UJI ANTIBAKTERI *Lasianthus* (RUBIACEAE) SEBAGAI TUMBUHAN BERKHASIAT OBAT DAN UPAYA PERBANYAKANNYA

The Antibacterial Test on Leaf Extract of *Lasianthus* (Rubiaceae) as Medicinal Plant and Its Propagation

R. Subekti Purwantoro[1], Hartutiningsih-M. Siregar[1], Sudarmono[1] dan Praptiwi[2]

[1)] Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI
Jl. Ir. H. Juanda 13, Bogor, 16003
[2)] Laboratorium Fitokimia, Pusat Penelitan Biologi-LIPI
Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong 16911, Indonesia P.O. Box 25 Cibinong
Penulis untuk korespondensi: R. Subekti Purwantoro (e-mail: subekti27@yahoo.com)
Makalah diterima 7 Mei 2010; disetujui untuk diterbitkan 30 Mei 2010

Abstract

Lasianthus, a member of the family Rubiaceae has potential for medicinal plants. The aims of the research were to find out the potential antibacterial activity of *Lasianthus* leaf extract and to investigate the effectiveness of plant propagation by stems cutting. The species tested were *Lasianthus laevigatus* Blume, *L. furcatus* (Miq.) Bremek and *L.* cf. *obscurus* Blume. The extracted leaves in n-hexana, ethyl acetate and methanol were tested *in vitro* against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* activities that grown on medium of Mueller-Hinton agar. The methanol extracts of each plant material showed significant antibacterial activities on *S. aureus* and *E. coli.* Antibacterial activity increased with increasing concentration of the extracts. Plant propagation by stems cutting were done as a first step of conservation effort for respective species. Stems cutting of *L. laevigatus*, *L. purpureus*, *L. furcatus*, *L. acuminatus*, *L. rhinocerotis*. and *L.* cf. *obscurus* with length of 10 cm were applied with Rotoon F to stimulate root growth. The result of plant propagation research showed that only the stems cutting of *L.* cf. *obscurus* grew well although roots did not grow until 4 months.

Keywords: *Lasianthus*, *E. coli*. *S. aureus*, antibacterial test, propogation, stems cutting.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan obat secara tradisional hingga sekarang masih diterapkan oleh masyarakat Indonesia. Oleh karena itu, pengungkapan kandungan bahan aktif jenis-jenis tumbuhan obat melalui penelitian fitokimia perlu dilakukan agar pemanfaatannya tepat guna dan tidak menimbulkan keracunan. Saat ini, informasi kandungan bahan aktif jenis-jenis tumbuhan obat telah banyak dipublikasikan dalam buku, jurnal maupun internet. Menurut Sari (2006), perkembangan teknologi informasi saat ini mendorong derasnya arus informasi yang mudah untuk diakses. Informasi yang tidak didukung oleh pengetahuan dasar yang memadai dan telaah atau kajian yang cukup merupakan informasi yang menyesatkan.

Lasianthus merupakan salah satu marga dari anggota kopi-kopian (Rubiaceae) yang berpotensi sebagai tumbuhan obat. Ciri-ciri umum jenis-jenis dari marga ini adalah sebagai berikut: habitus semak atau pohon kecil. Daun penumpu berhadapan

dengan pasangan daun tunggal. Bunga berjumlah sedikit muncul di ketiak daun, bersifat heterostili; tabung kelopak agak membulat, cuping 3-6 lembar; mahkota berwarna putih, ungu; bakal buah terdapat 4-12 ruang; bakal biji tunggal mengisi setiap ruang. Buah berair, biru dan berdaging.

