

Pengaruh Alelopati Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Perkecambahan Benih Jagung, Tomat dan Padi Gogo

Effect of Physic Nut Allelopathy on Seed Germination of Corn, Tomato, and Upland Rice

Ince Raden^{1*}, Bambang S. Purwoko², Edi Santosa², Hariyadi² dan Munif Ghulamahdi²

Diterima 3 Oktober 2007/Disetujui 5 Februari 2008

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of extract of leaves, seed and root of physic nut on the germination of corn, tomato, and upland rice. Research was conducted by using Complete Randomized Block Design with two factors, i.e., plant organ (leaves, seed and root) and species (corn, tomato and upland rice). The results showed that extract of 36 g dried organ/200 ml water (0.18 g/ml water) affected seed germination of corn, tomato, and upland rice. Extract of leaves tended to reduce percentage of corn seed germination (55.30% vs 70.68%), and extract of root to reduce germination of tomato and upland rice, 52.70% and 68.67%, compared to control 76% and 84%, respectively.

Key words: Plant organ extract, physic nut, germination

PENDAHULUAN

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk famili Euphorbiaceae yang berasal dari daerah tropik Amerika, dan saat ini sedang dikembangkan sebagai tanaman alternatif penghasil biodiesel. Pemerintah Indonesia berencana mengembangkan jarak pagar sebagai program nasional dengan luas areal pertanian ditargetkan 100000 ha pada tahun 2009, dan luas areal jarak pagar diproyeksikan mencapai 2.4 juta ha pada tahun 2025 (Rivaie *et al.*, 2006; Pelayanan Informasi Jarak Pagar, 2006).

Sebelum tanaman jarak pagar dapat menghasilkan, yaitu umur tujuh bulan setelah tanam, terdapat ruang kosong antar tanaman muda yang memiliki peluang dimanfaatkan untuk tumpangsari dengan tanaman semusim seperti jagung, padi gogo, dan berbagai jenis sayuran guna menekan biaya pemeliharaan dan menjamin pendapatan petani sampai tanaman jarak dapat dipanen. Penelitian ini menggunakan tiga jenis tanaman, yaitu jagung, tomat dan padi gogo. Ketiga tanaman tersebut dipilih untuk diuji karena tanaman tersebut berpeluang ditanam di sekitar jarak pagar ketika musim hujan dan pada saat tanaman jarak masih muda. Namun demikian, beberapa peneliti menduga bahwa tanaman jarak pagar memiliki senyawa alelokimia yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (alelopati). Grainge dan Armed (1988) menyatakan bahwa semua bagian tanaman jarak pagar

memiliki bahan kimia yang berkhasiat sebagai insektisida. Lebih lanjut, Garcia dan Lawas (1990) menyatakan bahwa ekstrak air daun jarak pagar efektif dalam mengontrol *Sclerotium* sp. dan pathogen fungi *Azolla*. Selanjutnya, Crothers (1994) menyatakan bahwa biji jarak bersifat toksik, oleh karena itu ampas biji jarak pagar tidak dapat digunakan untuk makanan ternak karena beracun. Penelitian Heller (1996) membuktikan bahwa pemberian ampas biji 5 ton/ha menghambat perkecambahan benih tomat.

Rice (1984) mendefinisikan alelopati adalah sesuatu yang pengaruhnya berbahaya atau menguntungkan dari tanaman termasuk mikroorganisme terhadap tanaman lain melalui pelepasan bahan kimia ke lingkungan. Putnam (1988) menjelaskan bahwa pengaruh negatif alelopati tergantung dari konsentrasi bahan kimia yang dikandungnya. Waller (1987) menyatakan bahwa hasil metabolit sekunder seperti terpenoid, phenol, alkaloid, asam lemak, steroid dan polyacetylene dapat berfungsi sebagai alelokimia. Selanjutnya Inderjit (1996) menyatakan bahwa pelepasan alelokimia difasilitasi oleh berbagai proses seperti pelarutan dari bagian sekitar tanaman, eksudat akar, batang, aktivitas mikroba, pembajakan residu tanaman dalam tanah dan dekomposisi residu bahan kering.

