JURNAL SAINSTEK VOL. 8 Nomor 4 Maret 2016

SAINSTEK

Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Teknologi, dan Terapan

Minuman Fungsional Antioksidan dari Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)
Yuszda K. Salimi

Hubungan Peran Ibu dalam Stimulasi Dini dengan Perkembangan Anak Usia *Toddle* di Desa Hutabohu Kecamatan Limboto Barat Kabupaten Gorontalo
Vivien Novarina A. Kasim., Nurnaningsih Ayuba

Bunga kembang merak (*caesalpinia pulcherrima* (L)Swartz) sebagai antibakteri
Moh. Adam Mustapa., Nangsih R. Tomomi

Pengetahuan Tenaga Medis Mengenai *Informed Consent* di RSUD Dunda Kabupaten Gorontalo
Sylva Floran Ninta Tarigan

Model Inversi Data Geolistrik Untuk Penentuan Lapisan Bawah Permukaan Daerah Panas Bumi Bongongoayu, Gorontalo
Intan Noviantari Manyoe

Pembuatan Katalis Modifikasi Cu/Batu Apung Untuk Mendukung Reaksi Konversi 3-Metil-1-Butanol
Mardjan Paputungan., Rakhmawaty Ahmad Asui

Analisis Pelayanan Posyandu dan Perilaku Ibu Terhadap Status Gizi Balita (Suatu Studi di Puskesmas Tilango Kecamatan Tilango Kabupaten Gorontalo)
Sunarto Kadir., Zia Ul Haq Kunuti

Observasi Klinik Pemanfaatan Jenis dan Ramuan Tumbuhan Obat Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus pada Masyarakat Gorontalo
Netty Ino Ischak, Desy Natalia Botutihe

Interaksi Obat Antidiabetes Oral dan Antihipertensi pada Pasien Diabetes Millitus Tipe 2
Widysusanti Abdulkadir., Asri Radjak

Efektivitas Antihipertensi Oral Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pasien Hipertensi
Siti. Rahma., Nanang R Paramata

Studi Pengelolaan Obat Yang Mengandung Prekursor pada Apotek di Kabupaten Buol
Teti Sutriyati Tuloli, Dewi R Mo'o

Ketepatan Penggunaan Antibiotik Pada Peresepan Anak dengan Keluhan Batuk-Pilek (Studi Kasus di Salah Satu Apotek Kota Gorontalo)
Madania dan Nova Ayuba

SAINSTEK	Vol. 8	No. 4	Halaman 325-434	Gorontalo Maret 2016	ISSN 1917-1973

DAFTAR ISI

Minuman Fungsional Antioksidan Dari Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)
Yuszda K. Salimi 325-332

Hubungan Peran Ibu dalam Stimulasi Dini dengan Perkembangan Anak Usia *Toddle* di Desa Hutabohu Kecamatan Limboto Barat Kabupaten Gorontalo
Vivien Novarina A. Kasim., Nurnaningsih Ayuba 333-343

Bunga Kembang Merak (*caesalpinia pulcherrima* (l.) Swartz) sebagai antibakteri
Moh. Adam Mustapa., Nangsih R. Tomomi 344-353

Pengetahuan Tenaga Medis Mengenai *Informed Consent* di RSUD Dunda Kabupaten Gorontalo
Sylva Floran Ninta Tarigan 354-357

Model Inversi Data Geolistrik Untuk Penentuan Lapisan Bawah Permukaan Daerah Panas Bumi Bongongoayu, Gorontalo
Intan Noviantari Manyoe 358-367

Pembuatan Katalis Modifikasi Cu/Batu Apung untuk Mendukung Reaksi Konversi 3-Metil-1-Butanol
Mardjan Paputungan., Rakhmawaty Ahmad Asui 368-375

Analisis Pelayanan Posyandu dan Perilaku Ibu Terhadap Status Gizi Balita (Suatu Studi di Puskesmas Tilango Kecamatan Tilango Kabupaten Gorontalo)
Sunarto Kadir., Zia Ul Haq Kunuti 376-382

Observasi Klinik Pemanfaatan Jenis dan Ramuan Tumbuhan Obat untuk Pengobatan Diabetes Mellitus pada Masyarakat Gorontalo
Netty Ino Ischak, Desy Natalia Botutihe 383-401

