

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI ETANOL
DAUN BAWANG MEKAH (*Eleutherine americana* Merr.)
DENGAN METODE DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)**

**ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ETHANOL FRACTION
FROM BAWANG MEKAH LEAVES (*Eleutherine americana* Merr.)
USING DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) METHOD**

Indri Sri Devi Br. Sembiring^{1,*}, Isnindar², Iswahyudi³

^{*)} 1. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak.

2. Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak.

3. Bagian Kimia Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Abstrak: Antioksidan merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas. Senyawa antioksidan memiliki peranan yang penting dalam kesehatan. Satu diantara tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan adalah tanaman bawang mekah (*Eleutherine americana* Merr.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari daun tanaman bawang mekah. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1 pikrilhidrazil) yang diawali dengan ekstraksi secara sokhletasi menggunakan etanol 70%. Fraksi etanol diskriming fitokimia menggunakan metode uji tabung dan diuji pendahuluan dengan metode DPPH menggunakan KLT silika gel 60 F₂₅₄ yang dielusi dengan fase gerak kloroform *p.a.* Aktivitas antioksidan fraksi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan variasi konsentrasi 10; 20; 30; 40 µg/mL dan vitamin C dengan konsentrasi 2; 2,5; 3; 3,5 µg/mL sebagai kontrol positif. Hasil skrining fitokimia menunjukkan fraksi mengandung flavonoid, saponin, dan fenol. Hasil uji pendahuluan fraksi diperoleh 1 bercak dengan hRf 46,25 yang divisualisasi dengan sinar UV 366 nm. Bercak pada fraksi menunjukkan hasil positif antioksidan yang ditandai dengan perubahan warna kuning dengan latar belakang ungu setelah disemprot dengan DPPH 0,2%,. Hasil pengukuran secara spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa fraksi etanol memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ 35,5468 µg/mL dan vitamin C memiliki nilai IC₅₀ 0,62147 µg/mL.

Kata kunci: antioksidan, daun bawang mekah, fraksi etanol, DPPH

Abstract : Antioxidant is a compound that used for prevent oxidative damage generated by free radical. Antioxidant has an important part in health. One of plants that have antioxidant activity is bawang mekah (*Eleutherine americana* Merr.). This research aims to determine the antioxidant activity of bawang mekah leaves. Antioxidant activity assays performed using DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method, begins with the extraction using ethanol 70% by soxhletation. Ethanol fraction performed phytochemical screening with tube test method and preliminary test with DPPH method by silica gel 60 F₂₅₄ Thin Layer Chromatography (TLC) eluted by chloroform *p.a* mobile phase. The antioxidant

activity of fraction measured using UV-Vis Spectrophotometer with 10, 20, 30, 40 $\mu\text{g/mL}$ variation concentration and vitamin C with 2; 2,5; 3; 3,5 $\mu\text{g/mL}$ as a positive control. The results of phytochemical screening showed the fraction contained flavonoids, phenols and saponins. The result of preliminary test gained 1 spot with 46,25 hRf visualized with 366nm UV light. The fraction spot showed positive result of antioxidant test was signed by changed color to yellow with purple background after sprayed with DPPH 0,2%. The results of UV-Vis Spectrophotometer measurements showed the ethanol fraction had antioxidant activity with IC_{50} 35,5468 $\mu\text{g/mL}$ and vitamin C had IC_{50} 0,62147 $\mu\text{g/mL}$.

Key words: *antioxidant, bawang mekah leaves, ethanol fraction, DPPH*

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang kehilangan satu atau lebih elektron pasangannya (Kuntorini dan Astuti, 2010). Adanya elektron tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif terhadap sel sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel (Jawi *et al.*, 2007).

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat digunakan untuk mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas tersebut (Wulansari dan Chairul, 2011). Ciri utama senyawa antioksidan adalah kemampuannya dalam meredam radikal bebas (Prakash, 2001).

