

POTENSI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) SEBAGAI BAHAN PESTISIDA NABATI

Deciyanto Soetopo

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

ABSTRAK

Jatropha spp. sebagai pestisida nabati belum diteliti di Indonesia, tetapi penelitian tentang hal ini telah dilakukan di dunia. Selain diketahui berfungsi sebagai bahan antimikroba dan molluscicida, minyak dan ekstrak biji diketahui mengandung bahan kimia yang berpengaruh terhadap kehidupan serangga yakni curcin, phorbol ester, dan triacylglycerid. Bahan-bahan ini terbukti memiliki efektivitas tinggi terhadap hama kapas *Helicoverpa armigera* Hubn., *Pectinophora gossypiella*, *Amorphaidea latta*, ulat jagung *Ostrinia nubilalis*, *Sesamia nonagrioides*, *Bussolae fusca*, hama gudang *Callosobruchus maculatus*, dan *Sitophilus zeamais*. Bahkan juga toksik bagi ulat sutera *Bombix mori*. Formulasi pestisida nabati sederhana yang dapat dengan mudah dibuat yakni berupa EC dan WP. Penelitian tentang kandungan kimia pada plasma nutfah *Jatropha* spp. di Indonesia membuka peluang diversifikasi hasil tanaman jarak pagar. Diketuainya gen yang mengekspresikan curcin, membuka peluang *gene cloning* yang dapat ditransformasikan ke komoditas lain untuk merakit ketahanan tanaman (varietas tahan).

Kata kunci: *Jatropha curcas* L. toksin, pestisida nabati, jarak pagar

POTENCY OF PHYSIC NUT (*Jatropha curcas* L.) AS BIOPESTICIDE SOURCE

ABSTRACT

In Indonesia, *Jatropha* spp. as biopesticide has not been evaluated yet, but this experiment has been conducted in the world. The seed extract and oil of physic nut (*Jatropha*) was not only used as source of antimicrobes and molluscicida, but also containing chemical which is affecting insect life, i.e. curcin, phorbol ester, and triglyceride. These chemicals have a highly effectiveness to control cotton pest: *Helicoverpa armigera* Hubn., *Pectinophora gossypiella*, *Amorphaidea latta*, maize pest/worm: *Ostrinia nubilalis*, *Sesamia nonagrioides*, *Bussolae fusca*, storage pest: *Callosobruchus maculatus*, and *Sitophilus zeamais*, and also toxic to silk worm *Bombix mori*. Simple formulation of biopesticide can be easily formulated are EC and WP. Experiment of chemical content of *Jatropha* spp. germplasm in Indonesia, promotes an opportunity to produce diversification product of physic nut. Identification of the gene which express curcin, create an opportunity to perform gene cloning and transform it to other commodity to develop resistant plant (resistant variety).

Key words: *Jatropha curcas* L., toxin, biopesticide, physic nut

PENDAHULUAN

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan komoditas yang bersifat multiguna. Kegunaan utamanya sebagai penghasil bahan minyak bakar, yang saat ini menjadi perhatian utama pemerintah

berkaitan dengan krisis energi asal dari minyak bumi. Tanaman ini juga memiliki kegunaan lain yang cukup penting berkaitan dengan kandungan bahan aktifnya yang potensial sebagai pestisida nabati. Penelitian tentang hal ini di Indonesia memang be-

lum dilakukan karena belum menjadi prioritas, tetapi beberapa penelitian di luar negeri telah dilakukan walaupun masih sangat terbatas.

Makalah ini mengulas hasil penelitian dari berbagai pihak sebagai informasi yang penting untuk mendapat perhatian dalam pengembangan jarak pagar dan pestisida nabati.

POTENSI JARAK PAGAR SEBAGAI PESTISIDA NABATI

Beberapa hasil penelitian telah membuktikan potensi jarak pagar bersifat antifungal, terutama terhadap *Rhizoctonia solani* Kuha dan *Gibberella zeae* (Schw.) Petch. (Wei *et al.*, 2005), antibakterial (Aglebusi *et al.*, 2007), antiviral (Krawetz dan Boston dalam Lin *et al.*, 2003), molluscicides (Rug dan Ruppel, 2000), dan insecticides.

