

**Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Terhadap Efek Antiinflamasi Sediaan Emulgel**

**Octavianus Robby**

Program Studi S-1 Farmasi, STIKES Telogorejo Semarang; octavianusrobby95@gmail.com (koresponden)

**Fransisca Gloria**

Program Studi S-1 Farmasi, STIKES Telogorejo Semarang; fransisca@stikestelogorejo.ac.id

**Tunik Saptawati**

Program Studi S-1 Farmasi, STIKES Telogorejo Semarang; tunik\_saptawati@stikestelogorejo.ac.id

**ABSTRACT**

*Moringa is a plant that is often used as a treatment and contains phytochemical compounds, one of which is a flavonoid that can be used as an anti-inflammatory. The purpose of this study was to formulate the ethanolic extract of Moringa leaves in the form of an emulgel with various extract concentrations of 5%, 7.5%, 10%. Emulgel formula consists of ethanol extract of Moringa leaves, carbopol 940, TEA, tween 80, methyl paraben, propyl paraben, propylene glycol and aquadest. Examination of the physical characteristics of the emulgel included: organoleptic, homogeneity, pH, spreadability, adhesion. The emulgel preparation was tested for its anti-inflammatory effect on male white rats of the wistar strain induced by carrageenan. The data obtained were analyzed statistically, namely the Anova test. The results of the examination of the characteristics of the emulgel which included organoleptic, homogeneity, pH, dispersion, and adhesion met the requirements for topical preparations. In the anti-inflammatory effect test of formula III, the highest percentage of inflammation reduction was 14.40% compared to the negative control, formula I and formula II. The Anova test results showed a p value <0.05. It was concluded that there were significant differences in the effect of variations in the concentration of Moringa leaf extract.*

**Keywords:** emulgel; Moringa leaf extract; anti-inflammatory

**ABSTRAK**

Kelor merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan sebagai pengobatan dan mengandung senyawa fitokimia yang salah satunya adalah flavonoid yang dapat digunakan sebagai antiinflamasi. Tujuan penelitian ini adalah memformulasikan ekstrak etanol daun kelor dalam bentuk sediaan emulgel dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 7,5%, 10%. Formula emulgel terdiri dari ekstrak etanol daun kelor, carbopol 940, TEA, tween 80, metil paraben, propil paraben, propilenglikol dan aquadest. Pemeriksaan karakteristik fisik emulgel meliputi: organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat. Sediaan emulgel diuji efek antiinflamasi pada tikus putih jantan galur *wistar* yang diinduksi karagenan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik yaitu uji Anova. Hasil pemeriksaan karakteristik emulgel yang meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat memenuhi syarat sediaan topikal. Pada uji efek antiinflamasi formula III, nilai persen penurunan radang yang paling tinggi yaitu 14,40% dibandingkan kontrol negatif, formula I dan formula II. Hasil uji Aova menunjukkan nilai  $p < 0,05$ . Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan efek secara signifikan dari variasi konsentrasi ekstrak daun kelor.

**Kata kunci:** emulgel; ekstrak daun kelor; antiinflamasi

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Berbagai macam tanaman yang tumbuh di Indonesia sering dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional maupun modern. Salah satu tanaman obat yang banyak digunakan untuk pengobatan adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). Daun kelor mempunyai banyak manfaat dan terbukti dapat mengatasi berbagai penyakit sehingga dijuluki *The Miracle Tree* atau pohon ajaib karena terbukti secara alamiah merupakan sumber gizi berkhasiat yang kandungannya melebihi kandungan tanaman pada umumnya. <sup>(1)</sup> Kandungan kimia dalam daun kelor yaitu tannin, steroid dan tritepenoid, flavonoid, antraquinon, dan alkaloid. Flavonoid yang terkandung dalam daun kelor dapat mempengaruhi aktivitas biologi atau farmakologi, diantaranya antioksidan, antitumor, antiangiogenik, antiinflamasi, antialergik dan antiviral. <sup>(2)</sup> Ekstrak daun kelor yang mengandung flavonoid mempunyai kemampuan antioksidan sehingga dapat menghambat aktivitas enzim siklooksigenase dan sintesis prostaglandin yang merupakan mediator inflamasi. <sup>(3)</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Simorangkir. *et al.* <sup>(1)</sup> tentang aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun kelor pada tikus putih jantan dengan variasi kadar 100mg/KgBB, 150mg/KgBB dan 200mg/KgBB, menunjukkan hasil paling baik pada kadar 200mg/KgBB dengan menurunkan inflamasi sekitar 39,15%. Pada penelitian Ulfa *et al.* <sup>(4)</sup> tentang daya antiinflamasi ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 1%, 3%, 5% diketahui pada konsentrasi 5% menurunkan edema inflamasi pada tikus hingga 47,07%.