Indonesia merupakan negara tropis yang dianugerahi kekayaan sumber daya hayati yang cukup tinggi. Keanekaragaman tumbuhan di Indonesia diperkirakan tidak kurang dari 25.000 jenis. Hutan Indonesia memiliki jenis tumbuhan obat tidak kurang dari 9606 jenis (Wulansari dan Chairul, 2011) dan baru sebagian kecil yang diteliti secara ilmiah.

Tanaman bawang mekah termasuk dalam famili *Iridaceae*. Masyarakat di berbagai daerah di Kalimantan Barat umumnya menggunakan bagian umbi bawang mekah dalam pengobatan tumor

secara tradisional. Umbi bawang mekah dibuat dalam bentuk rebusan dan diminum, sedangkan bagian daunnya jarang dimanfaatkan. Bawang mekah memiliki kandungan utama berupa polifenol, tanin, alkaloid, saponin, fenolik, dan flavonoid (Mangan, 2009; Galingging, 2009; Nur, 2011).

Penelitian terkait terhadap bulbus bawang mekah dilaporkan mempunyai aktivitas sebagai antibakteri (Dwiyana, 2012; Ifesan *et al.*, 2010) dan sebagai antioksidan dengan IC_{50} sebesar 25,3339 $\mu\text{g/mL}$ (Kuntorini dan Astuti, 2010). Hasil penelitian Pratiwi (2012) menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun bawang mekah menggunakan metode DPPH memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 31,97437 $\mu\text{g/mL}$.

Berdasarkan uraian tersebut untuk melengkapi informasi yang ada, maka dilakukanlah penelitian mengenai uji aktivitas antioksidan fraksi etanol daun bawang mekah (*Eleutherine americana* Merr.) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).

METODOLOGI

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bawang mekah, DPPH *p.a* (*Merck*), kloroform *p.a* (*Merck*, 1024452500), n-heksan *p.a* (*Merck*, 1043672500), vitamin C (*Kimia Farma*, 1111070260), metanol *p.a* (*Merck*, 1060092500), etanol 70%, serbuk magnesium (*Merck*, 1087801000), larutan HCl 2 N, larutan FeCl₃ 1%, pereaksi *Lieberman-Burchard*, pereaksi *Dragendorff*, pereaksi *Meyer*, aquades, aluminium foil, kertas saring, dan lempeng Kromatografi Lapis Tipis (silika gel 60 GF₂₅₄) (*Merck*, 1055540001).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, lemari pendingin, *blender* simplisia (*IlinQi* tipe FZ-10), *waterbath* (*Memmert* tipe WNB 22), timbangan analitik (*BEL* tipe M254AI), seperangkat alat sokhletasi (*Pyrex Iwaki*), spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu* tipe MR 2500), sendok *stainless*, oven (*Memmert* tipe UP400), krusibel porselen, desikator, alat-alat gelas (*Pyrex Iwaki*), mantel pemanas (*Elektrothermal* tipe EMO500/CE), *Vortex* (*Barnstead* tipe M37610) dan mikropipet (*Rainin* tipe E1019705K).

Cara Penelitian

Determinasi Tanaman

Tanaman bawang mekah yang diteliti dideterminasi di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak, dengan menyerahkan sampel utuh tanaman bawang mekah.

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Tanaman bawang mekah yang digunakan diambil di Jalan Patok 35 desa Limbung, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. Daun bawang mekah diambil pada saat umur 6 bulan.

Daun bawang mekah yang telah dikumpulkan, dan dibersihkan. Kemudian daun dirajang dan dikeringkan dengan cara dioven. Kemudian daun kering disimpan dalam wadah kering.

Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 8 gram simplisia daun bawang mekah dibungkus dengan kertas saring, kemudian dimasukkan dalam alat sokhlet yang telah dirangkai. Disokhletasi menggunakan pelarut etanol 70% dengan suhu 80°C selama 5-8 jam. Filtrat dipisahkan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak etanol.