Namun demikian, adanya potensi alelopati pada tanaman jarak pagar masih belum jelas. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah ekstrak organ jarak

¹ Mahasiswa PS Agronomi Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. Staf Pengajar DPK Univ. Kutai Kartanegara, Jl. Gn. Kombeng No.27 Tenggarong (Kaltim). Telp.(0541) 661821 e-mail : Irad_Unikarta@yahoo.com. (*Penulis untuk korespondensi)

² Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta IPB, Jl. Meranti kampus IPB Darmaga, Bogor

pagar (daun, biji dan akar) memiliki potensi untuk menghambat perkecambahan benih jagung, tomat dan padi gogo yang akan ditumpangsarikan dengan jarak pagar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2007 di Laboratorium Ekofisiologi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Daun, biji dan akar segar diambil dari pertanaman jarak pagar berumur 6 bulan di Cikabayan IPB Bogor yang dipelihara dengan baik.

Bahan-bahan segar tersebut dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 24 jam setelah itu dihaluskan dengan mortar secara terpisah, lalu ditimbang sebanyak 36 g kemudian ditambahkan alkohol 75% sebanyak 20 ml yang fungsinya untuk melepaskan senyawa-senyawa kimia yang berada pada organ tanaman. Kemudian larutan tersebut didiamkan pada suhu kamar sampai larutan alkoholnya menguap. Setelah itu masing-masing ekstrak organ ditambahkan air sebanyak 200 ml, lalu diaduk sampai membentuk larutan ekstrak. Larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Masing-masing ekstrak menunjukkan warna yang berbeda, ekstrak daun berwarna hijau, ekstrak akar berwarna kuning kecoklatan, dan ekstrak biji berwarna putih. Penggunaan 36 g masing-masing organ/200ml air merujuk pada penggunaan ekstrak organ akar, batang dan daun bunga

matahari 50 g/100ml air (Anjum *et al.*, 2005) yang dalam penelitian ini dimodifikasi dengan pertimbangan jarak pagar mempunyai senyawa racun sehingga konsentrasinya lebih rendah.

Faktor yang diuji adalah ekstrak organ tanaman jarak pagar terdiri atas : ekstrak daun, biji, akar dan sebagai kontrol menggunakan air. Faktor kedua jenis benih : jagung, tomat, dan padi gogo. Setiap kombinasi diulang 3 kali dan masing-masing benih digunakan 50 butir. Pengujian benih dilakukan dengan menggunakan kertas merang. Kertas merang terlebih dahulu disemprot dengan larutan ekstrak. Benih disusun di atas kertas merang lalu kertas digulung dan diberdirikan. Selama perkecambahan salah satu ujung gulungan kertas merang direndam di dalam larutan ekstrak setinggi 4 cm.

Peubah yang diamati dalam percobaan ini adalah persentase perkecambahan, panjang radicle (akar), panjang plumula, jumlah akar primer, dan jumlah daun pada 3, 6, dan 9 hari setelah tanam (HST). Data dianalisis dengan menggunakan program Minitab 14.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Perkecambahan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua ekstrak organ jarak pagar menurunkan persentase perkecambahan benih jagung, tomat, dan padi gogo dibandingkan kontrol (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase perkecambahan benih jagung, tomat, dan padi gogo umur 9 HST

Tanaman	Perlakuan			
	Control	Ekstrak daun	Ekstrak biji	Ekstrak akar
Jagung	70.68	55.30	60.00	68.00
Tomat	76.00	57.30	58.00	52.70
Padi gogo	84.00	78.67	72.00	68.67

Persentase benih jagung, tomat, dan padi gogo berkecambah pada perlakuan kontrol (air) menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada benih yang diberi ekstrak daun, biji, dan akar jarak pagar walaupun secara statistik pengaruhnya tidak signifikan (P-value > 0.05). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terjadi kecenderungan penurunan panjang akar, panjang plumula, jumlah akar, dan jumlah daun pada perkecambahan dan pertumbuhan tanaman jagung dan penurunan panjang akar dan panjang plumula tanaman tomat maupun padi gogo umur 9 hari setelah tanam. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun, biji, dan akar jarak pagar mengandung senyawa tertentu yang dapat bertindak sebagai alelopati.

