

Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*)

Allelopathic effect of invasive plant (*Clidemia hirta*) on seed germination of native plant (*Impatiens platypetala*)

LILY ISMAINI

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jl. Raya Cibodas PO Box 19 SDL Cipanas, Cianjur 43253, Jawa Barat. Tel/fax: +62-263-512233, *email: lily.ismaini@yahoo.com

Manuskrip diterima: 22 Januari 2015. Revisi disetujui: 28 April 2015.

Abstrak. *Ismaini L. 2015. Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 834-837.* *Clidemia hirta* merupakan tumbuhan invasif yang diduga memiliki senyawa yang bersifat alelopati sehingga dapat menghambat pertumbuhan spesies asli. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh alelopati ekstrak daun *C. hirta* terhadap germinasi biji tumbuhan asli *Impatiens platypetala*. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah konsentrasi ekstrak daun *C. hirta* 10, 20, 40, 60, 80, 100%, dan kontrol pelarut akuades. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak akuades *C. hirta* pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100% dapat mengurangi perkecambahan biji, dengan persentase perkecambahan biji *I. platypetala* pada hari ke-14 adalah sebesar 63,3%, 50%, dan 43,3%, menghambat pertumbuhan batang dan akar *I. platypetala*, dengan rata-rata panjang batang pada hari ke-21 berturut-turut adalah 0,52 cm, 0,33 cm, dan 0,37 cm dan rata-rata panjang akar 0,4 cm, 0,25 cm, dan 0,24 cm.*

Kata kunci: Alelopati, *Clidemia hirta*, germinasi, *Impatiens platypetala*

Abstract. *Ismaini L. 2015. Allelopathic effect of invasive plant (*Clidemia hirta*) on seed germination of native plant (*Impatiens platypetala*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 834-837.* *Clidemia hirta* is an invasive species which probably exerts allelopathic effects to invasion native species. The objectives of this study were to determine whether *C. hirta* effects the germination and growth of native species *Impatiens platypetala* by allelopathic function. The experiment used was Completely Randomized Design with seven treatments. The treatments were control, distilled water extract of 10, 20, 40, 60, 80 and 100% concentration of *C. hirta*. Results showed that distilled water extract of 60, 80 and 100% concentration of *C. hirta* were significantly reduced seed germination by 43.3-63.3%. That extracts also suppressed shoot lengths 0.52, 0.33 and 0.37 cm and root lengths 0.4, 0.25 and 0.24 cm, respectively.*

Keywords: Allelopathic, *Clidemia hirta*, germination, *Impatiens platypetala*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati dan sumber plasma nutfah yang tinggi. Keanekaragaman hayati tersebut ditunjang oleh tanah yang subur dan sumber daya alam yang melimpah. Dewasa ini, keanekaragaman hayati dan sumber plasma nutfah di Indonesia menjadi terancam karena tumbuhan lokal terinvasi oleh tumbuhan asing invasif. Tumbuhan *invasive alien species* (IAS) banyak menginvasi taman nasional, tempat wisata, lahan pertanian, dan vegetasi yang ada di Indonesia. Tumbuhan invasif dapat mereduksi komposisi vegetasi asli sehingga dapat mengancam keanekaragaman hayati dalam suatu kawasan. Proses invasi oleh tumbuhan invasif dilaporkan menyerang beberapa kawasan taman wisata, cagar alam, dan taman nasional di Indonesia. Tanaman yang tergolong sebagai spesies asing invasif (*invasive alien species*/IAS) berjumlah 187 famili dan 1.936 jenis (Tjitrosoedirdjo 2005).

Tumbuhan invasif merupakan tanaman yang tumbuh dan menyebar ke daerah di luar habitat aslinya (Radosevich et al. 2007). Ada beberapa mekanisme yang dilakukan tumbuhan invasif untuk memengaruhi komunitas alami, di antaranya melalui kompetisi, sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan proses dalam suatu ekosistem. Orr et al. (2005) melakukan investigasi terhadap satu mekanisme potensial yang dilakukan tumbuhan invasif yang dapat membahayakan spesies alami, yaitu alelopati. Senyawa kimia unik yang berasal dari tumbuhan invasif dilaporkan memiliki banyak aktivitas, meliputi antiherbivora, antifungi, antimikroba, dan efek alelopati yang dapat memberikan beberapa keuntungan pada tumbuhan tersebut di lingkungan yang baru (Cappuccino dan Arnason 2006).

