



FORMULASI TABLET ANTIOKSIDAN EKSTRAK BAWANG HUTAN
(Eleutherine bulbosa Mill.Urb)

ANTIOXIDANT TABLETS FORMULATION OF BAWANG HUTAN EXTRACT
(Eleutherine bulbosa Mill.Urb)

Karmini^{1*}, Yuliet¹, Akhmad Khumaidi²

¹ Laboratorium Farmasetika Prodi Farmasi FMIPA UNTAD

² Lab. Farmakologi Farmakognosi-Fitokimia Prodi Farmasi FMIPA UNTAD

ABSTRACT

The research about an antioxidant tablet formulation of bawang hutan extract (*Eleutherine bulbosa Mill. Urb*) to determine the effect of using variations concentration of bawang hutan extract on the physical quality and antioxidant activity of tablets and determine the concentration of extract that has the highest (IC₅₀) antioxidant activity. Extracts were made by maceration method using 96 % ethanol. Tablets were made by wet granulation method. Evaluation quality physical of tablets are quality test granules and quality test tablets. Antioxidant activity assay performed *in-vitro* using DPPH method in formula 1 , formula 2, formula 3 and negative control with the use of Vitamin C as positive control. Measurement data were statistically analyzed using ANOVA. The results showed that the use of varied concentrations of bawang hutan extracts of 3,57 %, 7,14% and 10,71% in the tablet dosage good physical quality of the tablets during storage for ± 1 month. The test results of antioxidant activity with IC₅₀ that obtained on day 1 and day 28 negative control, formula 1 , formula 2 and formula 3 in a row were 2110 ppm and 2210 ppm; 126,18 ppm and 135,73 ppm; 91,00 ppm and 91,45 ppm; 46,87 ppm and 50,93 ppm; compared with IC₅₀ of Vitamin C was 4,93 ppm. Formula 3 has the highest (IC₅₀) antioxidant activity from every formula. The antioxidant activity formula include category very strong to moderate.

Keywords : Tablet, Bawang hutan (*Eleutherine Mill. Urb bulbosa*) extract, physical quality, DPPH, antioxidant .

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai formulasi tablet antioksidan ekstrak bawang hutan (*Eleutherine bulbosa mill.urb*) dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi konsentrasi ekstrak bawang hutan pada mutu fisik dan aktivitas antioksidan tablet, mengetahui konsentrasi ekstrak yang memenuhi mutu fisik yang paling optimum dan mengetahui aktivitas antioksidan (IC₅₀) dari tiap formula. Ekstrak dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Proses pembuatan tablet dengan metode granulasi basah. Dilakukan uji mutu

fisik granul dan uji mutu fisik tablet. Uji aktivitas antioksidan dilakukan secara *in-vitro* menggunakan metode DPPH pada formula 1, formula 2, formula 3 dan kontrol negatif dengan penggunaan Vitamin C sebagai kontrol positif. Data hasil pengukuran dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan variasi konsentrasi ekstrak bawang hutan dengan konsentrasi 3,57%, 7,14% dan 10,71% pada sediaan tablet memperoleh mutu fisik tablet yang baik pada penyimpanan selama ± 1 bulan. Hasil uji aktivitas antioksidan dengan IC_{50} yang diperoleh pada hari ke-1 dan hari ke-28 kontrol negatif, formula 1, formula 2, dan formula 3 berturut-turut adalah 2110 ppm dan 2210 ppm; 126,18 ppm dan 135,73 ppm; 91,00 ppm dan 95,45 ppm; 46,87 ppm dan 50,93 ppm; dibandingkan dengan IC_{50} Vitamin C sebesar 4,93 ppm. Formula 1 mempunyai mutu fisik tablet yang paling optimum. Aktivitas antioksidan dari tiap formula masuk dalam kategori dari sangat kuat sampai sedang.

Kata kunci : **Tablet, ekstrak bawang hutan (*Eleutherine bulbosa* Mill.Urb), mutu fisik, DPPH, antioksidan.**

I. LATAR BELAKANG

Makanan, lingkungan, serta pola hidup yang tidak sehat merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan selain faktor yang ada dalam tubuh setiap individu. Faktor dari dalam tubuh masih bisa dikendalikan, tetapi untuk makanan, lingkungan serta pola hidup tidaklah mudah. Bahaya lingkungan yang berasal dari radiasi, polusi, asap rokok, makanan dan minuman serta pola hidup yang tidak sehat akan memicu terbentuknya radikal bebas (Rohmat, 2009).