Sejauh ini baru empat jenis *Lasianthus*, yaitu *L. gardneri, L. acuminatissimus , L. fordii* dan *L. wallicii* yang telah dilaporkan komponen kimia bioaktifnya. Akar *Lasianthus acuminatissimus* dilaporkan mengandung 3 jenis senyawa anthrakinon, yaitu lasianthuosida A (1), B (2), and C (3) yang mampu menghambat pertumbuhan sel kanker ovarium (sel 2780) dengan nilai IC_{50} 0.84, 1 dan < 0.1m g/ml berturut-turut (Li *et al.,* 2006). Di samping itu, kelompok peneliti yang sama juga melaporkan kandungan senyawa damnakantol, damnakantol 11-metil eter, damnakantol-3-*O*-*β*-D-primeverosida, asperulosida, asam asperulosidat, asam deasetil asperulosidat, 2,6-dimetoks-4-hidroksifenol-1-*O*-*β*-D-glucopiranosida, taciosida dan isotachioside pada akar tumbuhan ini. Pada ranting *L. gardneri* dilaporkan adanya kandungan senyawa 3,4-seko lupa-4,20-diena-3-ol, lupenona, lupeol, sitosterol, asam ursolat dan stigmasterol glukosida. Di samping lasiantionosida, pada daun *L. fordii* dan *L. wallichii* juga dapat dietmukan senyawa glikosida iridoid (Choudury *et al.*, 2010).

Berdasarkan hasil wawancara dengan warga masyarakat di Cibodas, *Lasianthus laevigatus* merupakan salah satu jenis tumbuhan liar yang sering digunakan untuk mengobati masuk angin. Di Kalimantan Barat dan Jambi, rebusan akarnya digunakan untuk obat kuat (Burkill, 1966; Eisai, 1995), sedangkan di Sulawesi Tenggara, rebusan daunnya diminum untuk obat sesak nafas (Rahayu *et al.*, 2006).

Lasianthus belum banyak dikenal oleh masyarakat luas karena habitatnya berada di hutan primer dan sekunder dengan penampilan morfologi yang kurang menarik. Di Jawa, *Lasianthus* terdiri atas 27 jenis tumbuh pada ketinggian 90 m-1.250 m di atas permukaan laut (dpl) (Backer dan Bakhuizen, 1965).

Menurut Jawetz *et al.* (1982) *dalam* Darmayasa (2008), ada beberapa jenis bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia, diantaranya adalah *Escherichia coli* yang merupakan bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit diare dan *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif dan menyebabkan penyakit bisul, jerawat, pneumonia, meningitis dan arthritis. Kedua bakteri tersebut secara alami merupakan bakteri yang ada dalam tubuh, tetapi apabila populasinya berlebihan, maka kedua bakteri tersebut dapat menimbulkan penyakit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antibakteri ekstrak daun *Lasianthus* terpilih melalui uji antibakteri pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli* secara *in-vitro* dan untuk mengetahui efektivitas perbanyakannya dengan stek. Penelitian ini merupakan kegiatan awal untuk mengetahui sifat antibiotik dari ekstrak tumbuhan *Lasianthus*.

BAHAN DAN METODE

Bahan Penelitian

Bahan penelitian fitokimia berupa sampel daun *Lasianthus laevigatus* dan *L. furcatus* yang berasal dari hutan Gunung Gede di sekitar Kebun Raya Cibodas yang dikoleksi pada bulan Juli 2009, serta *L.* cf. *obscurus* dari hutan Gunung Ceremai yang dikoleksi pada bulan Agustus 2009. Daun dipotong kecil-kecil dengan gunting stek kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari dan dianalisis di Laboratorium Fitokimia, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, LIPI untuk uji antibakteri.

Bahan perbanyakan berupa stek batang *L. laevigatus, L. furcatus, L. purpureus, L. acuminatus* yang berasal dari hutan Gunung Gede yang dikoleksi pada bulan Juli 2009, dan *L.* cf. *obscurus* asal hutan Gunung Ceremai yang dikoleksi pada bulan Agustus 2009, serta *L. rhinocerotis* dari hutan Gunung Papandayan yang dikoleksi pada bulan Oktober 2009. Stek batang disimpan dalam kantong plastik herbarium yang diikat agar di dalam plastik tersebut tetap lembab.