Clidemia hirta merupakan tumbuhan yang ditemukan di area yang terganggu, padang rumput, aliran sungai, tetapi tidak ditemukan di hutan primer. Tumbuhan tersebut merupakan tanaman asli dari dataran rendah Amerika Tengah, Amerika Selatan, dan Kepulauan Karibia. Pada

saat ini, *C. hirta* telah menyebar ke seluruh dunia dan telah menjadi tanaman invasif di kawasan hutan dan area terbuka di beberapa kawasan di Asia Tenggara (Malaysia, Singapura, Kalimantan), Afrika (Tanzania, Mauritius), Kepulauan Fiji, dan Hawaii (Strahm 1999; Singhakumara et al. 2000; Peters 2000; Teo et al. 2003). Penelitian yang dilakukan di Taman Wisata Alam Telaga Warna juga menemukan empat jenis tanaman invasif, salah satunya adalah *C. hirta* (BLK 2010).

Clidemia hirta diklasifikasikan ke dalam divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Myrtales, famili Melastomaceae, genus *Clidemia*, dan spesies *C. hirta*. Bunga tumbuhan ini memiliki ciri: infloresens terbatas, daun mahkota (petal) berwarna putih, benang sari berjumlah sepuluh, bunga biseksual, tabung kelopak melebar berbentuk lonceng dengan panjang 0,5 cm, dan tangkai bunga berukuran 3-4 cm. Daun *C. hirta* memiliki ciri: pertulangan daun melengkung 3-9, bentuk daun bulat telur, ujung daun meruncing, pangkal daun berbentuk jantung, tepi daun beringgit (*crenate*), permukaan daun adaksial dan abaksial berambut, panjang daun 5-18 cm, lebar daun 3-10 cm, daun tanpa stipula, dan tangkai daun berambut jarang. Batang *C. hirta* memiliki ciri: tegak, ditutupi rambut halus, bertangkai berhadapan, dan tingginya 82-190 cm (Steenis 2006).

Clidemia hirta termasuk ke dalam 100 jenis asing invasif paling buruk di dunia. Sifatnya menyebar dengan cepat dan lebih melimpah di luar daerah asalnya dibanding habitat aslinya (Lowe et al. 2000). Hal ini mengembangkan suatu teori bahwa tumbuhan invasif memiliki senjata biokimia yang berfungsi sebagai agen alelopati yang kuat sehingga dapat menyebar dengan cepat dan mengalahkan spesies asli di habitat barunya (Callaway et al. 2005).

Clidemia hirta merupakan salah satu tumbuhan invasif yang terdapat di Kebun Raya Cibodas sehingga diperlukan pengelolaan agar tumbuhan tersebut tidak menyebar luas dan mengganggu tanaman asli. Penelitian Mutaqien et al. (2011) melaporkan terdapat 15 tumbuhan asing di Hutan Wornojiwo (kawasan Kebun Raya Cibodas), di antaranya dapat dikategorikan sebagai tumbuhan invasif. Beberapa contoh tumbuhan invasif tersebut yaitu *Clidemia hirta*, *Calathea litzei*, *Eupatorium riparium*, dan *Strobilanthes hamiltoniana*. Beberapa tumbuhan dianggap sebagai tanaman invasif di hutan Wornojiwo karena tumbuhan tersebut tidak sengaja ditanam dan pertumbuhannya sangat cepat.