Radikal bebas yaitu suatu molekul, atom, atau kelompok beberapa atom yang memiliki elektron yang tidak berpasangan sehingga menjadi radikal bebas reaktif. Radikal bebas reaktif ini sangat berbahaya karena akan mengambil elektron dari senyawa lain seperti protein, lipid,

karbohidrat dan juga DNA di dalam tubuh (Gusmeta, 2006).

Perlu adanya asupan antioksidan dari luar untuk meredam radikal bebas. Antioksidan berguna menghentikan atau memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas yang terdapat secara alami di dalam tubuh.

Bawang hutan (*Eleutherine bulbosa* Mill.Urb) merupakan salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan. Kandungan kimia yang memiliki antioksidan kuat yang terdapat pada bawang hutan yaitu fenolik, flavonoid dan tanin yang baik untuk menangkal radikal bebas (Sharon dkk, 2013).

Beberapa penelitian secara *in-vitro* untuk mengetahui aktivitas antioksidan bawang hutan telah dilakukan diantaranya oleh Evi dan Maria (2010), yang

Formulasi Tablet Antioksidan Ekstrak Bawang Hutan (*Eleutherine bulbosa* Mill.Urb)
(Karmini dkk)

mendapatkan IC_{50} sebesar 25,33 ppm dan oleh Sharon dkk (2013), dimana ekstrak bawang hutan dalam sediaan krim dengan konsentrasi 0,215% menunjukkan aktivitas antioksidan dengan persen peredaman sebesar 89%.

Sampai saat ini belum adanya pengembangan produk dalam bentuk produk farmasetika dari ekstrak bawang hutan. Oleh karena itu perlu adanya pengembangan produk bahan alam salah satunya adalah pembuatan produk tablet.

Dalam pembuatan tablet konsentrasi zat aktif yang digunakan sangat berpengaruh terhadap hasil dari suatu produk yang dihasilkan. Penggunaan variasi konsentrasi zat aktif dalam suatu formululih konsepa sangat penting dalam pembuatan produk, untuk menentukan hasil akhir dari suatu formula yaitu mutu fisik dan efek yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dengan nilai IC_{50} sebesar 25,33 ppm yang dikoversikan ke dosis 3,57%, maka perlu dilakukan penelitian mengenai "Formulasi tablet antioksidan ekstrak bawang hutan (*E.bulbosa* Mill.Urb) dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak bawang hutan 3,57%, 7,14% dan 10,71% dengan tujuan untuk mengetahui pengaruhnya

terhadap mutu fisik dan aktivitas antioksidan tablet ekstrak bawang hutan.

II. METODE PENELITIAN

1. Alat

Gelas ukur (*IWAKI PIREX*[®]), gelas kimia (*IWAKI PIREX*[®]), mortir dan stamper, batang pengaduk, corong kaca (*IWAKI PIREX*[®]), Erlenmeyer (*IWAKI PIREX*[®]), labu takar (*IWAKI PIREX*[®]), statif dan klem, bejana maserasi, wadah penguap, neraca analitik (*CITIZEN*[®]), timbangan gram (*OHAUS*[®]) *Hot Plate* (*VENDILLE*[®]), *Vacuum Rotary Evaporator* (*EYELA*[®]), cawan porselen, jangka sorong digital (*GOLDTOOL GMC 190*), *hot plate*, oven (SL E1 LAB), tanur (LABTECH), ayakan mesh 12 dan 16, pencetak tablet, *stopwatch*, *flowmeter*, alat penguji kompresibilitas granul, *moisture analyser* (Citizen MB 200), tablet *hardness tester* (Electrolab EL-500), *friabilator tester* (Electrolab EF-2), *disintegration tester*, spektrofotometer UV-Vis (UNICO).

