

Pengaruh Ekstrak *Melia azedarach* terhadap Aktivitas Makan pada Larva *Spodoptera frugiferda* (Lepidoptera: Noctuidae)

(Effect of *Melia azedarach* Extract on Eating Activity in Larvae of *Spodoptera frugiferda* (Lepidoptera: Noctuidae))

Tjatjuk Subiono¹⁾

¹⁾Progam Agroekoteknologi Minat Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda Kalimantan Timur Indonesia
Email : tjatjuksubiono@gmail.com

Manuscript received: 1 Maret 2020, Revision accepted: 20 Februari 2020.

Abstrak. Senyawa kimia tanaman yang berpotensi sebagai bahan insektisidal, dan memiliki aktivitas anti feeding adalah *Melia azedarach* L. Pada ekstrak daun dan buahnya. Konsentrasi ekstrak (2%, 5% dan 10%) diamati pada larva *Spodoptera frugiferda* (Lepidoptera: Noctuidae). Spesies polifagus ini dianggap hama penting pada banyak tanaman pangan. Konsumsi makanan dinilai dan indeks *antifeedant* dihitung melalui tes pilihan, konsumsi makanan, Umumnya larva tidak mencapai tahap kepompong saat konsentrasi ekstrak daun atau buah pada konsentrasi tinggi yang diujikan. Aktivitas *antifeedant* dibandingkan dengan indeks nutrisi, yang juga menggambarkan efek negatif dari ekstrak pada konsumsi relatif, tingkat pertumbuhan dan efisiensi dalam pemanfaatan simplisia uji yang dicerna dan mencerna makanan, meskipun daya cerna tidak terpengaruh.

Kata Kunci. *Melia azedarach*. Aktivitas antifeedant. Indeks nutris.

Abstract. Plant chemical compound that has the potential as an insecticidal material, and has anti-feeding activity, Plant chemical compound is *Melia azedarach* L. In leaf and fruit extracts. Extract concentrations (2, 5 and 10%) were observed in larvae of *Spodoptera frugiferda* (Lepidoptera: Noctuidae). This polyphagic species is considered an important pest in many food plants. Food consumption was assessed and the antifeedant index was calculated through choice tests. Also, food consumption. Generally larvae do not reach the cocoon stage when concentrations of leaf or fruit extracts at high concentrations are tested. Antifeedant activity was compared with the nutritional index, which also illustrates the negative effect of the extract on relative consumption, growth rates and efficiency in the utilization of the test simplisia that is digested and digests food, even though digestibility is not affected.

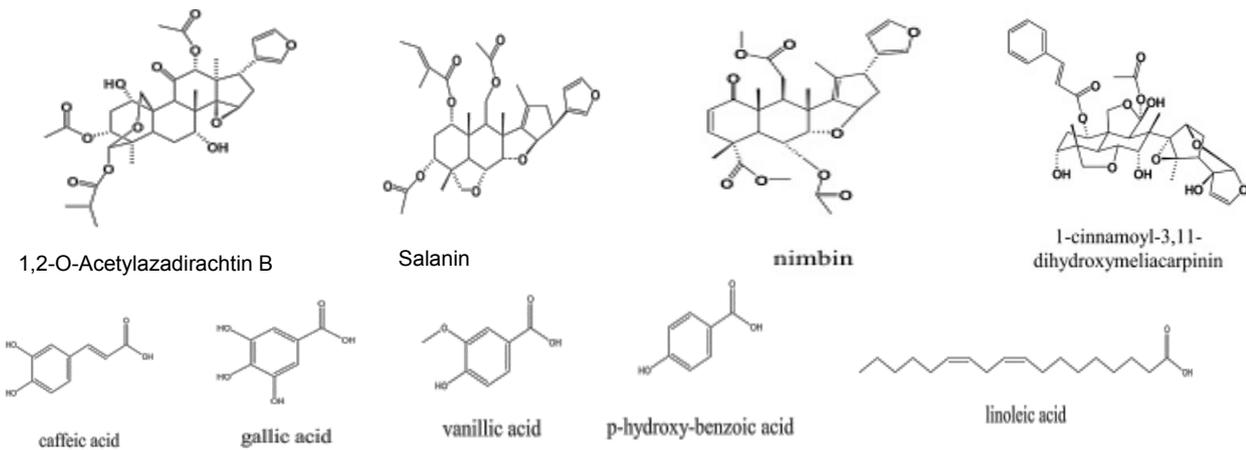
Key word. *Melia azedarach*. *antifeedant* Activity. *nutrition Index*