Perkecambahan Jagung

Semua ekstrak organ berpengaruh secara signifikan terhadap panjang akar dibandingkan panjang akar kontrol (P-value < 0.05), tetapi panjang plumula tidak dipengaruhi secara signifikan oleh pemberian ekstrak daun dan akar. Namun demikian, pemberian ekstrak daun dan akar cenderung menurunkan panjang plumula dibandingkan dengan perlakuan air. Selanjutnya, pemberian semua ekstrak organ tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah akar dan jumlah daun tanaman jagung pada umur 9 HST (Tabel 2).

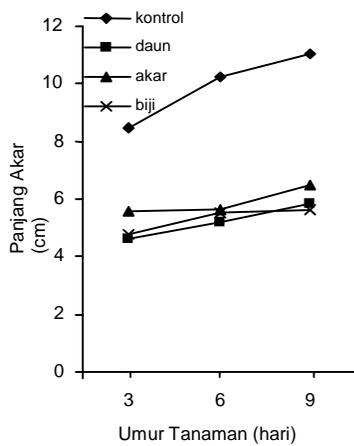
Tabel 2. Karakteristik kecambah jagung akibat perlakuan ekstrak daun, biji dan akar jarak pagar pada 9 HST

Peubah	Perlakuan			
	Kontrol	Ekstrak daun	Ekstrak biji	Ekstrak akar
Panjang akar (cm)	10.23 ± 4.75 a	5.18 ± 3.27 b	5.61±3.46 b	6.45 ± 3.79 b
Panjang plumula (cm)	16.54 ± 5.93 a	15.63 ± 5.17 a	13.73±4.75 b	14.48 ± 4.61 a
Jumlah akar	4.00 ± 1.90 a	3.26 ± 1.45 a	3.94±2.02 a	3.97 ± 1.81 a
Jumlah daun	1.78 ± 0.49 a	1.82 ± 0.57 a	1.61±0.62 a	1.60 ± 0.62 a

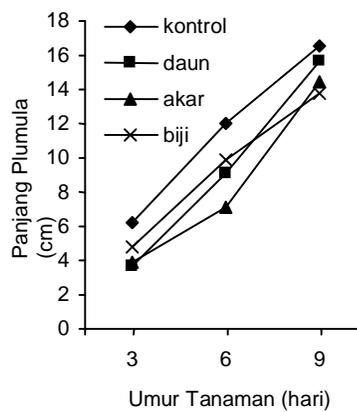
Keterangan: Angka pada masing-masing baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata. x ± SD

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan pertumbuhan panjang akar tanaman kontrol lebih baik dibandingkan panjang akar tanaman jagung yang diberi ekstrak daun, akar dan biji. Reduksi akar yang paling tinggi terjadi pada jagung yang ditanam dengan ekstrak biji jarak (Gambar 1). Peningkatan panjang plumula

tanaman jagung yang diberi perlakuan kontrol lebih besar dibandingkan tanaman jagung pada perlakuan ekstrak daun, akar dan biji. Ekstrak biji jarak cenderung menghambat pertumbuhan plumula yang lebih besar, diikuti ekstrak akar dan ekstrak daun jarak pagar (Gambar 2).



Gb. 1. Pengaruh ekstrak organ terhadap panjang akar (radikula) jagung



Gb. 2. Pengaruh ekstrak organ terhadap panjang plumula jagung

Perkecambahan Tomat

Semua ekstrak organ berpengaruh secara signifikan menurunkan panjang akar dan panjang plumula tanaman tomat dibandingkan kontrol, kecuali

pemberian ekstrak biji yang tidak secara signifikan menurunkan panjang plumula tomat dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Tabel 3).

