

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL HERBA  
PEGAGAN (*Centella asiatica* (L.) Urb) DENGAN METODE  
FOSFOMOLIBDAT**

**ANTIOXIDANT ACTIVITY ASSAY OF ETHANOLIC EXTRACT OF  
*Centella asiatica* (L.) Urb HERB USING PHOSPHOMOLYBDATE  
METHOD**

*Nina Salamah, Liani Farahana*

*Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta  
Jl. Prof. Dr. Soepomo SH, Yogyakarta, Telp. (0274) 379418  
Email: syifaniputri@yahoo.com*

**ASBTRAK**

Senyawa antioksidan makin meluas penggunaannya seiring dengan semakin besarnya pemahaman masyarakat tentang peranannya dalam menghambat penyakit degenerative. Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia dan mengandung golongan senyawa antioksidan dengan mekanisme penangkapan radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol herba pegagan dengan mekanisme reaksi redoks. Metode uji aktivitas antioksidan yang digunakan adalah fosfomolibdat secara spektrofotometri visible. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam kesetaraan terhadap quersetin (mg ekivalen quersetin/gram ekstrak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol herba pegagan memiliki aktivitas antioksidan dalam menghambat terjadinya reaksi oksidasi. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol adalah  $43,198 \pm 2,048$  mg QE/g ekstrak.

**Kata kunci:** Antioksidan, radikal bebas, fosfomolibdat, herba pegagan, ekstrak etanol

**ABSTRACT**

Antioxidant compound extends widely used to prevent degenerative disease. *Centella asiatica* (L.) Urb or known as pegagan is a plant which grown in Indonesia and it's leaves contain some compounds reported to have antioxidant activities. The research aimed to know antioxidant activity of ethanolic extract of pegagan herbs by mechanism of reducing power. The antioxidant activity analyzed using visible spectrophotometric with phosphomolybdate method. Antioxidant activity of ethanolic extract of pegagan was expressed as mg quercetin equivalence/ gram extract). The result showed that using this method the ethanolic extract of pegagan activity had antioxidant activity which is  $43.198 \pm 2.048$  mg mgQE /gram extract.

**Keywords:** antioxidant, free radical, phosphomolybdate, *Centella asiatica* (L.) Urb, ethanolic extract.

**PENDAHULUAN**

Senyawa antioksidan saat ini semakin banyak penggunaannya seiring dengan semakin besarnya pemahaman masyarakat tentang peranan senyawa antioksidan dalam menghambat berbagai jenis penyakit degeneratif seperti stroke, diabetes mellitus, penyakit jantung,

arterosklerosis, kanker, serta gejala penuaan. Masalah-masalah ini berkaitan dengan kemampuan antioksidan untuk bekerja sebagai inhibitor (penghambat) reaksi oksidasi oleh radikal bebas reaktif yang menjadi salah satu penyebab penyakit-penyakit tersebut (Tahir dkk, 2003). Prevalensi kejadian penyakit-penyakit ini di Indonesia cukup tinggi. Berdasarkan data yang

diperoleh dari Ditjen Yanmedik pada tahun 2007, CFR (*Case Fatality Rate*) untuk penyakit pembuluh darah otak termasuk stroke sebesar 72,3%, hipertensi 31,7%, diabetes mellitus 7,38%, dan tumor atau kanker 0,43% (Anonim, 2009).

Penelitian terhadap herba pegagan (*Centella asiatica*) telah banyak dilakukan, yaitu uji aktivitas fraksi air dan fraksi etanol herba pegagan dengan metode TBA (Fatmawati, 2005). Penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi air dan fraksi etanol herba pegagan mempunyai kemampuan menghambat oksidasi. Hasil identifikasi struktur flavonoid dengan kromatografi kertas yang bertanggung jawab pada aktivitas ini adalah (a) flavon dan flavonon yang tidak mengandung 5-OH bebas dan (b) flavonol tanpa 5-OH bebas tetapi tersubstitusi pada 3-OH (Fatmawati, 2005). Penelitian lain menyebutkan bahwa ekstrak etanol herba pegagan mempunyai aktivitas penangkap radikal bebas yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol daun pegagan (Herlina, 2007).

