

Potensi alelopati *Clidemia hirta* sebagai bioherbisida

Allelopathic potential of *Clidemia hirta* for bioherbicide usage

LILY ISMAINI¹*, AGNESIA LESTARI²

¹UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), PO Box 19, Sindanglaya, Cianjur 43253, Jawa Barat. Tel.: +62-263-512233, 520448; Fax.: +62-263-512233. *email: lily.ismaini@yahoo.com
²Program Studi Biologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati. Institut Teknologi Bandung. Gedung SITH Labtek XI. Jl.Ganesha 10 Bandung 40132, Jawa Barat.

Manuskrip diterima: 15 Mei 2015. Revisi disetujui: 30 Juni 2015.

Abstrak. Ismaini L, Lestari A. 2015. Potensi alelopati *Clidemia hirta* sebagai bioherbisida. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1467-1471*. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian efek alelopati ekstrak daun, batang, dan akar tumbuhan invasif *Clidemia hirta* terhadap germinasi biji, pertumbuhan akar dan batang *Raphanus sativus* dan *Brassica oleracea*. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok Lengkap, dengan dua faktor yaitu: organ tanaman *C. hirta* (akar, batang, dan daun) dan tanaman uji (*R. sativus* dan *B. oleracea*), dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *C. hirta* berpengaruh signifikan terhadap germinasi biji, penghambatan pertumbuhan akar dan batang tanaman *R. sativus* dibanding ekstrak akar dan batang.

Kata kunci: Alelopati, tumbuhan invasif, *Clidemia hirta*, germinasi

Abstract. Ismaini L, Lestari A. 2015. Allelopathic potential of *Clidemia hirta* for bioherbicide usage. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1467-1471*. The objective of this research was to study the allelopathy effect of leaves, shoot and root extract of invasive plant *Clidemia hirta* on the germination, growth of shoot and root of *Raphanus sativus* dan *Brassica oleracea*. The research was conducted by using Complete Randomized Block Design with two factors, i.e., plant organ (leaves, shoot and root) and seeds (*R. sativus* and *B. oleracea*) with three replications. The results showed that *C. hirta* leaves extract had the significant effects on seed germination, growth inhibition of root and shoot of *R. sativus* compared to shoot and root extract.

Key word: Allelopathy, invasive plant, *Clidemia hirta*, germination

PENDAHULUAN

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 mempengaruhi komunitas alami, diantaranya melalui kompetisi, sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan proses dalam suatu ekosistem. Orr et al. pada tahun 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 pada lingkungan yang baru (Cappuccino dan Arnason 2006).

Alelopati merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, alga, bakteri dan jamur yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pertanian dan sistem biologi. Pada tumbuhan senyawa alelopati dapat ditemukan di seluruh bagian tanaman, tetapi tempat penyimpanan terbesar senyawa ini biasanya berlokasi di akar dan daun. Senyawa alelopati dilepaskan

ke lingkungan dengan beberapa cara, yaitu melalui penguapan, pencucian, dikeluarkan melalui akar, dan dekomposisi residu tanaman dalam tanah. Metabolit tersebut dapat berupa fenolik, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan cyanogenik glikosida, yang pada umumnya bersifat hidrofilik (Reigosa et al. 2006).

Tumbuhan invasif merupakan salah satu permasalahan yang terjadi di hutan Wornojiwo, Kebun Raya Cibodas. Beberapa tumbuhan dianggap sebagai tanaman invasif di hutan Wornojiwo, karena tumbuhan tersebut tidak sengaja ditanam dan pertumbuhannya sangat cepat. Menurut hasil inventarisasi yang dilakukan oleh Mutaqien et al. (2011) ditemukan 15 tumbuhan asing di Hutan Wornojiwo, diantaranya dapat dikategorikan sebagai tumbuhan invasif. Beberapa contoh tumbuhan invasif tersebut yaitu *Clidemia hirta*, *Calathea litzei*, *Eupatorium riparium*, dan *Strobilanthes hamiltoniana*.