Metode Penelitian

a. Analisis Fitokimia

- **Ekstraksi Bahan Tumbuhan**

  Ekstraksi bahan tumbuhan dilakukan secara maserasi bertingkat yang menggunakan 3 jenis pelarut yaitu *n*-heksana, etil asetat dan metanol. Bahan kering masing-masing seberat 15 g direndam dengan 350 ml *n*-heksana selama 24 jam, kemudian disaring dengan penyaringan kapas. Filtrat yang ada ditampung. Kegiatan ini diulang sampai 3 kali sampai filtrat yang tertampung jernih. Perlakuan yang sama dilakukan pada pelarut etil asetat dan metanol. Masing-masing ekstrak tersebut selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 35°C. Ekstrak ditimbang untuk mengetahui rendeman ekstrak. Rendeman ekstrak adalah berat ekstrak dibagi dengan berat contoh dikalikan 100%. Ekstrak yang diperoleh digunakan untuk uji efek antibakteri.

- **Uji Efek Antibakteri**

  Ekstrak dari setiap tumbuhan diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* dan dikeringkan dengan gas N_2. Masing-masing ekstrak selanjutnya dilarutkan di dalam aseton (untuk ekstrak *n*-heksana dan etil asetat) dan metanol (untuk ekstrak metanol) dengan konsentrasi 100 mg/ml (10 µg/ µl). Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metoda kertas cakram pada konsentrasi 50, 100 dan 200 µg ekstrak. Di atas kertas cakram yang telah disterilkan, dipipet sebanyak 5 µl (50 µg ekstrak), 10 µl (100 µg ekstrak), 20 µl (200 µg ekstrak) masing-masing ekstrak tumbuhan sampel, kemudian dikering anginkan selama 30 menit pada temperatur ruang di dalam *laminar air flow* untuk menghilangkan pelarut. Setelah kering, kertas cakram diletakkan di atas medium agar Mueller-Hinton yang telah diinokulasi dengan bakteri uji *Escherichia coli* (NBRC 14237) dan *Staphylococcus aureus* (NBRC 14276). Pengamatan aktivitas antibakteria dilakukan setelah 24 jam inkubasi pada temperatur 37°C. Aktivitas antibakteria dari ekstrak uji ditandai dengan ada atau tidak adanya zona bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram. Besar kecilnya diameter zone hambatan menunjukkan tinggi rendahnya kemampuan ekstrak tanaman dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

b. Perbanyakan tanaman

Material tanaman berupa stek batang segera dikeluarkan dari plastik pembungkus, panjang stek 10 cm, diameter stek berkisar 0,4-1,5 cm dengan 2-10 ulangan. Bagian pangkal stek diolesi Rootone F untuk memacu pertumbuhan perakaran. Stek ditanam ke dalam polibag yang telah diberi media tanah campur kompos = 1:1. Seluruh bibit yang ditanam diamati pertumbuhannya dengan parameter yang digunakan adalah produktivitas tunas, rataan jumlah tunas per pot, rataan jumlah daun, persentase tumbuh, dan jumlah perbanyakan yang tumbuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi dan Uji Antibakteri

Hasil ekstraksi yang dilakukan secara maserasi bertingkat menghasilkan jumlah ekstrak seperti terlihat pada Gambar 1 dan Tabel 1. Pada penelitian ini, ekstrak metanol merupakan ekstrak yang paling tinggi rendemennya dibandingkan dengan ekstrak *n*-heksana dan etil asetat. Jumlah ekstrak metanol yang dihasilkan pada *Lasianthus laevigatus* sebanyak 1,68 g (11,2 %), *L. furcatus* 1,28 g (8,5 %) dan *L.* cf. *obscurus* 1,19 g (7,91 %).

Gambar 1. Eksrak daun *Lasianthus* bahan uji anti bakteri.

