PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

PENGUKURAN TOTAL FENOL DAN KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAUN TANAMAN OBAT INDONESIA

Jenis Kegiatan:

PKM Penulisan Ilmiah

Diusulkan oleh:

Yusi Stephanie Surya	F24050438 / 2005
Catrien	F24050333/ 2005
Tomi Ertanto	F241050015 / 2004

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2008

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Pengukuran Total Fenol dan Kapasitas Antioksidan Daun Tanaman Obat Indonesia

2. Bidang Ilmu : ( ) Kesehatan (X) Pertanian
   (Pilih salah satu) ( ) MIPA ( ) Teknologi dan Rekayasa
   ( ) Sosial Ekonomi ( ) Humaniora
   ( ) Pendidikan

3. Ketua Pelaksana Kegiatan
   a. Nama Lengkap : Yusi Stephanie Surya
   b. NIM : F24050438
   c. Departemen : Ilmu dan Teknologi Pangan (ITP)
   d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Balebak No. 55, Darmaga, Bogor
   081806874212
   f. Alamat email : lovely_pinky_pooh@yahoo.com

4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang

5. Dosen Pendamping
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Endang Prangdimurti, M. Si.
   b. NIP : 132.006.117
   c. Alamat Rumah dan No Tel. / HP : Komp. Kehutanan Utara No. 4
   Jl. Pahlawan Bogor
   0251-335121/ 08128120100

Bogor, 3 Februari 2008

Menyetujui,
a. n. Ketua Departemen

Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M.Sc
NIP. 131.878 503

Ketua Pelaksana Kegiatan

Yusi Stephanie Surya
NIM. F24050438

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan,

Prof. Dr. Ir. H. Yonny Koesmaryono, M.S.
NIP. 131.473.999

Dosen Pendamping

Dr. Ir. Endang Prangdimurti, M. Si.
NIP. 132.006.117

LEMBAR PENGESAHAN SUMBER PENULISAN ILMIAH PKMI

1. Judul Tulisan yang Diajukan : Pengukuran Total Fenol dan Kapasitas Antioksidan Daun Tanaman Obat Indonesia
2. Sumber Penulisan :

( ) Kegiatan Praktek Lapang/Kerja dan sejenisnya, KKN, Magang, Kegiatan Kewirausahaan, dengan keterangan lengkap :

(X) Kegiatan Ilmiah Lainnya :

Studi Kasus Kelompok dalam Rangka Tugas Khusus Mata Kuliah Evaluasi Nilai Biologis Pangan

Tomi Ertanto. 2008. Pengukuran Total Fenol dan Kapasitas Antioksidan Daun Tanaman Obat Indonesia. Laboratorium Biokimia Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan

Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya

Mengetahui
A. N. Ketua Departemen
Sekretaris

Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi M.Sc
Nip. 131.681.402

Bogor, 6 Maret 2008
Penulis Utama,

Yusi Stephanie Surya
NIM. F24050438

PENGUKURAN TOTAL FENOL DAN KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAUN TANAMAN OBAT KHAS INDONESIA

Yusi Stephanie Surya, Catrien, Tomi Ertanto

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

ABSTRAK

Indonesia merupakan negeri yang kaya akan flora yang berkhasiat bagi kesehatan tubuh. Sifat fungsional tanaman-tanaman tersebut sebagian besar berasal dari antioksidan di dalamnya. Antioksidan merupakan jenis senyawa yang digunakan untuk menangkap radikal bebas yang dapat mengakibatkan kerusakan sel dengan menstabilkan radikal tersebut. Antioksidan dapat menghambat dan mencegah proses oksidasi walaupun terdapat dalam jumlah yang sedikit. Pada penelitian ini digunakan 3 jenis daun tanaman obat, yaitu daun sirih, mengkudu, dan mahkota dewa. Masing – masing sampel dilakukan analisis total fenol menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteau kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 725 nm. Asam tanat digunakan sebagai standar. Kemampuan menghambat oksidasi dilakukan dengan mereaksikan sampel dengan pereaksi DPPH dan diukur absobansinya pada panjang gelombang 517 nm. Asam askorbat digunakan sebagai standar. Daun sirih memiliki total fenol dan kapasitas antioksidan tertinggi bila dibandingkan kedua jenis daun yang lain. Daun mengkudu memiliki total fenol dan kapasitas antioksidan terendah bila dibandingkan kedua jenis daun yang lain. Total fenol daun sirih sebesar 1070 mg/100 mL dengan aktivitas antioksidan sebesar 97.44% serta setara dengan 325 ppm asam askorbat. Total fenol daun mahkota dewa sebesar 60.335 mg/100 mL dengan aktivitas antioksidan sebesar 36.81% serta setara dengan 320.26 ppm asam askorbat. Total fenol mengkudu sebesar 33,236 mg/100 mL dengan aktivitas antioksidan sebesar 5.00% serta setara dengan 27.73 ppm asam askorbat. Ada korelasi antara besarnya total fenol dengan kapasitas antioksidan, sehingga dapat ditentukan bahwa komponen yang memiliki sifat antioksidan pada ketiga jenis daun tersebut adalah komponen fenolik.

Kata Kunci : Sirih, mengkudu, mahkota dewa, kapasitas antioksidan, total fenol.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemajuan zaman membuat manusia semakin peduli pada kesehatannya. Slogan "*back to nature*" membuat manusia untuk terus menggali potensi – potensi produk alami yang selama ini jarang dilirik. Berbagai macam flora dan fauna terus diteliti dan dikembangkan sehingga dapat diketahui manfaat dan kegunaanya bagi manusia.

Indonesia merupakan negeri yang kaya akan flora yang berkhasiat bagi kesehatan tubuh. Sebagian merupakan tanaman obat, sebagian berupa buah dan sayuran, dan ada juga merupakan bahan rempah bumbu berbagai masakan. Sifat fungsional tanaman-tanaman tersebut sebagian besar berasal dari kandungan antioksidan di dalamnya.

Menurut Cuppett *et al.* (1997), antioksidan merupakan suatu senyawa yang ketika berada pada konsentrasi rendah dibandingkan dengan subtrat yang dapat dioksidasi, secara nyata dapat memperlambat oksidasi subtrat tersebut. Sistem antioksidan tubuh mampu melindungi jaringan tubuh itu sendiri dari efek negatif radikal bebas. Antioksidan terdapat secara alami dalam hampir semua bahan pangan. Antioksidan yang terkandung antara lain vitamin C, senyawa flavanoid, senyawa fenolik, dan karotenoid (Suradikusuma, 1989).

Sirih, mahkota dewa, dan mengkudu merupakan tanaman obat yang cukup dikenal di Indonesia dan sering digunakan dalam pengobatan tradisional. Tanaman tersebut dianggap dapat menyembuhkan beberapa jenis penyakit atau menjaga stamina orang yang mengkonsumsinya. Tanaman tersebut perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui besarnya kemampuan tanaman tersebut untuk menjaga kesehatan tubuh. Analisis ketiga ekstrak daun meliputi analisis total fenol dan analisis kapasitas antioksidan. Fenol merupakan komponen antioksidan yang umumnya terkandung dalam berbagai jenis bumbu rempah (*spices*) dan tanaman obat (*herb*) (Rajalakshmi dan Narashimhan, 1996) Selain itu, untuk mengetahui kemungkinan komponen lain yang juga merupakan antioksidan, dilakukan juga pengukuran kapasitas antioksidan. Kapasitas antioksidan menunjukan kekuatan antioksidasi sinergi berbagai komponen antioksidan yang dikandung ekstrak daun tersebut, tidak hanya dari komponen fenol.