Inflamasi merupakan suatu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh tubuh untuk melawan agen asing yang masuk ke tubuh, tidak hanya itu inflamasi juga bisa disebabkan oleh cedera jaringan karena trauma, bahan

kimia, panas, atau fenomena lainnya. Jaringan yang mengalami inflamasi tersebut melepaskan berbagai zat yang menimbulkan perubahan sekunder yang dramatis disekeliling jaringan yang normal. <sup>(5)</sup> Tanda klasik umum yang terjadi pada proses inflamasi yaitu rubor (kemerahan), tumor (pembengkakan), calor (panas setempat yang berlebihan), dolor (rasa nyeri), dan functiolaesa (gangguan fungsi/kehilangan fungsi jaringan yang terkena). <sup>(6)</sup>

Salah satu tempat yang dapat mengalami inflamasi adalah kulit sehingga pengembangan bentuk sediaan antiinflamasi khususnya yang bersifat topikal telah banyak dilakukan. Keuntungan dari pemberian sediaan obat antiinflamasi secara topikal adalah dapat langsung dioleskan pada tempat yang mengalami inflamasi. Untuk meningkatkan penetrasi obat melalui kulit secara baik, perlu dibutuhkan sediaan yang mudah digunakan salah satunya sediaan emulgel. Sediaan emulgel merupakan pengembangan dari sediaan gel yang terdiri dari dua fase, yaitu fase besar molekul organik yang terpenetrasi dalam air dalam bentuk gel dan fase kecil minyak emulsi. Emulgel memiliki stabilitas yang baik, karena stabilitas dari emulsi ditingkatkan dengan penambahan *gelling agent*. *Gelling agent* merupakan sejumlah polimer yang digunakan dalam pembentukan struktur berbentuk jaringan yang merupakan bagian penting dari sistem gel. *Gelling agent* juga merupakan bahan non terapeutik yang berfungsi untuk mengatur atau mengontrol viskositas dari sediaan yang dibuat<sup>1</sup>. Fase minyak di dalam emulgel membuat sediaan lebih unggul dibandingkan dengan sediaan gel, yaitu obat melekat cukup lama di kulit dan memiliki daya sebar yang baik, mudah dioleskan serta memberikan rasa nyaman pada kulit. <sup>(7)</sup>

## METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spuit 1ml (OneMed), *object glass*, gunting, pisau, kaca pembesar/lup (Magnifier), sendok, termometer (Omron), mortir dan stamper, cawan porselen, tabung reaksi dan rak tabung, gelas ukur (Iwaki), *beakerglass* (Iwaki), kaca berskala, pH meter, neraca digital (Dickson), *blender*, saringan, jangka sorong (vernier caliper), bejana maserasi, bunsen, kaki tiga, mixer, *waterbath*, *magnetic stirrer*, penangas air (Christopher), *oven* (Memmert), alat uji daya lekat, kandang, *moisture analyze* (Ohaus MB90), *rotary evaporator* (DLAB RF 100-pro), *plestimometer* (Ugo Basile). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) yang berasal dari banyumanik, kota semarang, etanol 96% (p.a), propilenglikol, metil paraben, carbopol 940, TEA, span 80, tween 80, parafin padat, metil paraben, propil paraben, serbuk magnesium, KOH 0,1 N, kloroform, amoniak, HCl pekat, pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorf, asam sulfat, asam asetat anhidrat, FeCl 1%, etanol 70%, kertas pH universal (Mquant), aluminium foil, kertas saring, kasa steril, plester, aquadest, tikus putih jantan galur wistar.

### Ekstraksi

Pada proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan dilakukan remaserasi sebanyak 1 kali. Serbuk daun kelor sebanyak 500 g dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian dimasukkan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL, pelarut dimasukkan sedikit demi sedikit sampai sampel terbasahi semua. Kemudian sampel didiamkan selama 3 x 24 jam sambil sesekali diaduk. Setelah 3x24 jam rendaman disaring untuk mendapatkan filtratnya. Serbuk hasil rendaman sebelumnya dimaserasi lagi dengan menambahkan 1500ml pelarut etanol 96%, kemudian sampel didiamkan selama 3x24jam sambil sesekali diaduk. Hasil rendaman kemudian disaring untuk mendapat filtrat kedua. Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan kemudian disaring dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sampai menghasilkan ekstrak yang pekat, kemudian diuapkan lagi menggunakan penangas air hingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya dihitung rendemen dari ekstrak etanol daun kelor menggunakan rumus:

$$R = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

R = Rendemen ekstrak daun kelor (%)

A = Berat ekstrak etanol daun kelor yang diperoleh (g)

B = Berat sampel awal (g)

### Skrining Bitokimia

Skrining fitokimia merupakan uji pendahuluan untuk mengetahui keberadaan senyawa kimia spesifik seperti alkaloid, senyawa fenol (termasuk flavonoid), steroid, saponin, dan terpenoid tanpa menghasilkan penapisan biologis. Uji ini sangat bermanfaat untuk memberikan informasi jenis senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan. Analisis ini merupakan tahapan awal dalam isolasi senyawa bahan alam sehingga menjadi panduan bersama-sama dengan uji aktivitas biologis senyawa tersebut.