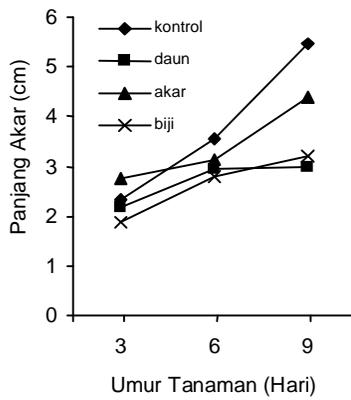
Tabel 3. Karakteristik kecambah tomat akibat perlakuan ekstrak daun, biji dan akar jarak pagar pada 9 HST

Peubah	Perlakuan			
	Kontrol	Ekstrak daun	Ekstrak biji	Ekstrak akar
Panjang akar (cm)	5.45±2.00 a	2.48 ± 1.75 b	4.41±2.00 b	3.21 ± 1.66 b
Panjang plumula (cm)	6.79±1.84 a	5.03 ± 2.29 b	6.03±2.66 ab	5.43 ± 2.74 b

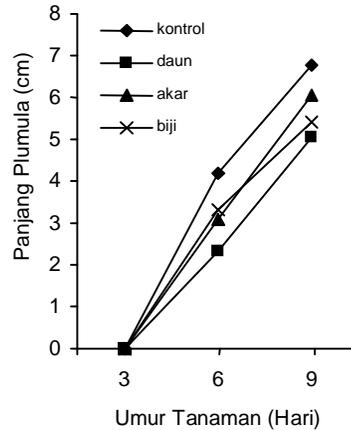
Keterangan: Angka pada masing-masing baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata. x ± SD

Peningkatan pertumbuhan panjang akar maupun plumula perlakuan kontrol lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Ekstrak daun cenderung lebih

menghambat penambahan panjang akar maupun panjang plumula tomat dibandingkan ekstrak biji dan ekstrak akar jarak pagar (Gambar 3 dan 4).



Gb. 3. Pengaruh ekstrak organ terhadap panjang akar (radikel) tomat



Gb. 4. Pengaruh ekstrak organ terhadap panjang plumula tomat

Perkecambahan padi gogo

Penurunan panjang akar dan panjang plumula secara signifikan dipengaruhi oleh perlakuan ekstrak organ jarak pagar dibandingkan kontrol. Ekstrak biji memiliki pengaruh mereduksi panjang akar yang lebih

kuat dibandingkan ekstrak akar dan ekstrak daun. Selanjutnya, ekstrak akar memiliki pengaruh mereduksi panjang plumula yang lebih kuat dibandingkan ekstrak biji dan ekstrak daun (Tabel 4).

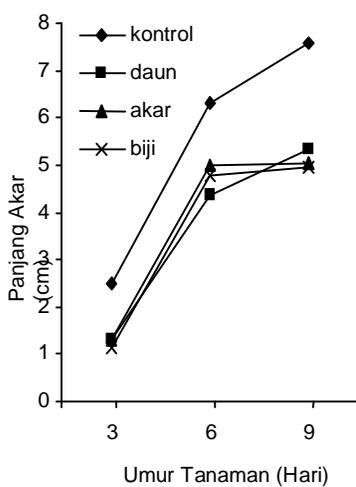
Tabel 4. Karakteristik kecambah padi gogo akibat perlakuan ekstrak daun, biji dan akar jarak pagar pada 9 HST

Peubah	Perlakuan			
	Kontrol	Ekstrak daun	Ekstrak biji	Ekstrak akar
Panjang akar (cm)	7.56 ± 3.49 a	5.32 ± 2.79 b	4.85 ± 2.94 b	5.02 ± 2.57 b
Panjang plumula (cm)	10.90 ± 4.07 a	8.59 ± 5.70 b	7.65 ± 2.41 b	6.11 ± 2.17 b

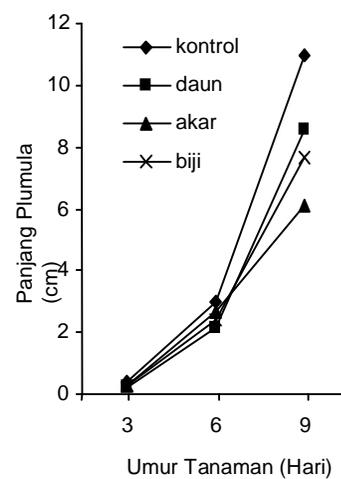
Keterangan: Angka pada masing-masing baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata. $x \pm SD$

Penambahan panjang akar dan panjang plumula padi gogo pada perlakuan kontrol lebih baik dibandingkan dengan perlakuan ekstrak jarak. Terdapat kecenderungan bahwa ekstrak biji dan ekstrak akar

lebih kuat menghambat panjang akar dibandingkan ekstrak daun (Gambar 5). Sementara itu, pemanjangan plumula lebih dihambat oleh ekstrak akar (Gambar 6).