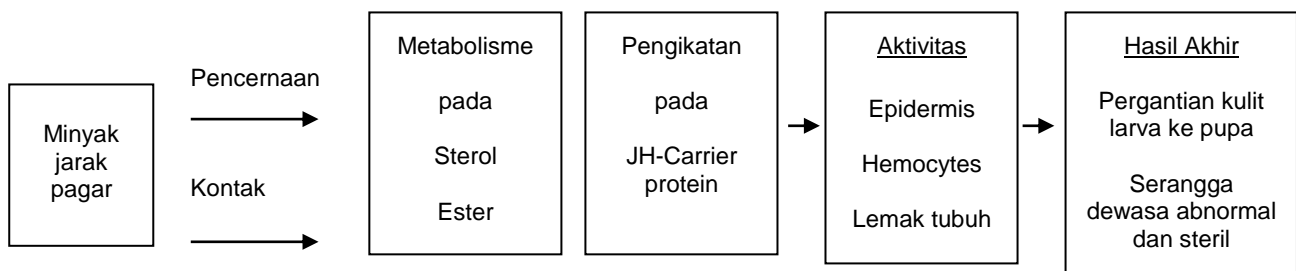
Pengujian efektivitas minyak jarak pagar terhadap beberapa serangga hama tercatat pernah dilakukan antara lain pada hama kapas *Helicoverpa armigera* Hub. dan *Pectinophora gossypiella*, dan *Amorphoidea lata* (Solsoloy dan Morallo-Rejesus, 1993), hama tanaman jati *Hyblaea puera* Cramer (Javaregowda dan Naik, 2007), hama gudang *Sitophilus zeamais* M. (Ohazurike *et al.*, 2003), kumbang *Callosobruchus maculatus* (Adebowale dan Adedire, 2006), bahkan pada ulat sutra (*Bombyx mori* L.) (Jing *et al.*, 2005). Uji efektivitas pada spesies *Jatropha* yang berbeda (*Jatropha gossypifolia*) terhadap tiga ulat hama jagung *Ostrinia nubilalis*, *Sesamia nonagrioides* dan *Busseola fusca* (Arnubio *et al.*, 2006).

Pengujian pada *H. armigera*, *P. gossypiella* dan *A. latta* diketahui bahwa minyak biji jarak pagar memiliki sifat seperti *juvenile hormone* yang mempengaruhi pergantian kulit serangga (Solsoloy dan Morallo-Rejesus, 1993). Minyak biji jarak pagar juga diketahui sangat toksik terhadap *B. mori* dengan nilai LC50 0,5793; 0,2197; 0,1578 mg/ml masing-masing pada 48,72 dan 120 jam, dengan

pengaruhnya terhadap aktivitas sistem pencernaan serangga (Jing *et al.*, 2005). Sedangkan pada *C. maculatus* diketahui bahwa minyak biji jarak pagar bersifat antioviposis dan ovisidal. Ekstrak daun tiga spesies *Jatropha* mampu membunuh larva muda dari tiga ulat jagung *O. nubilalis*, *S. nonagrioides* dan *B. fusca* (Arnubio *et al.*, 2006). Pada *S. oryzae*, ekstrak biji jarak pagar berupa cairan lebih toksik dibanding ekstrak tepung (Ohazurike, *et al.*, 2003). Ekstrak akar *J. elliptica* memiliki LC50 1,16 ppm terhadap keong *Biomphalaria glabarata* (Aldenir dan Antonio, 1999).

