

MEDIAN LETHAL CONCENTRATION EKSTRAK DAUN MIMBA *Azadirachta indica* PADA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) SEBAGAI INDIKATOR BIOINSEKTISIDA

Tyas Nyonita Punjungsari

Pengajar Program Studi S1 Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Jl. Gajayana No.50, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65144
email : tyasnyonita@uin-malang.ac.id

Submitted : 12 Juni 2021

Accepted : 24 Juni 2021

Approved : 15 Agustus 2022

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pemberian ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) sebagai alternative insektisida alami terhadap *S. litura* ditinjau dari nilai median lethal concentration (LC₅₀). Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan tiga kali ulangan, masing-masing ulangan diberikan perlakuan dengan menambahkan 4 dosis ekstrak daun mimba (50 ml/L, 100 ml/L, 200 ml/L dan 400 ml/L). Pengambilan data dilakukan pada waktu 24, 48, 72, 96, 120, 144, dan 168 jam. Analisis data menggunakan analisis probit dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil yang didapatkan dari penelitian adalah Hasil uji toksisitas ekstrak daun mimba pada *S. litura* didapatkan hasil bahwa mulai terjadi kematian pada 24 JSA dengan konsentrasi penambahan ekstrak 50 ml/L ulangan 3, 100 ml/L ulangan 1, 200 ml/L ulangan 1, 2 dan 400 ml/l pada semua ulangan. Presentase kematian *S. litura* paling besar adalah pada penambahan ekstrak mimba sebesar 400 ml/L yaitu 90% dan yang paling kecil pada penambahan ekstrak mimba sebesar 50 ml/L yaitu sebesar 50%. Dari analisis probit didapatkan nilai LC-50 ekstrak daun mimba adalah sebesar 76.793,09 ml/L.

Kata kunci : LC₅₀, Ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*), larva *S. litura*.

ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the effect of mimba (*Azadirachta indica*) leaf extract as an alternative natural insecticide to *S. litura* in terms of the median lethal concentration (LC₅₀). The research method used was a completely randomized design (CRD), with three replications, each replication was treated by adding 4 doses of mimba (*Azadirachta indica*) leaf extract (50 ml/L, 100 ml/L, 200 ml/L and 400 ml/L). Data were collected at 24, 48, 72, 96, 120, 144, and 168 hours. Data analysis used probit analysis with 95% confidence level. The results obtained from the study were the results of the toxicity test of neem leaf extract on *S. litura* showed that death began to occur in 24 JSA with the concentration of the addition of extract 50 ml/L replicates 3, 100 ml/L replicates 1, 200 ml/L replicates 1, 2 and 400 ml/l in all replicates. The largest percentage of *S. litura* mortality was in the addition of 400 ml/L neem extract, which was 90% and the smallest was in the addition of 50 ml/L neem extract, which was 50%. From the probit analysis, the LC-50 value of neem leaf extract was 76,793.09 ml/L.

Keywords: LC50, neem leaf extract, *S. litura* larvae.

PENDAHULUAN

Spodoptera litura (Lepidoptera; Noctuidae) adalah hama yang paling mengancam pertanian banyak negara di Asia tidak terkecuali Indonesia. Hama *Spodoptera litura* bersifat *polyphagous*, *multivoltine*, *cosmopolitan* pada berbagai tanaman sayur dan tanaman agronomi lainnya (Edwin *et al.*, 2016c; Ahmad *et al.*, 2020).

Penggunaan insektisida kimia untuk memberantas *Spodoptera litura* masih sangat digemari oleh petani Indonesia, salah satunya karena harga yang rendah dan kepraktisan untuk bisa mendapatkan hasil yang maksimal.

Namun, penggunaan insektisida kimia memiliki banyak efek samping negative bagi manusia. Insektisida yang masuk ke dalam tubuh manusia baik melalui kulit, oral atau pernafasan dapat mempengaruhi kerja enzim dan merusak jaringan (Bolognesi, 2003), bahkan lebih jauh dapat menyebabkan keracunan akut. Keracunan akut terbagi menjadi efek akut lokal dan efek akut sistemik yang merujuk pada kematian (Raini, 2007).

Insektisida kimia yang digunakan terus-menerus dapat menyebabkan resistensi *S. litura*. Oleh karena itu perlu adanya

alternative bahan alami yang tidak berbahaya yang bisa digunakan untuk menggantikan insektisida kimia salah satunya adalah dengan menggunakan insektisida berbahan dasar alami, misalnya ekstrak daun mimba *Azadiracta indica*.

