergantung dengan penggunaan pestisida sintetik untuk mengendalikan hama ini. Penggunaan insektisida sintetik memiliki banyak dampak negatif, oleh karena itu diharapkan terdapat alternatif lain.

Alternatif lain yang perlu dikembangkan adalah pestisida nabati. Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati adalah tanaman maja. Kandungan kimia yang terdapat pada buah maja antara lain saponin, flavonoid, dan tannin (Rismayani, 2013). Tanaman maja ini banyak ditemukan di daerah Mojokerto, namun sampai saat ini pemanfaatan buah maja

tersebut oleh masyarakat belum optimal. Sistem pertanian organik di daerah Mojokerto khususnya di Kecamatan Trawas mulai gencar dilakukan. Menurut Sa'adah et al. (2015) tingkat penerapan pertanian organik di Kecamatan Trawas tergolong tinggi. Pestisida nabati dari buah maja ini dapat menjadi salah satu produk yang turut menunjang pertanian organik tersebut.

Pestisida nabati dari buah maja diduga dapat mengendalikan serangan hama *S. litura* tanpa adanya efek samping atau zat berbahaya bagi organisme lain sehingga menghasilkan produk yang berkualitas, aman, dan bebas dari residu. Tujuan dari penelitian ini untuk memperoleh interaksi macam ekstrak buah maja, variasi konsentrasi, dan lama waktu dedah ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) yang terbaik untuk mengendalikan larva *S. Litura* dan mengetahui *Lethal Concentration* (LC_{50}) *S.litura*.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan masing-masing 4 ulangan. Variasi konsentrasi ekstrak buah maja terdiri dari 0 μ l/ml, 200 μ l/ml, 400 μ l/ml, dan 600 μ l/ml. Lama waktu dedah ekstrak buah maja selama 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam setelah perlakuan. Macam ekstrak buah maja yang digunakan yaitu ekstrak etanol buah maja dan ekstrak perasan buah maja. Larva yang digunakan pada penelitian ini yaitu larva instar III. Pakan larva *S.litura* yang digunakan daun jarak kepyrak dengan diameter 4 cm. Metode pengujian dilakukan dengan metode pencelupan daun pakan berupa daun jarak kepyar ke dalam masing-masing konsentrasi perlakuan. Penggantian daun jarak kepyar baru sebagai pakan dilakukan setelah 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam setelah perlakuan. Larva dimasukkan ke dalam toples dan ditutup dengan kain kasa. Respon pengamatan dilakukan terhadap jumlah larva yang mati dan luas daun yang termakan pada 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam setelah perlakuan. Data persentase mortalitas dan aktivitas *antifeedant Spodoptera litura* dianalisis dengan ANAVA tiga faktorial, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan 5%.

HASIL

Penghitungan kematian dan penghambatan makan larva *Spodoptera litura* instar 3 dilakukan setelah perlakuan selama 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam. Adapun rerata persentase mortalitas larva *Spodoptera litura* instar 3 setelah pemberian ekstrak buah maja dapat dilihat pada Tabel 1 dan rerata persentase penghambatan makan larva *Spodoptera litura* instar 3 setelah pemberian ekstrak buah maja dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rerata persentase mortalitas larva *Spodoptera litura* instar 3 setelah pemberian ekstrak buah maja

Fraksi Ekstrak	Konsentrasi ($\mu\text{l/ml}$)	Lama Pendedahan (jam) Persentase Mortalitas larva <i>S. litura</i> (%)			
		24	48	72	96
Perasan	0	0	0	0	0
	200	0	2.5	10	17.5
	400	0	7.5	22.5	40
	600	0	17.5	40	52.5
Etanol 96%	0	0	0	0	0
	200	0	5	20	32.5
	400	0	17.5	40	55
	600	0	25	52.5	70

Tabel 2. Rerata persentase penghambatan makan larva *Spodoptera litura* instar 3 setelah pemberian ekstrak buah maja

Fraksi Ekstrak	Konsentrasi ($\mu\text{l/ml}$)	Lama Pendedahan (jam) Persentase Mortalitas larva <i>S. litura</i> (%)			
		24	48	72	96
Perasan	0	0	0	0	0
	200	32	40	44	51
	400	57	65	73	80
	600	70	75	77	86
Etanol 96%	0	0	0	0	0
	200	39	53	56	63
	400	66	76	81	87
	600	80	86	91	94

Nilai persentase mortalitas dan penghambatan makan larva *S. litura* instar 3 semakin meningkat seiring peningkatan konsentrasi baik dari ekstrak perasan buah maja maupun ekstrak etanol buah maja. Peningkatan persentase mortalitas dan penghambatan makan *S. litura* juga terjadi pada peningkatan lama waktu pendedahan. Macam ekstrak buah maja yang menghasilkan rerata persentase mortalitas dan penghambatan makan *S. litura* yang paling tinggi adalah ekstrak etanol buah maja dibanding dengan ekstrak perasan buah maja. Konsentrasi 600 $\mu\text{l/ml}$ menghasilkan rerata persentase mortalitas penghambatan makan *S. litura* yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya baik dari ekstrak etanol buah maja maupun ekstrak perasan buah maja.

