

Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dan Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)

*Antioxidant Activity Test of Combination of Ethanol Extract of Kersen Leaf (*Muntingia calabura* L.) and Katuk Leaf (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) With DPPH (1,1-Diphenyl-2-Pikrilhidrazil)*

Muchammad Reza Ghozaly¹, Evie Herdiyanti²

¹Program Studi Farmasi, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

²Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Email: reza.ghozaly@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Kersen (*Muntingia calabura* L.) dan katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) merupakan tanaman yang tersebar luas di Indonesia. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui berapa besar aktivitas antioksidan kombinasi dari ekstrak etanol daun kersen dan ekstrak etanol daun katuk. Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun segar kersen (*Muntingia calabura* L.) yang diperoleh dari pohon kersen di Jagakarsa, Jakarta Selatan dan daun segar katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang diperoleh dari tumbuhan katuk di Desa Binong, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Ekstrak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Aktivitas antioksidan dari kombinasi daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dilakukan dengan metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) dengan vitamin C sebagai pembandingnya. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kersen, ekstrak etanol daun katuk dan kombinasi ekstrak ketiganya memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ berturut-turut 22,872 µg/ml; 147,397 µg/ml; 229,733 µg/ml. Hasil uji total flavonoid dari ekstrak etanol daun kersen dan ekstrak daun katuk menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis dengan panjang gelombang 510 nm adalah berturut-turut 5,653 mg/g kuersetin equivalen dan 2,340 mg/g kuersetin equivalen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol masing-masing daun mempunyai potensi aktivitas antioksidan. Ekstrak etanol daun kersen merupakan ekstrak yang paling berpotensi sebagai antioksidan kuat dibanding ekstrak etanol daun katuk dan kombinasinya.

Kata Kunci: Kersen (*Muntingia calabura* L.), Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.), Antioksidan, Flavonoid, DPPH

ABSTRACT

Kersen (*Muntingia calabura* L.) and katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) are widespread plants in Indonesia. The purpose of this research is to find out how much antioxidant activity from combination ethanol extract of kersen leaves and ethanol extract of katuk leaves. The test materials used in this research are fresh leaves of kersen (*Muntingia calabura* L.) obtained from kersen trees in Jagakarsa, South Jakarta and fresh leaves of katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) Obtained from katuk plants in Binong Village, Subang district, West Java province. Each extract was done by maceration method using 70% ethanol solvent. The antioxidant activity of the combination of kersen leaves (*Muntingia calabura* L.) and katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) was performed by DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Pikrilhidrazil*) method with vitamin C as a comparison. Test result of antioxidant activity from ethanol extract of kersen leaves, ethanol extract of katuk leaves and combination of extracts have antioxidant activity with IC50 respectively 22,782 µg/ml; 147,397µg/ml; 229,733 µg/ml. The results of the flavonoids test from ethanol extract of kersen leaves and ethanol extract of katuk leaves using Spectrophotometric Uv-Vis with absorbance 510 nm were respectively 5,653 mg/g quersetin equivalent and 2,340 mg/g quersetin equivalent. The results showed that the ethanol extract of each leaf has the potential of antioxidant activity. Ethanol extract of kersen leaves is the most potent as a powerful antioxidant compared with ethanol extract of katuk leaves and that combination.

Keywords: Kersen (*Muntingia calabura* L.), Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.), Antioxidant, Flavonoids, DPPH

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah salah satu bentuk dari senyawa oksigen reaktif yang memiliki elektron tidak berpasangan. Radikal bebas merupakan salah satu faktor penyebab berbagai macam penyakit misalnya arterosklerosis, kanker, jantung koroner dan penuaan dini (1). Tanpa disadari, dalam tubuh kita terbentuk radikal bebas secara terus menerus, baik berupa proses metabolisme sel normal, peradangan, kekurangan gizi, dan akibat respon terhadap pengaruh dari luar tubuh, seperti polusi lingkungan, ultraviolet (UV), asap rokok dan lain-lain (2). Semakin banyaknya radikal bebas di alam

menjadi alasan semakin banyaknya penelitian terkait pencarian senyawa yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas atau sering disebut sebagai antioksidan (3).