Daun mimba mengandung senyawa aktif yang bersifat racun untuk hama, yaitu azadirachtin, nimbine, salanin flavonoid dan terpenoid (Wibawa 2019). Azadirachtin bekerja sebagai *edyson blocker*, *antifeedant* dan mengganggu perkembangan hama (Dewi, 2017). Menurut Javandira (2016) nimbine memiliki efek antivirus, sedangkan salanin bisa menghambat nafsu makan hama (*antifeedant*). Flavonoid bekerja dengan menyerang system saraf pada beberapa organ, gangguan pernafasan, kontraksi jantung hingga kematian (Lebang, 2016).

Pemanfaatan daun mimba masih belum banyak dilakukan oleh petani sebagai insektisida alami, maka perlu pengujian mengenai efektifitas penggunaan ekstrak daun mimba sebagai insektisida alami dengan menggunakan indicator *median lethal concentration* (LC₅₀).

Menurut Priyanto (2010) median lethal concentration atau LC₅₀ adalah konsentrasi yang diberikan dari suatu zat yang secara statistik diharapkan dapat mematikan 50 % dari jumlah hewan yang diuji. LC₅₀ digunakan ketika suatu organisme dipaparkan konsentrasi bahan tertentu dalam air atau udara yang dosisnya tidak diketahui. Uji toksisitas akut seringkali disebut sebagai uji jangka pendek (Hall & Golding, 1998). Dari nilai LC₅₀ ekstrak daun mimba terhadap *Spodoptera litura* F maka dapat diketahui apakah ekstrak daun mimba memiliki toksisitas yang cukup, untuk digunakan sebagai insektisida alami.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Mei-Juli 2021 di laboratorium Fisiologi hewan Prodi Biologi Fakultas Sains dan Tejnologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian dilaksanakan melalui percobaan, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Masing-masing perlakuan menggunakan toples tertutup berisi makanan berupa daun sawi yang terbebas dari insektisida ataupun pestisida kimia lainnya. Satu toples diisi masing-masing 5 lembar daun sawi dengan ukuran dan kondisi yang hampir sama dan larva *S. litura*. Toples perlakuan berisi 10 larva instar 3 *S. litura*, dipilih instar 3 karena pada tahapan ini *S. litura* sudah mulai hidup soliter sehingga bisa diamati perilaku per individunya pada respon terhadap ekstrak daun mimba, kemudian disemprotkan 2 ml ekstrak mimba dengan konsentrasi 50 ml/L, 100 ml/L, 200 ml/L dan 400 ml/L. Pengambilan data dilakukan pada waktu 24, 48, 72, 96, 120, 144, dan 168 jam. Analisis data menggunakan analisis probit dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji toksisitas ekstrak mimba pada S. litura

Pengambilan data mortalitas larva *S. litura* dilakukan selama 7 hari dengan rentan waktu 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam, 120 jam, 144 jam dan 168 jam setelah perlakuan. Larva yang tidak mati akan dipelihara untuk diamati efek lanjutan dari pengaplikasian insektisida nabati dari ekstrak daun mimba (*A. indica*). Perlakuan dilakukan dengan menambahkan ekstrak daun mimba sebesar 0 ml/L (control) 50 ml/L, 100 ml/L, 200 ml/L dan 400 ml/L. didapat hasil *S. litura* mulai mengalami kematian pada 24 JSA dengan konsentrasi penambahan ekstrak 50 ml/L ulangan 3, 100 ml/L ulangan 1, 200 ml/L selain ulangan 1,2 dan 400 ml/L pada semua ulangan. Presentase kematian *S. litura* paling besar adalah pada penambahan ekstrak mimba sebesar 400 ml/L yaitu 90% dan yang paling kecil pada penambahan ekstrak mimba sebesar 50 ml/L yaitu sebesar 50% (Tabel 1).

Tabel. 1. Hasil uji toksisitas ekstrak daun mimba terhadap larva instar 3 *S. litura*.

Konsentra si ekstrak mimba ml/L	Ulan gan	Jumlah <i>S. litura</i> istar 3	Jumlah Mortalitas <i>S. litura</i> dalam JSA							Total Mortali tas	Present ase Mortalita s (%)
			24	48	72	96	120	144	168		
0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	1	10	0	1	2	2	2	4	5	5	50
	2	10	0	0	1	3	4	5	7	7	70

