

## Formulasi Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Sebagai Anti Inflamasi Topikal Pada Tikus (*Rattus novergicus*)

Maria Ulfa, Wahyu Hendrarti, Prcilya Novelin Muhram

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 13,7 Daya Makassar, Sulawesi Selatan 90242

---

Artikel info	Abstrak
Diterima Direvisi Disetujui	Daun kelor ( <i>Moringa oleifera</i> Lam) secara empiris di masyarakat digunakan sebagai antiradang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efek antiinflamasi dari ekstrak etanol kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L) berdasarkan penurunan volume edema telapak kaki tikus yang diinduksi dengan $\alpha$ -karagenan, radang yang terjadi diukur menggunakan alat pletysmometer. Pengujian menggunakan Na-CMC sebagai kontrol negatif dan Voltaren sebagai kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L) mempunyai efek antiinflamasi pada konsentrasi 5% sebesar 47,09% dan F1 yang menunjukkan formula yang stabil (karbopol 1%).
Kata kunci <i>Moringa oleifera</i> L Anti inflamasi $\alpha$ -karagenan Gel	<b>Abstract</b>
Keyword <i>Moringa oleifera</i> L Anti- inflammator $\alpha$ -carrageenan Gel	The leaves of ( <i>Moringa oleifera</i> L) is empirically used in community as an anti-inflammatory. This study aimed to determine the anti-inflammatory effects of ethanolic extract of ( <i>Moringa oleifera</i> L) based on the decrease in the volume of the rat foot edema induced by $\alpha$ - carrageenan, inflammation that occurs is measured using a pletysmometer. Tests is performed using Na.CMC as a negative control and Voltaren as a positive control. The results showed that the ethanolic extract ( <i>Moringa oleifera</i> L) leaves has anti-inflammatory effects at concentrations of 5% with 47.09% in amount and in stable formulations show the formula 1 with a concentration of 1% carbopol.

---

Koresponden author

Maria Ulfa  
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 13,7 Daya Makassar, Sulawesi Selatan 90242

## PENDAHULUAN

Hutan tropis yang sangat luas beserta keanekaragaman hayati yang ada didalamnya merupakan sumber daya alam Indonesia yang tak ternilai harganya. Saat ini sekitar 9.600 spesies diketahui berkhasiat obat, namun baru sekitar 200 spesies yang telah dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri obat tradisional dan dari jumlah tersebut baru sekitar 4% yang dibudidayakan. Peluang pengembangan obat tradisional Indonesia masih terbuka lebar karena permintaan pasar yang terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang tinggi dan menyadari mahalnya obat sintetik saat ini (1).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat adalah daun kelor (*Moringa oleifera* Lam). Daun kelor yang dikenal sebagai sayur-sayuran juga mempunyai banyak manfaat dan terbukti ampuh mengatasi berbagai penyakit diantaranya diabetes, hepatitis, jantung dan kolesterol tinggi. Berbagai riste ilmiah membuktikan bahwa daun kelor mengandung sejumlah senyawa aktif dan memiliki kandungan nutrisi paling lengkap dibanding dengan tumbuhan jenis apapun (2).

Peningkatan efek samping obat ini disebabkan karena meningkatnya dosis dan lamanya waktu penggunaan obat, oleh karena itu penggunaan obat-obat herbal menjadi salah satu cara untuk mengurangi efek samping dari penggunaan obat-obat sintesis. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antiinflamasi adalah daun kelor (*Moringa oleifera* Lam). Berdasarkan analisis fitokimia ekstrak tanaman kelor mengungkapkan adanya kandungan senyawa flavonoid, saponin dan senyawa polifenol yang diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Lutfiana, 2013 (3), terhadap uji aktivitas antiinflamasi pada daun kelor dengan metode stabilisasi membran sel darah merah menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang efektif dengan konsentrasi 1000 ppm (1mg/ml) dengan memberikan perlindungan membran sel darah merah yang diinduksi larutan hipotonik.