PENDAHULUAN

Selama enam dekade terakhir, insektisida sintetis telah menjadi insektida yang paling banyak diaplikasikan untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Aplikasi yang sangat luas dan tanpa pertimbangan ekologis menyebabkan senyawa-senyawa aktif bahan insektisida mengkontaminasi tanah, air dan produk pertanian menyebabkan efek toksik terhadap manusia, hewan-hewan dan lainnya. Aplikasi senyawa aktif pestisida sintetis juga menjadi sebab resistensi, resurgensi serangga hama (Saxena, 1989;). Pemanfaatan pestisida nabati sebagai substituen yang dapat kompatibel dengan lingkungan (Chiu, 1989) dan juga ekonomi menjadi harapan ke depan sebagai pengendali OPT.

Senyawa botani merupakan bahan alternatif untuk mengendalikan serangga hama (Champagne et al., 1989), karena bahan aktifnya memiliki keunggulan hampir tidak meninggalkan residu di lingkungan dan menjadi lebih spesifik daripada insektisida sintetis (Schmidt et al., 2007) juga mengurangi kemungkinan menghasilkan kasus resistensi dan resurgensi hama (Valladares et al., 2007). Saat ini, sudah banyak pengujian senyawa aktif asal tanaman yang diuji coba sebagai bahan aktif insektisida, fungisida, rodentisida (Pungitore et al., 2005). Dua spesies keluarga Meliaceae yang banyak diteliti adalah *Azadirachta* diantaranya *A. indica* Juss ("neem") dan *Melia azedarach* L. metabolit sekunder

keluarga Meliaceae adalah kaya dengan molekul limonoid dengan efek negatif pada serangga dan arthropoda lainnya (Carpinella et al., 2013).



Spesies Uji Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Isoptera, Phthiraptera an Hemiptera telah diamati untuk mengevaluasi aktivitas ekstrak dan bahan aktif dari *M. azedarach* (Carpinella et al., 2007). Uji senyawa ini umumnya pada aktivitas anti-makan (anti feeding) (Valladares et al., 2007), dan efek uji pada tahap larva, fase pertumbuhan dan perkembangan, perilaku larva dan parameternya reproduksi (Dilawari et al., 2004; Schmidt et al., 2007).

Serangga genus Lepidoptera, *Spodoptera* sp merupakan spesies yang banyak menyebabkan kerusakan ekonomi pada berbagai komoditas tanaman penting. Pengelolaan hama serangga setelah sekian lama terpapar bahan-bahan kimia sintetik beberapa bahkan resisten. Aplikasi bahan insektisida alami sudah saatnya dilakukan salah satunya mengurangi resistensi dan resurgensi serangga hama di lingkungan pertanaman. Senyawa insektisida alternatif (alam) sudah dikenal dapat menimbulkan gangguan pada sistem pencernaan arthropoda, gangguan dapat berlanjut pada tahap pertumbuhan dan perkembangan serangga. *Spodoptera spp* serangga poliphagus yang terpengaruh dengan kehadiran senyawa aktif *M. azedarach*, bahan aktif *M. azedarach* terbanyak terdapat pada biji dan daun.

Azadirachtin merupakan senyawa aktif yang bekerja sebagai pengganggu enzim pertumbuhan dan perkembangan serangga α dan β acdysyon pada serangga yang mendiet senyawa aktif *azadirachtin* pada titer tertentu. Gangguan yang diderita serangga adalah gangguan pada pertumbuhan dan perkembangan serangga teramati dari perubahan instar dan fase perkembangan serangga (larva, pupa dan dewasa). Salanin, Nimbin, Asam Cafein, asam galik, linolead dan asam benzoad merupakan senyawa-senyawa anti-feeding, detteren dan repelen pada serangga.