Gb. 5. Pengaruh ekstrak organ terhadap panjang akar (radikel) padi gogo



Gb. 6. Pengaruh ekstrak organ terhadap panjang plumula padi gogo

Adanya pengaruh penghambatan perkecambahan pada biji jagung, tomat dan padi gogo oleh ekstrak organ tanaman jarak pagar diduga berkaitan dengan efek alelopati. Hasil laporan Alamsyah (2006) menyatakan bahwa daun dan ranting muda jarak pagar mengandung bahan kimia, yaitu stigmastanol triterpen siklik, 5 stigmastene 3,7 -diol; 5 stigmastene 3,7 -diol; 5 cholestene 3,7 -diol; 5 cholestene 3,7 -diol; 24 -metyl-5 cholestene-3 -ol; -sitosterol; dan 7-keto-sitosterol. Selain itu daun dan ranting jarak pagar mengandung flavonoid, apigenin, vitexin, isovitexin, mengandung dimer dari triterpene alkohol (C₆₃H₁₁₇O₉) dan dua flavonoid glikosida. Ditambahkan bahwa ekstrak biji jarak pagar mengandung curcain (racun utama dari bungkil biji) yang terdiri atas lektin dan phorbol ester yang dapat bersifat toksik. Selain itu ekstrak akar jarak pagar mengandung senyawa -sitosterol dan -D-glukosida, marmesin, propacin, curculathyrane A dan B, diterpenoid jatrophol, jatrofholone A dan B, coumarin, tomentin, dan coumarino-lignin jatrophin. Pada penelitian ini walaupun tidak dilakukan isolasi lebih lanjut pada senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak daun, biji dan akar jarak pagar yang dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan panjang akar dan plumula jagung, tomat dan padi gogo, dan diduga keberadaan senyawa-senyawa yang dinyatakan oleh Alamsyah (2006) pada daun, biji dan akar dapat menghambat perkecambahan.

Adanya alelokimia pada tanaman sebenarnya bukan hal baru. Rice (1984), Einhellig (1995), dan Rimando dan Duke (2003) menyatakan bahwa alelokimia pada tumbuhan dapat dibentuk di berbagai organ, seperti di akar, batang, daun, bunga atau biji yang merupakan hasil metabolit sekunder seperti asam lemak, quinon, terpenoid, flavonoid, tanin, asam sinamat dan derivatnya, asam benzoat dan derivatnya, cumarin, fenol dan asam fenolat, asam amino non protein, sulfida serta nukleosida. Hasil penelitian Waller (1987) menyatakan bahwa senyawa terpenoid dan steroid dapat bersifat alelopati. Pada batang tanaman sorgum adanya senyawa P-caumaric, O-hidroksi benzoik dan asam proto chatechuic diduga sebagai penyebab utama penurunan produksi tanaman legum dan serealia yang ditanam setelah pertanaman sorgum (Burgos-Leon *et al.*, 1980). Selain itu Moreland dan Novitzky (1987) melaporkan adanya tiga jenis flavonoid, yaitu quercetin, luteolin, dan taxifolin yang dapat bersifat alelopati. Hal ini semakin menguatkan dugaan adanya flavonoid pada daun jarak pagar, lektin dan phorbol ester pada biji, dan adanya terpenoid dan caumaric pada akar jarak pagar dapat bersifat alelopati. Penelitian ini mengindikasikan adanya potensi alelopati dari tanaman jarak pagar. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan kembali jika akan dilakukan tumpangsari sehingga hasilnya menguntungkan. Penelitian lanjut perlu dilakukan untuk isolasi senyawa-

senyawa potensial alelopati dari tanaman jarak pagar termasuk konservasinya.