#### a. Alkaloid

Ekstrak dicampur dengan 5 mL kloroform (CHCl<sub>3</sub>) dan 5 mL amoniak (NH<sub>3</sub>) kemudian dipanaskan, dikocok dan disaring. Asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) sebanyak 5 tetes ditambahkan pada masing-masing filtrat,

- kemudian kocok dan didiamkan. Bagian atas dari masing-masing filtrat diambil dan diuji dengan pereaksi *Mayer* dan *Wagner*. Terbentuknya endapan putih, coklat dan jingga menunjukkan adanya alkaloid. <sup>(8)</sup>
- b. Flavonoid  
 Ekstrak dicampur dengan 3 mL etanol 70 % lalu dikocok, dipanas-kan dan dikocok lagi kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan serbuk Mg 0,1 g dan 2 tetes asam klorida pekat (HCl pekat). Terbentuknya warna merah pada lapisan etanol menunjukkan adanya flavonoid. <sup>(8)</sup>
  - c. Tanin  
 Ekstrak disari dengan 10 mL air kemudian disaring, filtratnya diencer-kan dengan air sampai tidak berwarna. Larutan diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan 2 tetes feri klorida (FeCl<sub>3</sub>). Terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman menunjuk-kan adanya tanin. <sup>(8)</sup>
  - d. Terpenoid dan Steroid  
 Ekstrak dicampur dengan 3 mL kloroform (CHCl<sub>3</sub>) atau 3 mL etanol 70% dan ditambah 2 mL asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan 2 mL asam asetat anhidrat (CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>O. Perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau menunjukkan adanya senyawa terpenoid/steroid dan terbentuknya warna kecokelatan antar permukaan menunjukkan adanya senyawa terpenoid. <sup>(8)</sup>
  - e. Saponin  
 Sampel uji ditimbang sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 mL air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat selama 10 detik. Jika berbusa dan tidak hilang dengan ditambahkan asam klorida pekat (HCl pekat) menunjukkan adanya kandungan saponin. <sup>(9)</sup>

### Pembuatan Emulgel

Tabel 1. Formula emulgel ekstrak daun kelor

Bahan	Jumlah bahan (b/b)		
	F1	F2	F3
Ekstrak daun kelor	5%	7,5%	10%
Carbopol 940	0,5	0,5	0,5
TEA	0,25	0,25	0,25
Propilenglikol	5	5	5
Span 80	1,25	1,25	1,25
Tween 80	5	5	5
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,2	0,2	0,2
Aquadest	Ad 50	Ad 50	Ad 50

Pembuatan emulgel dimulai dengan menimbang semua bahan menggunakan neraca digital. Pembuatan basis dimulai dengan mengembangkan Carbopol dengan melarutkan Carbopol dalam aquades panas, diaduk sampai larut sempurna, kemudian ditambahkan TEA sedikit-sedikit sampai terbentuk massa gel. Ditimbang metil paraben dan propil paraben kemudian dilarutkan masing-masing ke dalam 10 mL propilenglikol dan kemudian dimasukkan ke dalam *gelling agent* dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya dibuat emulsi dengan dengan mencampurkan tween 80 dan aquadest sebagai fase air diatas water bath dengan suhu 70 °C, kemudian dimasukkan span 80 sebagai fase minyak ke atas *waterbath* sambil diaduk. Fase minyak dan fase air kemudian dicampurkan dan diaduk hingga homogen. Setelah homogen kemudian emulsi ditambahkan kedalam basis gel kemudian diaduk hingga homogen. Ekstrak daun kelor dimasukkan ke dalam emulgel secara perlahan, setelah ekstrak tercampur diaduk hingga homogen dan tambahkan aquadest hingga bobot 50 g.

### Pemeriksaan Karakteritik Fisik Sediaan Emulgel

Pemeriksaan karakteristik sediaan emulgel meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat. Cara pemeriksaan karakteristik fisik sediaan emulgel adalah sebagai berikut:

- a. Organoleptis  
 Pengujian organoleptis dilakukan terhadap setiap formula emulgel dilihat setiap bentuk fisiknya. Pemeriksaan organoleptis meliputi warna, konsistensi, bau dan rasa sediaan pada saat diaplikasikan ke kulit. Dicatat hasil pengamatan organoleptis. <sup>(10)</sup>
- b. Homogenitas  
 Sebanyak 0,5 g emulgel diletakkan diantara permukaan dua *object glass*. Diletakkan beban 50 g selama 1 menit, kemudian dilakukan pengamatan homogenitas menggunakan kaca pembesar. Diamati apakah terjadi pemisahan fase dan adanya butiran kasar, kemudian dicatat hasil pengamatan. Sediaan dinyatakan homogen jika tidak terdapat butiran kasar yang diamati menggunakan kaca pembesar. <sup>(10)</sup>
- c. pH  
 Pengukuran pH dilakukan dengan mengoleskan emulgel pada indikator pH. Warna yang terbentuk pada kertas pH universal kemudian dibandingkan dengan indikator pH pembanding. <sup>(11)</sup> Syarat pH normal kulit berkisar antara 4,5-6,5. <sup>(12)</sup>