Beberapa senyawa aktif dari bahan alam telah diteliti pada berbagai spesies Spodoptera, *Spodoptera exigua*, *S. eridania* J. E. Smith (Carpinella et al., 2013), dan *S. littoralis* (Boisd.) Penelitian umumnya mengamati tingkat toksisitas bahan dan kematian serangga. Bahan aktif yang terdapat pada *M. azedarach* juga menghasilkan gangguan makan (anti feeding) pada *S. litura* Fabricius.

Spesies Spodoptera merupakan OPT poliphagus pada berbagai tanaman yang banyak diusahakan petani, kasus gangguan *Spodoptera* sp dilaporkan dari musim tanam ke musim tanam di berbagai daerah. Komoditas tanaman yang sering mendapat gangguan serangga ini adalah Kedelai, Jagung, Padi, Bawang Merah dan banyak tanaman sayuran. Kemampuan makan adalah refleksi kerusakan yang akan terjadi jika *Spodoptera* sp itu hadir di tanaman. Pemberian makan pada bahan tanaman yang dihadirkan benda asing (ekstraks *M. azadirach*) adalah pola penghambatan kerusakan pada tanaman.

Tujuan Penelitian

Mempelajari pengaruh ekstrak kasar dari *M. azedarach* pada konsumsi (diet) dan kemampuan makan larva *Spodoptera frugiferda* (Lepidoptera: Noctuidae).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pengumpulan serangga dewasa yang sudah di rearing sejak Juli - Oktober 2019. Perlakuan rearing. Perbanyakkan dan perlakuan dilakukan di pondok kebun Jl. Pelanduk (Air terjun) desa Pinang Seribu Samarinda. Evaporasi bahan simplisia dilakukan di Laboratorium MIPA Universitas Mulawarman Samarinda.

Perbanyakkan *S. frugiferda*

S. frugiferda dikumpulkan dari telur-telur serangga dewasa *S. frugiferda* direaring di dalam ruang uji sampai menetas. Saat larva instar 1 dipindahkan diwadahi plastik dan makan daun jagung (*Zea mays* L.) Pada penelitian ini larva serangga uji merupakan larva F3, menghindari munculnya serangga yang tidak sehat karena gangguan jamur atau parasit lainnya.

Simplisia dan ekstraksi

Simplisia diperoleh dari daun dan buah tanaman Mindi (*M. azedarach*) masyarakat lempake (Gn Kapur), dipilih dari buah tua (senescent) dan daun cukup umur (tidak terlalu tua). Simplisia diproses (ditumbuk di maserasi dalam etanol selama 2 X 24 jam) selanjutnya di saring dan dipilah dengan corong pisah. Residu (disebut fraksi etanol) dari ekstrak kasar diuapkan menggunakan vacuum rotating evaporator di bawah 50°C (Ekstrak merupakan larutan baku). Larutan uji diperoleh dengan mengencerkan larutan baku dengan pelarut air sesuai perlakuan yang direncanakan konsentrasi tercapai 2, 5 dan 10%.

Bioassay:

Pelaksanaan uji dipilih larva instar ke-3, berat larva berkisar antara 0,08-0,16 mg, diteliti pada kondisi kelembaban relatif terkontrol (65% ± 5), suhu (30 ° C ± 2) dan fotoperiode (10:14 jam). Uji Pilihan Pakan : Mengukur efek anti-makanan, larva ditempatkan tiap cawan petri (radius 2,5 cm) daun jagung diletakkan didalamnya, disemprotkan (kedua sisi) dengan 0,25 ml sesuai perlakuan yaitu ekstrak konsentrasi (2, 5 atau 10%) dengan pelarut yang sama (larutan baku plus air). Pengulangan tiap konsentrasi 10 ulangan, untuk tiap-tiap ekstrak. Daun hasil perlakuan diganti setiap hari setelah dilakukan pengukuran-pengukuran. Setiap 24 jam persentase ditetapkan/dihitung area yang dikonsumsi (diperkirakan secara visual dengan menggunakan kertas grafik). Menghitung indeks hambatan makanan (II A%) = [(1-T/C) x 100], dengan T adalah konsumsi rata-rata makanan yang diperlakukan dengan ekstrak dan C ekuivalen dalam kontrol (Hassanali & Bentley, 1987). Data yang diperoleh dibandingkan sebagai data berpasangan, karena tidak memenuhi normalitas uji lanjutannya perbandingan menggunakan uji "t" untuk data berpasangan non parametrik.

HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil

Ekstrak *M. azedarach* menunjukkan aktivitas anti feeding cukup tinggi, dalam mendiet simplisia yang disajikan (Tabel I). Konsumsi daun disemprot dengan ekstrak buah secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kontrol, teramati pada semua nilai konsentrasi II A lebih besar dari 95%. Pada uji ekstrak daun diamati penurunan yang berbeda nyata pada konsumsi konsentrasi terendah.

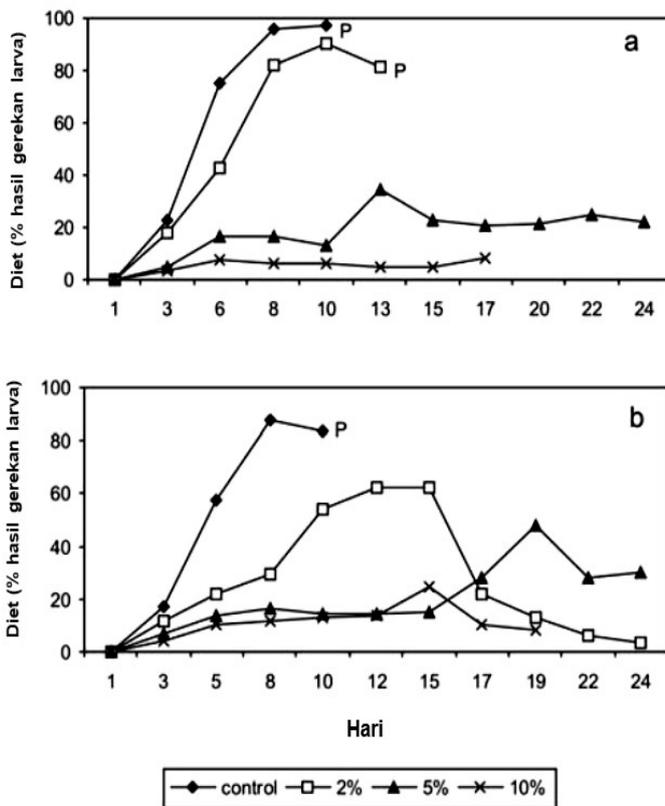
Uji tanpa pilihan jumlah makanan yang dicerna oleh Larva *S. frugiferda* berbeda menurut konsentrasi yang diujikan, ekstrak pada 5 dan 10% dari buah dan daun *M. azadirachta* berkurang secara nyata pada konsumsi larva, jika dibandingkan dengan dengan kontrol sejak hari ketiga Percobaan (buah: F = 16,88; gl = 3, 21; p <0,001 dan daun: F = 12,41; gl = 3, 21; p <0,001) (Gambar 1a dan b).

Tabel I. Hasil yang diperoleh dalam tes pilihan makanan menggunakan dosis ekstrak buah dan daun dari *Melia azedarach* pada larva *Spodoptera frugiferda*. Rata-rata (± kesalahan standar) dari sepuluh serangga uji.

Konsentrasi Ekstrak	(%)	Perlakuan	Kontrol	P ^b	IIA (%) ^a
Buah (biji)	2	0,0 (0,00)	29,1 (0,03)	<0,0001	100
	5	0,8 (0,01)	35,4 (0,06)	0,0001	97,7
	10	0,8 (0,01)	24,5 (0,04)	<0,0001	96,7
Daun	2	3,5 (0,03)	20,7 (0,03)	0,0027	83,1
	5	7,5 (0,04)	16,3 (0,04)	0,2518	53,9
	10	2,8 (0,01)	13,9 (0,03)	0,0603	79,8

pada IIA (%): Indeks penghambatan makanan = [(1-T / C) x 100] menjadi "T" konsumsi rata-rata makanan.

