

TOKSISITAS MINYAK TIGA AKSESORI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) TERHADAP *Helicoverpa armigera* HUBNER

Tukimin S.W., Deciyanto S., dan Soebandi
Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

ABSTRAK

Penelitian toksisitas minyak tiga aksesori jarak pagar (HS-87, SP-8, dan Jatim A-41) telah dilaksanakan terhadap larva *Helicoverpa armigera* Hubner pada instar dua dengan menggunakan alat *spray chamber*. Penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Balittas pada bulan Mei–Juni 2008, untuk mengetahui LC₅₀ dan LC₉₀, serta kaitannya dengan kandungan kimia forbol ester pada setiap aksesori yang bersifat toksik terhadap serangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak jarak pagar yang berasal dari aksesori SP-8 memiliki toksisitas lebih tinggi dibandingkan dengan Jatim A-41 dan HS-87. Hasil analisa LC₅₀ (48 jam) setelah penyemprotan menunjukkan bahwa toksisitas tiga aksesori tersebut berbeda dengan urutan dari tinggi ke rendah adalah SP-8 (19,01 ml/l air), Jatim A-41 (31,84 ml/l air), dan HS-87 (39,64 ml/l air). LC₉₀ adalah SP-8 (62,30 ml/l air), Jatim A-41 (75,64 ml/l air), dan HS-87 (91,07 ml/l air). Namun demikian kandungan forbol ester setiap aksesori belum dapat dijadikan dasar bahwa aksesori tersebut bersifat toksik karena ada beberapa kandungan kimia yang juga berpengaruh antara lain: kurcin dan trigliserida yang tidak dianalisa pada penelitian ini.

Kata kunci: Toksisitas, minyak jarak pagar, *Jatropha curcas* L., aksesori, *Helicoverpa armigera* Hubner

THE PHYSIC NUT OIL TOXICITY OF THREE ACCESSIONS (*Jatropha curcas* L.) AGAINST *Helicoverpa armigera* HUBNER

ABSTRACT

The study of physic nut oil toxicity of three *Jatropha curcas* L. accessions (HS-87, SP-8, and Jatim A-41) carried out in Entomology Laboratory of IToFCRI in May–June 2008. The toxicity was tested to second instar as *Helicoverpa armigera* Hubner larvae by using spray chamber. The study of lethal concentration LC₅₀ was conducted by making contact between phorbol ester resulted from physic nut oil to insect. The result showed that LC₅₀ (48 hours), the toxicity of three accessions was different, the highest was SP-8 (19.01 ml/l water), the lowest by Jatim A-41 (31.84 ml/l water), and HS-87 (39.64 ml/l water). LC₉₀ of SP-8 (62.30 ml/l water), Jatim A-41 (75.64 ml/l water), and HS-87 (91.07 ml/l water). Forbol ester in each accession cannot be used as indication of toxicity because other chemicals may be effected e.g.: curcin and triglyceride which were not analyzed in this study.

Keywords: Toxicity, physic nut oil, *Jatropha curcas* L., accession, *Helicoverpa armigera* Hubner

PENDAHULUAN

Pemanfaatan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai insektisida botani belum banyak diteliti di Indonesia, tetapi penelitian di negara lain telah banyak dilakukan. Selain berfungsi sebagai ba-

han antimikroba dan molusida, minyak jarak pagar dan ekstrak biji diketahui mengandung bahan kimia yang berpengaruh terhadap kehidupan serangga yakni kurcin, forbol ester, dan trigliserida. Peluang diversifikasi pemanfaatan biji jarak pagar selain sebagai penghasil minyak, pengganti bahan ba-

kar, juga sebagai insektisida botani untuk mengendalikan hama.

Kandungan kimia minyak jarak pagar seperti kursorin dan forbol ester, membuka peluang gen kloning yang dapat mengekspresikan bahan tersebut ke komoditas lain untuk membangun ketahanan tanaman (*resisten*). Forbol ester merupakan golongan *polycyclic* yang terdapat dalam dua kelompok hidroksil yang saling berdekatan. Beberapa tanaman yang mengandung forbol antara lain tanaman *Sapium indicum*, *S. japonicum*, *Euphorbia franchiana*, *E. ticulli*, *Jatropha curcas* dan masih ada beberapa tanaman yang lain.