Clidemia hirta merupakan salah satu tumbuhan invasif yang terdapat di Kebun Raya Cibodas, sehingga diperlukan pengelolaan agar tumbuhan tersebut tidak menyebarluas dan mengganggu tanaman koleksi Kebun Raya Cibodas, salah satunya adalah dengan cara menggunakan tumbuhan *C. hirta* sebagai sumber herbisida. *C. hirta* diketahui memiliki kemampuan untuk menghasilkan senyawa

alelopati berupa senyawa turunan fenolik (Rahman 2008), sehingga tanaman ini mungkin berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber herbisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagian *C. hirta* (akar, batang dan daun) yang paling berpotensi untuk dijadikan sebagai penghasil alelopati, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber bioherbisida.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap, dengan dua faktor yaitu: organ tanaman *C. hirta* (akar, batang, dan daun) dan tanaman uji (*R. sativus* dan *B. oleracea*), dengan tiga ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap beberapa parameter yaitu: persentase germinasi biji, panjang akar, panjang batang, dan kandungan air pada kecambah.

Pembuatan ekstrak

Bagian daun, batang dan akar *C. hirta* dibersihkan, dipotong, kemudian ditimbang berat basah. Setelah itu, daun dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45°C selama 24 jam sedangkan batang dan akar selama 48 jam, setelah kering masing-masing bagian ditimbang berat keringnya. Kemudian bagian akar, batang dan daun dihaluskan dengan menggunakan blender. Selanjutnya, untuk pembuatan ekstrak *C. hirta*, dilarutkan serbuk akar, batang, dan daun masing-masing sebanyak 10 gr/ 200 mL akuades, selama 24 jam pada suhu ruang, lalu disaring dengan menggunakan kertas saring.

Pengujian ekstrak

Pertama, disiapkan cawan petri yang dialas dengan kertas saring, lalu kertas saring dilembabkan dengan masing-masing 3 mL ekstrak akar, batang dan daun *C. hirta*. Kemudian tiap cawan petri ditanami masing-masing 10 biji *R. sativus* dan biji *B. oleracea*. Parameter yang diamati meliputi: persentase perkecambahan biji, panjang akar, panjang batang, berat basah dan berat kering tanaman uji.

Analisis data

Data dianalisis secara statistik dengan anova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Germinasi biji

Pada Gambar 1. dapat dilihat perbandingan persentase biji yang mengalami germinasi pada setiap perlakuan. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa ekstrak daun *C. hirta* memberikan pengaruh penghambatan terhadap germinasi biji *R. sativus*, namun pada biji *B. oleracea* ekstrak tersebut hanya menghambat secara signifikan pada hari pertama. Hal tersebut menunjukkan bahwa biji *R. sativus* lebih sensitif terhadap senyawa alelopati yang terkandung dalam daun *C. hirta* dibandingkan dengan biji *B. oleracea*, dengan persentase germinasi *R. sativus* secara berurutan 12,5%, 27,5%, dan 35% sedangkan persentase germinasi *B. oleracea* secara berurutan 5%, 97,5%, dan 97,5%. Pada

pengujian dengan ekstrak akar dan batang *C. hirta* tidak terlalu berpengaruh pada germinasi kedua biji tersebut.

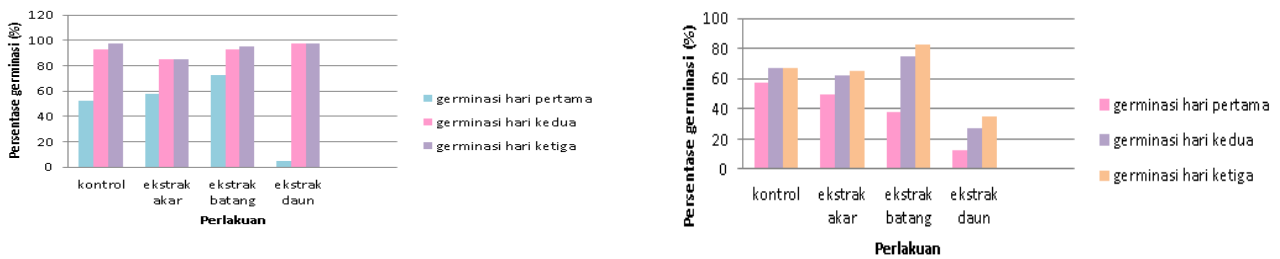
Secara umum ekstrak *C. hirta* memberikan efek yang cukup signifikan terhadap penghambatan pertumbuhan batang *R. sativus*, namun tidak sama halnya dengan pertumbuhan akar (Gambar 3). Grafik tersebut menunjukkan bahwa setiap bagian *C. hirta* memberikan pengaruh penghambatan panjang batang *R. sativus* yang berbeda, dimana bagian daun memberikan efek yang paling signifikan dibandingkan dengan bagian lainnya (daun> batang> akar). Pertumbuhan akar pada *R. sativus* yang diberi ekstrak akar dan batang lebih unggul dibandingkan dengan kontrol, sedangkan *R. sativus* yang diberi ekstrak daun *C. hirta* pertumbuhannya lebih terhambat.