Inflamasi merupakan respon yang normal akibat pertahanan tubuh untuk mengeliminasi patogen, mencegah penyebaran kerusakan jaringan dan memperbaiki jaringan yang rusak akibat gejala patologi suatu penyakit. Apabila inflamasi tidak terkontrol dan terjadi pada tempat dan waktu yang tidak tepat, akan mengganggu keseimbangan homeostasis tubuh, berkembang menjadi inflamasi kronis maupun menimbulkan kerusakan jaringan (4). Penyakit yang timbul akibat respon inflamasi yang berlebih seperti osteoarthritis, asma, rhinitis alergi sering menimbulkan masalah yang mengganggu aktivitas sehari-hari. Untuk itu digunakan obat yang berefek farmakologis sebagai agen antiinflamasi. Berdasarkan mekanisme kerjanya, obat antiinflamasi terbagi menjadi golongan steroid dan golongan antiinflamasi non-steroid (AINS). Namun, penggunaan obat AINS sering menimbulkan masalah iritasi saluran pencernaan sedangkan penggunaan steroid sering menimbulkan efek samping gangguan pertumbuhan, dan penurunan sistem imun (5).

Pemilihan sediaan farmasi untuk penggunaan topikal memiliki kelebihan, mudah dibawa, penggunaannya mudah, absorpsi cepat dan memberikan perlindungan

pengobatan terhadap kulit. Gel merupakan sediaan semisolid yang mempunyai kelebihan berupa kandungan air yang cukup tinggi sehingga memberikan kelembaban yang bersifat mendinginkan dan memberikan rasa nyaman pada kulit (6). Sehubungan dengan penggunaan gel topikal maka terlebih dahulu dilakukan uji aktivitas ekstrak daun kelor secara topikal untuk mendapatkan konsentrasi yang paling efektif, kemudian dibuat gel sehingga akan lebih aman dan nyaman dalam penggunaannya. Karbopol umum digunakan sebagai basis gel dalam formulasi sediaan topikal khususnya dalam sediaan gel sebagai basis gel karena sifatnya yang non toksis, netral, dan menghasilkan gel yang stabil dan relatif konstan pada perubahan suhu (7).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera* Lam), karbopol 940, triethanolamin, etanol 70%, propilenglikol, metil paraben, dan aquades

### Pengolahan Sampel

Daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yang diperoleh dikumpulkan dan disortasi basah kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih kemudian daun kelor dipisahkan dari tangkainya. Daun kelor yang sudah bersih dikeringkan di dalam lemari pengering. Setelah kering, daun kelor disortasi kering lalu dikecilkan ukurannya.

### Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kelor

Sampel sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian dimasukkan pelarut etanol sebanyak 3750 ml, pelarut dimasukkan sedikit demi sedikit sampai sampel terbasahi semua. Kemudian sampel dibiarkan selama 5 x 24 jam sambil sesekali diaduk dan terlindung dari paparan sinar matahari langsung. Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan kemudian disaring dan diuapkan sampai diperoleh ekstrak kental.

### Pemilihan dan Penyediaan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah tikus jantan putih, dengan kriteria inklusi yaitu tikus yang sehat dengan bobot badan 150-200 g. Sebanyak 18 ekor tikus diadaptasikan selama 1 minggu, kemudian dipilih 15 ekor tikus jantan yang memenuhi kriteria inklusi (berbadan sehat, bobot badan antara 150-200 g), lalu dibagi dalam 5 kelompok masing-masing terdiri dari 3 ekor tikus [8].

### Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Tikus yang memenuhi kriteria inklusi dipuasakan selama 8 jam sebelum diberi perlakuan, kemudian ditimbang berat badannya. Semua hewan uji diukur volume kakinya menggunakan pletysmometer, lalu disuntikkan karagen sebanyak 0.1 ml secara subkutan pada telapak kaki tikus. Hewan uji dipelihara selama 1 hari kemudian dilakukan kembali pengukuran volume kaki hewan uji yang telah diinduksi dengan karagen (volume awal). Hewan uji dibagi dalam 5 kelompok. Kelompok I diberi sediaan voltaren sebagai kontrol positif (+). Kelompok II diberi sediaan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 1%, Kelompok III diberi

sediaan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 3%, kelompok IV diberi sediaan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 5% dan kelompok V diberi Na.CMC sebagai kontrol negatif. Seluruh pemberian pada tikus jantan secara topikal, selanjutnya dilakukan pengukuran dengan pletysmometer.