Interaksi Obat Antidiabetes Oral dan Antihipertensi pada Pasien Diabetes Millitus Tipe 2
Widysusanti Abdulkadir., Asri Radjak 402-411

Efektivitas Antihipertensi Oral Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pasien Hipertensi
Siti. Rahma., Nanang R Paramata 412-418

Studi Pengelolaan Obat yang Mengandung Prekursor pada Apotek di Kabupaten Buol
Teti Sutriyati Tuloli, Dewi R Mo'o 419-426

Ketepatan Penggunaan Antibiotik pada Peresepan Anak dengan Keluhan Batuk-Pilek (Studi Kasus di Salah Satu Apotek Kota Gorontalo)
Madania dan Nova Ayuba 427-434

MINUMAN FUNGSIONAL ANTIOKSIDAN DARI DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)

Yuszda K. Salimi

Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan IPA
Universitas Negeri Gorontalo
Email: yuszdasalimi@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan daun kelor sebagai sumber bahan baku yang diformulasikan menjadi minuman herbal yang mempunyai aktivitas antioksidan. Penelitian ini perlu dikembangkan mengingat ketersediaan bahan (simplisia) dari tumbuhan ini sangat mudah didapatkan di daerah Gorontalo dan teknologi untuk menghasilkan produk sangat mudah diterapkan. Teh daun kelor sebagai produk olahan dapat disajikan secara cepat dan instan. Pengujian terhadap produk teh herbal daun kelor meliputi pengujian fitokimia, aktivitas antioksidan, pengujian hedonik untuk tingkat kesukaan produk. Hasil penelitian menunjukan ekstrak memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan tanaman herbal lainnya seperti daun miana dan binahong. Aktivitas antioksidan 121,05 mg AEAC/g yang berarti tiap gram ekstrak setara dengan 121,05 mg vitamin C. Uji fitokimia pada ekstrak metanol positif mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, steroid dan triterpenoid dengan intensitas yang paling tinggi. Pengujian organoleptik terhadap warna, aroma dan rasa pada formula 1:1 kombinasi minuman daun kelor (*Moringa Oleifera*) dan daun teh (*Camellia Sinensis*) lebih disukai dibandingkan dengan formula lain. Kombinasi rasa, aroma dan warna yang disukai dengan aktivitas antioksidan yang tinggi menjadikan teh herbal daun kelor memberikan informasi pada masyarakat dalam upaya pemanfaatan kelor sebagai minuman fungsional terhadap kesehatan.

Kata kunci: *Moringa Oleifera* Lam., teh herbal, antioksidan

PENDAHULUAN

Potensi bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional sangat perlu digali dan dikembangkan melalui penelitian kimia, bioteknologi dan teknologi pangan. Pangan yang sehat akan menunjang kesejahteraan bangsa dan negara. Kesadaran masyarakat akan timbulnya berbagai penyakit memunculkan sikap untuk kembali memperbaiki pola konsumsinya sehingga dapat mempertahankan kesehatannya. Minuman fungsional yang mudah dan praktis adalah salah satu alternatif yang banyak dicari dan dikonsumsi oleh masyarakat.

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai minuman fungsional adalah *Moringa oleifera* Lam (sinonim: *Moringa pterygosperma* Gaertner) yang kita kenal dengan nama kelor. Kelor berpotensi sebagai minuman fungsional antioksidan karena mengandung askorbat acid, flavonoid, phenolic dan karotenoid (Anwar *et al*, 2005).

Dari sejumlah produk minuman fungsional, ternyata teh herbal merupakan produk yang digemari karena selain menyehatkan cara penyajiannya sangat mudah dan praktis. Hal ini diperlukan karena masyarakat Gorontalo hanya memanfaatkan kelor sebagai makanan kambing

sehingga perlu adanya inovasi teknologi untuk membuatnya layak untuk dipromosikan manfaat dan khasiatnya.

BAHAN DAN METODE

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian daun dari tanaman kelor.Bahan kimia yang digunakan terdiri dari akuades, metanol, DPPH, Asam askorbat, reagen Hager, reagen Dragendrof, reagen Mayer, reagen Wagner, asam asetat glacial, HCl pekat, serbuk Mg, NaOH, H_2SO_4 pekat, kloroform, dietil eter, kloroform amonikal.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, blender, seperangkat alat gelas, pipet mikro, pengaduk kaca, aluminium foil, statif, klem.