Ekstrak *C. hirta* memberikan efek yang cukup signifikan terhadap penghambatan pertumbuhan batang *B. oleracea*, namun tidak demikian halnya dengan pertumbuhan akar (Gambar 2). Berdasarkan grafik tersebut terdapat perbedaan pengaruh penghambatan panjang batang *B. oleracea* oleh ekstrak *C. hirta* dengan bagian tanaman yang berbeda (daun>batang>akar). Selain itu, pertumbuhan akar pada *B. oleracea* yang diberi ekstrak akar dan batang *C. hirta* lebih unggul dibandingkan dengan kontrol, sedangkan akar *B. oleracea* yang diberi ekstrak daun *C. hirta* pertumbuhannya cenderung lebih terhambat.

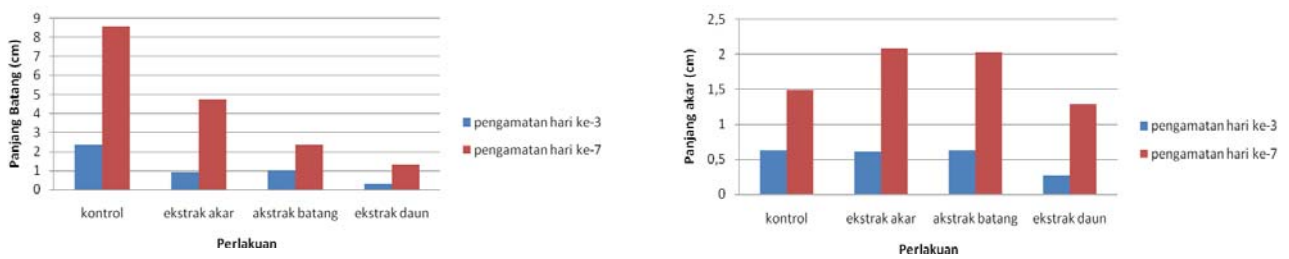
Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa ekstrak *C. hirta* memberikan efek penghambatan yang signifikan pada bagian panjang batang tanaman (rata-rata>50%), baik pada tanaman *B. oleracea* maupun *R. sativus*, namun tidak demikian halnya dengan panjang akar.

Air yang terkandung di dalam kecambah *B. oleracea* dan *R. sativus* merupakan salah satu indikator yang mencerminkan seberapa baik kecambah tersebut tumbuh akibat dari perlakuan. Berdasarkan Gambar 5, kandungan air terkecil dimiliki oleh kecambah yang diberi ekstrak daun, sedangkan kecambah yang memiliki kandungan air terbanyak yaitu kontrol. Hal tersebut terjadi karena kecambah yang dijadikan kontrol tidak diberi ekstrak tanaman *C. hirta*, yang berarti selama proses perkecambahan kedua jenis biji yang dijadikan kontrol tidak terpapar dengan senyawa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan. Sebaliknya dengan kedua biji yang diberi ekstrak *C. hirta* akan terpapar senyawa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan.