Mekanisme antioksidan yang digunakan dalam penelitian sebelumnya menggunakan mekanisme penangkapan radikal bebas, perlu dilakukan mekanisme antioksidan lain seperti penghambatan oksidasi dengan mekanisme reaksi redoks untuk memastikan aktivitasnya.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: spektrofotometer UV-Vis (Pharmaspec 1700).

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: serbuk herba pegagan (*Centella asiatica* (L) Urb.), standar quersetin, asam sulfat pekat p.a. (Sigma), ammonium molibdat p.a. (J.T.Baker), natrium fosfat p.a. (E-Merck), petroleum eter teknis (Brataco Chemica), aquadest, DPPH p.a. (Sigma), natrium sulfat anhidrat p.a. (E-Merck), FeCl<sub>3</sub> p.a. (E-Merck), ammonia p.a. (E-Merck), etanol 70% teknis, etanol 96% p.a., etil asetat p.a. (E-Merck).

## Jalannya Penelitian

### 1. Persiapan bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah herba pegagan segar yang diperoleh dari Dusun Tlogo, Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulonprogo. Selanjutnya determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Herba pegagan yang telah kering dibuat serbuk dengan cara diblender.

### 2. Penetapan kadar air serbuk simplisia

Serbuk kering herba pegagan diletakkan di atas lempeng aluminium foil (khusus) kemudian dimasukkan ke dalam *Halogen Moisturizer Analyzer* sehingga diketahui kadar air dalam serbuk simplisia.

### 3. Pembuatan ekstrak

Sebanyak 100,0 gram serbuk simplisia terlebih dahulu diawaleamkan dengan petroleum eter. Selanjutnya serbuk yang telah bebas lemak dimaserasi dengan pelarut etanol Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan panas rendah. Ekstrak yang diperoleh dilarutkan kembali dengan etanol absolut hingga cukup larut, kemudian ditambahkan natrium sulfat anhidrat 0,2 gram untuk setiap 10 ml larutan ekstrak, diamkan selama 6 jam sambil sesekali di gojog. Kemudian disaring, filtrat kembali diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan panas rendah hingga diperoleh ekstrak kental.

### 4. Pembuatan reagen fosfomolibdat

Sebanyak 3,0 ml asam sulfat ditambahkan dengan 0,199 gram natrium fosfat. Kemudian ditambahkan pula sebanyak 0,247 gram ammonium molibdat. Ketiganya dilarutkan dalam aquadest hingga volume tepat 50,0 ml. Reagen ini harus selalu dibuat baru (Borah *et al*, 2011).

### 5. Uji kualitatif kandungan fenolik

#### a. Uji polifenol

Sebanyak 1,0 ml sampel ditambah dengan pereaksi FeCl<sub>3</sub> sebanyak 3 tetes. Jika warna sampel berubah menjadi hijau, biru,

ungu, dan hitam pekat berarti di dalam sampel positif mengandung senyawa polifenol (Markham, 1988).

#### b. Uji flavonoid

Sebanyak 1,0 ml sampel diteteskan pada kertas saring kemudian dikeringkan. Kertas saring yang telah kering diuapi menggunakan uap amoniak. Sampel dikatakan positif mengandung senyawa flavonoid jika terjadi perubahan warna kertas saring dari kuning pucat menjadi kuning intensif (Markham, 1988).

### 6. Uji pendahuluan aktivitas antioksidan secara kualitatif

#### a. Uji penangkap radikal bebas

Sebanyak 0,5 ml larutan sampel ditambah dengan 0,5 ml pereaksi DPPH 15mM. Adanya aktivitas antioksidan ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari ungu menjadi kuning (Ridwina, 2008 ).

#### b. Uji aktivitas antioksidan

Sebanyak 1,0 ml sampel ditambahkan dengan 1,0 ml pereaksi kompleks fosfomolibdat. Aktivitas antioksidan ditunjukkan oleh perubahan warna sampel dari kuning menjadi hijau (Kothai, dkk, 2011).