Perumusan Masalah

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan flora yang cukup beragam namun belum semuanya mampu dimanfaatkan dengan maksimal. Sirih, mengkudu, serta mahkota dewa merupakan tanaman yang biasa dipakai untuk pengobatan tradisional. Oleh karena itu diperlukan data kuantitatif kemampuan zat bioaktif yang terkandung dalam tanaman tersebut bagi kesehatan manusia.

Manfaat

1. Melatih kekompakan dan menambah pengalaman tim di bidang penulisan ilmiah.
2. Turut mewujudkan Tri Darma Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor khususnya bidang penelitian dan pengabdian masyarakat.
3. Pemanfaatan serta eksplorasi flora lokal Indonesia yang memiliki efek kesehatan.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keberadaan komponen fenol secara kuantitatif dengan metode *Folin-Ciocalteau* serta mengetahui kapasitas antioksidan secara keseluruhan dari berbagai komponen yang terkandung dengan metode DPPH.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah pipet Mohr, gelas piala 100 mL, pengaduk, tabung reaksi, vortex, spektrofotometer, kuvet, dan sentrifuse. Bahan yang digunakan adalah adalah ekstrak air daun sirih, daun mengkudu, daun mahkota dewa, standar asam tanat, pereaksi folin, larutan etanol 95%, larutan Na_2CO_3 5%, buffer asetat 0.1 M (pH 5.5), methanol, dan standar asam askorbat.

Metode

Persiapan Sampel

Masing – masing daun dilakukan sortasi untuk memilih daun berkualitas baik. Daun yang telah disortasi direbus menggunakan akuades hingga mendidih selama 10 menit. Ekstrak hasil rebusan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat hasil penyaringan kemudian disimpan dalam botol gelap untuk selanjutnya dilakukan analisis total fenol dan kapasitas antioksidan.

Total Fenol

a. Sampel

Sebanyak 1 ml filtrat sampel ditambahkan 2 ml etanol 95 %, 5 ml aquades dan 5 ml pereaksi Folin. Campuran larutan tersebut didiamkan selama 5 menit kemudian ditambahkan 1 ml Na_2CO_3 5 %. Campuran divortex hingga selaruh larutan merata. Campuran disimpan dalam ruang gelap selama 1 jam. Absorbansi masing – masing sampel dihitung menggunakan spektofotometer pada λ = 725 nm. Hasil asbsorbansi diplotkan dengan kurva standar asam tanat untuk diperoleh konsentrasinya.

b. Kurva standar

Dibuat seri pengenceran asam tanat dari asam tanat stok. Masing – masing seri pengenceran ditambahkan 2 ml etanol 95 % , 5 ml aquades, dan 5 ml pereaksi Folin lalu didiamkan selama 5 menit. Sebanyak 1 ml Na_2CO_3 5 % ditambahkan serta divortex hingga rata. Seri pengenceran disimpan dalam ruang gelap selama 1 jam serta dibaca absorbansinya dengan spektofotometer pada λ = 725 nm untuk dibuat kurva standar asam tanat.

Kapasitas Antioksidan DPPH

a. Sampel

Sebanyak 2 ml buffer asetat, 3.75 ml metanol, dan 200 µl pereaksi DPPH dicampurkan dan divortex hingga merata. Sebanyak 50 µl larutan sampel ditambahkan dan diinkubasi pada suhu ruang selama 20 menit. Absorbansi sampel diukur menggunakan spektofotometer pada λ = 517 nm.

b. Blanko negatif

Sebanyak 2 ml buffer asetat, 3.75 ml metanol, dan 200 µl pereaksi DPPH dicampurkan dan divortex hingga merata. Sebanyak 50 µl metanol ditambahkan dan diinkubasi pada suhu ruang selama 20 menit. Absorbansi kontrol negatif diukur menggunakan spektofotometer pada λ = 517 nm.