Antioksidan merupakan suatu zat yang dapat menetralkan radikal bebas sehingga melindungi tubuh dari berbagai macam penyakit dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif yang dapat merusak sel (2). Antioksidan sintesis bersifat karsinogenik dalam jangka tertentu dapat menyebabkan racun dalam tubuh, sehingga dibutuhkan antioksidan alami yang lebih aman (4). Efek samping yang ditimbulkan oleh

penggunaan antioksidan sintesis mendorong perkembangan penelitian terhadap antioksidan alami yang lebih aman dan lebih mampu dalam mengurangi radikal bebas dalam tubuh. Salah satu tanaman yang mengandung antioksidan alami adalah tanaman Kersen (*Muntingia calabura* L.)(5) dan tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) (6).

Kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai, pohonnya yang rindang biasanya digunakan sebagai peneduh jalan. Berdasarkan hasil penelitian daun kersen mengandung berbagai senyawa bioaktif yaitu senyawa flavonoid, saponin, triterpen, steroid, dan tanin (5). Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Daun katuk kaya vitamin A, vitamin B1, vitamin C, protein, lemak, dan mineral. Selain itu daun katuk juga mengandung tanin, saponin, flavonoid, dan alkaloid papaverin (6).

Penelitian terhadap aktivitas antioksidan dari ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) telah dilakukan dan dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa daun kersen memiliki daya antioksidan dengan nilai IC_{50} 14,487 μ g/ml (7). Penelitian terhadap aktivitas antioksidan dari daun katuk (*Sauropus*

androgynus (L.) Merr.) didapatkan hasil bahwa daun katuk memiliki daya antioksidan dengan nilai IC_{50} 80,69 μ g/ml (8). Kombinasi ekstrak yang dilakukan diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} lebih rendah dari ekstrak tunggal daun katuk bahkan diharapkan nilai IC_{50} yang diperoleh dapat lebih rendah dari ekstrak tunggal daun kersen. Sehingga didapatkan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi dan sangat potensial.

Kebanyakan sumber antioksidan alami adalah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan baik di kayu, biji, daun, buah, akar, bunga maupun serbuk sari. Senyawa fenolik atau polifenolik antara lain dapat berupa golongan flavonoid (8). Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan telah banyak diteliti, dimana flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas (8).

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun segar kersen (*Muntingia calabura* L.) yang diperoleh dari pohon kersen di Jagakarsa, Jakarta Selatan dan daun segar katuk (*Sauropus*

androgynus (L.) Merr.) yang diperoleh dari tumbuhan katuk di Desa Binong, Kabupaten Subang, Jawa Barat.

Bahan Penelitian

Aquadest, Alumunium klorida (Merck), Asam klorida (Merck), Besi (III) klorida (Merck), DPPH (Sigma), Etanol 70% teknis (OneMed), Natrium hidroksida (Merck), Natrium nitrit (Merck), Pereaksi Bouchardat, Pereaksi Dragendorff, Pereaksi Meyer, Vitamin C (CSPC Weisheng), Kuersetin (Sigma)

Prinsip Percobaan

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang akan digunakan disortasi dari zat asing yang ikut terbawa setelah itu daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dicuci dengan air bersih dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah daun kersen dan daun katuk kering, kemudian dilakukan sortasi kering dan diserbukkan dengan menggunakan blender. Masing-masing serbuk diekstraksi dengan cara maserasi dengan pelarut etanol 70% dan dilakukan pengadukan secara berkala. Proses tersebut dilakukan selama 3x24 jam kemudian diuapkan atau dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C

hingga diperoleh ekstrak kental daun kersen dan daun katuk. Ekstrak etanol daun kersen, ekstrak etanol daun katuk dan kombinasi ekstrak etanol daun kersen dan daun katuk diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Prinsipnya adalah adanya pendonoran atom hidrogen dari antioksidan kepada radikal bebas, dengan begitu senyawa radikal bebas akan menjadi senyawa yang lebih stabil. Adanya aktivitas antioksidan ditandai dengan perubahan warna larutan uji.

Metode Skrining Fitokimia(9)(10)(11)

Penampisan fitokimia serbuk daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) meliputi uji alkaloida, flavonoid, saponin dan tannin pada daun kersen dan daun katuk.