### 7. Pembuatan larutan standar quersetin

Sebanyak 10,0 mg quersetin dilarutkan dalam metanol absolut hingga tepat 10,0 ml, larutan ini menghasilkan kadar quersetin 1mg/ml. Selanjutnya dibuat variasi kadar 0,005 mg/ml, 0,015 mg/ml, 0,025 mg/ml, 0,035 mg/ml, 0,045 mg/ml, 0,055 mg/ml dan 0,065 mg/ml.

### 8. Pembuatan larutan uji

Membuat larutan stok larutan ekstrak etanol herba pegagan dengan cara menimbang langsung sebanyak 50,0 mg ekstrak kemudian dilarutkan dalam etanol absolut hingga tepat 25,0 ml. Dari larutan stok kemudian dibuat variasi kadar ekstrak etanol 0,2 mg/ml, 0,4 mg/ml, 0,6mg/ml, 0,8 mg/ml, 1,0 mg/ml, dan 1,2 mg/ml.

### 9. Uji aktivitas antioksidan

Sebanyak 1,0 ml larutan standar maupun sampel dimasukkan dalam tabung reaksi. Kemudian ditambah dengan 1,0 ml reagen fosfomolibdat. Campuran diinkubasi pada suhu 95 C selama 1 jam. Setelah diinkubasi ditambah dengan metanol absolut hingga tepat 5,0 ml kemudian didiamkan hingga *operating time*. Semua larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimumnya (695 nm) (Syahwar *et al*, 2012).

### 10. Analisis hasil

Perhitungan aktivitas antioksidan adalah dengan menyetarakan aktivitas antioksidan sampel dengan aktivitas antioksidan quersetin (*quersetin equivalents*). Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam miligran *quersetin equivalents*/gram ekstrak (mg QE/gram ekstrak).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman herba pegagan dilakukan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan pustaka. Determinasi tanaman dilakukan dengan buku *Flora of Java*. Dari hasil determinasi dapat diperoleh kepastian bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman herba pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb).

**Tabel I. Hasil penetapan kadar air dan kadar abu dari serbuk dan ekstrak**

Parameter	Replikasi	Serbuk pegagan (%)	$\bar{X} \pm LE$
Kadar Air	1	6,69	6,75±0,161
	2	6,82	
	3	6,76	

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya kandungan air yang ada dalam simplisia setelah mengalami proses pengeringan. Dari hasil uji kadar air dengan alat *Halogen Moisturizer Analyzer* menunjukkan bahwa kadar air dari serbuk simplisia herba pegagan kurang dari 10%, sehingga serbuk simplisia dianggap memenuhi syarat simplisia standart untuk meminimalisir tumbuhnya jamur dan kapang.

Pada penelitian ini etanol dipilih sebagai larutan penyari berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pramono dan Ajiastuti (2004). Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa etanol 70% paling banyak melarutkan asiaticosida sehingga digunakan pada pembuatan ekstrak. Pembuatan pelarut adalah dengan menggunakan etanol absolut (96%) yang diencerkan dengan aquadest hingga diperoleh kadar yang diharapkan. Etanol merupakan suatu pelarut yang bersifat semi polar dan hampir semua zat dapat larut di dalamnya, sehingga diharapkan senyawa aktif yang terkandung dalam herba pegagan dapat tersari dalam pelarut etanol p. a.

Sebelum dilakukan proses penyarian dengan etanol 70%, perlu dilakukan pengawaleman terlebih dahulu menggunakan petroleum eter. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan lemak dan zat non polar lainnya yang ada pada serbuk simplisia herba pegagan yang dapat mengganggu proses ekstraksi dan pengujian. Lemak dan klorofil bersifat non polar sehingga dapat larut dalam petroleum eter. Lemak bersifat non polar banyak terdapat pada dinding sel tanaman, sedangkan flavonoid dalam tanaman mayoritas bersifat lebih polar dan terdapat pada vakuola. Sehingga untuk mempermudah proses ekstraksi, maka lemak yang menempel pada dinding sel ini harus dihilangkan agar penyarian flavonoid yang ada dalam vakuola lebih mudah. Perendaman serbuk simplisia dilakukan selama 24 jam kemudian disaring. Ampas hasil pengawaleman selanjutnya dikeringkan dan tidak berbau petroleum eter, baru dilakukan proses maserasi dengan etanol 70 %.