Forbol ester bersifat toksik terhadap serangga hama seperti *Helicoverpa armigera* Hbn, *Pectinophora gossypiella*, *Amrasca biguttula*, ulat jarak kepyar *Achaea janata*, hama trips pada tanaman jarak pagar, hama tikus (*Rattus norvegicus*) dan ulat sutra *Bombyx mori* (Gandhi *et al.*, 1995; Gunjan *et al.*, 2007). Efek forbol ester biji jarak pagar sangat berbahaya terhadap manusia dan ternak (Chun-kaew *et al.*, 2003; Chan-Bacab dan Pena-Rodriguez, 2001). Hasil penelitian Aida dan Morallo-Rejesus (1992) menunjukkan bahwa zat kimia dalam biji jarak pagar dapat mengakibatkan pertumbuhan abnormal larva *H. armigera*, baik pada telur, saat pergantian kulit, dan dewasa/imago, karena adanya sejenis hormon pengatur tumbuh.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Entomologi Balittas, Malang pada bulan Mei hingga Juni 2008. Bahan yang digunakan adalah larva *H. armigera* instar 2, minyak jarak pagar, detergen, dan air. Adapun alat yang digunakan meliputi gelas ukur, tabung erlenmeyer, pipet, mikropipet, dan *spray chamber*.

Perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap yang diulang tiga kali. Perlakuan yang diuji meliputi (1) minyak jarak pagar aksesori HS-87,

(2) minyak jarak pagar aksesori SP-8, dan (3) minyak jarak pagar aksesori Jatim A-41, sebagai pembandingan adalah perlakuan air dan perlakuan detergen 1 g/l air. Untuk memperoleh data LC₅₀ dan LC₉₀, digunakan minyak jarak pagar tiga aksesori yang diuji dengan variasi konsentrasi: 5 ml/l air, 10 ml/l air, 20 ml/l air, dan 40 ml/l air.

Sebanyak 10 ekor larva *H. armigera* disemprot sesuai dengan perlakuan yang dicoba. Selanjutnya larva dipelihara selama 48 jam. Peubah pengamatan meliputi jumlah larva awal, jumlah larva mati, dan kandungan forbol ester dalam minyak. Mortalitas larva dihitung dengan menggunakan rumus:

$$M = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

M = Mortalitas (%)

A = Jumlah larva awal (uji)

B = Jumlah larva mati

LC₅₀ dan LC₉₀ dihitung dengan menggunakan persamaan regresi antara konsentrasi minyak dengan mortalitas larva.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas ulat *H. armigera*

Penyemprotan minyak jarak pagar terhadap larva *H. armigera* menyebabkan mortalitas ulat sekitar 46,94%, sedangkan penyemprotan air dan detergen hanya menyebabkan mortalitas masing-masing sebesar 3,33% dan 6,67% (Tabel 1). Dengan demikian minyak jarak pagar dapat digunakan sebagai insektisida botani dalam mengendalikan hama *H. armigera*. Minyak jarak pagar menyebabkan mortalitas, karena mengandung forbol ester, kursorin, atau bahan kimia lainnya.

Mortalitas ulat yang disemprot dengan minyak jarak pagar sebesar 46,94%, minyak dari ak-

Tabel 1. Mortalitas ulat *H. armigera* pada berbagai bahan penyemprotan.