Penetapan Susut Pengerinan

sebanyak 1 gram ekstrak ditimbang seksama dan dimasukkan ke dalam krus porselen bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan telah ditara. Dimasukkan ke dalam oven, dibuka tutup krus, panaskan pada suhu 105° C, timbang dan ulangi pemanasan hingga diperoleh bobot konstan.

Skrining Fitokimia

1. Pemeriksaan Alkaloid

Larutan ekstrak sebanyak 3 mL ditambah 1 mL HCl 2 N dan 6 mL aquades, dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Sebanyak 3

tetes filtrat dipindahkan pada kaca arloji, kemudian diperiksa adanya senyawa alkaloid dengan menambahkan pereaksi *Meyer* dan *Dragendorff* masing-masing sebanyak 2 tetes. Adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih dengan pereaksi *Meyer* dan endapan merah dengan pereaksi *Dragendorff* (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989).

2. Pemeriksaan Flavonoid

Larutan ekstrak sebanyak 2 mL ditambah dengan sedikit serbuk seng atau magnesium dan 2 mL HCl 2 N. Senyawa flavonoid akan menimbulkan warna jingga sampai merah (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989).

3. Pemeriksaan Saponin

Larutan ekstrak sebanyak 1 mL ditambahkan 10 mL aquades dan dikocok kuat selama 10 menit. Hasil dinyatakan positif apabila buih yang terbentuk stabil selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1 cm sampai 10 cm. Pada penambahan 1 tetes HCl 2 N, buih tidak hilang (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989).

4. Pemeriksaan Terpenoid dan steroid

Sebanyak 1 mL larutan ekstrak kental diuapkan sampai kering, kemudian ditambah dengan pereaksi *Lieberman-Burchard*. Jika warna berubah menjadi biru atau ungu, menandakan adanya senyawa steroid. Jika warna berubah menjadi merah, menunjukkan adanya senyawa terpenoid (Harborne, 1987).

5. Pemeriksaan Fenol

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan dengan 10 mL aquades lalu dididihkan selama 10 menit dalam tangas air mendidih. Larutan kemudian disaring dan filtratnya

ditambahkan dengan 3 tetes FeCl_3 1%. Terjadinya warna hijau-biru menunjukkan adanya fenolat (Harborne, 1987).

Uji Pendahuluan Aktivitas Antioksidan

Uji pendahuluan aktivitas antioksidan merujuk pada metode Isnindar *et al.* (2011) dengan cara kromatogram hasil KLT disemprot larutan 0,2% DPPH dalam metanol *p.a.* Ekstrak etanol 70% ditotolkan pada fase diam silika gel 60 F₂₅₄ dan dielusi dengan fase gerak kloroform *p.a.* Jarak pengembangan adalah 8 cm. Bercak yang terbentuk diamati dengan sinar tampak, lampu UV 366 nm, disemprot dengan pereaksi DPPH 0,2%. Dihitung nilai R_f dengan rumus (Gandjar dan Rohman, 2007):

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh sampel}}{\text{Jarak yang ditempuh fase gerak}}$$

Fraksinasi

Ekstrak daun bawang mekah dilarutkan dengan n-heksan, kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi, divortek hingga terjadi pemisahan. Bagian yang tidak terlarut dalam n-heksan (fase bawah) diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lagi, kemudian ditambahkan kloroform, divortek hingga terjadi pemisahan. Bagian yang tidak terlarut dalam kloroform (fase atas) diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan etanol dan divortek hingga terjadi pemisahan. Ambil bagian yang terlarut dalam etanol.

Pembuatan Larutan DPPH 0,1 mM

Kristal DPPH sebanyak 0,985 mg dimasukkan kedalam labu ukur 25

mL dan ditambahkan pelarut metanol *p.a* sampai garis tanda.