Pengujian Alkaloid

Serbuk sebanyak 500 mg dilarutkan dalam 10 ml campuran aquadest dan asam klorida 2 N (9:1), kemudian dipanaskan selama 2 menit diatas penangas air. Selanjutnya didinginkan dan disaring. Filtrat yang didapatkan digunakan sebagai larutan percobaan yang selanjutnya dilakukan sebagai berikut:

- a. Larutan percobaan diambil 3 tetes kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer LP, hasil positif dengan terbentuknya endapan putih atau kuning yang larut dalam metanol P.
- b. Larutan percobaan diambil 3 tetes kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat LP, hasil positif dengan terbentuknya endapan coklat hitam.
- c. Larutan percobaan diambil 3 tetes kemudian ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorf LP, hasil positif dengan terbentuknya endapan jingga coklat.

Pengujian Flavonoid

Sampel sebanyak 0,5 g ditambah 50 ml air panas dimasukkan kedalam tabung reaksi, didihkan selama 5 menit dan disaring dalam keadaan panas. Dimasukkan ke dalam 5 ml filtrat lalu ditambahkan larutan natrium nitrit 5% sebanyak 2 tetes kocok sampai homogen, lalu ditambahkan 3 tetes aluminium klorida 10% lalu ditambahkan dengan 2 ml natrium hidroksida 1M secara perlahan-lahan melalui dinding tabung. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya cincin merah.

Pengujian Saponin

Sampel sebanyak 0,5 gram serbuk dimasukkan kedalam tabung reaksi tambahkan 10ml air panas, dinginkan dan kemudian kocok kuat-kuat selama 10 detik. Terbentuknya buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1 cm sampai 10 cm menunjukkan adanya saponin dan pada penambahan 1 tetes asam klorida 2N buih tidak hilang.

Pengujian Tanin

Serbuk sebanyak 1 gram dimasukkan kedalam tabung reaksi, disari dengan 10 ml air suling lalu disaring. Filtrat yang terbentuk diencerkan dengan air hingga tidak berwarna. Larutan diambil sebanyak 2 ml dan ditambahkan 1-2 tetes pereaksi FeCl_3 1%. Bila terjadi warna hijau, biru kehitaman menunjukkan adanya tanin dalam serbuk.

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH(12)

Pembuatan Larutan DPPH

Sejumlah 5 mg DPPH ditimbang dan dilarutkan dalam 50 ml etanol p.a didapatkan konsentrasi 100 ppm.

Pembuatan Larutan Blanko

Pembuatan Larutan blanko dilakukan dengan cara memipet 1,0 ml

etanol p.a dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1,0 ml larutan DPPH, lalu ditambahkan 2,0 ml etanol, kemudian dikocok sampai homogen. Selanjutnya larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C.

Optimasi Panjang Gelombang DPPH

Larutan DPPH dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan DPPH disimpan dalam wadah yang dilindungi dari cahaya dengan cara melapisinya dengan alumunium foil. Untuk setiap pengujian, larutan DPPH harus dibuat baru. Larutan ini ditentukan spektrum serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400 nm hingga 700 nm serta ditemukan panjang gelombang optimumnya.

Pembuatan Larutan Uji

Sebanyak 10 mg ekstrak ditimbang kemudian dilarutkan dalam 20 ml etanol p.a kemudian dikocok sampai homogen, maka didapat konsentrasi 500 ppm. Kemudian dibuat larutan seri dengan konsentrasi sebesar 31,25 ppm, 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm dan 500 ppm.

Pembuatan Larutan Perbandingan Vitamin C

Sebanyak 10 mg vitamin C ditimbang kemudian dilarutkan dalam 20

ml etanol p.a dengan konsentrasi 500 ppm. kemudian dari larutan induk dibuat seri dengan konsentrasi sebesar 2,5 ppm, 5 ppm, 10 ppm dan 20 ppm.

Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak

Masing-masing larutan uji dan larutan perbandingan dipipet 1,0 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambah sebanyak 2,0 ml etanol dan 1,0 ml DPPH, dikocok hingga homogen. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang optimal.