Tabel 1. Jumlah ekstrak daun *L. laevigatus, L. furcatus* dan *L. cf. obscurus*

No.	Nama Tumbuhan	Ekstrak (g)		
		n-heksana	Etil asetat	metanol
1	*Lasianthus laevigatus*	0.38 (2.53 %)	0.09 (0.60 %)	1.68 (11.2 %)
2	*Lasianthus furcatus*	0.26 (1.71 %)	0.25 (1.67 %)	1.28 (8.5 %)
3	*Lasiantus* cf. *obscures*	0.19 (1.30 %)	0.36(2.37 %)	1.19 (7.91 %)

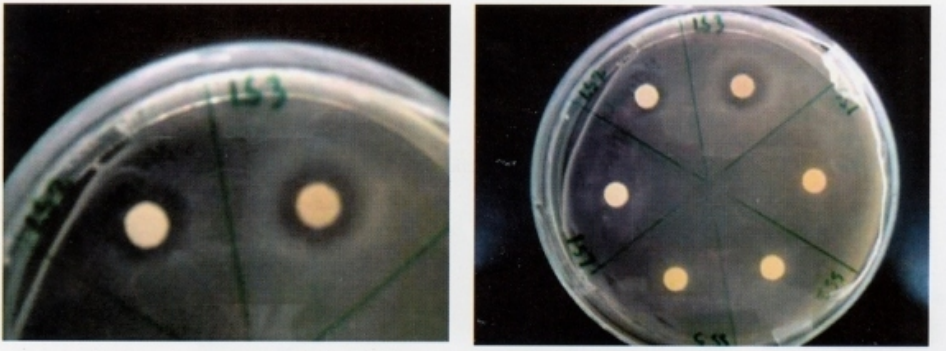
Hasil uji antibakteri masing-masing ekstrak tumbuhan terhadap *S. aureus* dan *E. coli* seperti terlihat pada Tabel 2. Secara *in vitro*, ekstrak metanol daun *L. laevigatus* dan *L. furcatus* yang diuji pada medium agar Mueller-Hinton mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* pada konsentrasi 50 µg, 100 µg, 200 µg, sedangkan pada ekstrak daun *L.* cf. *obscurus* hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* saja pada konsentrasi 100 dan 200 µg. Ekstrak heksana dan etil asetat dari 3 jenis *Lasianthus* sampai pada konsentrasi 200 µg tidak mempunyai daya hambat terhadap isolat bakteri *S. aureus* dan *E.coli*. Ekstrak metanol daun *L. laevigatus* dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* pada konsentrasi 50 µg, 100 µg, 200 µg, masing-masing dengan diameter 7 mm, sedangkan pada konsentrasi yang sama terhadap *E. coli* dengan diameter masing-masing 6,5 mm (Tabel 2). Ekstrak metanol daun *L. furcatus* pada konsentrasi 50 µg, 100 µg, 200 µg, dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan diameter yang sama yaitu 7 mm. Berbeda dengan yang lainnya, *L.* cf. *obscurus* hanya dapat menghambat *E. coli* pada konsentrasi 100 dan 200 µg dengan diameter hambatan paling tinggi yaitu berturut-turut 11 dan 12 mm. Diameter hambatan yang paling besar (12 mm) pada konsentrasi 200 µg diperoleh dari ekstrak metanol daun *L.* cf. *obscurus* pada bakteri *E. coli* sedangkan yang paling kecil didapat pada perlakuan ekstrak metanol daun *L. laevigatus* pada bakteri *E. coli* sebesar 6,5 mm. Menurut Darmayasa (2008) adanya perbedaan struktur dan sifat bakteri uji mungkin merupakan faktor penentu terjadinya perbedaan diameter zona hambatan pada kedua bakteri uji.

Tabel 2. Diameter daerah hambat hasil uji antibakteri ekstrak daun *Lasianthus*

Ekstrak	*Staphylococcus aureus*			*Escherichia coli*		
	50 µg	100 µg	200 µg	50 µg	100 µg	200 µg
n-Heksana						
Lasianthus laevigatus	-	-	-	-	-	-
Lasianthus furcatus	-	-	-	-	-	-
Lasianthus cf. *obscurus*	-	-	-	-	-	-
Etil asetat						
Lasianthus laevigatus	-	-	-	-	-	-
Lasianthus furcatus	-	-	-	-	-	-
Lasianthus cf. *obscurus*	-	-	-	-	-	-
Metanol						
Lasianthus laevigatus	7 mm	7 mm	7 mm	6.5 mm	6.5 mm	6.5 mm
Lasianthus furcatus	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm
Lasianthus cf. *obscurus*	-	-	-	-	11 mm	12 mm