Alelopati merupakan tipe interaksi kimia antartumbuhan, antarmikroorganisme, atau antara tumbuhan dan mikroorganisme (Einhellig 1995). Interaksi tersebut meliputi penghambatan dan pemacuan secara langsung atau tidak langsung suatu senyawa kimia yang dibentuk oleh suatu organisme (tumbuhan, hewan, atau mikroba) terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme lain (Rice 1995). Pengaruh alelopati bersifat selektif, yaitu berpengaruh terhadap jenis organisme tertentu, namun tidak terhadap organisme lain (Weston 1996). Senyawa alelopati yang dihasilkan oleh tumbuhan berasal dari eksudat akar, serbuk sari, luruhan organ (dekomposisi), senyawa yang menguap (*volatile*) dari daun, batang, dan akar, serta melalui pencucian (*leaching*) dari

organ bagian luar (Reigosa 2000). Pelepasan alelopati pada umumnya terjadi pada stadium perkembangan tertentu dan kadarnya dipengaruhi oleh stres biotik maupun abiotik (Einhellig 1995).

Clidemia hirta merupakan tanaman invasif yang diduga mempunyai senyawa alelopati yang dapat menghambat germinasi tumbuhan asli. Belum memadainya informasi yang tersedia mengenai efek alelopati *C. hirta* terhadap tumbuhan asli maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh alelopatinya terhadap tumbuhan asli *Impatiens platypetala*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak akuades *C. hirta* terhadap germinasi biji *I. platypetala*.

BAHAN DAN METODE

Pembuatan ekstrak akuades daun *Clidemia hirta*

Bahan tumbuhan yaitu daun segar *C. hirta* yang dikoleksi dari sekitar Kebun Raya Cibodas, dicuci sampai bersih, kemudian dikeringanginkan selama 14 hari. Selanjutnya, sebanyak 100 gram serbuk daun *C. hirta* diekstraksi dengan 1.000 ml akuades di ruangan selama 24 jam. Kemudian filtrat yang dihasilkan ditambah dengan akuades dengan volume akhirnya ditetapkan menjadi 1.000 ml sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak 100%. Larutan ekstrak 100% tersebut dijadikan sebagai larutan stok. Untuk mendapat seri konsentrasi 10, 20, 40, 60, dan 80% maka dilakukan pengenceran larutan stok.

Uji pengaruh ekstrak daun *Clidemia hirta* terhadap germinasi biji tanaman asli

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan yaitu: tanpa ekstrak daun *C. hirta* (kontrol), ekstrak daun *C. hirta* dengan konsentrasi 10, 20, 40, 60, 80, dan 100%. Biji tanaman yang akan diuji direndam selama 15 menit dalam larutan NaClO 2%. Selanjutnya, 10 biji uji diletakkan pada cawan petri yang dialasi kertas saring. Setelah itu, masing-masing kertas saring dilembabkan dengan 2 ml ekstrak *C. hirta*, setiap perlakuan dilakukan tiga kali ulangan. Kemudian, cawan petri disimpan pada suhu ruang selama 21 hari. Pengamatan dilakukan terhadap persentase biji yang bergerminasi, panjang akar, dan panjang batang.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam menggunakan SPSS 13.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak akuades daun *C. hirta* dapat menghambat germinasi biji *I. platypetala*. Persentase germinasi *I. platypetala* pada hari ke-14 mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan kontrol pada konsentrasi ekstrak *C. hirta* 60%, 80%, dan 100% dengan persentase perkecambah sebesar 63,3%, 50%, dan 43,3%. Terjadinya penurunan persentase germinasi dapat disebabkan oleh semakin tingginya tingkat