- d. Daya sebar  
 Sebanyak 0,5 g emulgel diletakkan di atas dua lempeng kaca bundar kemudian ditutup dengan kaca bundar lain yang telah ditimbang kemudian dibiarkan selama 1 menit. Dilakukan pengukuran diameter emulgel yang menyebar. Penambahan beban 50 g, 100 g, dan 150 g dilakukan secara berurutan dengan waktu 1 menit dan dilakukan pengukuran diameter pada setiap hasil penyebaran sediaan dan dicatat hasil rata-rata penyebaran sediaan. <sup>(13)</sup> Persyaratan uji daya sebar dalam penggunaan untuk sediaan semisolid berkisar 5-7 cm. <sup>(14)</sup>
- e. Daya lekat  
 Sebanyak 0,5 g emulgel kemudian diletakkan di atas *object glass*. Beban sebesar 1 kg diletakkan di atas *object glass* untuk memberikan daya tekan terhadap emulgel yang telah dibuat selama 5 menit, kemudian dilepaskan bebannya dan dipasang *object glass* pada alat uji. Dicatat waktu saat kedua *object glass* terlepas. Persyaratan daya lekat pada sediaan semipadat sebaiknya lebih dari 4 detik. <sup>(15)</sup>

### Pengujian Efek Antiinflamasi

Tabel 2. Kelompok pengujian efek antiinflamasi

Kelompok	Keterangan
Kelompok kontrol negatif	Diberikan basis emulgel
Kelompok perlakuan (F1)	Diberikan emulgel ekstrak daun kelor 5%
Kelompok perlakuan (F2)	Diberikan emulgel ekstrak daun kelor 7,5%
Kelompok perlakuan (F3)	Diberikan emulgel ekstrak daun kelor 10%

Pada awal pengujian masing-masing hewan ditimbang dan diberi tanda di kaki kiri tikus, kemudian kaki kiri tikus diukur dengan *plestimometer*. Hasil angka pengukuran kemudian dicatat sebagai volume awal (V<sub>0</sub>) volume sebelum diberi perlakuan. Kemudian tiap kelompok diinduksi Karagenan 1% 0,1 mL subplantar pada kaki kiri belakang tikus. Setelah satu jam penyuntikan Karagenan 1% diberikan perlakuan secara topikal pada bagian kaki yang telah diinduksi karagenan 1%.

Setelah 60 menit diberikan perlakuan, volume kaki kiri tikus diukur kembali dengan menggunakan *Plestimometer*. Pengukuran dilakukan setiap 60 menit selama 360 menit. Perubahan tingkat kebengkakan yang terjadi dicatat sebagai volume telapak kaki tikus (V<sub>t</sub>).

Volume inflamasi (radang) adalah selisih volume telapak kaki tikus setelah dan sebelum disuntikkan Karagenan 1%. Tanda batas pada kaki tikus harus jelas. Kaki tikus harus diukur sampai batas yang dibuat untuk meminimalkan resiko terjadinya kesalahan dalam pengukuran inflamasi pada *Plestimometer*, kemudian dicatat data yang diperoleh dari perlakuan.

Perhitungan persen terjadi radang:

$$\text{Persen terjadi radang} = \frac{V_{t0} - V_0}{V_0} \times 100\%$$

Keterangan: V<sub>t0</sub> = Volume radang kaki tikus setelah perlakuan

V<sub>0</sub> = Volume awal kaki tikus

Perhitungan persen pengurangan radang:

$$\text{Persen pengurangan radang} = \frac{V_{t0} - V_t (\text{waktu tertentu})}{V_{t0}} \times 100\%$$

Keterangan: V<sub>t0</sub> = Volume radang kaki tikus setelah perlakuan

V<sub>t</sub> = Volume radang kaki tikus setelah diberi perlakuan sediaan emulgel.

### Analisis Hasil

Analisis data dilakukan secara deskriptif, lalu dilanjutkan dengan analisis statistik menggunakan uji Anova. Analisis deskriptif mencakup hasil karakteristik fisik sediaan emulgel berupa data organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat. Penyajian data dapat berupa tabel, grafik, atau gambar. Analisis statistik dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun kelor dalam sediaan emulgel terhadap efek antiinflamasi pada tikus. Data hasil uji efek antiinflamasi yang diperoleh dianalisis datanya menggunakan SPSS.

## HASIL

### Hasil Ekstrak dan Rendemen

Hasil ekstrak kental yang diperoleh dari maserasi 500 g serbuk adalah sebesar 52,59 g, sehingga rendemen dapat dihitung sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\%$$

$$= \frac{52.59\text{gram}}{500\text{gram}} \times 100\%$$

$$= 10.518 \sim 10.52\%$$

**Skrinning Fitokimia**

Tabel.3 Hasil skrinning fitokimia ekstrak etanol daun kelor

Senyawa fitokimia	Reagen	Hasil
Alkaloid	Mayer: ↓ Putih Wagner: ↓ Kuning	+ Alkaloid
Flavonoid	Etanol + serbuk mg + HCl pekat: Perubahan lapisan warna sampel menjadi merah	+ Flavonoid
Tanin	Ekstrak disari dengan 10mL air, disaring. Ambil larutan + 2 tetes FeCl <sub>3</sub> : Terbentuk warna coklat sedikit hijau	+ Tanin
Terpenoid/Steroid	Ekstrak + 3mL CHCl <sub>3</sub> + 2 tetes H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan + CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> pekat: Terbentuk warna hijau dengan lapisan atas biru	+ Steroid
Saponin	Filtrat + air hangat kemudian dikocok kuat selama 1 menit, + HCL pekat 2 tetes: Busa bertahan selama 1 menit	+ Saponin