Keterangan: "-" tidak memperlihatkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi yang diuji.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka jumlah senyawa antimikrobia yang dilepaskan semakin besar, sehingga mempermudah penetrasi senyawa tersebut ke dalam sel dengan kata lain semakin tinggi konsentrasi ekstrak dan lama waktu kontak maka aktivitas antimikrobia ekstrak daun makin baik (Zuhud *et al.*, 2001). Bakteri yang lebih sensitif terhadap ekstrak metanol *L. cf. obscurus* adalah *E.coli* yang merupakan bakteri gram negatif. Hal ini disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel pada bakteri gram positif dan gram negatif. Dinding sel bakteri gram negatif mengandung lipid, lemak atau substansi seperti lemak dalam persentase lebih tinggi, daripada yang dikandung bakteri gram positif. Dinding sel gram negatif juga jauh lebih tipis dibandingkan bakteri gram positif sehingga memperbesar permeabilitas dinding sel gram negatif sehingga komponen yang bersifat antibakteri dapat lebih mudah menembus dinding sel bakteri gram negatif.



Gambar 2. Zona bening yang terbentuk sebagai indikator aktivitas antibakteri ekstrak uji, ekstrak metanol *Lasianthus*

Aktivitas antibakteri dari ekstrak daun *Lasianthus* tersebut dapat disebabkan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Ekstraksi tumbuhan adalah proses penarikan zat aktif dalam tumbuhan dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi tergantung pada tekstur dan kandungan bahan dalam tumbuhan. Senyawa/kandungan dalam tumbuhan memiliki sifat kelarutan yang berbeda-beda dalam masing-masing pelarut. Ekstraksi bertingkat biasanya dilakukan secara bertahap dimulai dengan pelarut yang bersifat nonpolar (kloroform atau *n*-heksana), semipolar (etilasetat atau dietil eter), dan terakhir dengan pelarut polar (metanol atau etanol) (Harborne, 1996 *dalam* Indriani, 2007). Pada penelitian ini, berhasil diketahui bahwa ekstrak yang bersifat sebagai antibakteri pada daun tumbuhan *L. laevigatus, L. furcatus,* dan *L.* cf. *furcatus* adalah ekstrak methanol yang bersifat polar. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa kimia pada 3 jenis *Lasianthus* yang diuji yang bersifat antibakteri adalah senyawa-senyawa yang memiliki polaritas relatif tinggi yaitu pada ekstrak metanol. Ekstrak metanol beberapa jenis *Lasianthus* juga telah dilaporkan mempunyai aktivitas biologi. Hasil penelitian Saha *et al.* (2004) menunjukkan bahwa ekstrak metanol *L. oblongus* mempunyai aktivitas antioksidan kuat dan mampu menghambat produksi oksida nitrit. Selain itu ekstrak metanol *L. densifolius* dilaporkan bersifat sitotoksik terhadap sel Vero (Rizwana *et al.*, 2010). Karena penelitian ini masih merupakan penelitian pendahuluan untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun *Lasianthus* dalam menghambat aktifitas bakteri melalui uji antibakteri, maka belum dapat diketahui jenis komponen senyawa yang bersifat antibakteri. Untuk mendapatkan komponen senyawa kimia aktif anti bakteri tersebut langkah selanjutnya akan dilakukan penelitian isolasi dan karakterisasi kandungan kimia aktif dari ekstrak daun *Lasianthus* yang bertanggung jawab terhadap efek antibakterinya.

Hasil Perbanyakan Tanaman

Hasil pengamatan perbanyakan *Lasianthus* secara vegetatif dengan menggunakan stek batang dapat dilihat pada Tabel 3. Persentase tumbuh yang paling tinggi adalah pada *Lasianthus* cf. *obscurus*. (95,65%) kemudian berturut-turut diikuti *L. furcatus* (37,04%), *L. laevigatus* dan *L. purpureus* (20,00%), sedangkan *L. acuminatus* dan L. *rhinocerotis* seluruh steknya mati. Pada *Lasianthus* cf. *obscurus* meskipun persentase tumbuh tinggi, namun selama 4 bulan tidak berhasil memproduksi perakaran (Gambar 4). Kondisi demikian mungkin disebabkan karena jenis-jenis *Lasianthus* tersebut belum mampu beradaptasi di Kebun Raya Bogor (250 m dpl.) sebagai upaya aklimatisasi secara *ex situ*. Habitat asli keenam jenis *Lasianthus* tersebut adalah hutan hujan tropika pada ketinggian 1.440-1.800 m dpl. (Tabel 3).