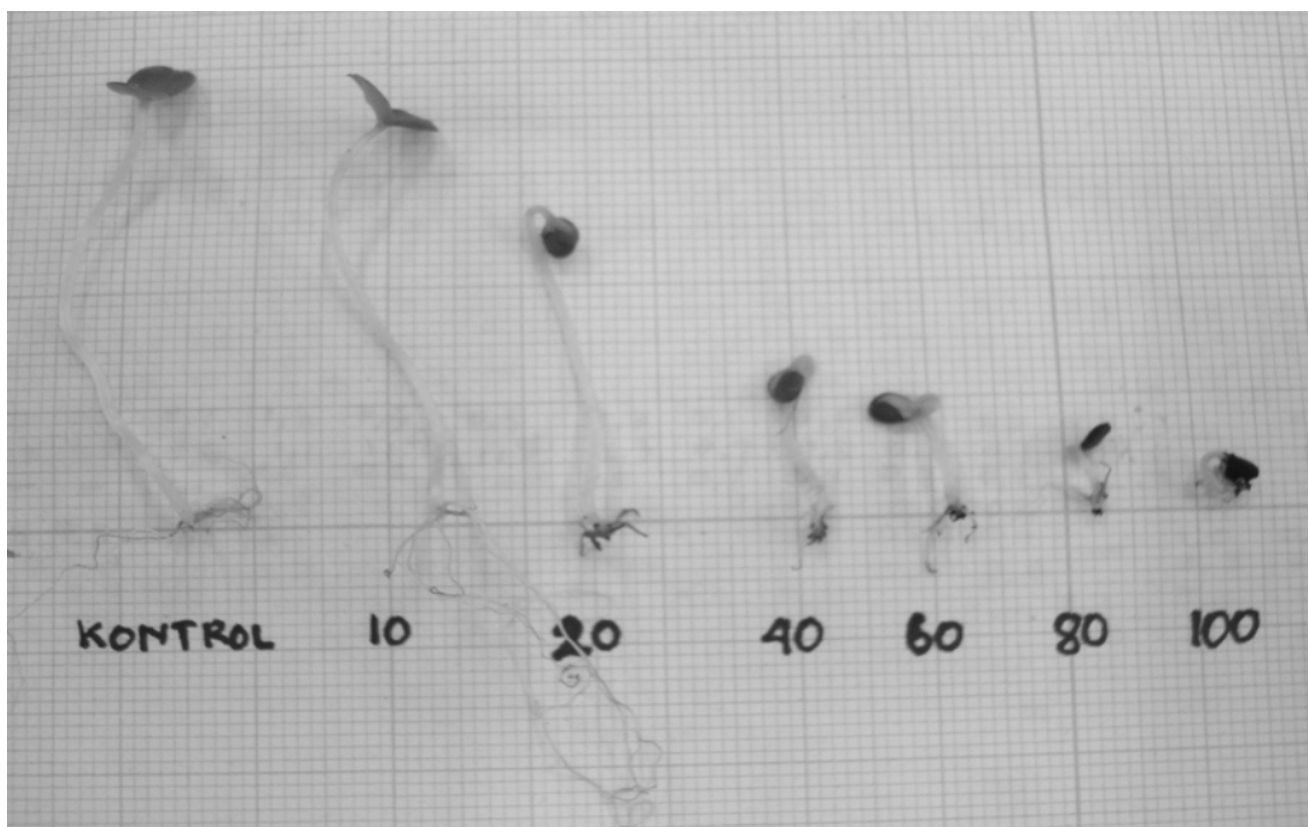
konsentrasi ekstrak akuades daun *C. hirta* yang diuji. Konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi dapat menyebabkan semakin besarnya jumlah senyawa alelopati yang berdifusi ke dalam biji. Senyawa alelopati yang dapat menyebabkan penghambatan germinasi biji, antara lain senyawa fenol. Einhellig (1995) menyatakan bahwa senyawa-senyawa fenol yang terserap ke dalam biji dapat menghambat metabolisme perombakan endosperma dan dapat merusak daya katalitik enzim germinasi, terutama yang terkait dengan perombakan karbohidrat. Senyawa tanin (golongan polifenol) dapat menghambat aktivitas enzim-enzim germinasi seperti selulase, poligalakturonase, proteinase, dehidrogenase, dan dekarboksilase. Dorning

dan Cipollini (2006) menyatakan bahwa ekstrak akuades daun tanaman invasif *Lonicera maackii* mengandung senyawa fenol dan dapat menghambat germinasi *Impatiens capensis*, *Arabidopsis thaliana*, dan *Alliaria petiolata*.