Bahan penyemprotan	Mortalitas (%)
1. Air	3,33
2. Detergen	6,67
3. Minyak jarak pagar (rata-rata)	46,94
aksesi HS-87	36,67
aksesi SP-8	61,67
aksesi Jatim A-41	42,50

sesi SP-8 menghasilkan mortalitas tertinggi yakni 61,67%, disusul aksesori Jatim A-41 sebesar 42,59%, dan yang terendah aksesori HS-87 sebesar 36,67% (Tabel 1). Mortalitas tersebut bila dikaitkan dengan kandungan forbol ester dalam minyak pada masing-masing aksesori (Tabel 2) sepertinya tidak ada kaitannya. Aksesori HS-87 yang mempunyai kandungan forbol ester paling tinggi (10,95 µg/ml) menghasilkan mortalitas ulat yang paling rendah, sedangkan aksesori SP-8 yang mempunyai kandungan forbol ester 10,03 µg/ml menghasilkan mortalitas yang paling tinggi (61,67%). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa mortalitas ulat *H. armigera* tidak hanya disebabkan oleh toksisitas forbol ester, melainkan juga oleh toksisitas senyawa kimia yang lain seperti kursin dan lainnya yang terkandung dalam minyak jarak pagar dan tidak/belum dianalisa dalam penelitian ini. Hasil, penelitian Jing *et al.*, (2005) melaporkan bahwa minyak jarak pagar toksik terhadap tikus putih, ulat *B. mori* dengan $LC_{50} = 0,58$ dengan konsentrasi 0,1578 µg/ml. Penelitian lain menyebutkan bahwa minyak jarak pagar (forbol ester) telah dimanfaatkan untuk pengendalian *H. armigera*, *Aphis gossypii*, *Pectinophora gossypiella*, *Amrasca biguttula*, *Collosobruchus chinensis*, *Sitophilus zeamays*, *Busseola fusca*, (Aida dan Morallo-Rejesus, 1992; Wink *et al.*, 1997; Makkar dan Becker, 1999).

Hasil Analisa Forbol Ester

Hasil analisa laboratorium menunjukkan bahwa kandungan forbol ester dalam minyak yang berasal dari aksesori Jatim A-41 paling rendah, disusul aksesori SP-8, dan HS-87 yang paling tinggi (Tabel 2). Mengingat forbol ester bersifat toksik terhadap serangga hama *H. armigera* (Gandhi *et al.*, 1995 dan Gunjan *et al.*, 2007), maka dapat diduga bahwa LC_{50} yang akan diperoleh minyak jarak pagar dari aksesori Jatim A-41 memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi dibanding dari aksesori SP-8 dan HS-87.

Tabel 2. Kandungan forbol ester dalam minyak 3 aksesori

Aksesori	Kandungan forbol ester µg/ml
HS-87	10,95
SP-8	10,03
Jatim A-41	3,43

LC_{50} dan LC_{90}

Dilihat dari tingkat kematian larva *H. armigera* diketahui nilai LC_{50} dan LC_{90} tiga aksesori jarak pagar yang diuji sangat bervariasi LC_{50} dan LC_{90} terendah diperoleh dari minyak aksesori SP-8 yakni $19,01 \pm 3,59$ dan $62,31 \pm 12,19$ ml/l air sedangkan tertinggi diperoleh dari aksesori HS-87 yakni $39,64 \pm 8,28$ dan $91,07 \pm 22,24$ ml/l air (Tabel 3).

Tabel 3. LC_{50} dan LC_{90} pada 24 jam setelah penyemprotan terhadap *H. armigera*

Aksesori	Konsentrasi minyak (ml/l air)	
	LC_{50}	LC_{90}
HS-87	$39,64 \pm 8,28$	$91,07 \pm 22,24$
SP-8	$19,01 \pm 3,59$	$61,31 \pm 12,19$
Jatim A-41	$31,81 \pm 5,46$	$75,65 \pm 15,22$