**Tabel II. Hasil rendemen ekstrak dari simplisia herba pegagan**

Sampel	Bobot Serbuk Simplisia (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Herba Pegagan	150,0011	22,9147	15,2763

Perlu dilakukan standarisasi ekstrak untuk mengetahui mutu ekstrak yang digunakan untuk uji antioksidan, tapi dalam penelitian ini hanya dibatasi pada penetapan kadar air dan kadar abu ekstrak. Penetapan kadar air ekstrak bertujuan

untuk mengetahui besarnya kandungan air dalam ekstrak dan kualitas mutu ekstrak. Penetapan kadar air dilakukan dengan prinsip gravimetri. Kadar air ekstrak yang baik adalah kurang dari 10%. Hal ini akan berpengaruh pada penyimpanan dan bobot sampel pada saat melakukan uji antioksidan. Hasil penetapan kadar air ekstrak dapat dilihat pada Tabel III.

**Tabel III. Hasil penetapan kadar air ekstrak**

Parameter	Replikasi	Ekstrak	
		Etanol (%)	$\bar{X} \pm LE$
Kadar Air	1	16,85	16,71 $\pm$ 1,84
	2	16,56	

Dari penelitian ini kadar air ekstrak etanol herba pegagan yang diperoleh lebih besar dari 10%. Hal ini menunjukkan kandungan air yang tinggi dalam ekstrak sehingga daya tahan penyimpanan ekstrak kurang baik dan mutu ekstrak kurang baik.

Penetapan kadar abu ekstrak dilakukan dengan prinsip gravimetri. Penetapan kadar abu bertujuan memberi gambaran kandungan mineral ekstrak, mulai dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak. Kadar abu ekstrak yang baik adalah kurang dari 5%. Hasil penetapan kadar abu dapat dilihat pada Tabel IV.

**Tabel IV. Hasil penetapan kadar abu**

Parameter	Replikasi	Ekstrak	
		etanol (%)	$\bar{X} \pm LE$
Kadar Abu	1	9,96	9,79 $\pm$ 2,09
	2	9,63	

Dari penelitian ini kadar abu ekstrak herba pegagan yang diperoleh lebih dari 5%. Tingginya kadar abu dapat disebabkan tingginya kandungan mineral dan dalam tanah maupun air di tempat tanaman pegagan tumbuh.

Uji polifenol dilakukan untuk memastikan adanya senyawa polifenol dalam ekstrak etanol herba pegagan. Sedangkan uji flavonoid dilakukan untuk memastikan adanya senyawa flavonoid yang merupakan bagian dari senyawa fenolik dalam ekstrak etanol herba pegagan. Hasil uji kualitatif menunjukkan bahwa seluruh sampel ekstrak etanol herba pegagan positif mengandung senyawa fenolik dan flavonoid.