Gambar 4. Stek batang *L.* cf. *obscurus* tumbuh dengan subur tanpa perakaran umur 4 bulan

Pada akhir pengamatan pertumbuhan stek batang *L. purpureus,* selain pertumbuhan tunas juga ditemukan pembentukan bunga sampai pembentukan buah yang terdapat pada sekitar ruas stek batang yang ditumbuhkan (Gambar 5). Hal ini mungkin disebabkan pengambilan batang *L. purpureus* tersebut pada saat berlangsungnya musim buah muda. Menurut Salisbury dan Ross (1985), secara alami batang tumbuhan mengandung hormon tumbuh yang disebut gibberelin yang salah satu pengaruh fisiologinya adalah merangsang pembentukan bunga dan menyebabkan perkembangan buah partenokarpi.

Tabel 3. Hasil perbanyakan stek batang pada *Lasianthus*

No	Nama Jenis (jumlah tunas)	Pengamatan pertumbuhan pada umur 4 bulan			Persentase tumbuh (%)	Jml tan. hsl perbanyakan	Alt. (m dpl)
		Produktivitas tunas	Rataan Jml tunas/pot	Rataan Jml daun			
1	*L. furcatus* (54)	24	1	5,87	37,04	20	1.400
2	*L. laevigatus* (20)	7	1	4	20	4	1.400
3	*L.cf. obscurus* (46)	72	10,5	36	95,65	29	1.224
4	*L. purpureus* (25)	7	1,25	2,75	20	5	1.400
5	*L. acuminatus* (6)	-	-	-	-	-	1.400
6.	*L. rhinocerotis* (50)	-	-	-	-	-	1.800

Keterangan: - = seluruh stek mati

Gambar 5. Stek batang *L. purpureus* bertunas dan berbuah muda

KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak metanol *L. laevigatus* dan *L. furcatus* menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli,* sedangkan ekstrak metanol *Lasianthus.* cf *obscurus* hanya menghambat pertumbuhan *E. coli* pada konsentrasi 200 µg. Ekstrak *n*-heksana dan etil asetat 3 jenis *Lasianthus* yang diuji tidak menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E.coli* sampai konsentrasi 200 mg. Perbanyakan vegetatif dengan stek batang pada lokasi dengan ketinggian tempat 250 m dpl untuk 5 jenis *Lasianthus* yaitu *L.* cf. *obscurus*, *L. furcatus*, *L. laevigatus*, *L. purpureus*, *L. acuminatus* dan *L. rhinocerotis* yang dikoleksi dari habitat dengan ketinggian 1.440-1.800 m dpl memiliki tingkat keberhasilan yang rendah dan kurang efektif.

Penelitian lanjutan mengenai isolasi dan karakterisasi komponen kimia yang bertanggung jawab terhadap efek antibakteri ekstrak ketiga jenis *Lasianthus* dan uji aktivitas secara *in vitro* maupun *in vivo* perlu dilakukan sebelum diaplikasikan dalam bidang kesehatan. Perbanyakan *Lasianthus* perlu dilakukan menggunakan cara perbanyakan yang lain atau menggunakan zat pengatur tumbuh yang dapat memacu pertumbuhan perakaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, Ir. Mustaid Siregar, MSi. yang telah memfasilitasi Kegiatan Sinergi Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi DIKTI-LIPI tahun 2009 atas dana yang diberikan untuk penelitian. Terima kasih diampaikan juga kepada Dr. Andria Agusta yang telah bekerjasama sangat baik untuk kelancaran penelitian fitokimia, dan juga kepada Sdr. Elly K. Agustin, SP., Annisa Satyanti, M.Sc. dan rekan-rekan di Unit Kerja Pembibitan Kebun Raya Bogor yang ikut dalam eksplorasi, membantu pemeliharaan hasil eksplorasi dan mengembangkannya, serta sdr. Slamet dan Rubono, staf dari Pembibitan Kebun Raya Bogor yang membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Backer, C.A. and R.C. B. van den Brink Jr. 1965. *Flora of Java, Vol.2*. N.V.P. Noordhoff, Groningen.