c. Kurva standar

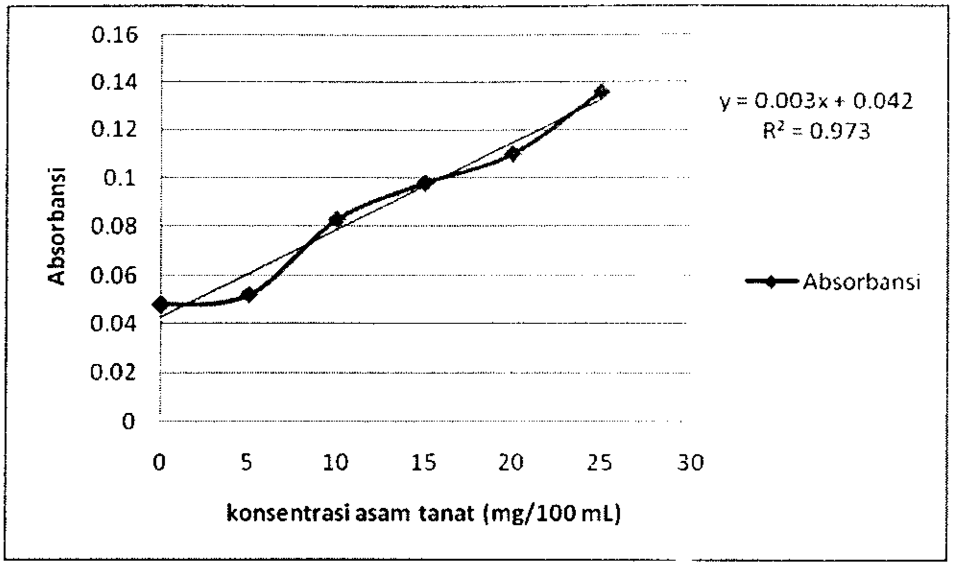
Sebanyak 2 ml buffer asetat, 3.75 ml metanol, dan 200 µl pereaksi DPPH dicampurkan dan divortex hingga merata. Sebanyak 50 µl larutan asam askorbat standar dengan deret konsentrasi 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, dan 500 ppm ditambahkan dan diinkubasi pada suhu ruang selama 20 menit. Absorbansi standar diukur menggunakan spektofotometer pada λ = 517 nm.

HASIL PENGAMATAN

Total Fenol

Tabel 1. Penentuan absorbansi larutan asam tanat standar

Konsentrasi (mg/100ml)	Absorbansi
0	0,048
5	0,052
10	0,083
15	0,098
20	0,110
25	0,136



Gambar 1. Kurva standar asam tanat

Persamaan linier standar asam tanat :

Y = 0.003x + 0.042, Dimana : Y = absorbansi asam tanat

X = konsentrasi (mg/100ml)

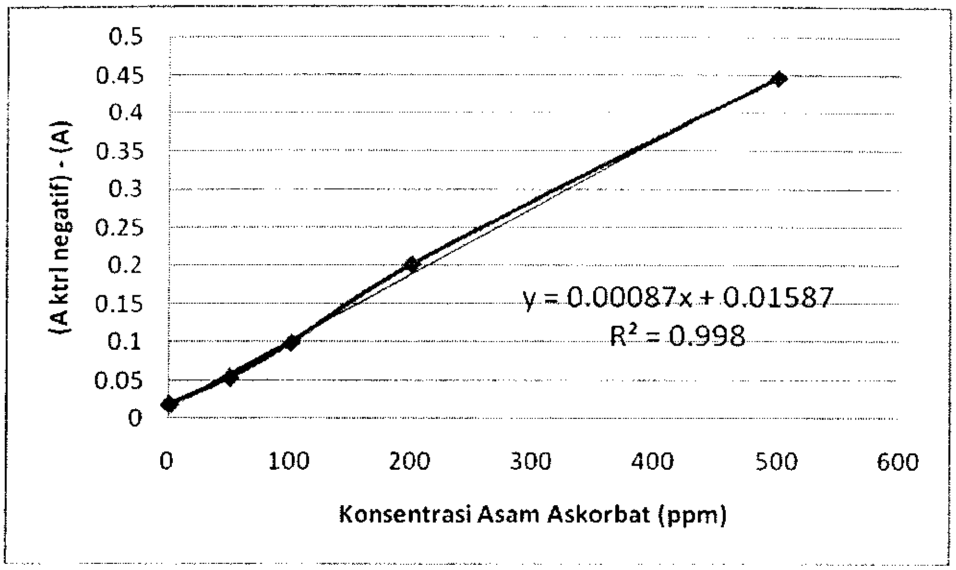
Tabel 2. Hasil pengukuran total fenol sampel