Berdasarkan hasil analisis statistik tiga faktor menunjukkan bahwa interaksi macam ekstrak buah maja, variasi konsentrasi, dan lama waktu dedah berpengaruh terhadap mortalitas

dan penghambatan makan larva *Spodoptera litura* instar 3. Berdasarkan hasil uji Duncan dengan taraf signifikansi 5% ekstrak buah maja yang menggunakan jenis fraksi pelarut etanol konsentrasi 600 µl/ml dengan lama pendedahan 96 jam menghasilkan rerata persentase mortalitas dan penghambatan makan mortalitas *S.litura* instar 3 tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Data hasil mortalitas larva *Spodoptera litura* yang telah didapatkan kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis probit. Hasil analisis probit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai LC₅₀ ekstrak buah maja

Macam Ekstrak Buah Maja	Waktu (jam)	LC ₅₀ Ekstrak Buah Maja (µl/ml)
Ekstrak Perasan	48	916,031
	72	660,239
	96	530,730
Ekstrak Etanol	48	828,440
	72	530,730
	96	402,939

Nilai LC₅₀ ekstrak perasan buah maja lebih tinggi dibanding dengan nilai LC₅₀ ekstrak etanol buah maja. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mematikan 50% larva *S. litura* dengan ekstrak perasan buah maja memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan ekstrak etanol buah maja, selain itu semakin lama waktu pendedahan, maka konsentrasi ekstrak buah maja yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *S. litura* instar 3 semakin rendah. Konsentrasi yang efektif untuk mematikan 50% larva *S. litura* adalah konsentrasi ekstrak buah maja 531 µl/ml dengan ekstrak etanol buah maja dan lama pendedahan 72 jam.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia buah maja yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak buah maja mengandung senyawa saponin, tannin, dan flavonoid. Saponin, tanin, dan flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga larut dalam pelarut polar. Menurut Wijesekera (1991) etanol 96% adalah pelarut ideal yang sering digunakan karena merupakan pelarut yang terbaik untuk hampir semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti saponin dan flavonoid. Beberapa senyawa aktif seperti tannin, saponin, dan flavonoid lebih banyak terlarut dalam pelarut etanol dibandingkan dengan perasan. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah maja konsentrasi 400 µl/ml dan lama pendedahan 72 jam tidak berbeda nyata dengan ekstrak perasan buah maja konsentrasi 600 µl/ml dan lama pendedahan 96 jam. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak perasan buah

maja mampu menyebabkan mortalitas *S.litura* yang sama dengan ekstrak etanol buah maja, namun membutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi dan lama pendedahan yang lebih lama.

Saponin, tannin, dan flavonoid merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam buah maja dan berperan sebagai penyebab mortalitas. Senyawa aktif saponin mempunyai efek menurunkan tegangan permukaan sehingga merusak membran sel, menginaktifkan enzim sel dan merusak protein sel (Cai et al., 2017). Saponin dapat berikatan dengan fosfolipid yang menyusun membran sel sehingga mengganggu permeabilitas membran sel (Widodo, 2005). Permeabilitas membran turun maka mengakibatkan senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak buah maja masuk sehingga mengganggu proses metabolisme dan fisiologis larva diantaranya mengganggu sistem kerja hormon, misalnya hormon ecdison, Hormon ecdison berfungsi pada pengaturan proses ecdisis pada serangga. Tanin memiliki rasa yang pahit sehingga tidak disukai oleh serangga pemakan tumbuhan dan menyebabkan berkurangnya nafsu makan serangga. Pengurangan jumlah makanan tersebut dapat melemahkan kondisi tubuh serangga sehingga serangga menjadi lemah dan mengalami kematian yang lebih cepat. Senyawa flavonoid berpengaruh menurunkan aktivitas enzim protease dan amilase sehingga kemampuan mencerna makanan pada larva akan menurun (Shahabuddin dan Flora, 2009). Proses pencernaan menurun menyebabkan penyerapan nutrisi juga akan terhambat.