Penentuan Kadar Total Flavonoid(11)

Pada penentuan kandungan senyawa flavonoid, pertama dilakukan pembuatan larutan baku kueretin dengan konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya dari larutan dengan konsentrasi 1000 ppm tersebut, dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Kemudian untuk pembuatan larutan sampel ekstrak daun kersen dan daun katuk 100 bpj. Dalam tiap tabung ditambahkan 4 ml aquadest, 0,3 ml larutan NaNO₂ 5% didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan dengan 0,3 ml

aluminium klorida 10%. Larutan aluminium klorida 10% dibuat dengan cara melarutkan lebih kurang 2,5 gram aluminium klorida kedalam 25 ml aquadest dan didiamkan selama 6 menit. Kemudian larutan tersebut ditambahkan dengan 2 ml NaOH 1M dan dikocok. Kemudian serapan diukur pada panjang gelombang 510 nm. Kandungan total flavonoid dinyatakan sebagai mg/g kuersetin ekuivalen. Kurva kalibrasi dipersiapkan pada cara yang sama menggunakan kuersetin sebagai standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi yang diperoleh dari daun kersen sebanyak 68,6gram dengan rendemen 13,72% dan hasil ekstraksi yang diperoleh dari daun katuk sebanyak 34,15 gram dengan rendemen 6,83%.

Hasil Skrining fitokimia daun kersen dan daun katuk

Hasil skrining fitokimia dari ekstrak daun kersen dan ekstrak daun katuk, keduanya menunjukkan adanya kandungan saponin, tanin, dan flavonoid

Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar Flavonoid

Bahan Uji	Konsentrasi (bpj)	Kadar Flavonoid (mg/g ekstrak)
Kersen	750	5,653
Katuk	750	2,340

Tabel 2. Hasil Pengukuran IC 50

Sampel Ekstrak	Konsentrasi (bpj) (x)	% Inhibisi (y)	Persamaan Linear	IC ₅₀ (µg/ml)
Daun Kersen	1,875	7,485	$y = 1,84x + 7,922$	22,872
	3,75	10,179		
	7,5	21,556		
	15	35,329		
	30	64,072		
Daun Katuk	31,25	17,372	$y = 0,301x + 5,545$	147,397
	62,5	20,762		
	125	44,491		
	250	80,932		
	33,125	6,787		
Kombinasi Kersen:Katuk	66	16,525	$y = 0,214x + 0,837$	229,733
	132,5	29,661		
	265	57,20		

Hasil uji aktivitas antioksidan yang dilakukan dengan hasil uji aktivitas antioksidan sebelumnya mengalami kenaikan nilai IC₅₀ yang berarti adanya penurunan aktivitas antioksidan dari yang diuji dengan penelitian sebelumnya. Hasil uji aktivitas antioksidan daun kersen pada penelitian sebelumnya memiliki nilai IC₅₀ 14,487 µg/ml (7) dan untuk ekstrak daun katuk memiliki nilai IC₅₀ 80,69 µg/ml (8) sedangkan hasil pengujian yang dilakukan

pada ekstrak etanol daun kersen memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 22,872 $\mu\text{g/ml}$ dan hasil pengujian ekstrak etanol daun katuk memiliki nilai IC_{50} 147,3972 $\mu\text{g/ml}$. Hal ini diduga karna adanya perbedaan tempat habitat tumbuh dari tanaman kersen dan tanaman katuk sehingga menghasilkan kandungan kimia yang berbeda. Hasil uji aktivitas antioksidan pada kombinasi ekstrak daun kersen dan ekstrak daun katuk memiliki nilai IC_{50} 229,7331 $\mu\text{g/ml}$. Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai jumlah antioksidan yang diperlukan untuk menurunkan konsentrasi DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi (13). Tingkat kekuatan antioksidan adalah kuat ($IC_{50} < 50$ ppm), aktif (IC_{50} 50-100 ppm), sedang (IC_{50} 101-250 ppm), Lemah (IC_{50} 250-500 ppm), dan tidak aktif ($IC_{50} > 500$ ppm)(14).

Hasil uji aktivitas antioksidan yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak daun kersen mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat karena mempunyai nilai IC_{50} kurang dari 50 $\mu\text{g/ml}$, ekstrak daun katuk mempunyai aktivitas antioksidan sedang karena mempunyai nilai IC_{50} antara 101-250 $\mu\text{g/ml}$ dan kombinasi dari ekstrak daun kersen dan daun katuk memiliki aktivitas antioksidan sedang karena mempunyai nilai IC_{50}