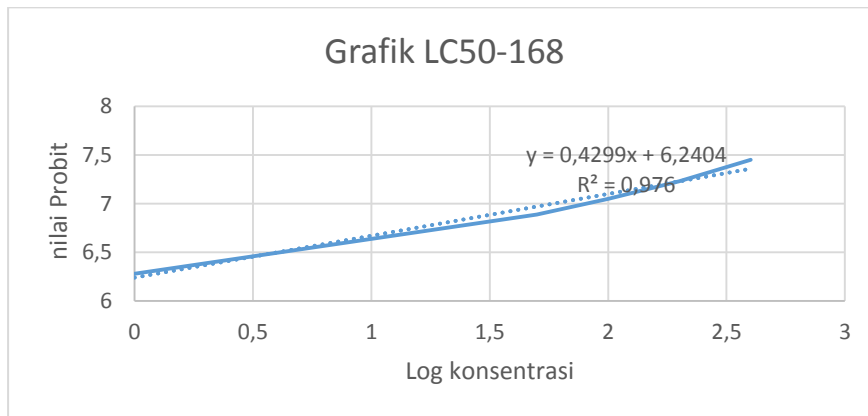
	3	10	1	1	2	2	3	3	3	3	30
100	1	10	1	1	2	2	3	6	8	8	80
	2	10	0	1	3	3	3	4	5	5	50
	3	10	0	1	1	4	5	5	5	5	50
200	1	10	1	2	3	5	6	7	8	8	80
	2	10	2	2	2	3	5	5	6	6	60
	3	10	0	1	3	3	4	6	7	7	70
400	1	10	1	2	3	6	7	8	8	8	80
	2	10	1	3	5	5	5	7	9	9	90
	3	10	2	2	2	3	5	8	9	9	90

Ekstrak Daun Mimba menurut Wibawa (2019) mengandung beberapa senyawa aktif bersifat racun bagi hama, diantaranya azadirachtin, nimbine, flavonoid dan terpenoid. Dewi (2017) memaparkan bahwasanya azadirachtin merupakan senyawa metabolit sekunder utama dari tanaman mimba. Azadirachtin terbentuk dalam substansi yang termasuk dari molekul organik tetranortriterpenoids. Azadirachtin berguna sebagai ecdysone blocker, antifeedant dan mengganggu system reproduksi dan perkembangan hama. Senyawa ini apabila termakan hama dalam kapasitas kecil akan

mengakibatkan hama tidak dapat bergerak dan perlahan mati.

Analisis Probit

Pada uji toksik ekstrak daun mimba dengan kandungan Azadirachtin berpengaruh signifikan terhadap mortalitas hewan uji dengan nilai R 0,976 (Gambar 1). Semakin banyak Ekstrak yang dimasukkan ke dalam media uji maka semakin banyak pula larva instar III *S. litura* yang mengalami kematian.



Gambar 1. Grafik regresi analisis probit konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap mortalitas *S. Litura*.

Berdasarkan grafik regresi pada gambar 1 dapat diketahui bahwa nilai LC50-168 jam dengan jumlah kematian adalah $y = 5$ (50%) dari hewan uji, maka nilai x yaitu $-2,885$ sehingga nilai probit antilog $-2,885$ adalah $0,0013$

Nilai tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun mimba dengan bahan aktif azadirachtin sebesar $0,0013$ ppm menyebabkan ikan uji mati sebanyak 50% dalam waktu 168 jam. Pada Gambar 1 nilai probit (y) dan nilai log konsentrasi (x) menunjukkan hubungan yang positif yaitu semakin tinggi nilai probit, maka semakin tinggi

pula nilai log konsentrasi. Total kematian yang ditunjukkan pada Tabel 1, selanjutnya diolah dengan menggunakan analisis probit dan didapatkan nilai LC50 - 168 jam $76.793,09$ ml/L

Menurut Ak'yunin (2008) LC_{50} menjadi salah satu parameter dalam melakukan uji toksisitas. LC_{50} diartikan sebagai konsentrasi yang dibutuhkan dalam membunuh 50% populasi uji. Semakin tinggi nilai LC_{50} maka semakin rendah nilai toksisitas insektisida, sedangkan semakin rendah nilai LC_{50} maka semakin tinggi nilai toksisitas insektisida.

Spodoptera litura mati ketika terpapar ekstrak daun mimba karena ekstrak daun ini mengandung senyawa aktif yang bersifat racun seperti azadirachtin, nimbine, salanin flavonoid dan terpenoid (Wibawa 2019). Azadirachtin adalah tetranortriterpenoid kompleks dengan 16 pusat karbon kiral, berasal dari jalur asam mevalonat di pohon mimba (Hansen et al., 1993; Aarthy et al., 2018). Ini adalah produk alami tetranortriterpenoid yang sangat teroksidasi terkait dengan limonin (Benuzzi dan Ladurner, 2018). Azadirachtin bertindak sebagai *feeding deterrent* (pencegah makan) dan *insect growth disruptor* (IGD). Toksisitas azadirachtin bervariasi di antara ordo serangga dan dipengaruhi oleh tingkat penetrasi yang berbeda berdasarkan aktivitas enzim detoksifikasi. Oleh karena itu ekstrak daun mimba dapat digunakan sebagai alternatif insektisida alami berdasarkan toksisitasnya yang ditinjau dengan nilai LC₅₀. Spodoptera litura mati karena dihambatnya nafsu makan serangga tersebut oleh senyawa azadirachtin yang menyebabkan serangga mati karena tidak makan (Morgan, 2009).