Larva yang diberi makan dengan konsentrasi terendah dari ekstrak buah jumlah makanan yang dicerna tidak nyata dengan kontrol larva (Gbr. 1a). Pada konsentrasi (2%) dari ekstrak daun, konsumsi menurun jika dibandingkan dengan kontrol sejak hari kelima Hasil perhitungan angka pengamatan ($F = 11,97$; $gl = 3, 21$; $p = 0,001$); Pengamatan menunjukkan perbedaan nyata dan lebih tinggi pada konsentrasi yang lebih tinggi pada hari ke tiga dan hari ke lima masing-masing (10%: $F = 12,41$; $gl = 3, 21$; $p < 0,001$; 5%: $F = 11,97$; $gl = 3, 23$; $p = 0,001$) (Gbr. 1b). Persentasi jumlah makanan yang didieti menunjukkan hubungan negatif dengan konsentrasi ekstrak selama penelitian, selanjutnya mendaftarkan pada hari ke 8 nilai-nilai berikut: $R^2 = 0,73$ ($p < 0,001$) pada ekstrak buah dan $R^2 = 0,61$ ($p < 0,001$) pada ekstrak daun.



Gambar. 1. Konsumsi harian rata-rata (sebagai % dari luas daun) per pakan larva *Spodoptera frugiperda* dengan dosis yang berbeda dari ekstrak buah (a) dan daun tua (b) dari *Melia azedarach*. T: Hari kapan larva dimakamkan untuk menjadi kepompong. Setiap titik mewakili rata-rata delapan individu pada awal percobaan

Diskusi

Kehadiran senyawa ekstrak buah dan daun *M. azedarach* memberikan pengaruh (diet) makan pada larva *S. frugiperda*, yaitu memberikan pengaruh berbeda pada tingkat konsentrasi yang diaplikasikan. Koul & Isman (1991), mengatakan konsentrasi ekstrak yang diaplikasikan, memberikan pengaruh penting dalam penentuan respons. (Tabel 1).

Konsentrasi 2, 5 dan 10% ekstrak daun dan pada semua konsentrasi buah memberikan pengaruh jera yang kuat makanan yang disajikan. Hasil pengamatan menunjukkan indeks penghambatan makanan tinggi [menurut Hassanali & Bentley (1987). Hasil pengamatan (Tabel 1) menunjukkan, pada kolom II A rata-rata bernilai tinggi. Nilai lebih besar dari 75% menggambarkan hambatan makan cukup tinggi. Bernilai Sedang ketika nilai indeks 50 - 75%. Hasil penelitian yang dilaporkan peneliti lain menunjukkan gejala yang sama. *S. littoralis*, *S. exigua* dan *S. eridania* (Carpinella et al., 2013), Larva *Spodoptera sp* dapat dianggap dan mampu menghindarkan makan jika dihadirkan senyawa lain yang bukan hasil metabolit yang mereka kenal. Pada konsentrasi 5% ekstrak daun, larva hanya menghasilkan penghambatan cukup terhambat. Diduga senyawa-senyawa aktif *M. azedarach* cukup mampu menghambat makan larva *S. frugiperda* untuk mendiet makanan yang terkontaminasi oleh senyawa aktif hasil ekstraks. Salanin, Nimbin, Asam Cafein, asam galik, linolead dan asam benzoat merupakan senyawa-senyawa anti-feeding, detteren dan repelen pada larva serangga.

Pengaruh anti-feeding hasil ekstrak

Hasil pengamatan menunjukkan ekstrak *M. azedarach* mampu mengurangi asupan ketika larva tidak punya pilihan (Gambar 1a dan b). Perlakuan larva *S. frugiperda* perlakuan ekstrak buah dan daun pada konsentrasi tinggi mengurangi konsumsi sebesar 75% dibandingkan kontrol. Penurunan diet pada nilai indeks rendah (52%).

Indeks makan larva *S. frugiperda* pada konsentrasi 5%, antara ekstrak buah dan daun menunjukkan perbedaan indeks hingga 50%. Fenomena perbedaan indeks konsumsi ini diduga konsentrasi senyawa aktif Salanin, Nimbin, Asam Cafein, asam galik, linolead dan asam benzoat yang terkandung pada biji dan daun berbeda. Hasil ekstraksi biji dan daun titer senyawa-senyawa aktif selalu menunjukkan perbedaan yang mencolok. Hasil ekstrak keduanya dibanyak kejadian tidak semua senyawa aktif yang terdapat pada biji juga didapati pada daun.