Prosedur Kerja

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dan kuantitatif dan dirancang dalam lima tahap percobaan yaitu: **tahap 1** penelitian ini diawali dengan pengumpulan dan penyiapan daun tumbuhan kelor yang tumbuh di daerah Gorontalo, dan diikuti**tahap 2**proses ekstraksi,**tahap 3** pembuatan teh herbal daun kelor,**tahap 4** pengujian organoleptik dan **tahap 5** pengujian aktivitas antioksidan produk teh daun kelor.

Sampel daun dari tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) yang tumbuh di Gorontalo. Daun kelor dipilih yang masih segar, ditimbang, dicuci serta dikering anginkan untuk menghilangkan kadar airnya. Selanjutnya daun kelor dipotong-potong kasar dan dikeringkan kembali di udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung. Daun kelor yang telah kering dirajang kembali hingga menjadi serbuk untuk memperkecil luas permukaan dan mengoptimalkan proses maserasi.

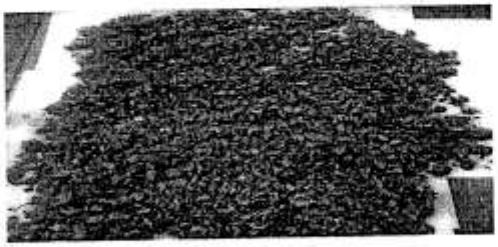
Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstraksi secara maserasi yang bertujuan untuk mengekstrak komponen aktif yang terdapat di dalam sampel. Serbuk daun kelor (*Moringa Oleifera*) yang telah di haluskan ditimbang sebanyak 500 g dan dimaserasi dengan metanol 3 x 24 jam dan setiap 1 x 24 jam pelarut metanol diganti dengan yang baru. Maserat dievaporasi pada suhu 30-40°C dengan bantuan alat pompa vakum.

Aktifitas antioksidan dianalisa berdasarkan kemampuannya menangkap radikal bebas (*radical scavenging activity*) DPPH. Kemampuan menghambat radikal bebas DPPH dinyatakan dengan % penghambatan = $[(A_0 - A_t)/A_0] \times 100\%$, dimana A_0 adalah absorbansi kontrol saat t = 0 detik dan A_t adalah absorbansi antioksidan pada saat t. Nilai IC_{50} ditentukan dari grafik hubungan antara aktivitas menangkap radikal bebas versus konsentrasi ekstrak atau fraksi-fraksinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan minuman fungsional dari daun kelor

Berat sampel yakni daun kelor segar yang diambil adalah 2,05 kg. Sampel dikeringkan dengan oven suhu 40°C . Sampel yang sudah kering selanjutnya digunakan untuk ekstraksi dan pembuatan minuman untuk pengujian hedonik. Pembuatan minuman fungsional dari daun kelor terdiri dari 5 gram dalam 600 ml air.



Gambar 1. Daun kelor

Formulasi hedonik dengan kode 293 adalah seduhan teh kelor 5 gram dalam 600 ml air. Sedangkan kode 258 adalah seduhan perbandingan 1:1 teh kelor dengan teh pabrik. Kode 226 adalah seduhan lemon tea kelor dengan perbandingan air dan sukrosa yang sama diantara ketiga sampel.

Ekstraksi sampel daun kelor

Sampel yang akan diekstraksi dihaluskan. Penghalusan sampel bertujuan untuk memaksimalkan proses maserasi. Berat serbuk halus yang diperoleh adalah 940 g dan rendemen pengeringan adalah 45.85 % yang berarti daun kelor kehilangan sekitar 54.15 % beratnya pada proses pengeringan.

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi secara maserasi. Tujuan maserasi adalah untuk mengekstraksi komponen senyawa fitokimia yang terdapat di dalam sampel. Sampel daun kelor yang telah dirajang dalam bentuk serbuk ditimbang dan diekstraksi menggunakan metanol 4 x 24 jamrendemenekstrakkentalmetanolsebesar 4,00%.