#### **Pembuatan Gel Ekstrak Daun Kelor**

Pembuatan gel ekstrak etanol daun kelor, dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan kemudian masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan perhitungan yang tertera dalam rancangan formula. Karbopol dikembangkan dalam air panas kemudian diaduk menggunakan homogenizer sehingga terdispersi sempurna dan terbentuk basis gel kemudian ditambahkan trietanolamin sedikit demi sedikit lalu diaduk (campuran 1). Metil paraben dilarutkan dalam air panas hingga suhu 70°C hingga larut kemudian didinginkan, Setelah itu ditambahkan sedikit demi sedikit ekstrak daun kelor kedalam propilenglikol dan dihomogenizer (campuran 2). Dimasukkan campuran 2 kedalam campuran 1 kemudian dihomogenizer kembali sampai homogen.

#### **Evaluasi Kestabilan Fisik Gel**

##### **Pengamatan Organoleptik**

Pengamatan organoleptik yang dilakukan terhadap sediaan gel yang telah dibuat meliputi perubahan warna, bentuk dan bau. Pengamatan ini dilakukan sebelum dan sesudah diberi kondisi penyimpanan dipercepat *Climatic Chamber* pada suhu 5°C, dan 35°C sebanyak 10 siklus.

##### **Uji Homogenitas**

Gel yang akan diuji, dioleskan pada tiga buah gelas objek untuk diamati homogenitasnya. Gel yang stabil harus menunjukkan susunan yang homogen baik sebelum maupun sesudah penyimpanan dipercepat. Pengujian pertama dilakukan sebelum penyimpanan dipercepat. Kemudian dilakukan uji penyimpanan dipercepat di *Climatic Chamber* pada suhu 5°C dan 35°C, selama 10 siklus lalu diuji lagi homogenitasnya kembali (9).

##### **Pengukuran pH**

Gel dimasukkan dalam cawan dan diletakkan pH meter. pH gel diketahui dengan mengamati melihat angka yang tertera pH meter. Pengujian pertama dilakukan sebelum uji penyimpanan dipercepat. Kemudian dilakukan uji penyimpanan dipercepat di *Climatic Chamber* pada suhu 5°C dan 35°C, selama 10 siklus lalu diuji pHnya kembali (10)

##### **Uji Daya sebar**

Gel dengan berat 0,50 g diletakkan ditengah-tengah kaca, ditutup dengan kaca lain yang telah ditimbang dan dibiarkan selama satu menit kemudian diukur diameter sebar gel. Setelah itu, diberi penambahan beban tiap satu menit sebesar 25 gram hingga 250 gram lalu diukur diameter sebar hingga diperoleh diameter yang cukup untuk melihat pengaruh beban terhadap perubahan diameter sebar gel (11).

##### **Uji Daya lekat**

Ditimbang 0,25 g gel dan diletakkan diatas gelas objek yang telah diketahui luasnya. Diletakkan gelas objek yang lain diatas gel tersebut. Kemudian ditekan dengan

Tabel 1. Formula Suspensi Daun Kelor

Nama Bahan	Komposisi (%b/b)		
	F 1	F 2	F 3
Ekstrak daun kelor	7.5	7.5	7.5
Karbopol 940	1	1.5	2
Trietanolamin	pH 7	pH 7	pH 7
Propilenglikol	10	10	10
Metil paraben	0.02	0.02	0.02
Aquades hingga	100	100	100

beban 250 g selama 5 menit. Kemudian dilepaskan beban seberat 50 g dan dicatat waktunya hingga kedua gelas objek ini terlepas. Pengujian pertama dilakukan sebelum uji penyimpanan dipercepat. Setelah itu, dilakukan uji penyimpanan dipercepat di *Climatic Chamber* pada suhu 5°C dan 35°C, selama 10 siklus lalu diuji daya lekatnya kembali.