2. Bahan

Bawang hutan (*E.bulbosa* Mill.Urb), aquadest, PVP (polivinilpirolidon), magnesium stearat, pati jagung, talk, laktosa, aerosil, DPPH (Sigma aldrich), etanol absolut *pro analysis* (Merck), vitamin C, kertas saring, aquadest, HCl 2 M, NaCl, pereaksi dragendorff, serbuk Mg, HCl pekat, FeCl₃

1%, metanol, asam asetat anhidrat, kloroform, H₂SO₄ pekat.

3. Pengambilan Sampel

Sampel bawang hutan (*E.bulbosa* Mill.Urb) diambil di Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah.

4. Pengolahan Sampel

Bawang hutan terlebih dahulu dicuci, kemudian dipisahkan dari akar, daun dan kulit luarnya, selanjutnya dicuci dengan air mengalir, disortasi basah, kemudian dirajang-rajang kecil. Dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dalam ruangan selama satu minggu, disortasi kering, kemudian diserbukkan.

5. Pembuatan Ekstrak

Serbuk Simplisia bawang hutan (*E.bulbosa* Mill.Urb) ditimbang sebanyak 750 gram. Kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan cara merendam simplisia dengan etanol 96% dalam wadah maserasi. Proses maserasi dilakukan selama \pm 3 hari dengan pengadukan 8 jam pertama. Hasil ekstraksi disaring dan pelarutnya diuapkan dengan rotavapor sampai dihasilkan ekstrak kental.

6. Penapisan Fitokimia dan Karakterisasi Ekstrak

Penapisan fitokimia ekstrak etanol Bawang Hutan meliputi uji alkaloid, uji flavonoid, uji saponin, uji fenolik, uji

steroid/triterpenoid dan uji tanin (Resmi, 2011; Depkes RI, 2000; Ramyashree *et al*, 2012)

Karakterisasi ekstrak etanol Bawang Hutan yaitu parameter spesifik (meliputi uji pengamatan organoleptik ekstrak, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol) dan parameter non spesifik (meliputi penetapan kadar air, penetapan kadar abu, penetapan kadar abu tak larut asam dan penetapan susut pengeringan), (Depkes RI, 1989).

7. Formula Tablet Ekstrak Bawang Hutan

Tabel 1. Formula Tablet Antioksidan Ekstrak Bawang Hutan

No	Nama bahan	Formula		
		F.1	F.2	F.3
1.	Ekstrak bawang hutan (%)	3,57	7,14	10,71
2.	Aerosil (%)	7	7	7
3.	Amilum maydis (%)	15	15	15
4.	PVP (%)	5	5	5
5.	Magnesium stearat (%)	1	1	1
6.	Talk (%)	2	2	2
7.	Avicel (%)	33,21	31,43	29,64
8.	Laktosa ad (%)	33,21	31,43	29,64

8. Pengujian Mutu Fisik

Pengujian Mutu fisik yang dilakukan yaitu uji mutu fisik granul (kadar air, waktu alir, sudut diam dan kompresibilitas) dan uji mutu fisik tablet (keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur), (Depkes RI, 1979; Wikarsa dan Siregar, 2010; Aulton, 2002; Ansel, 1989).

9. Pengujian Aktivitas Antioksidan (Molyneux, 2004)

a. Pembuatan Larutan DPPH 0,5 mM

Dibuat larutan DPPH 0,5 mM

b. Pembuatan Larutan Blanko

Dibuat larutan blanko 0,1 mM.

c. Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin C

Dibuat larutan pembanding Vitamin C dengan kadar 1000 ppm

d. Pengukuran Serapan Blanko

Pengukuran dilakukan dengan cara memipet 4 ml blanko DPPH 0,5 mM, kemudian dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit, selanjutnya diukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm. Semua pengerjaan dilakukan pada ruang yang terhindar dari cahaya matahari.

e. Pembuatan larutan uji

Digerus 1 tablet dari tiap formula dan ditimbang 25 mg, dilarutkan dengan etanol absolut sampai 25,0 ml. Pada formula 1 dibuat konsentrasi 120 ppm, 160 ppm, 200 ppm, dan 240 ppm. Pada formula 2, dibuat konsentrasi 80 ppm, 120 ppm, 160 ppm, dan 200 ppm. Untuk formula 3, dibuat konsentrasi 40 ppm, 80 ppm, 120 ppm, dan 160 ppm.