KESIMPULAN

Pemberian ekstrak daun, biji dan akar tanaman jarak pagar tidak berpengaruh terhadap persentase perkecambahan jagung, tomat dan padi gogo tetapi ada kecenderungan pemberian ekstrak daun, biji dan akar tanaman jarak pagar dapat menghambat perkecambahan pada jagung, tomat dan padi gogo. Perkecambahan jagung dihambat oleh adanya ekstrak daun (55.30% vs 70.68%). Perkecambahan tomat dan padi gogo terhambat oleh ekstrak akar masing-masing 52.70% dan 68.67% dibandingkan kontrol (76% dan 84%). Selain itu, ekstrak daun, biji dan akar tanaman jarak pagar dapat menekan pertumbuhan akar dan plumula pada jagung, tomat dan padi gogo.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. N. 2006. Biodisel Jarak Pagar. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 115 hal.
- Anjum, T., P. Stevenson, D. Hall, R. Bajwa. 2005. Allelopathy potential of *Helianthus annuus* L. (sunflower) as natural herbicide. In: J.D.I. Harper, M. An, H. Wu, and J.H. Kent (eds). Establishing the Scientific Base. Charles Sturt University, NSW. Australia: International Allelopathy Society. pp.577-580.
- Burgos-Leon, W., F. Ganry, R. Nicau, J.L. Chopart, Y. Dommergues. 1980. Uncas de fatigue des sols induite parla culture du sorgho. Agron. Trop. 35:319-334.
- Crothers, M. 1994. Physic nut (*Jatropha curcas* L.) Agnote no. 583. Northern Territory Department of Primary Industry and Fisheries (Australia).
- Einhellig F. A. 1995. Mechanism of action of allelochemicals in allelopathy. In: Inderjit, K.M.M. Dakhsini, F.A. Einhellig (eds). Allelopathy, Organism, Processes and Applications. Washington DC: American Chemical Society. pp. 96-116.
- Garcia, R. P., P. Lawas. 1990. Note: Potensial plant extract for the control of *Azolla* fungal pathogens. Philipp. Agric. 73(3/4):343-348.
- Grainge, M., S. Ahmed. 1988. Handbook of Plant with Pest-control Properties. John Wiley and Sons, New York. 470p.

- Heller, J. 1996. Physic Nut, *Jatropha curcas* L. – Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crop 1. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Rome. 66p.
- Inderjit. 1996. Plant phenolic in allelopathy. *Botanical Review* 62:182-202
- Moreland, D. E., W. P. Novitzky. 1987. Interference by luteolin, quercetin, dan taxifolin with chloroplast-mediated electron transport and phosphorylation. *Plant and Soil* 98: 145-159.
- Pelayanan Informasi Jarak Pagar. 2006. Target 2009. Pelayanan Informasi Jarak Pagar Nasional. <http://www.jarakpagar.com>.
- Putnam, A.R. 1988. Allelopathy: Problem and opportunities in weed management. *In*: M.A. Altieri and M. Liebman (eds). *Weed Management in Agroecosystem: Ecological Approaches*. Florida: CRC Press. pp.77-88.
- Rice, E. L. 1984. *Allelopathy*. New York: Academic Press. 422p.
- Rimando, A.M., S.O Duke. 2003. Studies on rice allelochemical. *In*: C.W. Smith and R.H. Dilday (eds). *Rice, Origin History, Technology and Production*: John Wiley and Sons, Inc:Hoboken. New Jersey. pp 221-244
- Rivaie, A. A., A. I. Fauzi, D. Allorerung, Z. Mahmud, D. S. Effendi, Sumanto, T. Syahrial. 2006. Karakteristik fisik lingkungan daerah pertanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) di Cikeusik Banten. Lokakarya II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar. Bogor, 29 Nopember 2006. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Waller, G. R. 1987. Allelochemical: Role in Agriculture and Forestry. ACS Symposium Series No. 330. Washington DC: American Chemical Society.