**Pemeriksaan Karakteristik Fisik**

Pada data pemeriksaan karakteristik fisik emulgel dilakukan pada Formula I, Formula II dan Formula III dengan masing-masing formula direplikasi sebanyak 3 kali. Karakteristik fisik emulgel yang diuji meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar. Data hasil uji pemeriksaan karakteristik fisik emulgel dapat dilihat di bawah ini.

a. Organoleptis

Tabel 4. Hasil uji organoleptis

Pengamatan	Organoleptis		
	Formula I	Formula II	Formula III
Warna	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan
Bau	Khas ekstrak kelor	Khas ekstrak kelor	Khas ekstrak kelor
Konsistensi	Kental	Kental	Kental
Rasa sensasi dikulit	Sejuk	Sejuk	Sejuk

b. Homogenitas

Tabel 5. Hasil uji homogenitas

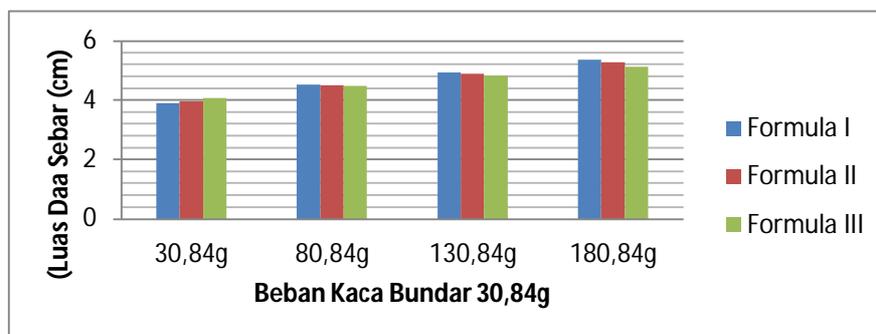
Homogenitas (Syarat tidak ada butiran kasar)			
Formula I	Formula II	Formula III	
Homogen tidak ada butiran kasar	Homogen tidak ada butiran kasar	Homogen tidak ada butiran kasar	

c. Uji pH

Tabel 6. Hasil uji pH

Nilai pH ± SD		
Formula I	Formula II	Formula III
5.65 ± 0,14	5.59 ± 0,13	5.54 ± 0,17

d. Uji Daya Sebar



Gambar 1. Diagram hasil uji daya sebar

e. Uji daya lekat

Tabel 7. Hasil uji daya lekat

Uji daya lekat syarat ± SD		
Formula I	Formula II	Formula III
4,02 detik±0,05	4,01 detik±0,055	4,07 detik±0,02

**Pengujian Efek Antiinflamasi dan ANOVA**

Pada data hasil pengamatan uji antiinflamasi ditampilkan hasil rata-rata setiap perlakuan. Dari data yang diperoleh, kemudian dihitung persentase (%) terjadinya radang kemudian dilanjutkan perhitungan volume penurunan yaitu selisih antara volume setelah induksi dengan volume rata-rata terapi pada jam ke-6. Hasil pengamatan uji antiinflamasi adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Data hasil pengamatan uji antiinflamasi

Perlakuan	Volume sebelum perlakuan (µL)	Volume setelah induksi (µL)	Volume setelah perlakuan µL						Persen terjadi radang	Persen pengurangan radang jam ke-6
			Jam 1	Jam 2	Jam 3	Jam 4	Jam 5	Jam 6		
Kontrol negatif	1337	1534	1531	1529	1525	1521	1514	1507	14.72%	1.73%
Formula I	1502	1816	1767	1758	1696	1666	1663	1665	20.92%	8.96%
Formula II	1315	1564	1566	1566	1508	1437	1387	1366	19.11%	12.64%
Formula III	1323	1588	1584	1554	1517	1425	1395	1364	20.16%	14.40%

Data hasil pengamatan uji antiinflamasi pada jam ke-6 terlihat terjadi penurunan inflamasi yang spesifik setelah diberikan perlakuan dengan sediaan emulgel. Persentase pengurangan radang paling baik yaitu pada formula III sebesar 14,40%. Hasil data uji efek antiinflamasi dianalisis dengan SPSS untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi formula emulgel terhadap efek pengurangan radang.

Tabel 9. Hasil uji Anova

Source	Type III sum of squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected model	283,419 <sup>a</sup>	3	94,473	1222,821	0,000
Intercept	1068,042	1	1068,042	13824,295	0,000
Perlakuan	0,000	0			
Konsentrasi persen	0,000	0			
Perlakuan*konsentrasi persen	0,000	0			
Error	0,618	8	0,077		
Total	1352,079	12			
Corrected total	284,037	11			

**PEMBAHASAN**

Skrinning fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kelor. Pada skrinning fitokimia ekstrak dilarutkan terlebih dahulu dengan etanol 96% kemudian direaksikan dengan pereaksi yang telah disiapkan terhadap masing-masing senyawa fitokimia yang diuji. Pada skrinning fitokimia dilakukan dengan uji tabung dimana hasil yang diketahui terdapat perubahan warna atau terjadinya endapan. Hasil skrinning fitokimia ekstrak daun kelor mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, steroid dan saponin.