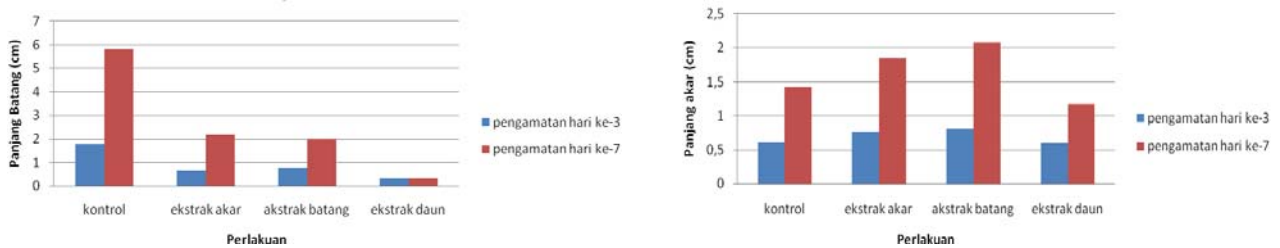
Berdasarkan hasil pengamatan (Gambar 6), akar dari *B. oleracea* dan *R. sativus* yang diberi ekstrak daun *C. hirta* ada yang mengalami pembusukan dan beberapa biji tidak mengalami germinasi, sedangkan yang diberi ekstrak batang dan akar *C. hirta* tidak mengalaminya. Penyebab pembusukannya akar *B. oleracea* dan *R. sativus* mungkin dapat disebabkan oleh senyawa alelopati yang terkandung dalam *C. hirta*, yang merupakan senyawa turunan fenolik. Senyawa asam fenolik merupakan senyawa yang berperan dalam proses interaksi atau simbiosis tanaman-mikroba. Senyawa fenolik dapat berperan sebagai molekul signal dalam inisiasi interaksi tanaman mikroba (Mandal et al. 2010). Beberapa mikroorganisme dapat menggunakan senyawa tersebut sebagai sumber karbonnya (Kefeli et al. 2003), sehingga hal tersebut dapat menyebabkan pembusukannya akar.



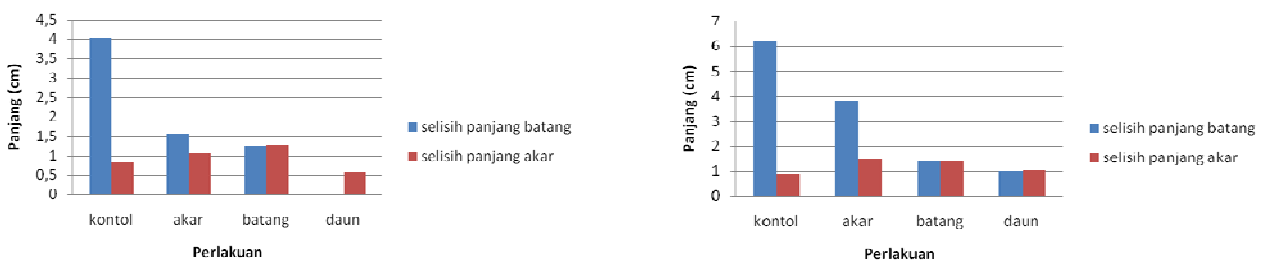
Gambar 1. Germinasi pada *Brassica oleracea* (kiri) dan *Raphanus sativus* (kanan)



Gambar 2. Perbandingan rata-rata panjang batang (kiri) dan akar (kanan) *R. sativus* yang diberi ekstrak akar, batang dan daun *C. hirta*