f. Pengukuran larutan uji

Larutan uji dengan berbagai konsentrasi dari tiap formula, dipipet sebanyak 2 ml dan ditambahkan 2 ml DPPH blanko, kemudian diukur setelah 30 menit pada panjang gelombang 517 nm. Hasil penetapan antioksidan dibandingkan dengan vitamin C. Besarnya daya antioksidan dihitung dengan rumus :

$$PB = \frac{A \text{ blanko} - A \text{ sampel}}{A \text{ blanko}} \times 100\%$$

Keterangan :

PB = persen penghambatan

A blanko = serapan radikal DPPH 0,5 mM + etanol

A sampel = serapan radikal DPPH 0,5 mM + etanol + ekstrak

g. Pengukuran Daya Antioksidan Larutan Pembanding Vitamin C

Pengujian dilakukan dengan memipet larutan vitamin C dengan berbagai konsentrasi diantaranya 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, dan 16 ppm. Dipipet 2 ml larutan masing-masing konsentrasi, kemudian ditambahkan 2 ml DPPH blanko. Serapannya diukur setelah 30 menit pada panjang gelombang 517 nm.

Nilai IC_{50} dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linear. Dimana sumbu x adalah konsentrasi dan sumbu y adalah nilai

persen peredaman. Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan IC₅₀ yaitu konsentrasi yang dapat meredam radikal bebas sebesar 50%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Penapisan Fitokimia

Adapun hasil penapisan fitokimia Ekstrak bawang hutan (*E.bulbosa*) adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Bawang Hutan

No	Komponen	Hasil	Kriteria
1.	Flavonoid	Larutan berwarna orange	+
2.	Fenolik	Larutan berwarna hitam	+
3.	Saponin	Tidak ada buih	-
4.	Steroid	Adanya cincin coklat pada larutan	+
5.	Alkaloid	Endapan merah jingga	+
6.	Tanin	Warna hijau kehitaman	+

Keterangan : + = Positif mengandung senyawa yang diuji

Hasil penapisan fitokimia pada uji pendahuluan menunjukkan bahwa ekstrak etanol bawang hutan mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, steroid dan tanin. Penapisan ini dilakukan untuk mengetahui berbagai macam kandungan kimia yang terdapat di dalam jaringan tanaman (Depkes RI, 1989). Bawang hutan memiliki

kandungan flavonoid, fenol dan tanin yang memiliki potensi sebagai antioksidan.

b. Karakterisasi simplisi

Adapun hasil Karakterisasi simplisia Ekstrak bawang hutan (*E.bulbosa*) adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Karakterisasi Ekstrak Bawang Hutan

No	Kharakterisasi Ekstrak	Hasil
1.	Parameter spesifik - Organoleptik 1) Warna 2) Bau 3) bentuk - Kadar sari larut air - Kadar sari larut etanol	Merah Bau khas Ekstrak Kental 6% 12%
2.	Parameter non spesifik - Kadar air - Susut pengeringan - Kadar abu - Kadar abu tak larut asam	12,56% 11,17% 3,28% 1,32%

karakterisasi simplisia yaitu parameter spesifik yang bertujuan untuk mengetahui kandungan kualitatif dan kuantitatif senyawa kimia yang bertanggung jawab terhadap aktivitas farmakologi dan parameter non spesifik yang bertujuan untuk mengetahui keamanan dan stabilitas ekstrak dan sediaan yang dihasilkan.

Pengujian parameter spesifik diantaranya pengamatan organoleptik, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Selain itu, pengujian parameter non spesifik

diantaranya kadar air, susut pengeringan, kadar abu dan kadar abu tak larut asam. Karakterisasi bahan tidak terlepas dari pengendalian proses, artinya bahwa proses yang karakterisasi dapat menjamin produk yang terstandar mutunya. Dengan adanya bahan baku terstandar dan proses yang terkendali, maka akan diperoleh produk/bahan ekstrak yang mutunya terstandar (Depkes RI, 1995).

c. Pengujian mutu fisik granul

Adapun hasil pengujian mutu fisik granul tablet Ekstrak bawang hutan (*E.bulbosa*) adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Pengujian Mutu Fisik Granul