Skrining Panjang Gelombang Maksimal Larutan DPPH 0,1 mM

Penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) DPPH 0,1 mM menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan dibaca serapannya pada panjang gelombang 400-700nm (Musfiroh dan Syarif, 2012).

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Aktivitas antioksidan fraksi etanol daun bawang mekah ditentukan dengan metode DPPH yang digunakan oleh Mosquera *et al.* (2009). Variasi konsentrasi sampel uji adalah 10, 20, 30, dan 40 $\mu\text{g/mL}$ dan vitamin C sebagai kontrol positif adalah 2; 2,5; 3; 3,5 $\mu\text{g/mL}$. Masing-masing variasi konsentrasi dipipet 1 mL kemudian ditambahkan ke dalam 2 mL DPPH dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar di tempat gelap. Lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) DPPH 0,1 mM.

Data hasil pengukuran absorbansi dianalisa persentase aktivitas antioksidannya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Peredaman} = \frac{(A_{DPPH} - A_{\text{sampel}})}{A_{DPPH}} \times 100\%$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan IC_{50} melalui persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi sampel uji (X) dengan persen aktivitas penangkap radikal rata-rata (Y).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Bawang Mekah

Metode ekstraksi secara soxhletasi dipilih untuk penyarian karena bahan pelarut yang dibutuhkan sedikit dan menghasilkan ekstrak yang banyak. Pelarut etanol 70% dipilih sebagai penyari dikarenakan pelarut ini sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal. Menurut Syamsuni (2006), selain sebagai penyari, etanol dapat digunakan sebagai pengawet ekstrak karena menyebabkan enzim-enzim tidak bekerja sehingga jamur dan bakteri tidak tumbuh. Ekstrak yang diperoleh sebanyak 4,84 gram, berwarna coklat kehijauan. Redemen ekstrak terhadap simplisia kering adalah 15,125%.

Penetapan Susut Pengerinan

Hasil susut pengerinan diperoleh kadar pelarut yang tersisa sebesar 8,8267%. Menurut Voigt (1995), ekstrak tersebut tergolong ekstrak kental (*Extractum spissum*) karena kadar pelarut yang tersisa diantara 5-30%.

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% dan Fraksi Etanol

Skrining fitokimia merupakan suatu tahap pemeriksaan awal untuk mendeteksi keberadaan metabolit sekunder yang terdapat pada suatu bahan alam. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 70% dan fraksi etanol dapat dilihat pada tabel 1. Fraksi etanol daun bawang mekah mengandung metabolit sekunder yang sama dengan ekstrak yaitu berupa flavonoid, saponin, dan fenolik. Senyawa yang memberikan hasil negatif kemungkinan tidak ikut terekstraksi oleh pelarut.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% dan Fraksi Etanol

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil pengamatan Ekstrak	Ket	Hasil Pengamatan Fraksi	Ket
Alkaloid	Mayer dan Dragendorff	Tidak terjadi Perubahan	-	Tidak terjadi Perubahan	-
Flavonoid	HCl 2N + Serbuk Mg	Jingga kemerahan	+	Jingga	+
Saponin	Aquades + HCL 2N	Berbusa	+	Berbusa	+
Triterpenoid /Steroid	Lieberman-Burchad	Tidak terjadi perubahan	-	Tidak terjadi perubahan	-
Fenol	FeCl ₃	Biru kehitaman	+	Biru kehitaman	+

Keterangan: (+) = ada, (-) = tidak ada

Uji Pendahuluan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% dan Fraksi Etanol secara KLT

Uji pendahuluan bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa aktif di dalam ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan dalam meredam radikal bebas (DPPH). Fase gerak yang digunakan ialah kloroform *p.a.* yang dipilih berdasarkan hasil optimasi. Hasil KLT pada ekstrak diperoleh 3 bercak dengan R_f 30; 47,5; dan 78,75, sedangkan pada fraksi diperoleh 1 bercak pada R_f 46,25. Setelah disemprot dengan DPPH 0,2%, seluruh bercak pada ekstrak maupun fraksi memberikan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning pucat dengan latar ungu.