antara 101-250 $\mu\text{g/ml}$. Dari hasil pengujian ketiga ekstrak tersebut, aktivitas antioksidan terendah terdapat pada kombinasi ekstrak daun kersen dan daun katuk dan aktivitas antioksidan paling kuat terdapat pada ekstrak daun kersen tetapi masih dibawah vitamin C dengan nilai IC_{50} 12,525 $\mu\text{g/ml}$. Nilai IC_{50} ekstrak etanol daun kersen, ekstrak etanol daun katuk dan kombinasi ekstrak etanol daun kersen dan daun katuk lebih besar dari nilai IC_{50} Vitamin C, hal ini menunjukkan potensi antioksidan vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol daun kersen, ekstrak etanol daun katuk dan kombinasi ekstrak etanol daun kersen dan daun katuk. Hal ini dikarenakan dalam ekstrak etanol daun kersen, ekstrak etanol daun katuk dan kombinasi ekstrak etanol daun kersen dan daun katuk masih dalam bentuk campuran dari beberapa senyawa yang tidak memiliki aktivitas antioksidan. Sedangkan vitamin C merupakan senyawa murni yang telah dibuktikan potensinya sebagai antioksidan.

Hasil perhitungan kadar flavonoid ekstrak etanol daun kersen dan ekstrak daun katuk menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis dengan panjang gelombang 510 nm Hasil kadar flavonoid total yang diperoleh sebesar 5,653 mg equivalen kuersetin/g ekstrak untuk

ekstrak etanol daun kersen dan 2,340 mg ekuivalen kuersetin/g ekstrak untuk ekstrak etanol daun katuk. Sehingga dapat disimpulkan aktivitas antioksidan pada masing-masing ekstrak merupakan hasil kontribusi dari flavonoid.

KESIMPULAN

Hasil uji aktivitas ekstrak etanol daun kersen memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} 21,463 μ g/ml hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kersen mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat namun lebih lemah dibanding vitamin C dengan IC_{50} 12,525 μ g/ml. Sedangkan untuk ekstrak etanol daun katuk dan kombinasi dari ekstrak etanol daun kersen dan ekstrak etanol daun katuk memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} berturut-turut 147,3972 μ g/ml; 229,7331 μ g/ml hal ini menunjukkan bahwa keduanya mempunyai aktivitas antioksidan yang lemah.

Kadar flavonoid ekstrak etanol daun kersen dan ekstrak daun katuk menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis dengan panjang gelombang 510 nm adalah berturut-turut 5,653 mg/g kuersetin ekuivalen dan 2,340 mg/g kuersetin ekuivalen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tapan, E. Kanker, Antioksidan dan Terapi Komplementer. Gramedia. Jakarta. 2005. Hal 104
2. Winarsi, H. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Kanisius. Yogyakarta. 2007. Hal 15-20
3. Harefa, H.S. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val & Zijp) dengan metode DPPH. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan. 2016.
4. Jin, L., dkk. Phenolic Compound and Antioksidan Activity of Bulb Extract of Six Liliun Species Native to China. *Molecules*. 2012. Vol 17 hlm. 9362.
5. Kuntorini, E.M., Fitriana, S., Astuti, M.D. Struktur Anatomi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Mangkurat. 2013.
6. Santoso, H.B. Ragam & Khasiat Tanaman Obat. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. 2008. Hal 52-53
7. Dewi, E.T. Fraksinasi dan Identifikasi senyawa antioksidan pada ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) secara kolom kromatografi. Skripsi. Universitas

- Katolik Widya Mandala Surabaya. 2013.
8. Zuhra, C.F., dkk. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan. 2008.
9. Harborne, J.B. Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Terbitan Kedua, Institut Teknologi Bandung. Bandung. 1987. Hal 14;52-54;83;89-90;116
10. Anonim. Materia Medika Indonesia Jilid V. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. Hal 549;552
11. Chang, C.C., dkk. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Journal of Food and Drug Analysis. 2002. Vol 10. No 3. Hal 178-182
12. Harmita., dkk. Analisis Kuantitatif Bahan Baku & Sediaan Farmasi. Edisi 1. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Jakarta. 2006. Hal 134-140
13. Molyneux, P. The Use of Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) For estimating Antioxidant Activity. Songklanakarinn, J.Sci. Technol. 2004. Vol 26. No 2. Hal 211-219
14. Jun, M., dkk. Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones Form Kudzu Root (*Pueraria lobata* O). Journal Food Science Institute of Technologist. 2003. Vol 68. Issue 6. Hal 2117-2122