Pengujian Fitokimia

Uji fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel. Berdasarkan uji fitokimia yang telah dilakukan, senyawa alkaloid terdeteksi pada semua ekstrak yaitu ekstrak metanol, n-heksan, etil asetat. Senyawa flavonoid positif pada ekstrak methanol dan fraksietil asetat. Senyawa saponin terdeteksi pada semua ekstrak kecuali ekstrakn-heksan. Senyawa steroid positif pada semua ekstrak sedangkan tri terpenoid hanya terdeteksi pada ekstrak methanol dan fraksietil asetat. Senyawa fenol hidrokuinon terdeteksi pada ekstrak methanol dan etil asetat.

Tabel 1. Hasil Uji FitokimiaEkstrak Daun Kelor(*Moringa Oleifera*)

No	Pereaksi	Ekstrak			
		M	N	E	
1	HCl + Serbuk Mg	+++	-	+++	Perubahan warna
2	H_2SO_4	+++	-	+++	Perubahan warna
3	NaOH	++	-	++	Perubahan warna
4	Dragendroff	+	+	+	Endapan merah-jingga
5	Hager	++	+	++	Endapan putih
6	Mayer	+	+	+	Endapan putih kekuningan
7	Wagner	+	+	+	Endapan cokelat
8	Saponin	++	-	++	Terbentuk busa/buih
9	Steroid	++	+	++	Warnahijau
10	Triterpenoid	++	-	++	Warnamerah- cokelat
11	FenolHidrokuinon	+++	-	+++	Warnahijau,merah,ungu,biru

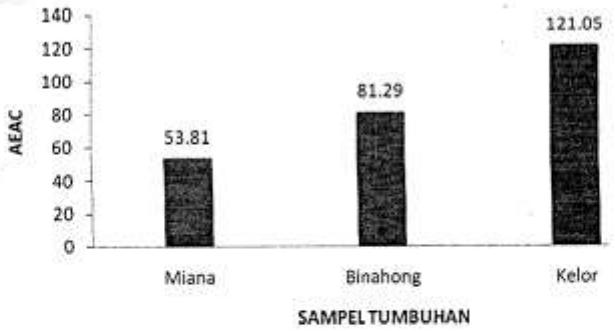
Keterangan : (M) metanol, (N) n-heksan, (E) etil asetat.
(+++) intensitaskuat, (++) sedang, (+) lemah, (-) tidak terdeteksi

Aktivitas Antioksidan

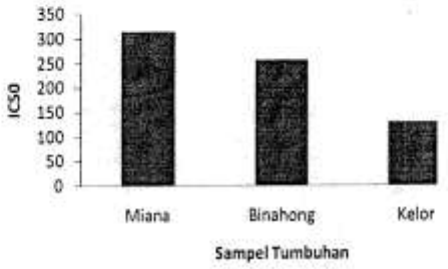
Aktivitas peredaman radikal bebas biasanya dinyatakan sebagai persen inhibisi dari DPPH, tetapi dapat juga dinyatakan sebagai konsentrasi yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH (IC_{50}). Nilai IC_{50} dianggap sebagai ukuran yang baik dari efisiensi antioksidan senyawa-senyawa murni ataupun ekstrak. Nilai IC_{50} dapat didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi yang dapat menghambat aktivitas radikal bebas, yaitu menghambat aktivitas radikal bebas DPPH sebanyak 50%. Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukan aktivitas antioksidan pada bahan yang diuji semakin besar (Molyneux, 2003).

Nilai aktivitas antioksidan yang diperoleh pada ekstrak daun kelor adalah sebesar 121,05 mg AEAC/g yang berarti tiap gram ekstrak setara dengan 121,05 mg vitamin C. Hasil uji ini lebih tinggi dibandingkan dengan daun tanaman binahong dan miana. Aktivitas antioksidan ini diduga adanya metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun kelor. Kelor menjadi sumber antioksidan alami yang baik karena kandungan dari berbagai jenis senyawa antioksidan seperti askorbat acid, flavonoid, phenolic dan karotenoid (Anwar et al, 2005;. Makkar dan Becker, 1996).

