

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN LOTION  
EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lamk)  
DENGAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)**

Rima Yulia Senja<sup>1\*</sup>, Ine Suharyani<sup>1</sup>, Muh. Yani Zamzam<sup>1</sup>, Didi Rohadi<sup>1</sup>, Widyani Herliyan<sup>1</sup>  
Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Cirebon  
Cideng Indah, Kertawinangun, Kedawung, Cirebon, Jawa Barat 45133  
Email: rimayuliasenja@gmail.com

Received: Februari 2023; Revised: Maret 2023; Accepted: Maret 2023; Available online: April 2023

**ABSTRACT**

One of the plants used as medicinal plants is *Moringa* (*Moringa oleifera* Lamk) which contains flavonoid compounds that are useful for antioxidants. This study aimed to determine the stability of the lotion preparation of *Moringa* leaf ethanol extract and whether the preparation of *Moringa* leaf ethanol extract lotion had the potential as an antioxidant. Methods: *Moringa* leaf simplicia was extracted by maceration method using 70% ethanol as solvent. The extract was formulated in lotion preparations with concentrations of 0.8%, 1.6% and 2.4% then tested for stability using the cycling test method for 6 cycles with organoleptic testing parameters, pH, homogeneity, emulsion type, viscosity, and flow properties. Antioxidant activity test with DPPH method using UV-Vis Spectrophotometry. Measurement of antioxidant activity was determined based on % inhibition and  $IC_{50}$  value. Results and Conclusions: *Moringa* leaf ethanol extract lotion with a concentration of 0.8%; 1.6%; and 2.4% had stability on organoleptic test results, homogeneity of pH test, spreadability, emulsion type, and stable flow properties in cycle 6 of all test samples, base, and positive control still had the same flow properties as cycle 0 which was unstable only viscosity. The lotion has the potential as an antioxidant which is expressed in % inhibition and  $IC_{50}$  value. The results of the antioxidant activity test of the ethanol extract of *Moringa* leaf lotion with % inhibition values of formula I ranged from 23.89% - 25.25%, formula II 26.73% - 28.21%, formula III 35.26% - 36.63% and  $IC_{50}$  values 562.13 ppm, 491.58 ppm, and 357.86 ppm. *Moringa* leaf ethanol extract lotion with a concentration of 0.8%; 1.6% and 2.4% have weak antioxidant activity but still have weak antioxidant potential.

**Keywords:** *Moringa* Leaf, Antioxidant, DPPH, Lotion, Cycling test.

**ABSTRAK**

Tanaman yang digunakan sebagai tanaman obat salah satunya adalah Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) yang mengandung senyawa flavonoid yang bermanfaat untuk antioksidan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bagaimana terhadap stabilitas sediaan lotion ekstrak etanol daun kelor dan untuk mengetahui apakah sediaan lotion ekstrak etanol daun kelor berpotensi sebagai antioksidan. Siplisia daun kelor di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak diformulasikan dalam sediaan lotion dengan konsentrasi yaitu 0,8%, 1,6% dan 2,4% kemudian diuji stabilitasnya menggunakan metode *cycling test* selama 6 siklus dengan parameter pengujian organoleptis, pH, homogenitas, tipe emulsi, viskositas dan sifat alir. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Pengukuran aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan % inhibisi dan nilai  $IC_{50}$ . Lotion ekstrak etanol daun kelor konsentrasi 0,8%; 1,6%; dan 2,4% mempunyai stabilitas pada hasil uji organoleptis, homogenitas uji pH, daya sebar, tipe emulsi, dan sifat alir stabil pada siklus 6 semua sediaan uji, basis dan kontrol positif masih memiliki sifat alir yang sama dengan siklus 0 yang tidak stabil hanya viskositas. Lotion tersebut berpotensi sebagai antioksidan yang dinyatakan dalam %inhibisi dan nilai  $IC_{50}$ . Hasil uji aktivitas antioksidan lotion ekstrak etanol daun kelor dengan nilai %inhibisi formula I berkisar 23,89% - 25,25%, formula II 26,73% - 28,21%, formula III 35,26% - 36,63% dan nilai  $IC_{50}$  562,13 ppm, 491,58 ppm dan 357,86 ppm. Lotion ekstrak etanol daun kelor konsentrasi 0,8%; 1,6% dan 2,4% memiliki potensi sebagai antioksidan yang lemah.

**Kata kunci** : Daun Kelor, Antioksidan, DPPH, Lotion, *Cycling test*.

## PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah senyawa atau suatu molekul yang berdiri sendiri yang relatif tidak stabil dan mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Ketika molekul yang kehilangan elektron menjadi tidak stabil maka radikal bebas akan terbentuk, radikal bebas juga berasal dari dalam tubuh hasil proses metabolisme merupakan faktor internal dan juga faktor eksternal seperti asap rokok, hasil radiasi ultraviolet serta zat pemicu radikal dalam makanan (Parwata, 2016).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat membantu mencegah dan melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel oleh radikal bebas. Agar radikal bebas tidak tersebar luas, tubuh secara spontan akan memproduksi zat antioksidan. Sumber-sumber antioksidan berasal dari antioksidan sintetik dan alami, namun antioksidan sintetik yang diperoleh proses sintesa reaksi bahan kimia, sedangkan antioksidan alami dapat diperoleh dari tumbuh-tumbuhan (Simanjuntak, 2012).