Kel.	Hasil ($\bar{x} \pm SD$)			
	Kadar Air	Waktu alir	Sudut diam	Kompr esibilita s
Kontrol negatif	3,30±0,35 ^a	4,79±0,20 ^a	23,42±0,75 ^b	15,00±1,68 ^a
F1	3,17±0,21 ^a	5,62±0,25 ^b	21,09±0,30 ^a	14,49±1,64 ^a
F2	3,37±0,11 ^a	5,81±0,38 ^b	20,84±0,33 ^a	13,81±1,21 ^a
F3	3,57±0,25 ^a	5,96±0,32 ^b	20,14±0,81 ^a	12,13±1,69 ^a

Keterangan: abjad yang tidak sama menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna

Pengujian mutu fisik granul dan tablet dilakukan untuk melihat kualitas dari sediaan yang dibuat. Granul yang baik yaitu granul yang memiliki ukuran yang seragam dan

berbentuk granulat, sehingga menunjukkan sifat alir yang memenuhi kriteria yang ditentukan.

Pada pengujian mutu fisik granul, diperoleh hasil kadar air, waktu alir, sudut diam dan kompresibilitas yang sesuai dengan Farmakope Indonesia.

d. Pengujian mutu fisik tablet hari ke-1 dan ke-28

Adapun hasil pengujian mutu fisik granul tablet Ekstrak bawang hutan (*E.bulbosa*) adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil Pengujian Mutu Fisik Tablet

Kel.	Hari	Hasil ($\bar{x} \pm SD$)			
		Kesera gaman bobot	kekeras an	kerap uhan	Waktu hancur
Kontrol negatif	Ke-1	709,71 ±0,16	13,36 ±0,04	0,11±0,01	11,34 ±0,03
	Ke-28	709,69 ±0,20	13,17 ±0,02	0,14±0,01	11,11 ±0,02
	Selisih	0,05±0,02 ^a	0,18±0,01 ^a	0,03±0,01 ^a	0,23±0,03 ^a
F1	Ke-1	709,64 ±0,22	12,33 ±0,05	0,16±0,02	13,26 ±0,03
	Ke-28	709,61 ±0,23	12,13 ±0,06	0,21±0,03	13,05 ±0,03
	Selisih	0,03 ±0,01 ^a	0,19 ±0,01 ^a	0,04±0,01 ^a	0,21 ±0,03 ^a
F2	Ke-1	709,59 ±0,14	11,34 ±0,06	0,21±0,01	12,32 ±0,02
	Ke-28	709,63 ±0,15	11,14 ±0,07	0,26±0,01	12,09 ±0,05
	Selisih	0,04	0,20	0,05±	0,23

		±0,01 ^a	±0,01 ^a	0,01 ^a	±0,03 ^a
F3	Ke-1	709,67 ±0,16	11,11 ±0,02	0,27± 0,01	11,50 ±0,01
	Ke-28	709,66 ±0,20	9,93 ±0,02	0,39± 0,02	10,21 ±0,03
	Selisih	0,05 ±0,02 ^a	1,17 ±0,05 ^b	0,12± 0,01 ^b	1,29 ±0,04 ^b

Keterangan: abjad yang tidak sama menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna

Pengujian mutu fisik tablet dilakukan pada hari ke-1, pengujian yang dilakukan diantaranya keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan dan waktu hancur. Pengujian dilakukan kembali setelah hari ke-28. Pengujian dilakukan selama penyimpanan ±1 bulan karena pengujian stabilitas fisik merupakan salah satu parameter untuk mengetahui kestabilan tablet yang dibuat.

Pada pengujian mutu fisik tablet diperoleh pada hari ke-1 dan hari ke-28 diantaranya keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur yang sesuai dengan literatur yang ditetapkan. Namun secara statistik, formula 1 memiliki kekerasan yang tinggi, kerapuhan yang rendah dan waktu hancur yang lama dari formula 2 dan formula 3. Hal ini dikarenakan Formula 1 dengan kandungan zat aktif lebih sedikit dibandingkan dengan formula 2 dan formula 3 yang menggunakan avicel lebih banyak. Akibatnya menambah kekerasan, mengurangi kerapuhan dan memiliki waktu hancur yang lama. Oleh karena itu, perlu adanya

modifikasi bahan pengikat dengan menggunakan bahan pengikat yang lebih sedikit atau menggunakan bahan penghancur yang lebih banyak untuk formula 1 dan formula 2.