Sampel	Absorbansi		Pengen-ceran	Total fenol (mg/100ml)		
	Ulangan 1	Ulangan 2		Ulangan 1	Ulangan 2	rata - rata
Sirih	0.365	0.361	10	1076.667	1063.333	1070
Mengkudu	0.204	0.242	1	54	66.667	60.335
Mahkota dewa	0.084	0.090	10	140	160	150

Penentuan Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Tabel 3. Penentuan absorbansi larutan asam askorbat standar

Konsentrasi Asam Askorbat (ppm)	Absorbansi	(A ktrl negatif) - (A)
0	0,762	0,038
50	0,760	0,040
100	0,710	0,090
200	0,594	0,206
500	0,354	0,446
Kontrol negatif	0,800	



Gambar 2. Kurva standar asam askorbat

Persamaan linier standar nilai AEAC :

$Y = 0.00087X + 0.01587$, dimana :

Y = absorbansi kontrol (-) – absorbansi sampel
X = nilai AEAC (ppm)

Tabel 3. Hasil pengukuran nilai AEAC dan kapasitas antioksidan sampel

No	Sampel	Asorbansi		Rata - rata	Abs kontrl (-) – Abs sampel		AEAC sampel (ppm)			% Kapasitas antioksidan		
		1	2		1	2	1	2	Rata - Rata	1	2	Rata - Rata
1	Mengkudu	0.772	0.748		0.028	0.052	13.94	41.53	27.73	3.50	6.50	5.00
2	Mahkota dewa	0.510	0.501		0.290	0.299	315.09	325.44	320.26	36.25	37.38	36.81
3	Sirih	0.016	0.025		0.784	0.775	882.91	872.56	877.73	98.00	96.88	97.44
Kontrol negatif		0.770	0.830	0.800								

$$\% \text{ Kapasitas antioksidan} = \frac{[\text{ Absorbansi kontrol (-)} - \text{Absorbansi sampel }]}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

PEMBAHASAN

Menurut Cuppett *et al.* (1997), antioksidan merupakan suatu senyawa yang ketika berada pada konsentrasi rendah dibandingkan dengan subtrat yang dapat dioksidasi dapat memperlambat oksidasi subtrat tersebut. Sedangkan menurut

Buhler (2000), antioksidan adalah senyawa yang dapat melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh *reactive oxigen species* (ROS) seperti *singlet oxigen* maupun superoksida. Ketidakseimbangan antara antioksidan dan ROS menyebabkan terjadinya stress oksidatif, sehingga memicu tejadinya kerusakan sel.

Menurut Koschhar (1993), antioksidan dapat diklasifikasikan menjadi 5 tipe yaitu : 1) antioksidan primer, utamanya senyawa fenolik yang dapat menghentikan rantai radikal bebas oksidasi lemak, 2) perangkap oksigen, bereaksi dengan oksigen dan dapat menghilangkan oksigen dalam sistem tertutup, 3) antioksidan sekunder, berfungsi memecah hidroperoksida lemak menjadi produk akhir yang stabil, 4) antioksidan enzimatik, bekerja dengan melenyapkan pelarut oksigen, 5) *chelating agent* (sekuestran), mengkelat ion logam seperti tembaga dan besi yang mengkatalis oksidasi lemak.