Konsentrasi ekstrak buah maja yang semakin pekat menyebabkan persentase mortalitas dan penghambatan makan semakin meningkat. Konsentrasi ekstrak buah maja yang semakin pekat menyebabkan kandungan metabolit sekunder tumbuhan yang terkandung dalam ekstrak semakin banyak. Menurut Asmaliyah et al. (2010) konsentrasi yang tinggi akan menyebabkan jumlah racun yang masuk dan terakumulasi ke dalam tubuh larva semakin banyak. Senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva melalui organ pencernaan larva, kemudian diserap oleh dinding usus dan beredar bersama sistem sirkulasi darah. Sastrodiharjo (1979) dalam Sa'diyah et al. (2013) menyatakan bahwa senyawa bioaktif akan mengalir ke seluruh tubuh dengan membawa zat makanan. Perbedaan waktu lama dedah memberikan pengaruh dimana semakin lama waktu pendedahan semakin tinggi persentase mortalitas dan penghambatan makan *S.litura*. Waktu pendedahan yang semakin lama menyebabkan *S. litura* akan mengurangi jumlah makanannya.

Konsentrasi 600 µl/ml dengan lama pendedahan 96 jam dari kedua macam ekstrak buah maja menunjukkan adanya pengaruh penghambatan makan dengan kriteria kuat yaitu sebesar 94% untuk ekstrak etanol buah maja dan 86% untuk ekstrak perasan buah maja, hal ini sesuai dengan tabel kriteria penghambatan makan Park et al. (1997) dalam Mendes et al., (2016). Pengambatan aktifitas makan yang terjadi pada larva disebabkan karena larva dapat mengenali dan merasakan keberadaan senyawa kimia dalam jumlah tertentu pada makanannya.

Konsentrasi yang lebih efektif untuk mematikan 50% larva *S. litura* adalah konsentrasi 530,730 µl/ml dengan ekstrak etanol buah maja dan lama pendedahan 72 jam. Konsentrasi yang efektif tidak hanya dilihat dari nilai konsentrasi yang dibutuhkan tetapi juga dilihat dari segi waktu. Waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva *S. litura* semakin singkat maka akan meminimalisir tingkat kerusakan tanaman yang disebabkan oleh larva *S. litura*. Menurut Marwoto dan Suharsono (2008) serangan hama *S.litura* pada suatu tanaman dapat berlangsung sangat cepat karena sangat rakus.

KESIMPULAN

Interaksi macam ekstrak buah maja, variasi konsentrasi, dan lama waktu dedah ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) yang terbaik untuk mengendalikan larva *Spodoptera litura* yaitu ekstrak etanol buah maja, konsentrasi 600 µl/ml, dan lama pendedahan 96 jam. Konsentrasi yang efektif untuk mematikan 50% larva *S. litura* adalah konsentrasi 531 µl/ml dengan ekstrak etanol buah maja dan lama pendedahan 72 jam.

DAFTAR RUJUKAN

- Asmaliyah, Sumardi, dan Musyafa. (2010). Uji Toksisitas Ekstrak Daun *Nicolaia atropurpurea* Val. Terhadap Serangga Hama *Spodoptera litura*. Fab. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7 (5): 253–263.
- Cai, F., Watson, B. S., Meek, D., dan Huhman, D. V. (2017). *Medicago truncatula* Oleanolic-Derived Saponins Are Correlated with Caterpillar Deterrence. *J Chem Ecol*, 6 (1): 1-13.
- Ditlin. (2008). *Laporan Luas dan Serangan Hama dan Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.
- Marwoto dan Suharsono. (2008). Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada tanaman kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. *J. Litbang Pertanian*, 27 (4): 131-136.
- Mendes, J. A., Dadang, dan Ratna, E. S. (2016). Efek Mortalitas Dan Penghambatan Makan Beberapa Ekstrak Tumbuhan Asal Kabupaten Merauke, Papua Terhadap Larva *Crociodolomia Pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) . *J. Hpt Tropika*, 16 (2): 107- 114.
- Rismayani. (2013). Manfaat buah maja sebagai pestisida nabati untuk hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19 (3): 24-26.
- Sa'adah, K., Sudarko, dan Widjyanthi, L. (2015). Tingkat Penerapan Pertanian Organik Dan Pola Perilaku Komunitas Petani Sayur Organik Di Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto. *JSEP*, 8 (2): 25-39.

- Sa'diyah, N. A., Purwani, K. I., dan Wijayawati, L. (2013). Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (Cerbera odollam) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (Spodoptera litura F.). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2 (2): 111-115.
- Shahabuddin dan Flora, P. (2009). Pengujian Efek Penghambatan Ekstrak Daun Widuri Terhadap Pertumbuhan Larva Spodoptera exigua Hubn. (Lepidoptera: Noctuidae) dengan Menggunakan Indeks Pertumbuhan Relatif. *Jurnal Agroland*, 16 (2): 148 – 154.
- Widodo W. (2005). *Tanaman Beracun Dalam Kehidupan Ternak*. Malang: Universitas Muhamadiyah Malang.
- Wijesekera, ROB. (1991). *The Medicinal Plant Industry*. Washington DC : CRC Press, 85-90.