Deteksi menggunakan sinar UV dengan panjang gelombang 366 nm juga dilakukan untuk mengetahui bercak yang dapat berfluoresensi (berpendar) sehingga dapat terlihat secara visual. Peristiwa ini disebabkan oleh adanya interaksi antara sinar UV dengan gugus kromofor yang terikat oleh auksokrom pada bercak tersebut. Fluoresensi cahaya yang tampak merupakan hasil emisi cahaya yang

dipancarkan ketika elektron tereksitasi dari tingkat dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi dan kembali ketingkat semula sambil melepaskan energi.

Uji Aktivitas Antioksidan Secara Spektrofotometer UV-Vis

Pemilihan metode DPPH untuk penentuan aktivitas antioksidan didasarkan pada keunggulannya, yaitu mudah, cepat, sederhana, reproduibel, baik untuk sampel dengan polaritas tertentu, sensitif dan hanya membutuhkan sedikit sampel (Kurniawan, 2011).

Hasil skrining panjang gelombang maksimum larutan DPPH 0,1mM pada fraksi etanol daun bawang mekah dan vitamin C sebagai kontrol positif adalah sama, yaitu 515,4 nm.

Hasil persamaan regresi linier fraksi etanol adalah $y = 0,62740x + 27,69790$ dengan nilai $r = 0,99055$. Nilai IC_{50} fraksi etanol adalah 35,5468 $\mu\text{g/mL}$. Menurut Molyneux (2004), fraksi etanol ini memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC_{50} nya kurang dari 50 $\mu\text{g/mL}$. Hasil pengukuran fraksi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol dengan DPPH 0,1mM

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	% Aktivitas Antioksidan	IC₅₀ (µg/mL)	Potensi Antioksidan
Blanko	0,5150	-		
10	0,34539	32,93390		
20	0,29971	41,80380	35,54680	Sangat kuat
30	0,27540	46,52420		
40	0,24578	52,27570		

Tabel 3. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Vitamin C dengan DPPH 0,1mM

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	% Aktivitas Antioksidan	IC₅₀ (µg/mL)	Potensi Antioksidan
Blanko	1,3260	-		
2	0,56944	57,05580		
2,5	0,52106	60,70437	0,62147	Sangat kuat
3	0,48773	63,21795		
3,5	0,46050	65,27149		

Hasil pengukuran vitamin C pada tabel 4, diperoleh persamaan regresi linier $y = 5,43213x + 46,62404$ dengan nilai koefisien korelasi 0,99119. Vitamin C sebagai kontrol positif mempunyai nilai IC_{50} sebesar $0,62147 \mu\text{g/mL}$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa vitamin C tergolong antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai IC_{50} kurang dari $50 \mu\text{g/mL}$. Jika ditinjau dari strukturnya, kuatnya aktivitas antioksidan vitamin C dipengaruhi oleh banyaknya gugus $-OH$ yang terikat pada struktur inti vitamin C.

Nilai IC_{50} fraksi etanol daun bawang mekah menunjukkan bahwa fraksi etanol tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat begitu juga dengan vitamin C. Tetapi aktivitas antioksidan fraksi etanol daun bawang mekah lebih rendah jika dibandingkan dengan vitamin C sebagai kontrol positif karena fraksi etanol daun bawang mekah masih terdiri dari beberapa campuran senyawa, sedangkan vitamin C adalah senyawa murni.

KESIMPULAN

Fraksi Etanol daun bawang mekah secara soxhletasi yang mengandung flavonoid, fenol, dan saponin, memiliki aktivitas antioksidan menggunakan DPPH 0,2% . Aktivitas antioksidan fraksi etanol daun bawang mekah tergolong sangat kuat dengan nilai IC_{50} $35,54680 \mu\text{g/mL}$ (Nilai IC_{50} Vitamin C sebagai kontrol positif sebesar $0,62147 \mu\text{g/mL}$).