Sistem antioksidan tubuh mampu melindungi jaringan tubuh itu sendiri dari efek negatif radikal bebas. Tubuh juga memiliki sistem antioksidan alami yang dapat diproduksi secara endogenous. Sumber antioksidan utama adalah berasal dari bahan pangan. Antioksidan adalah senyawa yang secara alami terdapat pada semua bahan pangan (Andarwulan, 1995).

Salah satu jenis antioksidan dalam bahan pangan adalah senyawa fenolik. Senyawa fenolik merupakan senyawa kimia yang mempunyai satu buah cincin aromatik yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksi. Shahidi dan Wanasundara (1992) menyatakan bahwa senyawa fenolik terbukti sebagai sumber antioksidan yang efektif, penahan radikal bebas, dan pengkelat ion-ion logam. Aktivirtas antioksidan senyawa fenolik berhubungan dengan senyawa fenol (Meskin *et al*, 2002). Aktivitas antioksidan senyawa fenol dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu adanya agen pengkelat, PH di lingkungan sekitar, kelarutan, ketersediaan senyawa fenol dalam suatu bahan, dan stabilitas senyawa fenol (Tang, 1991).

Grup yang paling penting dari senyawa fenolik adalah senyawa flavonoid (Tang, 1991). Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol (Harbone, 1987). Jenis utama flavonoid yang terdapat dalam tanaman antara lain dihidrokalkon, kalkon, flavan, katekin (lavan-3-ol), leukoantosiadin (flavan-3,4-diol), flavon, flavonol, garam flavilium, antosianidin dan auron. Flavonoid sangat efektif digunakan sebagai antioksidan (Harbone, 1987). Senyawa flavonoid dapat menurunkan oksidasi lemak dan menurunkan hiperlipidemia Fungsi senyawa fenolik sebagai senyawa antioksidan ini berperan dalam proses perlindungan membran sel limfosit dari oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas serta menstimulasi proliferasi sel limfosit (Pratt dan Hudson, 1990).

Salah satu metode yang biasa digunakan untuk menentukan kapasitas antioksidan suatu bahan adalah metode DPPH (*2,2-dyphenyl-1-pisrylhydrazil* atau *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam larutan metanol dan berwarna ungu tua. Mekanisme yang terjadi adalah proses reduksi senyawa DPPH oleh senyawa antioksidan yang mengakibatkan pengurangan intensitas warna senyawa DPPH. Pemudaran warna akan mengakibatkan penurunan nilai absorbansi larutan oleh spektrofotometer sinar tampak.

Menurut Benabadji *et al.* (2004), reaksi yang terjadi adalah pembentukan α,α-*diphenyl-β-picrylhidrazine,* melalui kemampuan antioksidan untuk menyumbang hidrogen. Semakin pudarnya warna DPPH setelah direaksikan dengan antioksidan menunjukkan kapasitas antioksidan yang makin besar pula. Senyawa DPPH yang awalnya berwarna biru akan berubah menjadi senyawa DPPH tereduksi yang berwarna kuning akibat adanya aktivitas antioksidan sampel.

Pengujian kapasitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dipilih karena metodenya yang tidak terlalu rumit dan waktu yang dibutuhkan singkat. Metode ini baik digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan primer (*free radical scavenging capacity*) namun tidak cocok digunakan untuk mengukur singlet ROS.

Data kurva standar dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Gambar 1**. Persamaan yang diperoleh dari kurva standar akan digunakan untuk menentukan kadar fenol pada sampel. Persamaan linier asam tanat yang diperoleh berdasarkan percobaan adalah Y = 0.003X + 0.042, dengan dimana Y adalah nilai absorbansi dan X adalah konsentrasi (mg/100ml) dengan R^2 sebesar 0.973. Sedangkan persamaan kurva standar asam askorbat dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Gambar 2**. Persamaan linier asam askorbat yang diperoleh berdasarkan percobaan adalah Y = 0.00087X + 0.01587, dengan dimana Y adalah selisih absorbansi kontrol (-)

dengan absorbansi sampel dan X adalah nilai AEAC (ppm) serta R^2 sebesar 0.998.