KESIMPULAN

Hasil uji toksisitas ekstrak daun mimba pada *S. litura* didapatkan hasil bahwa mulai terjadi kematian pada 24 JSA dengan konsentrasi penambahan ekstrak 50 ml/L ulangan 3, 100 ml/L ulangan 1, 200 ml/L ulangan 1, 2 dan 400 ml/l pada semua ulangan. Presentase kematian *S. litura* paling besar adalah pada penambahan ekstrak mimba sebesar 400 ml/L yaitu 90% dan yang paling kecil pada penambahan ekstrak mimba sebesar 50 ml/L yaitu sebesar 50%. Dari analisis probit didapatkan nilai LC-50 ekstrak daun mimba adalah sebesar 76.793,09 ml/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Aarthy, T., Mulani, F. A., Pandreka, A., Kumar, A., Nandikol, S. S., Haldar, S., et al. (2018). Tracing biosynthetic origin of limonoids and their functional groups through stable isotope labeling and inhibition in neem tree (*Azadirachta indica*) cell suspension. *BMC. Plant Biol.* 18:230. doi: 10.1186/s12870-018-1447-6
- Ahmad et al., 2020 J.N. Ahmad, R. Mushtaq, S.J.N. Ahmad, M.A. Malik, M. Manzoor, M. Tahir, A.M. Bones Sub-lethal dose responses of native polyhydroviruses and spinosad for economical and sustainable management of Spodoptera litura in Pakistan
- Ak'yunin, Kurniatul. 2008. Toksisitas Beberapa Golongan Insektisida Terhadap Mortalitas Selenothrips rubrocinctus (Giard) Pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*). Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Dewi, A. A. Lidya Nirmala., I. W. Karta, candra W., Andini Dewi. 2017. Uji Efektivitas Larvasida Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Larva Ulat *Sacrophaga* Pada Daging Upkarya Yadnya di Bali. *Jurnal Sains dan Teknologi.* 6(1): 126-136.
- Edwin et al., 2016c E.S. Edwin, P. Vasantha-Srinivasan, A. Ponsankar, A. Thanigaivel, S. Selin-Rani, R.W. Mankin, N.A. Al-Dhabi
- Effects of temperature and nonionizing ultraviolet radiation treatments of eggs of five host insects on production of *Trichogramma chilonis* Ishii (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for biological control application. *J. Asia Pac. Entomol.*, 19 (2016), pp. 1139-1144
- Hall, J. A., & Golding, L. (1998). *Standard Methods for Whole Effluent Toxicity Testing: Development and Application.*
- Hansen, D. J., Cuomo, J., Khan, M., Gallagher, R. T., and Ellenberge, W. P. (1993). "Advances in neem and azadirachtin chemistry and bioactivity," in *Natural and Engineered Pest Management Agents*, ACS Symposium Series, ed P. Hedin (Washington, DC: American Chemical Society), 103–129. doi: 10.1021/bk-1994-0551.ch008
- Javandira, Cokorda., I Ketut W. dan I Gusti Agung S. 2016. Kajian Fitokimia dan Potensi Ekstrak Daun Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*) sebagai Pestisida Nabati. *Seminar Nasional.*
- Morgan, E. D. (2009). Azadirachtin, a scientific goldmine. *Bioorgan. Med. Chem.* 17, 4096–4105. doi: 10.1016/j.bmc.2008.11.081
- Lebang, Midy San., Dantje Taroreh, Jimmy Rimbing. 2016. Efektivitas Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dalam Pengendalian Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta T*) Pada Tanaman Padi. *Jurnal Bioslogos.* 6(2): 51-60.
- Priyanto. 2010. Toksikologi. Jakarta: Penerbit Leskonfi.
- Raini, M. 2007. Toksikologi Pestisida dan Penanganan Keracunan Akibat

Pestisida. Media Litbang Kesehatan.
Vol XVII. No. 3. p. 10-18.

Wibawa, I Putu Ahus H. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) untuk Mengendalikan Hama Penggerek Daun Pada Tanaman *Podocarpus neriifolius*. *Jurnal Agroeknologi*. 8(1). 20-31.