Alkaloid pada uji Wagner dan Mayer menunjukkan adanya alkaloid pada ekstrak etanol daun kelor. Uji Wagner menyebabkan reaksi pembentukan senyawa kompleks yang mengendap. Hasil alkaloid pada uji Wagner ditandai dengan perubahan warna hijau menjadi endapan kuning. Diperkirakan endapan tersebut adalah kalium-alkaloid. Pada uji Wagner, ion logam K<sup>+</sup> akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer terdapat endapan putih, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K<sup>+</sup> dari kalium tetraiodomercurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. <sup>(6)</sup>

Uji identifikasi flavonoid pada ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan dari warna hijau tua menjadi jingga kemerahan. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenol yang memiliki banyak gugus -OH dengan adanya perbedaan keelektronegatifan yang tinggi, sehingga sifatnya polar. Golongan senyawa ini mudah terekstrak dalam pelarut etanol yang memiliki sifat polar karena adanya gugus hidroksil, sehingga dapat terbentuk ikatan hidrogen. <sup>(16)</sup> Uji flavonoid dilakukan dengan menambah Mg dan HCl pekat pada sampel ekstrak etanol daun kelor. Penambahan HCl pekat digunakan untuk menghidrolisis flavonoid

menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh  $H^+$  dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Reduksi dengan Mg dan HCl pekat dapat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga pada flavonol, flavanon, flavanonol dan xanton. <sup>(5)</sup>

Uji fitokimia senyawa tanin dengan menambahkan ekstrak etanol daun kelor dengan larutan  $FeCl_3$  menunjukkan hasil positif. Uji Fitokimia menggunakan  $FeCl_3$  dapat menunjukkan adanya gugus fenol, apabila terdapat senyawa fenol, maka dimungkinkan juga terdapat tanin, karena tanin merupakan senyawa polifenol. Perubahan warna coklat kehijauan terjadi akibat pembentukan senyawa kompleks antara tanin dengan  $FeCl_3$ . <sup>(8)</sup>

Pada uji terpenoid dan steroid filtrat ekstrak direaksikan dengan pereaksi asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat. Menurut Robinson <sup>(17)</sup>, ketika senyawa triterpenoid ditetesi pereaksi asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat melalui dindingnya akan memberikan reaksi terbentuknya warna cincin kecoklatan, sedangkan steroid akan menghasilkan warna hijau kebiruan. Pada uji fitokimia menggunakan pereaksi asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat terjadi perubahan warna hijau menjadi hijau kebiruan, hal ini disebabkan terjadinya reaksi oksidasi pada golongan terpenoid/steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (senyawa pentaenilik). Pada uji saponin didapatkan hasil positif yaitu terbentuknya busa. Busa yang terbentuk tetap bertahan selama 1 menit setelah dikocok kuat. Setelah busa terbentuk ditambahkan HCl pekat 2 tetes untuk melihat apakah busa turun kembali menjadi filtrat apabila tidak maka sampel busa tetap stabil dengan penambahan HCl pekat.

Pembuatan emulgel dimulai dengan mengembangkan carbopol 940 sebagai *gelling agent*. Carbopol 940 sering digunakan sebagai *gelling agent*, pengental dan penstabil pada sediaan topikal juga memberikan warna yang lebih jernih pada sediaan dan dipilih karena memiliki viskositas 40.000-60.000 mPas dan mendekati range viskositas sediaan topikal yang baik yaitu 2000-50.000 mPas. <sup>(18)</sup> Penggunaan TEA dalam membentuk basis gel dikarenakan carbopol yang bersifat asam sehingga perlu ditambahkan TEA sebagai pembasa untuk membantu carbopol dalam mengembang sebagai basis gel. Metil paraben dan propil paraben digunakan sebagai pengawet. Pengawet diperlukan karena sediaan topikal memiliki kandungan air yang tinggi sehingga dapat menyebabkan mudah terkontaminasi mikroba. Digunakannya 2 pengawet pada formula karena metil paraben dan propil paraben akan lebih efektif digunakan pada sediaan topikal. Sediaan yang akan dibuat terdiri dari fase air dan minyak yang sulit menyatu, sehingga diperlukan suatu emulgator yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Tween 80 dan span 80 digunakan sebagai emulgator/*emulsifying agent*. Digunakannya kedua emulgator karena tween 80 larut dalam air dan span 80 larut dalam minyak, sehingga kombinasi kedua emulgator dapat menurunkan tegangan permukaan pada kedua fase tersebut. Propilenglikol digunakan sebagai humektan yang akan mempertahankan kandungan air dalam sediaan sehingga sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan dapat dipertahankan. Propilenglikol memiliki viskositas yang tinggi, humektan dengan viskositas yang tinggi dapat mencegah terjadinya hilangnya kadar air pada emulgel. Aquadest berfungsi sebagai pelarut dalam formulasi emulgel.