Dari percobaan dapat ditentukan bahwa total fenol daun sirih sebesar 1070 mg/L dengan aktivitas antioksidan sebesar 97.44%, setara dengan 325 ppm asam askorbat (AEAC). Ada korelasi antara kandungan total fenol dengan besarnya kapasitas antioksidan yang dimiliki sirih. Menurut Fauziah (1999), komponen bioaktif pada daun sirih antara lain atsiri, hidroksivacikol, kavicol, kavibetol, ally pyrokatekol, karvakrol, eugenol, eugenol methyl ether, p-cymene, cineole, caryophyllene, cadinene, estragol, terpenena, sesquisterpena, fenil propane, tannin, diastase, gula, dan pati.

Total fenol mengkudu sebesar 33,236 mg/100mL dengan aktivitas antioksidan sebesar 5.00%, setara dengan 27.73 ppm asam askorbat (AEAC). Ada korelasi antara kandungan total fenol dengan besarnya kapasitas antioksidan yang dimiliki mengkudu. Menurut Soehardi (2004), kandungan aktif pada mengkudu yaitu xeronine, proxeronine, proxeronase, serotonin, carotenoid, damnachantal, nordamachantal, morindine, sterol, anthraquinones, glucopyronase PA, terpenes, sitosterol, ursoic acid, glycosides, alizarin, morindadiol, rubiadin, dan acetin glucop (Soehardi, 2004).

Daun mahkota dewa memiliki kandungan total fenol sebesar 60.335 mg/100mL dengan aktivitas antioksidan sebesar 36.81%, setara dengan 320.26 ppm asam askorbat (AEAC). Ada korelasi antara kandungan total fenol dengan besarnya kapasitas antioksidan yang dimiliki mahkota dewa. Menurut Munandar (2004), kandungan aktif pada mahkota dewa yaitu senyawa golongan alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan saponin.

Daun sirih memiliki kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan tertinggi bila dibandingkan dengan daun mengkudu maupun daun mahkota dewa. Daun mengkudu memiliki kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan terkecil. Sedangkan kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan mahkota dewa sedikit lebih besar dibandingkan dengan daun mengkudu namun amat jauh berbeda bila dibandingkan dengan sirih. Ada korelasi antara besarnya total fenol dengan kapasitas antioksidan, sehingga dapat ditentukan bahwa komponen yang memiliki sifat antioksidan pada ketiga jenis daun tersebut adalah komponen fenolik.

Total fenol dan kapasitas antioksidan yang rendah belum tentu menunjukkan rendahnya total fenol dan kapasitas antioksidan sebenarnya yang terdapat pada ketiga jenis daun, mengingat bahwa sampel tersebut diekstrak dengan menggunakan air, sebab ada kemungkinan senyawa fenol yang terdapat di dalam daun tersebut adalah fraksi yang tidak larut di dalam air namun larut dalam pelarut lain, misalnya etanol ataupun heksan. Secara keseluruhan ekstrak dengan pelarut etanol cenderung memiliki hasil yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan ekstrak aquades. Hal ini disebabkan karena komponen fenolik mudah larut pada pelarut organik yang bersifat polar seperti etanol (Hounghton dan Raman, 1998). Namun terdapat juga tanaman tertentu yang senyawa fenol di dalamnya mudah larut di dalam air. Menurut Suradikusuma (1989), senyawa fenol yang berikatan dengan protein maupun gula glikosida cenderung mudah larut pada pelarut aquades dibandingkan dengan senyawa yang lain.

Pengukuran kadar fenol dengan metode ini memiliki kelemahan, yaitu adanya kemungkinan terjadinya kesalahan positif. Hal ini disebabkan oleh penggunaan reagen Folin-Ciocalteau sebagai senyawa pewarna. Karena menggunakan Folin-Ciocalteau make terdapat kemungkinan senyawa protein yang terdapat di dalam sampel juga ikut terwarnai dan terukur absorbansinya sehingga akan terjadi kesalahan positif (Nielsen, 1998).