KANDUNGAN KIMIA JARAK PAGAR YANG BERSIFAT TOKSIK

Komposisi bahan kimia dan bahan kimia yang bersifat toksik telah dievaluasi oleh beberapa peneliti. Adebowale dan Adedire (2006) menyebutkan bahwa pada minyak jarak pagar juga terdapat bahan kimia yang bersifat *unsaponifiable*, hidrokarbon/stereo ester, tryacycerol, asam lemak bebas, diasilgliserol, sterol, monoasilgliserol, dan lemak polar. Bahan yang diketahui bersifat toksik terhadap serangga bersifat *unsaponifiable* yang di dalamnya terdapat sterol dan triterpene alkohol berpengaruh sebagai antioviposis dan ovisidal pada serangga yaitu asam lemak yang memiliki berat molekul yang tinggi, yakni triasilgliserols dan asam pentasiklik triterpene. Cara dan mekanisme kerjanya menyerupai *juvenile hormone* yang mempengaruhi pergantian kulit serangga. Solsoloy dan Morallo-Rejesus (1993) menunjukkan cara kerja dari bahan aktif insektisida asal *J. curcas* seperti Gambar 1. Selain itu terdapat pula kandungan curcin yang bersifat fitotoksin (toxalbumin) yang terutama terdapat pada biji dan buah, seperti halnya pada jarak kepyar (*Ricinus communis* L.). Biji jarak pagar diduga juga mengandung asam hidrosianat. Setiap satu ton biji mengandung 34% minyak, 48% pupuk organik, dan 18% pestisida nabati.



Gambar 1. Model cara kerja bahan aktif insektisida asal minyak jarak pagar

PEMBUATAN LARUTAN PESTISIDA NABATI

Cara pembuatan formulasi insektisida yang sederhana dari jarak pagar, dikutip dari Morales (1995) adalah sebagai berikut :

Formulasi *emulsion concentrate* (EC)

1. Kumpulkan buah matang jarak pagar dan kering anginkan
2. Kupas kulit buah, dan keluarkan bijinya
3. Gerus bijinya hingga halus
4. Celupkan tepung biji ke dalam petroleum ether selama 2–3 hari
5. Tuangkan ke wadah yang lebar
6. Uapkan. Hasil akhir adalah minyak.

Formulasi *wetable powder* (WP)

1. Kumpulkan buah matang jarak pagar dan kering anginkan
2. Gerus biji beserta kulit buah hingga halus
3. Siap disebarkan pada tanaman terserang hama

PROSPEK DAN KENDALA PEMANFAATANNYA

Komposisi kandungan bahan toksik/aktif pestisida nabati mungkin berbeda bergantung pada spesies, varietas, klon, dan strain/lokasi (Grimm *et al.*, 1997; Martinez-Herrera *et al.*, 2006; Makkar *et al.*, 1997). Di Mexico terdapat jarak pagar yang tidak mengandung bahan kimia yang bersifat toksik,

sedangkan di Indonesia belum pernah dilakukan penelitian komposisi bahan kimia jarak pagar berdasarkan varietas, strain maupun lokasi. Kendala lain, pemanfaatan jarak pagar sebagai pestisida nabati adalah persaingan pemanfaatannya sebagai minyak bakar sebagai program utama pengembangan jarak pagar.

Pengembangan jarak pagar untuk pestisida nabati akan lebih memungkinkan apabila tanaman ini telah berkembang secara luas di suatu daerah, sehingga kebutuhan diversifikasi produk mulai dirasakan pentingnya.

PROGRAM PENELITIAN KE DEPAN

Diperlukan penelitian tentang kandungan bahan toksik pada semua koleksi plasma nutfah *Jatropha* spp. dan semua varietas/galur/klon *Jatropha curcas* di Indonesia di masa depan. Penelitian tersebut selain dapat mendukung pengembangan pestisida nabati, juga pengembangan jarak pagar sebagai makanan ternak alternatif, seperti yang saat ini telah dilakukan di luar negeri dan di Indonesia secara terbatas oleh petani.

Terbuka peluang penelitian menciptakan tanaman tahan hama dan penyakit melalui transgen tanaman jarak pagar yang mengandung bahan toksik, seperti curcin. Hal ini sudah dimulai di Cina (Lin *et al.*, 2003).