Pengujian pemeriksaan karakteristik fisik bertujuan untuk melihat sediaan sudah sesuai dengan syarat sediaan topikal. Pada pemeriksaan organoleptis sediaan emulgel memiliki konsistensi yang kental. Hal ini menunjukkan bahwa *gelling agent* yang digunakan dapat mengabsorpsi air sehingga membentuk konsistensi yang kental. Warna dari masing-masing formula sama yaitu hijau kecoklatan dan memiliki bau khas ekstrak kelor. Warna hijau kecoklatan yang dihasilkan berasal dari warna ekstrak daun kelor. Warna hijau yang dihasilkan mencerminkan bahwa sediaan benar-benar dimanfaatkan dari bahan alam dengan aroma yang juga alami. Pada uji rasa diaplikasikan pada kulit memberikan hasil yang sejuk pada tempat aplikasinya. Rasa sejuk didapatkan karena pada formula mengandung *humektan* yang dapat mempertahankan kelembapan sehingga menunjukkan sediaan memberikan sensasi sejuk di kulit.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah zat aktif pada sediaan emulgel dapat bercampur merata pada basis atau *gelling agent*. Sediaan dinyatakan homogen apabila tidak terdapat butiran kasar saat diamati dengan kaca pembesar. <sup>(10)</sup> Pada uji homogenitas didapatkan hasil tidak adanya butiran kasar saat diamati dengan kaca pembesar sehingga sediaan emulgel homogen.

Uji pH bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman suatu sediaan, terutama sediaan topikal. Idealnya sediaan topikal mempunyai nilai pH yang sama dengan pH kulit 4,5-6,5 agar tidak terjadi iritasi pada permukaan kulit. <sup>(12)</sup> Apabila pH terlalu asam maka akan menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan terlalu basa akan menyebabkan kulit terlalu kering. Pemeriksaan pH dilakukan menggunakan pH meter dan didapatkan hasil rata-rata pH formula I 5,65, formula II 5,59 dan formula III 5,54. pH sediaan emulgel tersebut masih aman karena masih memenuhi syarat rentang pH sediaan topikal.

Pengujian daya sebar gel ekstrak daun kelor bertujuan untuk melihat kemampuan sediaan menyebar pada kulit. Gel yang memiliki daya sebar yang baik akan memberikan penyebaran bahan obat yang baik sehingga pengobatan diharapkan akan lebih efektif. <sup>(13)</sup> Pada pemeriksaan daya sebar emulgel setiap formula memiliki nilai daya sebar sesuai rentang sediaan topikal yaitu 5-7cm. <sup>(14)</sup>

Pengujian daya lekat bertujuan untuk melihat kemampuan sediaan topikal melekat di kulit yang ditunjukkan dengan lamanya waktu melekat. Semakin lama daya lekat sediaan yang diujikan maka absorbsi zat aktif semakin baik pada kulit. Syarat untuk daya lekat pada sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik. <sup>(15)</sup> Daya lekat sediaan juga dipengaruhi oleh *gelling agent* yang digunakan yaitu carbopol 940 dimana carbopol memiliki viskositas 40.000-60.000 mPas. <sup>(19)</sup> Kekentalan sediaan yang dihasilkan juga mempengaruhi hasil daya

lekat sehingga waktu daya lekat sediaan lebih lama saat diaplikasikan. Pada hasil uji daya lekat sediaan memiliki rata-rata formula I 4,02 detik, formula II 4,01 detik dan formula III 4,07 detik dan masuk sesuai rentang syarat daya lekat pada sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik

Pada uji antiinflamasi digunakan karagenan sebagai penginduksi inflamasi karena karagenan bersifat netral yang hanya menyebabkan edema dan tidak menyebabkan nekrosis (kematian jaringan). Selain itu karagenan mudah diterima oleh fisiologis tubuh sehingga respon inflamasi cepat terjadi dan pembengkakannya lebih nyata. Penurunan volume edema kaki tikus putih diukur dengan menggunakan alat plestimometer dengan prinsip pengukuran berdasarkan hukum Archimedes yaitu benda yang dimasukkan kedalam zat cair akan memberi gaya atau tekanan ke atas sebesar volume yang dipindahkan. <sup>(20)</sup>