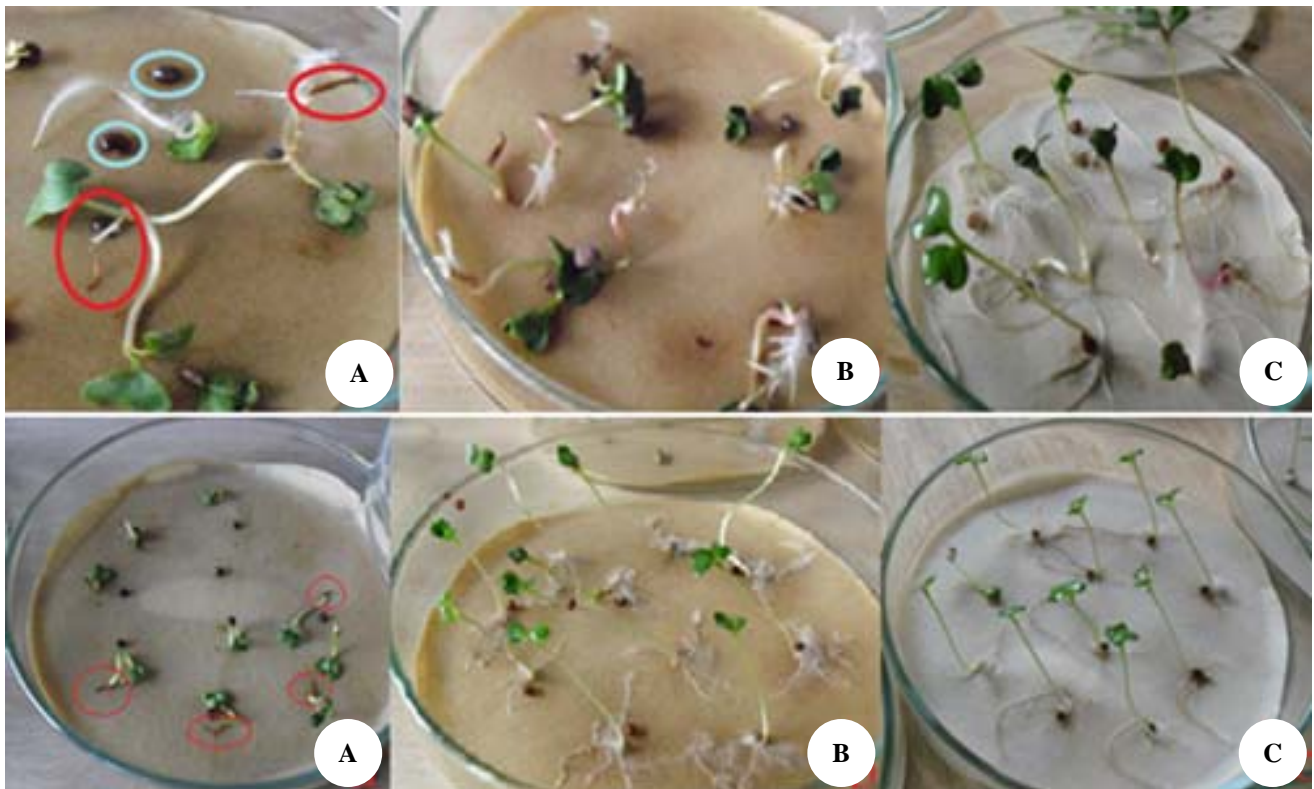
Gambar 3. Perbandingan rata-rata panjang batang (kiri) dan akar (kanan) *B. oleracea* yang diberi ekstrak akar, batang dan daun *C. hirta*



Gambar 4. Selisih panjang akar dan batang *B. oleracea* (kiri) dan *R. sativus* (kanan) yang diberi ekstrak *C. hirta*



Gambar 5. Kandungan air pada kecambah *B. oleracea* (kiri) dan *R. sativus* (kanan)



Gambar 6. Kecambah *R. sativus* (atas) dan *B. oleracea* (bawah) yang diberi: a. ekstrak daun *C. hirta*; b. ekstrak batang *C. hirta*; c. ekstrak akar *C. hirta*.

Biji *B. oleracea* dan *R. sativus* yang diberikan ekstrak akar mengalami pertumbuhan yang cenderung lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya (relatif mendekati kontrol). Salah satu hal pendukung yang dapat menyebabkan kecambah yang diberi ekstrak batang memiliki panjang akar maupun batang yang relatif panjang dibandingkan perlakuan lainnya karena akar kecambah kedua tanaman tersebut tumbuh terbalik (akar menghadap ke atas). Hal tersebut menyebabkan akar kecambah kedua tanaman tersebut tidak terpapar senyawa allelopati, sehingga tidak menyebabkan penghambatan pertumbuhan panjang. Jika diurutkan berdasarkan pengaruh terbesar terhadap pertumbuhan kecambah dari yang paling besar hingga yang paling kecil maka urutannya adalah sebagai berikut daun>batang>akar.