Dari data hasil perhitungan persen inhibisi diketahui bahwa ekstrak methanol dari kelor memberikan penghambatan paling besar yang ditandai dengan IC_{50} yang paling kecil di antara ekstrak methanol daun miana dan binahong. Nilai IC_{50} pada ekstrak ini berada pada kisaran 100-250 ppm jika dilihat dari tingkatan kekuatan antioksidannya dan termasuk pada tingkatan sedang mendekati kuat. Adapun grafik perbandingan IC_{50} ekstrak beberapa daun dengan ekstrak daun kelorterlihat pada gambar 2.



Gambar 1. Aktivitas Antioksidan dari beberapa tumbuhan obat



Gambar 2. IC_{50} pada ekstrak methanol daun kelor dibandingkan dengan binahong dan miana.

Berdasarkan gambar 2, aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor sangat tinggi dibandingkan dengan daun miana dan binahong. Konsentrasi inhibitor berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan. Ekstrak daun kelor dalam IC_{50} sebesar 128.69 yang berarti tingkatan kekuatan antioksidannya dan termasuk pada tingkatan sedang mendekati kuat. Hal ini terjadi karena pada ekstrak masih terdapat banyak senyawa yang dapat bersinergi untuk memberikan aktivitas antioksidan.

Pengujian organoleptik terhadap uji kesukaan produk

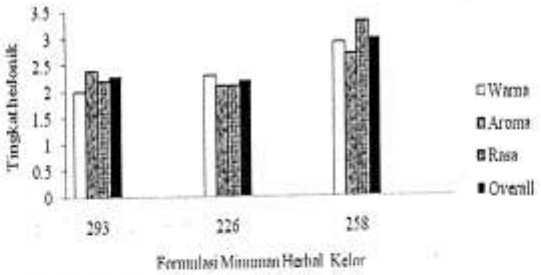
Uji kesukaan terhadap suatu produk disebut uji hedonik. Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat – tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Misalnya dalam hal " suka " dapat mempunyai skala hedonik seperti : amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka. Sebaliknya jika tanggapan itu " tidak suka " dapat mempunyai skala hedonik seperti suka dan

agak suka, terdapat tanggapannya yang disebut sebagai netral, yaitu bukan suka tetapi juga bukan tidak suka (*neither like nor dislike*).

Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang ikehendakinya. Skala hedonik dapat juga diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Dengan data numeric ini dapat dilakukan analisis secara statistik. Penggunaan skala hedonik pada prakteknya dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan. Sehingga uji hedonic sering digunakan untuk menilai secara organoleptik terhadap komoditas sejenis atau produk pengembangan. Uji hedonik banyak digunakan untuk menilai produk akhir.

Formulasi hedonik dengan kode 293 adalah seduhan teh kelor 5 gram dalam 600 ml air. Sedangkan kode 258 adalah seduhan perbandingan 1:1 teh kelor dengan teh pabrik. Kode 226 adalah seduhan lemon tea kelor dengan perbandingan air dan sukrosa yang sama diantara ketiga sampel.

Gambar 3. Sampel pengujian hedonik



Gambar 4. Tingkat kesukaan panelis

Pengujian hedonik terhadap warna, aroma dan rasa menunjukkan pada produk teh 226 yakni lemon tea kelor kurang disukai dibandingkan teh kelor yang tidak disubtitusi. Formulasi 258 yakni perbandingan daun kelor dan teh 1:1 sangat disukai oleh panelis. Hasil ini menunjukkan bahwa minuman fungsional (teh herbal) daun kelor dapat menjadi referensi minuman teh fungsional yang disukai dan bermanfaat terhadap kesehatan.

SIMPULAN

1. Nilai aktivitas antioksidan yang diperoleh pada ekstrak daun kelor adalah sebesar 121,05 mg AEAC/g yang berarti tiap gram ekstrak setara dengan 121,05 mg vitamin C.
2. Ekstrak daun kelor dalam IC_{50} sebesar 128.69 yang berarti tingkatan kekuatan antioksidannya dan termasuk pada tingkatan sedang mendekati kuat.
3. Tingkat kesukaan terhadap minuman fungsional daun kelor menempati rangking 2 .

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan pada Universitas Negeri Gorontalo melalui hibah penelitian PNBP PBPP tahun 2015

DAFTAR PUSTAKA

Andrawulan,N.,H,Wijaya.,Cahyono.1996. Aktivitas Anti oksidan Dari Daun Sirih (Piper betleL.). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.7(1):29-30.