Pada hari ke-14 dan 21, ekstrak akuades daun *C. hirta* pada konsentrasi 10% sampai 100% dapat menghambat pertumbuhan batang *I. platyptala*. Rata-rata panjang batang *I. platyptala* menunjukkan penghambatan pertumbuhan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Ekstrak akuades *C. hirta* menghambat pertumbuhan batang *I. platyptala* tertinggi pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100% dengan rata-rata panjang batang 0,52 cm, 0,33 cm, dan 0,37 cm.

Tabel 1. Rata-rata perkecambahan biji, rata-rata panjang batang (cm), rata-rata panjang akar (cm) *Impatiens platyptala* pada hari ke-7, 14, dan 21

	Hari ke-	Konsentrasi ekstrak <i>C. hirta</i>						
		Kontrol	10%	20%	40%	60%	80%	100%
Rata-rata biji berkecambah (%)	7	63ns	56,7ns	56,7ns	83,3ns	76,7ns	50ns	46,7ns
	14	90a	80a	83,3a	73,3ab	63,3abc	50bc	43,3c
	21	90ns	93,3ns	73,3ns	86,7ns	66,7ns	60ns	53,3ns
Rata-rata panjang batang	14	0,79a	0,55b	0,31c	0,29c	0,24cd	0,17d	0,15d
	21	2,15a	1,81b	1,04c	0,85c	0,52d	0,33d	0,37d
Rata-rata panjang akar	14	2,10a	1,27b	0,26c	0,21c	0,14c	0,17c	0,04c
	21	3,95a	2,56b	1,02c	0,51d	0,40de	0,25e	0,24e



Gambar 1. Pertumbuhan biji *Impatiens platyptala* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun *C. hirta*

Pada hari ke-14 dan 21, ekstrak akuades daun *C. hirta* pada konsentrasi 10% sampai 100% dapat menghambat pertumbuhan akar *I. platyptala*. Rata-rata panjang akar *I. platyptala* menunjukkan penghambatan pertumbuhan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Pada hari ke-21, ekstrak akuades *C. hirta* menunjukkan penghambatan pertumbuhan akar *I. platyptala* tertinggi pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100% dengan rata-rata panjang akar 0,4 cm, 0,25 cm, dan 0,24 cm.

Adanya penghambatan pertumbuhan akar dan batang *I. platyptala* oleh ekstrak akuades daun *C. hirta* diduga disebabkan terdapatnya senyawa alelokemik yang larut dalam pelarut akuades. Senyawa alelopati yang larut dalam akuades, antara lain senyawa fenolik dan turunannya. Senyawa fenolik yang bersifat toksik tersebut diserap oleh membran sel sehingga dapat menyebabkan terjadinya penghambatan pembelahan sel-sel akar dan batang. Beberapa senyawa alelopati seperti senyawa fenol dan derivatnya, seperti kumarin, asam sinamat, dan asam benzoat, dapat menghambat pembelahan sel-sel akar tumbuhan, menurunkan daya permeabilitas membran sel, menghambat aktivitas enzim, dan menyebabkan kerusakan hormon IAA dan giberelin (Einhellig 1995). Senyawa fenol dan derivatnya juga dapat meningkatkan dekarboksilasi IAA sehingga IAA menjadi tidak aktif dan pertumbuhan menjadi terhambat. Tanaman invasif *Abutilon theophrasti* mempunyai senyawa alelopati yang dapat memberikan efek hambat yang kuat terhadap germinasi biji *Raphanus sativus* dan *Zea mays*. Pada biji *R. Sativus* terjadi penghambatan panjang batang sebesar 66,4% dan panjang akar sebesar 49,4% (Scepanovic et al. 2007).

Penghambatan perkecambah biji juga diduga terjadi akibat adanya terhambatnya penyerapan air. Penghambatan difusi ini dapat juga disebabkan oleh perbedaan potensial air di dalam sel dan di luar sel. Semakin besar konsentrasi partikel atau zat, semakin rendah nilai potensial air. Meningkatnya potensial osmotik ekstrak akan menurunkan potensial air sehingga akan menyulitkan biji mendapatkan air (Scepanovic et al. 2007).