KESIMPULAN

Total fenol daun sirih sebesar 1070 mg/L dengan aktivitas antioksidan sebesar 97.44%, setara dengan 325 ppm asam askorbat (AEAC). Total fenol mengkudu sebesar 33,236 mg/100mL dengan aktivitas antioksidan sebesar 5.00%, setara dengan 27.73 ppm asam askorbat (AEAC). Daun mahkota dewa memiliki kandungan total fenol sebesar 60.335 mg/100mL dengan aktivitas antioksidan sebesar 36.81%, setara dengan 320.26 ppm asam askorbat (AEAC). Ada korelasi antara kandungan total fenol dengan besarnya kapasitas antioksidan yang dimiliki oleh ketiga jenis tanaman. Dapat ditentukan bahwa sebagian besar kandungan bahan aktif yang terdapat pada ketiga jenis tanaman adalah komponen fenolik.

DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan, N. 1995. *Isolasi dan Karakterisasi Antioksidan dari Jinten.* [Tesis]. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.

Benabadji, S. H., R. Wen, J. B. Zheng, X. Dong, dan S. Yuan. 2004. *Anticarcinogenic and Antioxidant Activity of Diindolymethane Derivatives.* Acta Pharmacol Sin. 25:666-671

Buhler, D and C. Miranda. 2000. *Antioxidant Activities of Flavonoids. www.lpi.oregonstate.edu.com.*[20 Agustus 2007]

Cuppett, S., M. Schneff, dan C. Hall. 1997. *Natural Antioxidant. Are They Reality?. Di dalam*: F. Shahidi (ed). Natural Antioxidant. Illnois: AOCS Press. Pp 12 – 24.

Fauziah, S. 1999. *Taman Obat Keluarga.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Harbone, I. B. 1996. *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis.* Bandung: ITB Press.

Hounghton, T., H. Kagawa, T. Yasuhaga, dan I. okuda. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractionation of Natural Extract.* London: Chapman&Hall.

Koschhar, S. P. 1993. *Oxidative Pathway to the Formation of Off-Flavor.* London: Blackie Academic and Professional.

Meskin, M. S., W. R. Bidiacik, A. J. Davies, dan S. T. Omaye. 2002. *Phytochemical in Nutrition and Health.* London: CRC Press.

Munandar, Y.A. 2004. *Identifikasi Senyawa Aktif Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl).* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.

Nielsen, S. S. 1998. Food Analysis 3rd Edition. Maryland: Aspen Publisher.

Pratt, D. E. dan B.J.F. Hudson. 1990. *Natural Antioxidant Not Exploited Commercially. Di dalam*: B. J. F. Hudson. (ed). Food Antioxidant. New York: Elsevier Applied Science. Pp 171 – 192.

Rajalakshmi, D dan S. Narashiman. 1996. Food Antioxidants: Sources and Method Evaluation. *Di dalam Food Antioxidants: Technological, Toxological, and Health Perspective.* D.L. Madhavi, S.S. Deshpande, dan D.K. Salunkhe (eds). New York: Marcel Dekker, Inc.

Shahidi, F. dan P. K. J. Wanasundara. 1992. *Phenolic Antioxidant Di dalam*: Designing Functional Food to Enhace. Health. W. R. Bidiack dan W. Wang (eds). Basel: Technomic Publishing Co. Inc.

Soehardi, S. 2004. *Memelihara Kesehatan Jasmani, Melalui Makanan.* ITB Press, Bandung.

Suradikusuma, E. 1989. *Kimia Tumbuhan.* Bogor: Dendikbud, Dirjen Dikti, PAU Ilmu Hayati, IPB, Bogor.

Tang, C. 1991. *Phenolic Compound in Food.* Di dalam: Phenolic Compound in Food and Their effects on health. Chi-Tang, Chang Y. Lee, dan Mou-Tuan Huang (eds). Washington D.C.: American Cehmical Society.