Angkasa,Dudung dan Sulaeman, Ahmad. 2012. Pengembangan Minuman Fungsional Sumber Serat dan Antioksidan dari Daun Hantap (Sterculia oblongata R. Brown.). Skripsi. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat Institut PertanianBogor.

Anwar F, Latir S, Ashraf M, Gilan A (2007). Moringa oleifera a food plant with multiple medicinal uses. Phytother. Res. 21: 17-25.

Astawan,Made.,Kasih,A.L.2008. Khasiat warna-warni makanan. Jakarta: Gramedia

Bhaigyabati, T.,T, Kirithika.,J, Ramya.,K,Usha. 2011. Phytochemical constituens and Antioxidant Activityof Various Extracts Of Corn Silk (Zeamays. L). Research Journal of Pharmaceutical, Biologicaland Chemical Sciences. 2(4):986-993

Bialangi, N., (2002), Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Daun Ocimum anctum Linn (Labiatae)., Laporan Hasil Penelitian dibiayai Dana DIKS tahun Anggaran 2002-2003. FPMIPA, IKIP Negeri Gorontalo

Bialangi, N., (2004), Isolasi dan Penentuan Struktur Senyawa Flavonoid dari Daun Tumbuhan Ocimum sanctum L. Asal Gorontalo. Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda Tahun Anggaran 2003-2004. FMIPA Universitas Negeri Gorontalo

Bialangi, N., Musa, W.J.A., Subarnas,A., Ischak, N., (2008), Studi Kandungan Kimia dan Aktivitas Biologi Flavonoid dari Daun Tumbuhan Jarak Pagar (Jatropha curcas Linn) Asal Gorontalo. Laporan Hasil Penelitian Hibah Bersaing, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Tahun Anggaran 2007-2008. FMIPA Universitas Negeri Gorontalo

Duengo S, Salimi YK. Aktivitas Antioksidan Dan Antikanker Tumbuhan Obat Kelor (Coleus Atropurpureus [L] Benth) Asal Gorontalo. Laporan penelitian Hibah bersaing. (2014)

Harborne JB.1996. Metode Fitokimia. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah, Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Hidayat, (2011), Prospek Obat Tradisional. Available at http:/www. Pantonanews.com/418-prospej-obat-tradisional [diakses tanggal 5 januari].

Juniarti., Osmeli, D., Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (brine shrimplethality test)danAntioksidan(1,1-diphenyl-2- pikrilhydrazyl) dari Ekstrak Daun Saga (abrusprecatoriusL.).bMakara, sains.13(1):50-54.

Syamsuhidayat, S.S dan Hutapea, J.R, 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi kedua, Departemen Kesehatan RI, Jakarta

Salimi YK., Zakaria FR., Priosoerjanto BP. (2012). Akitvitas Proliferasi Sel Limfosit (splenosit) dan Kapasitas Antioksidan Ekstrak Sorghum. Prosiding Seminar Nasional Aspek Budaya, kebijakan dan Filosofi Sains Jamu. ISSN No. 978-602-17935-0-3

Salimi YK,Identifikasi Senyawa Aktif dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Kelor (Anrederacor-difolia Ten.Steenis) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test Prosiding Seminar Nasional Kimia. 2014

Sudirman, S., Nurhjanah., Abdullah, A. 2011. Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif kangkung air (ipomoea aquatica forsk.). Skripsi. Bogor Departemen Teknologi Hasil PerairanInstitut Pertanian Bogor.

Ukieyanna,E.,Suryani., Roswiem, A.P. 2012. Aktivitas Antioksidan kadar fenolik dan flavonoid total tumbuhan suruhan. Skripsi. Bogor: Departemen Biokimia Institut Pertanian Bogor.

Wang,G.,Tang, W., Bidigare, R.R. 2005. Terpenoid As Therapeutic Drugsand Pharmaceutical Agents. Journal Natural Product: Drugs Discovery and Therapeutic Medecine.169(9): 197-227.

Winarsi, Hery. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius.

Winarti, Sri. 2010.Makanan Fungsional. Yogyakarta: GrahaIlmu

Yuhernita dan Juniarti. 2011. Analisis Senyawa Metanbolit Sekunder Dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. Jurnal MAKARA Sains 15(1):48-52.