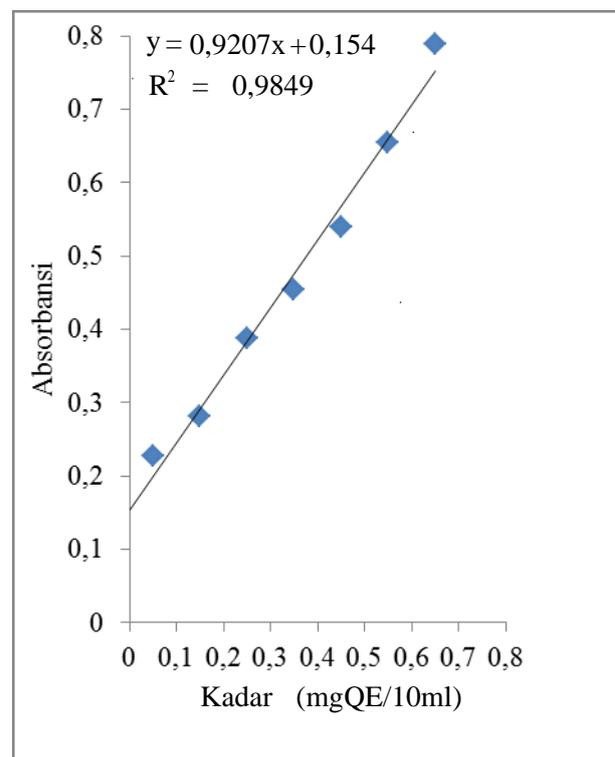
Uji pendahuluan dimaksudkan untuk memastikan ada tidaknya senyawa antioksidan yang terdapat di dalam ekstrak etanol herba pegagan. Uji ini dilakukan secara kualitatif dengan uji tabung yaitu uji penangkapan radikal bebas dengan reagen DPPH dan uji aktivitas antioksidan dengan reagen fosfomolibdat. Hasil uji pendahuluan secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak etanol herba pegagan positif memiliki aktivitas antioksidan dan penangkapan radikal bebas.

Uji aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode fosfomolibdat secara spektrofotometri visibel. Reagen fosfomolibdat merupakan campuran dari asam sulfat pekat, ammonium molibdat, dan natrium fosfat. Prinsip dari metode ini adalah berdasarkan reaksi reduksi-oksidasi. Fosfomolibdat merupakan suatu oksidator terdiri atas ammonium molibdat dan natrium fosfat yang akan membentuk ammonium fosfomolibdat. Pada reaksi dari metode ini didasarkan pada reduksi Mo(VI) ke Mo(V) terhadap senyawa antioksidan dan terbentuknya kompleks hijau kebiruan fosfat-Mo(V) pada pH asam dan yang tinggi (Zengin *et al*, 2010). Selama reaksi berlangsung, gugus hidroksil pada senyawa fenolik akan bereaksi dengan pereaksi fosfomolibdat membentuk kompleks molibdenum (V) yang berwarna hijau kebiruan dan dapat dibaca serapannya pada spektrofotometri visibel. Warna hijau kebiruan yang terbentuk akan semakin pekat setara dengan konsentrasi ion fenolat yang terbentuk, artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak ion fenolat yang akan mereduksi molibdenum (VI) menjadi kompleks molibdenum (V) sehingga warna hijau kebiruan yang dihasilkan semakin pekat.

Profil aktivitas antioksidan quersetin dibuat untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan quersetin dengan melihat grafik hubungan antara konsentrasi (mg/ml) dengan absorbansi. Semakin tinggi kadar larutan yang digunakan, maka akan semakin tinggi pula absorbansi yang dihasilkan. Digunakan quersetin karena merupakan standart yang sudah terbukti memiliki aktivitas antioksidan.

Absorbansi larutan ekstrak etanol herba pegagan disetarakan dengan absorbansi standar quersetin. Absorbansi di sini menggambarkan

besarnya kekuatan aktivitas antioksidan sampel yang diuji.



**Gambar 1. Grafik hubungan konsentrasi (mg/ml) dan absorbansi standar quersetin**

Absorbansi larutan sampel dimasukkan sebagai fungsi y pada persamaan regresi linier standar quersetin  $y = 0,9207x + 0,154$ . Nilai x yang diperoleh dikalikan volume stok dan faktor pengenceran kemudian disetarakan terhadap satu gram ekstrak. Hasil yang diperoleh tergambarakan pada Tabel V.

Flavonoid dalam herba pegagan adalah flavon dan flavonon yang tidak mengandung 5-OH bebas, serta flavonol tanpa 5-OH bebas tetapi tersubstitusi pada 3-OH (Fatmawati, 2005). Karena flavonoid di dalam herba pegagan merupakan terdapat flavon dan flavonon yang tidak mengandung 5-OH bebas, serta flavonol tanpa 5-OH bebas tetapi tersubstitusi pada 3-OH maka sifatnya menjadi kurang polar.