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak akuades daun *C. hirta* pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100% dapat menghambat germinasi biji serta menghambat pertumbuhan batang dan akar *I. platyptala* secara signifikan. Hal ini berarti bahwa *C. hirta* merupakan tanaman invasif yang senyawa alelopatinya dapat menimbulkan efek alelopati terhadap tanaman asli *I. platyptala* sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efek alelopati *C. hirta* tersebut terhadap tanaman asli lainnya yang berasal dari kawasan kebun raya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas yang telah

memberi dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BLK [Badan Litbang Kehutanan]. 2010. Baseline information on IAS in Indonesia. Workshop Pilot Site Selection and Capacity Building. Badan Litbang Kehutanan, Bogor, 23 Desember 2010.
- Callaway RM, Ridenour WM, Laboski T et al. 2005. Natural selection for resistance to the allelopathic effects of invasive plants. *J Ecology* 93: 576-583.
- Cappuccino N, Arnason JT. 2006. Novel chemistry of invasive exotic plants. *Biol Lett* 2: 189-193.
- Dorning M, Cipollini D. 2006. Leaf and root extracts of the invasive shrub, *Lonicera Maackii*, inhibit seed germination of three herbs with no autotoxic effects. *Plant Ecol* 184: 287-296.
- Einhellig FA. 1995. Allelopathy: Current status and future goals. In: Inderjit, Dakhsini KMM, Einhellig FA (eds). *Allelopathy, Organism, Processes and Applications*. American Chemical Society, Washington DC.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S, De Poorter M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species a Selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG). Hollands Printing Ltd Publisher, Auckland, New Zealand.
- Mutaqien Z, Tresnanovia VM, Zuhri M. 2011. Penyebaran tumbuhan asing di Hutan Wornojiwo Kebun Raya Cibodas, Cianjur, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional HUT UPT BKT Kebun Raya Cibodas Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan. Kebun Raya Cibodas, Cianjur, 7 April 2011.
- Orr SP, Rudgers JA, Clay K. 2005. Invasive plants can inhibit native tree seedling: testing potential allelopathic mechanism. *PI Ecol* 181: 153-165.
- Peters HA 2001. Clidemia hirta invasion of the Pasoh Forest Reserve: an unexpected plant invasion in an undisturbed tropical forest. *Biotropica* 33: 60-68.
- Radosevich SR, Holt JS, Ghersa CM. 2007. *Ecology of Weeds and Invasive Plants: Relationship to Agriculture and Natural Resources Management*. John Wiley & Sons Inc, New York.
- Rice EL. 1995. *Biological Control of Weeds and Plant Diseases. Advances in Applied Allelopathy*. University of Oklahoma Press, Norman, OK.
- Reigosa MS, Gonzalezy L, Soute XC et al. 2000. Allelopathy in forest ecosystems, allelopathy in ecological agricultural and forestry. Proceedings III. International Congress Allelopathy in Ecological Agricultural and Forestry. Dhawad, India, 18-21 August, 1998.
- Scepanovic M, Novak N, Baric K et al. 2007. Allelopathic effect of two weed species, *Abutilon theophrasti* Med. and *Datura stramonium* L. on germination and early growth of corn. *Agronomski Glasnik* 6: 459-472.
- Singhakumara BMP, Uduporuwa RSJP, Ashton PMS. 2000. Soil seed banks in relation to light and topographic position of a hill dipterocarp forest in Sri Lanka. *Biotropica* 32: 190-196.
- Strahm W. 1999. Invasive species in Mauritius: examining the past and charting the future. In: Sandlund OT, Schei PJ, Viken A (eds). *Invasive Species and Biodiversity Management*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
- Teo DHL, Tan HTW, Corlett RT et al. 2003. Continental rain forest fragments in Singapore resist invasion by exotic plants. *J Biogeogr* 30 (2): 305-310.
- Tjitrosoedirdjo SS. 2005. Inventory of the invasif alien plant species in Indonesia. *Biotropia* 25: 60-73.
- Weston LA. 1996. Utilization of Allelopathy for weed management in agroecosystems. *Agron J* 88: 860-866.