Ditinjau dari kandungan forbol ester dalam minyak masing-masing aksesori (Tabel 1), maka LC_{50} dan LC_{90} yang diperoleh aksesori HS-87 seha-

rusnya yang terendah karena kandungan forbol esternya paling tinggi. Demikian pula sebaliknya untuk aksesori Jatim A-41 yang kandungan forbol esternya terendah. Namun hasil yang diperoleh tidak demikian, untuk aksesori HS-87 yang memiliki kandungan forbol ester tertinggi menghasilkan LC₅₀ dan LC₉₀ yang berkonsentrasi minyak paling tinggi. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa mortalitas ulat *H. armigera* tidak hanya dipengaruhi oleh forbol ester saja melainkan juga dipengaruhi oleh senyawa kimia lain yang terkandung dalam minyak jarak pagar. Kandungan senyawa yang lain seperti kursorin, trigliserida belum diketahui tingkat mortalitasnya pada serangga. Lin-Juan *et al.*, (2003) mengutarakan bahwa kandungan kimia dalam jarak pagar/*kernel* mengandung kursorin yang dapat mengendalikan tumor/antitumor pada manusia dengan LC₅₀ = 0,11–0,27 n mol/l karena kursorin merupakan inhibitor di atas sintesis protein.

KESIMPULAN

Minyak jarak pagar yang berasal dari aksesori SP-8 memiliki toksisitas lebih tinggi dibanding Jatim A-41 dan HS-87. Hasil analisa LC₅₀ (48 jam) setelah penyemprotan menunjukkan toksisitas dari tinggi ke rendah adalah SP-8 (19,01 ml/l air), Jatim A-41 (31,84 ml/l air), dan HS-87 (39,64 ml/l air). Pada LC₉₀ adalah SP-8 (62,30 ml/l air), Jatim A-41 (75,64 ml/l air), dan HS-87 (91,07 ml/l air) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol air maupun kontrol detergen. Namun demikian kandungan forbol ester setiap aksesori belum dapat dijadikan dasar bahwa aksesori tersebut bersifat toksik karena ada beberapa kandungan kimia yang lain (kursorin dan trigliserida) yang tidak dianalisa pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aida, D.S. and B. Morallo-Rejesus, 1992. The juvenile hormone effect of the insecticidal principle from physic nut, *Jatropha curcas* LINN., on cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner). Journal of

College of Agriculture and the Central Experiment Station University of the Philippines Los Bamos. 75(1 & 2):17–27.

Chan–Bacab, M.J. and L.M. Pena-Rodriguez. 2001. Plant material products with Leishmanicidal activity. Nat. Prod. Rep. 18:674–688.

Chunkeaw, P., C. Karalai, C. Ponglimanont, and K. Chantrapromma. 2003. Ammycobacterial activity of phorbol ester from the fruit of *Sapium indicum*. Journal Nat. Prod. 36:540–543.

Gandhi, U.M., K.M. Cherian, and M.J. Mulky. 1995. Toxicological studies on ratanj yat oil. Food Chem. Toxicol 33:39–42.

Gunjan, G.H., P.S. Makkar, G. Francis, and K. Becker. 2007. Forbol ester = structure, biological activity, and toxicity in animals. International Journal of Toxicology, University of Hohenheim Sherrgart, Germany. 26:279–288.

Jing, L., Y. Fang, X. Yung, H. Wenxing, X. Meng, M.N. Sayed, and C. Fang. 2005. Toxic impact of ingested Jatropherol–I on selected enzymatic activities and the ultra structure of miagut cell in silk worm, *Bombyx mori* L. J. Appl. Entymol. 129:98–104.

Lin Juan, Yan Fung, Tang Lin, Chen Fang. 2003. Antitumor effects of Curcin from seed of *Jatropha curcas*. Acta Pharmacol Singapore, Maret 24(3): 241–246 p. <http://www.chinophar.com/1671-4083/24/241.htm>.(diakses Maret 2008).

Makkar, H.P.S. and K. Becker. 1999. Nutritional studies on rats and fish (corp cyprinuscarpio) fed diets containing unheated *Jatropha curcas* meal oil nontoxic provenance. Plant Foods Hum. Nutr. 53: 183–192.

Wink, M., C. Koschmieder, M. Sauerwein, and F. Sporer. 1997. Forbol esters of *Jatropha curcas*–biological activities and potential applications. In Biofuel and Industrial Products from *Jatropha curcas*. Ed. G.M. Gubiz, M. Mitelbach, and M. Trabi. p. 160–166. Graz, Austria: Dbv Verlag University of Graz.

DISKUSI

- Tidak ada pertanyaan.