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K.O. and C.O. Adedire. 2006. Chemical composition and insecticidal properties of the underutilized *Jatropha curcas* seed oil. *African Journal of Biotechnology* Vol. 5(10):901–906.
- Aglebusi, G.A., O.A. Odukoya, and A.F. Otegbeye. 2007. In vitro screening of chewing stick extracts and sap on oral pathogens: Immune compromised infections. *Biotechnology* 6(1):97–100.
- Aldenir, F.S and E.G.S. Antonio. 1999. Molluscicidal activity of the diterpenoids jatrophone and jatrophones A and B isolated from *Jatropha elliptica* (Pohl.) Muell. Arg. *Phytoteraphy Research*. Vol. 13(8):660–664.
- Arnubio, V.J., B. Frerot, H. Guenego, D.F. Munera, M.F. Grossi De Sa, C. Paul-Andre. 2006. Effect of *Jatropha gossypifolia* leaf extracts on three Lepidoptera species. *Revista Columbiana de Entomologia* 32(1).
- Grimm, C., A. Somarriba, and N. Foidl. 1997. Development of eri silkworm *Samia cynthia ricini* (Boisd.) (Lepidoptera: Saturniidae) on different provenances of *Jatropha curcas* leaves. Symposium “*Jatropha 97*” Managua, Nicaragua, February 23–27.
- Javaregowda and I.K. Naik. 2007. Antifeedant properties of tree born oil seeds (TBO’S) against teak defoliator *Hyblaea puera* Cramer. *Karnataka J. Agric. Sci.* 20(1):183–184.
- Jing, L., Y. Fang, X. Ying, H. Wenxing, X. Meng, M.N. Syed, and C. Fang. 2005. Toxic impact of ingested Jatropherol-I on selected enzymatic activities and the ultrastructure of midgut cells in silkworm, *Bombyx mori* L. *Journal Applied Entomology* 129(2):98–104.
- Lin, J., Y. Chen, Y. Xu, F. Yan, L. Tang, and F. Chen. 2003. Cloning and expression of curcin, a ribosome-inactivating protein from the seeds of *Jatropha curcas*. *Acta Botanica Sinica* Vol. 45(7):858–863.
- Makkar, H.P.S., A.O. Aderibigbe, and K. Becker. 1997. Comparative evaluation of non-toxic and toxic varieties of *Jatropha curcas* for chemical composition, digestibility, protein degradability and toxic factors. *Food Chemistry* 62, 207–215.
- Martinez-Herrera, J., P. Siddhuraju, G. Francis, G. Davila-Ortiz, and K. Becker. 2006. Chemical composition, toxic/antimetabolic constituents, and effects of different treatments on their levels, in four provenances of *Jatropha curcas* L. from Mexico. *Food Chemistry* 96, 80–89.
- Morales, M.L. 1995. A safe and effective pesticide. *ILEIA Newsletter* Vol. 11(4):31.
- Ohazurike, N.C., M.O. Omuh, E.O. Emeribe. 2003. The use of seed extract of the physic nut (*Jatropha curcas* L.) in the control of maize weevil (*Sitophilus zeamais* M.) in stored maize grains (*Zea mays* L.). *Global Journal of Agricultural Sciences* Vol. 2(2):86–88.
- Rug, M and A. Ruppel. 2000. Toxic activities of the plant *Jatropha curcas* against intermediate snail host and larvae of schistosomes. *Tropical Medicine and International Health*, Vol. 5:423.
- Solsoloy, A.D. and B. Morallo-Rejesus. 1993. The juvenile hormone effect of the insecticidal principle from physic nut, *Jatropha curcas* Linn, on cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubn.). *The Philippine Agriculturist* Vol. 75(1 & 2):17–27.
- Wei, Q., Y. Liao., Y. Chen., S.H. Wang., Y. Xu., L. Tang, and F. Chen. 2005. Isolation characterization and antifungal activity of β -1,3-glucanase from seed of *Jatropha curcas*. *South African Journal of Botany* Vol. 71(1):95–99.

DISKUSI

- Tidak ada pertanyaan.