Data pada hasil pengukuran pada tabel 8 dapat dilihat volume kaki tikus putih setelah diberi perlakuan menunjukkan bahwa pada kelompok basis emulgel (kontrol negatif) terjadi pengurangan persen radang sebesar 1,73%, kelompok formula I 8,96%, kelompok formula II 12,64% dan kelompok formula III 14,40%. Pemberian ekstrak dengan konsentrasi ekstrak daun kelor 10% memiliki efek penurunan radang yang paling besar dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak 5% dan 7,5%, hal ini terlihat dari tingkat persentase penurunan radang pada jam ke-6 sebesar 14,40% sehingga semakin besar konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan maka memberikan nilai persen penurunan radang yang lebih besar pada jam ke-6. Tingkat persentase penurunan radang pada jam ke-6 terlihat lebih spesifik dibandingkan pada jam sebelumnya, dikarenakan zat aktif dari ekstrak masih dalam taraf absorpsi. Penurunan radang pada kaki tikus disebabkan karena ekstrak daun kelor memiliki aktivitas metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol daun kelor yaitu flavonoid dalam menurunkan inflamasi. Flavonoid menghambat asam arakhidonat dan sekresi enzim lisosom dari endothelial sehingga menghambat proliferasi dan aksudasi dari proses radang. Terhambatnya pelepasan asam arakhidonat dari sel inflamasi akan menyebabkan kurang tersedianya substrat arakhidonat bagi jalur siklooksigenase dan jalur lipooksigenase. <sup>(5)</sup> Selain itu flavonoid memiliki mekanisme penghambatan akumulasi leukosit, penghambatan degranulasi netrofil, penghambatan pelepasan histamin. Penghambatan akumulasi leukosit selama proses inflamasi akan menyebabkan penurunan respon tubuh terhadap inflamasi, penghambatan ini terjadi karena adanya penghambatan pada COX sehingga tromboksan akan dihambat dimana tromboksan ini akan menyebabkan modulasi leukosit. Penghambatan degranulasi netrofil akan mengurangi pelepasan asam arakhidonat oleh netrofil. Penghambatan pelepasan histamin terjadi karena flavonoid dapat menghambat pelepasan histamin dari sel mast. <sup>(21)</sup>

Data hasil uji antiinflamasi diolah menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Uji normalitas data daya lekat menggunakan *Shapiro-wilk* menunjukkan semua data perlakuan berdistribusi normal dimana nilai *p value* > 0,05. Setelah data terdistribusi normal dilanjutkan uji homogenitas yang menunjukkan semua data perlakuan terdistribusi homogen dimana nilai *p value* > 0,05. Setelah data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan analisa *Anova two way* dan didapatkan nilai *p value* < 0,05 yang menyatakan terdapat perbedaan bermakna, sehingga variasi konsentrasi ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap efek antiinflamasi.

## KESIMPULAN

Variasi konsentrasi formula emulgel ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap efek antiinflamasi dalam menurunkan radang dengan hasil yang paling baik terdapat pada formula III dengan konsentrasi ekstrak etanol daun kelor sebesar 10%.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Simorangkir D, Hutagalung J, Tarigan P. Uji Aktivitas Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan (Galur Wistar). *Jurnal Penelitian Farmasi Herbal*. 2020;2(2)
2. Harbone JB. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi II. Bandung:ITB.. 1987;69-76
3. Riansyah Y, Lanny M., Ratu C. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk) terhadap Tikus Wistar Jantan. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*, Bandung. 2015; 630-636
4. Ulfa M, Wahyu H, Muhram PN. Formulasi Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Sebagai Anti Inflamasi Topikal Pada Tikus (*Rattus norvegicus*). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 2016 1(2):30-35
5. Mycek MJ, Harvey RA, Champe PC. *Farmakologi Ulasan Bergambar edisi 2*. Jakarta. Widya Medika. 2001
6. Katzung G. *Betram. Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi II*. Jakarta: EGC. 2006
7. Kasolo JN, et all. *Phytochemicals and Uses of Moringa oleifera Leaves in Ugandan Rural Communities*. *Journal of Medical Plant Research*. 2010;4(9):753-759
8. Garg A, Aggarwal D, Garg S, Singla A. *Spreading of Semisolid Formulations*. *Pharmaceutical Technology*. 2002;84-102

9. Badan Standarisasi Nasional. Sediaan Tabir Surya. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. 1996
10. Toripah SS, Abidjulu J, Wehantouw F. Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2014;3(4)
11. Sriwahyuni I. Uji Fitokimia Ekstrak Tanaman Anting-Anting (*Acalypha Indica* Linn) Dengan Variasi Pelarut Dan Uji Toksisitas Menggunakan Brine Shrimp (*artemia salina leach*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang. 2010
12. Depkes RI. Farmakope Indonesi. Edisi 4, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 1995; 687
13. Magdy IM. Optimization of Chlorphenesin Emulgel Formulation. *The AAPS Journal*. 2004;6(3)
14. Djajadisastra J, Mun'im A, Desi NP. Formulasi gel topikal dari ekstrak Nerii folium dalam sediaan antijerawat. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2009; 4(4);210-216
15. Singh GP, Rakesh G, Sudeep B, Sharma SK. Anti-Inflammatory Evaluation Of Leaf Extract Of *Moringa Oleifera*. *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation*. 2012;1(1):22-24
16. Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. *Handbook Pharmaceutical of Excipients (Sixth Edition)*. London: Pharmaceutical Press. 2009
17. Robinson T. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi VI, Bandung: ITB. 1995; 191-216.
18. Ansel HC. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, edisi IV, Alih bahasa Ibrahim, F. Jakarta. UI Press. 2008
19. Naibaho OH, Yamkan VY, Wiyono W. Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocinum sanchum L.*) pada Kulit Punggung Kelinci yang dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*. *Jurnal ilmiah Farmasi*. 2013;2(2)
20. Ulaen SPJ, Banne Y, Suatan RA. Pembuatan Salep Anti Jerawat Dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2012;3(2); 45-49.
21. Marlina SD, Suryanti V, Suyono. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. *Biofarmasi*. 2005;3(1);26-31