##### **Uji Viskositas**

Gel dimasukkan dalam wadah yang berukuran 100 ml dan dipasang pada viskometer *Brookfield® spindle no.63* dengan kecepatan 3 rpm. Pengujian pertama dilakukan sebelum uji dipercepat. Kemudian dilakukan uji penyimpanan dipercepat di *Climatic Chamber* pada suhu 5°C dan 35°C, selama 10 siklus lalu diuji viskositasnya kembali.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Daun kelor sebanyak 500 g dimaserasi menggunakan penyari etanol 70% dan diperoleh ekstrak kental sebanyak 63 g. Ekstrak kental yang diperoleh dilakukan pengujian antiinflamasi yang dilakukan dengan menggunakan tikus sebagai hewan uji yang memiliki berat badan 150–200 g yang dikelompokkan secara acak berdasarkan berat badan hewan uji kemudian dibagi dalam tiga kelompok dengan jumlah tikus jantan masing-masing kelompok berjumlah 5 ekor tikus, dimana kelompok I dengan kontrol positif (Voltaren emulgel), kelompok II, III, IV diberi ekstrak daun kelor dengan variasi konsentrasi ekstrak berturut-turut 1%, 3%, dan 5%, dan kelompok V dengan kontrol negatif (Na-CMC).

Penelitian ini menggunakan metode induksi  $\alpha$ -karagen sebagai penginduksi udema karena karagen bersifat netral yang hanya menyebabkan udema dan tidak menyebabkan nekrosis (kematian jaringan). Selain itu  $\alpha$ -karagen mudah diterima oleh fisiologis tubuh sehingga respon inflamasi cepat terjadi dan pembengkakannya lebih nyata (12). Penurunan volume udema kaki tikus putih diukur Penurunan volume udema kaki tikus putih diukur dengan menggunakan pletysmometer dengan prinsip pengukuran berdasarkan hukum Archimedes yaitu benda yang dimasukkan kedalam zat cair akan memberi gaya atau tekanan keatas sebesar volume yang dipindahkan.

Pada penelitian ini terlebih dahulu dilakukan uji aktivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) secara topikal pada kaki tikus jantan yang dimaksudkan untuk melihat tingkat aktivitas dari ekstrak etanol daun

Tabel 3. Hasil pengamatan organoleptik Sediaan gel antiinflamasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*.L.) sebelum dan sesudah accelerate

Kondisi	Pengamatan Organoleptis	Formula		
		F I	F II	F III
Sebelum accelerate	Bau	Khas daun kelor	Khas daun kelor	Khas daun kelor
	Warna	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
	Bentuk	Agak kental	kental	kental
Sesudah accelerate	Bau	Khas daun kelor	Khas daun kelor	Khas daun kelor
	Warna	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
	Bentuk	Agak kental	kental	kental

kelor sebagai antiinflamasi dengan variasi konsentrasi yakni 1%, 3%, dan 5%.

Data hasil pengukuran yang tertera dalam Tabel 2, dapat dilihat bahwa volume kaki tikus putih sebelum dan setelah diberi perlakuan menunjukkan bahwa pada kelompok Voltaren (kontrol positif) terjadi kenaikan volume edema dari rata-rata volume kaki tikus 0,0155 ml menjadi 0,0353 ml, atau sebesar 127,74%. Pemberian ekstrak dengan konsentrasi 5% yang memiliki efek penurunan udem yang paling besar dibandingkan dengan konsentrai ekstrak 1% dan 3%, hal ini terlihat dari tingkat persentase penurunan radang pada jam ke-18 dan jam ke-24 sebesar 37.26% dan 47.07%, hal ini tidak terlalu jauh berbeda dengan kontrol positif voltaren emulgel yang pada jam ke-18 dan jam ke-24 49.85% dan 56.09%. Tingkat persentase penurunan radang pada jam terlihat lebih nyata dibandingkan pada jam ke-6 dan jam ke-12, kemungkinan disebabkan zat aktif dari ekstrak masih dalam taraf absorpsi. Penurunan udem pada kaki tikus disebabkan karena ekstrak daun kelor yang mengandung senyawa flavanoid yang memiliki khasiat sebagai antiinflamasi.

Secara statistik data diatas diolah menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) dengan uji anava untuk menentukan perbedaan antar kelompok. Diperoleh nilai yang signifikan, artinya terdapat perbedaan nyata antara tiap kelompok. Dimana perbandingan antara voltaren dengan konsentrasi 1%, 3% dan Na-CMC (kontrol negatif) memberikan efek yang signifikan atau berbeda nyata dengan voltaren (kontrol positif). Akan tetapi, perbandingan voltaren dan konsentrasi 5% tidak memberikan efek yang signifikan artinya efek yang diberikan antara voltaren dan konsentrasi 5% tidak berbeda nyata. Perbandingan antara konsentrasi 1% dan konsentrasi 3% serta Na-CMC tidak memberikan efek yang signifikan, serta konsentrasi 5% juga memberikan efek yang signifikan dengan semua konsentrasi serta kontrol negatif (Na-CMC).