Hasil dari penelitian ini kemudian dianalisis dengan menggunakan *One Way Anova*. Analisis statistik *One Way Anova* dilakukan dengan membuat hipotesis *null* yang menyatakan bahwa semua rata-rata panjang pada setiap perlakuan sama atau tidak berbeda secara signifikan ($H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$) dan hipotesis lawannya menyatakan bahwa semua rata-rata panjang pada setiap perlakuan tidak sama atau berbeda secara signifikan ($H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$). Nilai signifikansi (α) yang digunakan yaitu 0,05. Dari hasil analisis tersebut diperoleh nilai $p < 0,05$, sehingga hipotesis *null* ditolak, atau dengan kata lain semua rata-rata panjang pada setiap perlakuan tidak sama. Dengan demikian dapat

diketahui bahwa ekstrak *C. hirta* berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan panjang kedua tanaman, *B. oleracea* dan *R. sativus*. Pada tanaman *B. oleracea*, ekstrak *C. hirta* memberikan efek penghambatan yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang akar, sedangkan pada *R. sativus* ekstrak tersebut memberikan efek penghambatan yang signifikan baik terhadap pertumbuhan panjang akar maupun batang. Berdasarkan hasil analisis tersebut juga diketahui bahwa ekstrak daun *C. hirta* memberikan efek yang paling signifikan terhadap penghambatan pertumbuhan panjang akar dan batang.

Dari hasil percobaan tersebut dapat diketahui bahwa *R. sativus* cenderung lebih sensitif terhadap senyawa allelopati yang terkandung di dalam *C. hirta* dibandingkan dengan *B. oleracea*. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Tsusuki et al. (1995) yang menyatakan bahwa tanaman tersebut sangat sensitif terhadap senyawa allelopati. Untuk tanaman *B. oleracea* belum ditemukan literatur yang menyatakan bahwa tanaman tersebut sensitif terhadap senyawa allelopati.

Besarnya pengaruh ekstrak daun *C. hirta* dibandingkan dengan ekstrak lainnya akar dan batang *C. hirta* dalam menghambat pertumbuhan *B. oleracea* dan *R. sativus* mengindikasikan bahwa senyawa allelopati banyak terkandung di dalam daun dibandingkan dengan bagian lainnya. Hal tersebut mungkin disebabkan senyawa allelopati tersebut disintesis di dalam daun. Hal lainnya

yang mungkin yaitu karena daun merupakan tempat diakumulasinya senyawa alelopati yang disintesis oleh bagian lain dari *C. hirta*.

Ekstrak *C. hirta* dapat menghambat persentase germinasi, pertumbuhan batang, dan pertumbuhan akar *R. sativus* dan *B. oleraceae*. Ekstrak daun *C. hirta* paling signifikan dibanding ekstrak akar dan ekstrak batang dalam menghambat germinasi, pertumbuhan akar dan batang tanaman *R. sativus*, sehingga senyawa alelopati yang terkandung dalam ekstrak daun *C. hirta* berpotensi dikembangkan sebagai bahan bioherbisida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat yang telah memberi dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cappuccino N, Arnason JT. 2006. Novel chemistry of invasive exotic plants. *Biol Lett* 2: 189-193.
- Kefeli V, Kalevitch M, Borsari B. 2003. Phenolic cycle in plants and environment. *J Cell Mol Biol* 2: 13-18.
- Krishnamurthy KV. 2003. Textbook of biodiversity. Science Publishers Inc, Enfield, USA.
- Mandal SM, Chakraborty D, Dey, S. 2010. Phenolic acids act as signaling molecules in plant-microbe symbioses. *Plant Signal Behav* 5 (4): 359-368.
- Mutaqien Z, Tresnanovia VM, Zuhri M. 2011. Penyebaran tumbuhan asing di Hutan Wornojiwo Kebun Raya Cibodas, Cianjur, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional: Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan. Kebun Raya Cibodas, 7 April 2011.
- Orr SP, Rudgers JA, Clay K. 2005. Invasive plants can inhibit native tree seedling: testing potential allelopathic mechanism. *Plant Ecol* 181: 153-165.
- 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 Jersey.
- Rahman A. 2008. Studies in Natural Products Chemistry Vol. 34. Elsevier, Amsterdam.
- Reigosa MJ, Pedrol N, Gonzales L. 2006. Allelopathy: A Physiological process with ecological implications. Springer, Dordrecht.
- Tsusuki E, Shimazaki A, Naivaluevu LU, Tomiyama K. 1995. Injury by continuous cropping to taro and its related factors. *Japanese J Crop Sci* 64: 195-200.