Hasil pengamatan menunjukkan Ekstrak daun *M. azedarach* pada konsentrasi 5% dan 10%, tidak berbeda jumlah makanan yang didietnya. Nilai indeks pada ekstrak daun Larva *S. frugiferda* mengurangi diet sampai 40 % sehingga cukup berbeda dibandingkan uji pilihan.

KESIMPULAN

Aktivitas anti-feeding pada penelitian ini memberikan efek toksik kronis dalam pengamatan uji tanpa makan. Pilihan larva mengurangi diet (asupan) pada uji ekstrak kasar biji dan daun *M. azedarach* dibandingkan dengan kontrol (pakan tanpa kehadiran ekstrak). Ekstrak kasar daun walaupun tidak menunjukkan toksik sampai tahap kematian atau gangguan pertumbuhan dan perkembangan ekstrak daun sampai pada konsentrasi 10 % larva masih mengkonsumsi dalam jumlah yang cukup besar. Ekstrak kasar biji dan daun *M. Azedarach* bahan aktif dapat sebagai bahan alternatif pengendalian *S. frugiferda*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penelitian berlangsung bantuan dari para pekerja kebun sangat banyak, serta beberapa orang mahasiswa yang bersedia merawat selama rearing larva-larva *S. frugiperda*

DAFTAR PUSTAKA

- Carpinella, M. C., M. T. Defagó, G. Valladares, & S. M. Palacios. 2013. Antifeedant and insecticide properties of a limonoid from *Melia azedarach* (Meliaceae) with potential use for pest management. *J. Agric. Food Chem.* 51: 369-374.
- Champagne, D. E., M. B. Isman & G. H. N. Towers. 2009. Insecticidal activity of phytochemicals and extracts of the Meliaceae. *En: rason, J. T., R. J. R. Philogène & P. Morand (eds.), Insecticides of Plant Origin*, ACS Symposium Series 387, Washington, pp. 95-109.
- Chiu, S. F. 1989. Recent advances in research on botanical insecticides in China. *En: Arnason, J. T., R. J. R. Philogène & P. Morand (eds.), Insecticides of plant origin*, ACS Symposium Series 387, Washington, pp. 69-77.
- Dilawari, V. K., K. Singh & G. S. Dhaliwal. 2004. Effects of *Melia azedarach* L. on oviposition and feeding of *Pluteolla xylostella* L. *Insect Sci. Appl.* 15: 203-205.
- Hassanali, A. & M. D. Bentley. 1987. Comparison of the insect antifeedant activities of some limonoids. *En: Schmutterer, H. & K. S. Ascher (eds.), Natural pesticides from the Neem tree and other tropical plants*, GTZ, Germany, pp. 683-689.
- Pungitore, C. R., M. Garcia, J. C. Gianello, C. E. Tonn & M. E. Sosa. 2005. Letal and sublethal effects of triterpenes from *Junellia aspera* (Vervenceae) on the grain storage insect *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 64 (1-2): 45-51.
- Saxena, R. C. 1989. Insecticides from Neem. *En: Arnason, J. T., R. J. R. Philogène, & P. Morand (eds.), Insecticides of plant origin*, ACS Symposium Series 387, Washington pp. 111-119.
- Schmidt, G. H., A. I. Ahmed & M. Breuer. 2007. Effect of *Melia azedarach* extract on larval development and reproduction parameters of *Spodoptera littoralis* (B.) and *Agrotis ipsilon* (H.) (Lep. Noctuidae). *Phytoparasitica* 26 (4): 164-172.
- Valladares, G., M. T. Defagó, S. M. Palacios & M. C. Carpinella. 2007. Laboratory evaluation of *Melia azedarach* (Meliaceae) extracts
- Wheeler, D. A. & M. B. Isman. 2001. Antifeedant and toxic activity of *Trichillia americana* extract against the larvae of *Spodoptera litura*. *Entomol. Exp. Appl.* 98: 9-16