Hasil pengujian semua formula gel menunjukkan hasil yang tidak berbeda sebelum dan sesudah uji penyimpanan dengan kondisi dipercepat. Bau khas yang dihasilkan adalah bau ekstrak daun kelor dari sediaan gel. Warna hijau kecoklatan yang dihasilkan gel disebabkan karena warna asli ekstrak kental daun

kelor yaitu ekstrak yang berwarna hijau baik sebelum maupun sesudah penyimpanan dipercepat dalam Climatic Chamber pada suhu 5°C dan 35°C, RH Z75% selama 10 siklus. Uji homogenitas merupakan faktor penting dan salah satu pengukuran dari kualitas sediaan gel karena zat aktif yang digunakan adalah ekstrak kental yang harus terdistribusi merata dalam sediaan gel. Ekstrak daun kelor sebagai zat aktifnya harus terdispersi merata dan tercampur secara. Hal ini ditandai dengan tidak terjadinya agregasi partikel dan sediaan hidrogel ekstrak daun kelor tidak mengalami pemisahan atau pemecahan fase cairan sebagai sinersis. Pengujian daya sebar gel menunjukkan kemampuan gel untuk menyebar pada lokasi pemakaian dan elastisitas gel apabila dioleskan pada kulit sehingga memberikan kenyamanan pada saat pemakaian. Semakin besar nilai daya sebar menggambarkan bahwa viskositas gel semakin menurun sehingga akan menyebar dengan cepat hanya dengan sedikit pengolesan. Pengujian daya lekat gel dilakukan untuk menunjukkan kemampuan gel melekat dan melapisi permukaan kulit sewaktu digunakan agar dapat berfungsi maksimal, semakin lama waktu gel melekat pada kulit maka semakin baik gel yang dihasilkan. semakin tinggi konsentrasi Carbopol maka kekentalan gel semakin tinggi, Hal ini dipengaruhi oleh meningkatnya viskositas gel selama penyimpanan sehingga menyebabkan semakin meningkatnya daya lekat dari sediaan gel. Uji viskositas yang dilakukan dengan alat viskosimeter Brookfield bertujuan untuk mengetahui viskositas gel yang dihasilkan setelah penyimpanan dipercepat selama 10 siklus. Dimana, viskositas dari gel itu sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan karena akan menentukan kenyamanan dan efek terapi yang dihasilkan. Selain itu viskositas juga akan mempengaruhi pelepasan obat dari basis pembentuk gel untuk memberikan efek terapi. pH sediaan merupakan parameter sifat fisikokimia yang harus dilakukan pada sediaan dermal, karena pH sediaan dapat mempengaruhi stabilitas dan kenyamanan penggunaan sediaan pada kulit. Karena sediaan yang baik harus sesuai dengan pH kulit dan tidak mengiritasi kulit. Nilai pH dari sediaan gel daun kelor dapat dikatakan stabil dan pH tersebut masih sesuai dengan rentan pH gel yang tidak mengiritasi kulit yaitu 4,00-7,00.

Tabel 2. Data hasil pengukuran volume kaki tikus jantan sebelum dan setelah waktu perlakuan