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa fraksinasi menggunakan etil asetat perlu dilakukan karena bisa berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan ekstrak.

**Tabel V. Kesetaraan aktivitas antioksidan ekstrak etanol terhadap standar quersetin**

C (mg/ml)	Aktivitas antioksidan mgQE/ gram ekstrak			
	I	II	III	Rata-rata
0,4	46,068	43,900	43,813	44,593
0,6	42,997	43,719	45,435	44,059
0,8	40,513	42,003	41,919	41,478
1,0	41,624	42,274	41,541	41,813
1,2	45,074	43,087	43,993	44,051

**CV = 3,332 %**  
 **$\bar{X} \pm LE = 43,198 \pm 2,048$  mg QE/g ekstrak**

## KESIMPULAN

Besarnya aktivitas antioksidan ekstrak etanol herba pegagan adalah  $43,198 \pm 2,048$  mg QE/g ekstrak.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang ujiaktivitas antioksidan fraksi etil asetat herba pegagan menggunakan metode fosfomolibdat atau dengan fraksi lain misalnya fraksi air.

Perlu dilakukan uji aktivitas antioksidan kembali terhadap ekstrak etanol herba pegagan dengan metode yang lain sebagai pembanding seperti metode linoleat-tiosianat atau metode asam 2-tiobarbiturat (TBA).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Profil Kesehatan Indonesia 2008*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Borah, Archana; Yadav, R.N.S; Unni, B.G, 2011. In Vitro Antioxidant And Free Radical Scavenging Activity Of *Alternanthera Sessilis*. *IJPSR*; Vol. 2(6): 1502-1506.
- Cheng CJ, Qin LP. 2007, *Chemical component of Centella asiatica and their bioactivities*, J Chin intert Med, 5(3): 384-36.
- Fatmawati,Nur. 2005. *Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air dan Fraksi Etanol Infusa Herba Pegagan (Centella asiatica (L) Urb.)*,

Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 44.

Herlina, Tetie. 2007. *Uji Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas Ekstrak Etanol Daun dan Herba Pegagan (Centella asiatica (L) Urb.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)*, Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

Gandjar, I.G., dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*, Hal: 252-256, 261-262, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

Kothai, Muthu; Kumar, Sateesh; Manavalan, R, 2011. *In vitro Antioxidant Potential of Various Extracts from Whole Plant of Ionidium Suffruticosum (Ging). International Conference on Biotechnology and Pharmaceutical Sciences*, 369-371.

Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, Hal: 5, Penerbit ITB, Bandung.

Molyneux P. 2004. The use of the stable free radikal diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity, *Journal Science of Technology* 26(2):211-219.

Ridwina, Gerilda. 2008. *Perbandingan Pengukuran Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol dan Minyak Atsiri Lempuyang Gajah*. Departemen Kimia FMIPA Institute Pertanian Bogor

Syahwar, Durre; Raza, Muhammad A, 2012. Antioxidant potential of phenolic extracts of *Mimusops elengi*. *Asian Pac J Trop Biomed.*; vol 2(7): 547-550.

Tahir, I., Wijaya, K., Widianingsih, D. 200. Seminar on Chemometrics- Chemistry Dept Gajah Mada University, *Terapan Analisis Hansch Untuk Aktivitas Antioksidan Senyawa Turunan Flavon/Flavonol*, diakses pada tanggal 10 Maret 2013.

Visweswari G., Prasad, K. C, Lokanatha. V., W. Rajendra. 2010. *The Antiepileptic effect of*

- Centella asiatica* on the activities of  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  -ATPases in rat brain during pentylenetetrazol-induced epilepsy, *Indian J Pharmacol*, 42(2): 82-86.
- Winarsi, Hery. 2011. *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*, Kanisius, Yogyakarta, hal 11-23, 189.
- Zengin, G., et al. 2010, *Antioxidant Properties of Methanolic Extract and Fatty Acid Composition of Centaurea urvillei DC. subsp. hayekiana Wagenitz*, Department of Biology, Science Faculty, Selcuk University, Konya, Türkiye.