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989, *Materia*

Medika Indonesia. Jilid V, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Hal 179, 333-337, 549-553.

Dwiyana, U. D., 2012, Penentuan Aktivitas Antibakteri Umbi Bawang Mekah (*Eleutherine americana* (L.) Merr) terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis, *Skripsi*, Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.

Galingging, R. Y. 2009. Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) sebagai Tanaman Obat Multifungsi. *Warta Penelitian dan Pengembangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. **15** (3) 10-16.

Gandjar, I. G. dan Rohman, A., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Penebar Swadaya, Yogyakarta, Hal 234-235, 261-262.

Harborne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Penerbit ITB, Bandung, Hal 70, 147-148, 243-235.

Ifesan, B. O. T., Ibrahim, D., and Voravuthikunchai, S. P., 2010, Antimicrobial Activity of Crude Ethanolic Extract from *Eleutherine americana*, *J. Food- Agri*, **8** (3) 1233-1236.

Isnindar, Setyowati, E. P., dan Wahyuono, S., 2011, Aktivitas Antioksidan Daun Kesemek (*Diospyros kaki* L.F) dengan

- Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil), *Majalah Obat Tradisional*, **16** (2) 63-67.
- Jawi, I. M., Suprpta, N. D., dan Sutirtayasa, I. W. P., 2007, Efek Antioksidan Ekstrak Umbi Ubijalar Ungu (*Ipomoiea batatas* L) terhadap Hati Setelah Aktivitas Fisik Maksimal dengan Melihat Kadar AST dan ALT Darah pada Mencit, *Dexa Media*, **20** (3) 65-71.
- Kuntorini, E. M. dan Astuti, M. D., 2010, Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.), *Sains dan Terapan Kimia*, **4** (1) 15-22.
- Kurniawan, A., 2011, Aktivitas Antioksidan dan Potensi Hayati dari Kombinasi Ekstrak Empat Jenis Tanaman Obat Indonesia, *Skripsi*, Departemen Biokimia FMIPA Institut Pertanian Bogor, Hal 6-7.
- Mangan, Y., 2009, *Solusi Mencegah dan Mengatasi Kanker*, Agromedia Pustaka, Jakarta, Hal 64.
- Molyneux, P., 2004, The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *Songklanakarinn. J. Sci. Technol*, **26** (2) 211-219.
- Mosquera, O., Correa, Y. M., and Nino, J., 2009, Antioxidant Activity of Plants Extract from Colombian Flora *Braz. J. Pharm*, **19** (2A) 382-387.
- Musfiroh, E dan Syarief, S. H., 2012, Uji Aktivitas Peredaman Radikal Bebas Nanopartikel Emas Dengan Berbagai Konsentrasi Sebagai Material Antiaging Dalam Kosmetik, *UNESA. J. Chem*, **1** (2) 18-25.
- Nur, A. M., 2011, Kapasitas Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Dalam Bentuk Segar, Simplisia dan Keripik, Pada Pelarut Nonpolar, Semipolar dan Polar, *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor.
- Prakash, A., 2001, Antioxidant Activity, *Analytical Progress*, **19** (2) 1-4.
- Pratiwi, D., 2012, Uji Aktivitas Antioksidan Daun Bawang Mekah (*Eleutherine americana* Merr.) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), *Skripsi*, Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Syamsuni, H. A., 2006, *Ilmu Resep*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Hal 243, 246-249, 263.
- Voigt, R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, UGM Press, Yogyakarta, Hal 561, 567-569, 577.
- Wulansari, D. dan Chairul, 2011, Penapisan Aktivitas Antioksidan dan Beberapa Tumbuhan Obat Indonesia Menggunakan Radikal 2,2-Diphenyl-1 Picrylhydrazyl (DPPH), *Majalah Obat Tradisional*, **16** (1) 22 – 2