e. Pengujian aktivitas antioksidan (IC₅₀)

Adapun hasil pengujian mutu fisik granul tablet Ekstrak bawang hutan (*E.bulbosa*) adalah sebagai berikut:

Aktivitas antioksidan yang diperoleh pada hari ke-1 menunjukkan IC₅₀ sampel kontrol negatif, vitamin C merk IPI (kontrol positif), formula 1, formula 2 dan formula 3, berturut-turut adalah 2110 (tidak berefek);

Tabel 6 Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Tablet Ekstrak Bawang Hutan

Kelompok Perlakuan	IC ₅₀ (ppm)	
	Hari ke-1	Hari ke-28
Kontrol negatif	2110	2210*
Kontrol positif	4,93	4,93
Formula 1	126,18	135,73*
Formula 2	91,00	95,45*
Formula 3	46,87	50,93*

Keterangan : Tanda (*) menunjukkan adanya perubahan aktivitas antioksidan pada hari ke-1 dengan hari ke-28

4,39 (sangat kuat); 46,87 (sangat kuat); 91,00 (kuat) dan 126,18 (sedang). pada hari ke-28 menunjukkan IC₅₀ sampel kontrol negatif, formula 1, formula 2 dan formula 3 berturut-turut adalah 2210 (tidak berefek); 135,73 (sedang); 95,45 (kuat) dan 50,93 (Kuat). Berdasarkan hasil uji statistik *t-student*

didapatkan terjadi perubahan IC_{50} yakni penurunan aktivitas antioksidan selama penyimpanan pada hari ke-28. Tetapi perubahan yang terjadi tidak berbeda bermakna, karena tiap formula masih memiliki aktivitas yang masuk dalam kategori sangat kuat sampai sedang.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa variasi kadar ekstrak bawang hutan (*E.bulbosa* Mill.Urb) sebagai zat aktif berpengaruh terhadap mutu fisik tablet (kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur) dan aktivitas antioksidan. Formula 3 memiliki aktivitas antioksidan (IC_{50}) yang paling tinggi, pada hari ke-1 sebesar 46,87 dan pada hari ke-28 sebesar 50,93 dan Formula 2 memiliki mutu fisik yang paling optimum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Laboran yang telah membantu dalam penelitian serta pihak-pihak yang telah terlibat dalam penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H. C. 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, Edisi IV*, UI Press, Penerjemah Farida, Jakarta.
- Aulton, 2002, *Pharmaceutics, The Science Of Dosage form Design, Second edition.*, Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney Toronto.

Depkes RI, 1979, *Farmakope Indonesia Ed. III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Depkes RI, 1989, *Materia Medika Indonesia, Jilid V.*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Depkes RI, 1995, *Farmakope Indonesia Ed. IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Depkes RI, 2000, *Parameter Standar Ekstrak Tumbuhan Obat*, Depkes RI, Jakarta.

Evi dan Maria, 2010, *Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (Eleutherine americana Merr.)*, Sains dan Terapan Kimia, Vol.4: 15-22., FMIPA UNLAM.

Gusmeta. Amelia., 2006, *Potensi Rumput Mutiara (Hedyotis corymbosa (L.) lam.) Sebagai Antioksidan Alami*, skripsi, Program Studi Biokimia, FMIPA, IPB, Bandung.

Molyneux, P., 2004, *The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity*, Songklanakar J. S.ci. Technol., 26 (2) : 211-219

Sharon.N, Anam.S, Yuliet., 2013, *Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (Eleutherine palmifolia L.Merr)*, Online Jurnal Of Natural Science, Vol 2 (3) : 111-122

Ramyashree. Sivabasavalah dan Krishna., 2012, *Ethnomedicinal value of Opuntia elatior fruits and its effects in mice*, University of Mysore, Karnataka, India.

Resmi, M., 2011. *Metode Penelitian Tanaman Obat*, Widya Padjajaran, Antapani, Bandung.

Rohmat, 2009, *Antioksidan Penyelamat Sel-sel Tubuh Manusia*, Biotrends Vol.4, No.1.

Wikarsa dan Siregar, 2010, *Sediaan Tablet, Dasar-Dasar Praktis*, Penerbit Buku EGC Kedokteran, Jakarta