Perlakuan	Replikasi	Volume Sebelum Perlakuan (ml)	Volume setelah induksi (ml)	Volume setelah perlakuan (ml)				% Pengurangan pembengkakan	
				Jam ke-6	Jam ke-12	Jam ke-18	Jam ke-24	Jam ke-18	Jam ke-24
Voltaren	I	0.0133	0.0331	0.0265	0.0199	0.0199	0.0199	49.85	56.09
	II	0.0199	0.0398	0.0265	0.0199	0.0199	0.0331		
	III	0.0133	0.0331	0.0265	0.0331	0.0331	0.0331		
Ekstrak 1%	Rata-rata	0.0155	0.0353	0.0265	0.0177	0.0265	0.0155	26.42	31.67
	I	0.0199	0.0398	0.0331	0.0265	0.0398	0.0331		
	II	0.0265	0.0463	0.0398	0.0398	0.0265	0.0331		
Ekstrak 3%	III	0.0199	0.0398	0.0331	0.0354	0.0265	0.0287	26.42	31.67
	Rata-rata	0.0221	0.0420	0.0331	0.0331	0.0309	0.0265		
	I	0.0199	0.0398	0.0331	0.0265	0.0265	0.0265		
Ekstrak 5%	II	0.0199	0.0398	0.0331	0.0331	0.0331	0.0265	26.42	36.90
	III	0.0265	0.0463	0.0331	0.0331	0.0331	0.0265		
	Rata-rata	0.0221	0.0420	0.0331	0.0331	0.0309	0.0265		
Na CMC	I	0.0133	0.0331	0.0265	0.0199	0.0199	0.0199	26.42	36.90
	II	0.0199	0.0398	0.0331	0.0265	0.0265	0.0199		
	III	0.0199	0.0398	0.0331	0.0265	0.0265	0.0199		
	Rata-rata	0.0177	0.0376	0.0287	0.0243	0.0243	0.0199	37.76	47.07
	I	0.0199	0.0398	0.0331	0.0331	0.0331	0.0398		
	II	0.0199	0.0398	0.0331	0.0331	0.0398	0.0331		
	III	0.0199	0.0398	0.0331	0.0331	0.0398	0.0398	11.30	16.83
	Rata-rata	0.0199	0.0398	0.0353	0.0376	0.0376	0.0353		

Tabel 5. Hasil pengamatan uji daya sebar sediaan gel antiinflamasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebelum dan sesudah accelerate

Formula	Selisih setelah dan sebelum penyimpanan dipercepat			
	Daya sebar	Daya lekat	Viskositas	pH
F I	0,3	0.15	178	0.02
F II	0,4	0.96	8950	0.3
F III	0,6	1.2	Tidak terdeteksi	0.28

Keterangan:

- I : Basis carbopol dengan konsentrasi 1%
- II : Basis Carbopol dengan konsentrasi 1.5%
- III : Basis Carbopol dengan konsentrasi 2%

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dapat menurunkan udem hingga 47,07% yaitu pada konsentrasi 5% dan pembuatan formulasi gel antiinflamasi formula 1 stabil secara fisik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hardiani E. 2012. Potensi tanaman obat indonesia. Kementrian pertanian badan penyuluhan dan pengembangan SDM Pertanian
2. Mardiana L. 2012. Daun Ajaib Tumbas Penyakit. Penebar Swadaya. Jakarta
3. Lutfiana. 2013. Uji aktivitas antiinflamasi pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dengan metode stabilisasi membran sel darah merah (Skripsi) UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
4. Muller WA. 2002. Leukocyte-endothelial cell intractions in the inflammatory response. Lab Investigation
5. Neal MJ. 2005. At a Glace Farmakologi Medis edisi kelima
6. Mitsui T. 1997. New cosmetics science. Elsvier, Amsterdam
7. Arthur H Kibbe. 2000. Handbook of pharmaceutical excipients 3rd edition. Pharmaceutical Press. London
8. Murni. 2013. Uji efektivitas antiinflamasi ekstrak methanol rimpang congkok (*Curculigo orchoides* Geartn.). Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi, Makassar
9. Iswanana R. 2009. Penetapan daya penetrasi secara *in vitro* dan uji stabilitas fisik sediaan krim, salep dan gel yang mengandung kurkumin dari kunyit (*Curcuma Longa* L.). Skripsi. Program Sarjana Jurusan Farmasi FMIPA Unifersitas Indonesia. Jakarta
10. Lachman L, *et al.*, 1994. The theory and practice of industiral pharmacy. Diterjemahkan Oleh Suyatmi S *et al.* UI Press. Jakarta
11. Voight R. 1995. Lehburch der pharmazeutishen technologie, diterjemahkan oleh Soewandhi SN *et al.*, Teknologi Farmasi, UI Press, Jakarta
12. Mariani R, dkk. 2010. Aktifitas antiradang dari senyawa dominan buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* Scheff Boerl). Jurusan Farmasi FMIPA. Universitas Garut