Burkill, I.H. 1966. *Adictionary of The Economic Product of The Malay Peninsula, Vol.II*. Ministry Agriculture and Cooperation, Kuala Lumpur.

Choudhury, K.D., M.D. Choudhury and A.D. Talukdar. 2010. Chemical Constituents and Biological Activities of the Genus *Lasianthus* Jack: A Review. *Journal of Biology and Environmental Sciences* 6: 129-138.

Darmayasa, I.B.C. 2008. Daya hambat fraksinasi ekstrak sembung delan (*Sphaerantus indicus* L.) terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biologi* XI (2): 74-77.

Eisai. 1995. *Medicinal Herb Index in Indonesia, 2nd Ed.* PT Eisai Indonesia, Jakarta.

Indriani, N. 2007. *Aktivitas Antibakteri Daun Senggugu* (*Clerodendron serratum* (L.) Spr.) Skripsi Program Studi Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Li, B., D.M. Zhang, Y.M. Luo and X.G. Chen. 2006. Three new and antitumor anthraquinone glycosides from *Lasianthus aciminatissimus*. *Chemical Pharmateucal Bulletin* 54(3): 297-300.

Odunbaku, O.A and O.A. Ilusanya. 2008. Antibacterial activity of the ethanolic and methanolic leaf extracts of some tropical plants on some human pathogenic microbes. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 4(5): 373-376.

Philip, K., S. N. A. Malek, W. Sani, S.K. Shin, S. Kumar, S.L. Hong, G.S. Lee and S.N.S.A. Rahman. 2009. Antimicrobial activity of some medicinal plants from Malaysia. *American Journal of Applied Sciences* 6(8): 1613-1617

Rahayu, M., S. Sunarti, D. Sulistyarini dan S. Prawiroatmodjo. 2006. Pemanfaatan tumbuhan obat secara tradisional oleh masyarakat lokal di Pulau Wawoni, Sulawesi Tenggara. *Biodiversitas* 7(3): 245-250.

Reuben, K.D., F.I. Abdulrahman, J.C. Akan, H. Usman, O.A. Sodipo and G.O. Egwu. 2008. Phytochemical screening and *in vitro* antimicrobial investigation of the methanolic extract of *Croton Zambesicus* Muell Arg. stem bark. *European Journal of Scientific Research* **23**(1): 134-140.

Rizwana, J.N., I. Nazlina, A.R. Mohd Razehar, A.Z. Siti Noraziah, C.Y.Ling, S.A. Shariffah Muzaimah, A.H. Farina, W.A. Yaacob, I.B. Ahmad and L.B. Din. 2010. A Survey on Phytochemical and Bioactivity of Plant Extracts from Malaysian Forest Reserves. *Journal of Medicinal Plant Research* 4(3) :203-210.

Saha, K., N.H. Lajis, D.A. Israf and A.S. Hamzah. 2004. Evaluation of antioxidant and nitric oxide inhibitory activities of selected Malaysian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology* 92: 263-267.

Salisbury, S.B. and C.W. Ross. 1985. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing company, California.

Sari, L.O.R.K.. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 3(1): 1–7.

Zhu, H. 1998. Notes on the Genus *Lasianthus* Jack (Rubiaceae) from Asia. *Acta Botanica Yunannica* 22(2): 149-159.

Zuhud, E.A.M., W.P. Rahayu, C.H. Wijaya dan P.P. Sari. 2001. Aktivias antimikroba ekstrak kedawung (*Parkia roxburghii* G, Don) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 12(1): 6-12.