Tanaman yang digunakan sebagai tanaman obat salah satunya Kelor (*Moringa oleifera*) yang merupakan jenis tanaman sayuran hijau yang banyak tumbuh dan berkembang di wilayah tropis termasuk Indonesia. Kelor mengandung 46 antioksidan kuat yang dapat melindungi tubuh terhadap radikal bebas. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam kelor yaitu vitamin A, C, E, B, glutathione (Krisnadi, 2015). Bagian tanaman kelor yang telah sudah diteliti mengandung banyak manfaat bagi kesehatan tubuh yaitu daunnya. Beberapa penelitian terkait tanaman kelor yang sudah dilakukan diantaranya bahwa ekstrak etanol 96% daun kelor mengandung senyawa flavonoid, fenolat, alkaloid, triterpenoida/steroida dan tannin. (Dwika dkk.,2016)

Dalam penelitian ini, ekstrak etanol daun kelor akan diformulasikan dalam sediaan lotion karena lotion merupakan bentuk sediaan yang mudah diserap oleh kulit (Utami, 2021). Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada nilai  $IC_{50}$  ekstrak daun kelor yang dihasilkan dari penelitian sebelumnya oleh Hasanah & Khumaidi (2017), yaitu  $IC_{50}$  sebesar 89,305 ppm, dengan variasi kenaikan 100 kali dari nilai  $IC_{50}$ . Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap stabilitas sediaan dan aktivitas antioksidan lotion yang dihasilkan. Aktivitas antioksidan akan diuji menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil), yang dipilih karena keakuratannya dalam mendeteksi kemampuan antioksidan suatu senyawa menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan kemudahannya dalam praktik (Trifena, 2012).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian eksperimental karena pada penelitian ini membuat sediaan Lotion ekstrak etanol daun kelor dengan variasi konsentrasi yaitu 0,8%; 1,6% dan 2,4%. Untuk mengetahui stabilitas lotion antioksidan ekstrak etanol daun kelor dengan metode *cycling test* dan aktivitas antioksidan lotion menggunakan metode DPPH (2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazil*).

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rotary evaporator (IKA RV 10), Kuvet, Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UVmini-140), Timbangan analitik (Ohaus-Jerman), Viskometer *Brookfield* (tipe L.V), Homogenizer (IKA RW 20), pH meter (Metler Toledo), *Beaker glass* (Pyrex), Jangka sorong (Krisbow), Termometer (Verify), Oven (Mommert), *Waterbath*, dan Lemari pendingin (Sharp).

### Bahan

Simplisia Daun Kelor, Etanol 70% (PT. Brataco Indonesia), Setil Alkohol (PT. Brataco Indonesia), Asam Stearat (PT. Brataco Indonesia), Triethanolamin (PT. Brataco Indonesia), Gliserin (CV. Mustika Lab), Paraffin Cair (CV. Bratachem), Metil Paraben (PT. Global Lab), Propil Paraben (CV. Mustika Lab), Oleum Rosae, Aquadest (CV. Bratachem), DPPH, Methanol (CV. Bratachem), Kloroform (PT. Global Lab), Ammonia (PT. Global Lab), Asam Sulfat, Asam Sulfat Pekat, (PT. Global Lab), Pereaksi Dragendorf, Pereaksi Lieberman-Burchard, Asam Klorida Pekat, Magnesium (PT. Global Lab), Feri Klorida (PT. Global Lab), Asam Asetat Glacial (PT. Global Lab).

## Prosedur Penelitian

### 1. Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Prodi Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon, identifikasi ini dilakukan untuk memeriksa dan memastikan kebenarannya dari tanaman yang akan digunakan.

### 2. Pembuatan Simplisia

Daun kelor yang diperoleh daun yang segar sebanyak 1 kg, bersihkan dibawah air yang mengalir, kemudian letakkan daun kelor di atas nampan, keringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 24 jam. Jika sudah kering dipilah lalu dihaluskan daun kelor yang telah dikeringkan menggunakan blender.

### 3. Pembuatan Ekstrak

Masukkan 400 g serbuk daun kelor kedalam bejana, tambahkan 3000 ml cairan penyari etanol 70%, tutup biarkan selama 5 hari dan terlindung dari cahaya matahari, sambil sesekali diaduk. Saring, peras dengan sisa etanol 70% secukupnya hingga diperoleh 4000 ml. diamkan selama 2 hari ditempat sejuk dan terhindar dari sinar matahari, setelah selesai saring dan masukkan kedalam botol. Kemudian diuapkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* selama 60 menit dengan suhu 40°C dengan kecepatan 100 rpm hingga 1/3 bagian. Hasil evaporasi dipekatkan lagi dipenangas air sampai terbentuk ekstrak etanol daun kelor dalam bentuk ekstrak kental, setelah itu dihitung %rendemennya.

### 4. Skrining Fitokimia

Uji skrining dilakukan untuk mengetahui zat khasiat kimia yang terkandung pada tanaman yang akan diteliti, uji ini meliputi uji alkaloid; uji flavonoid; uji tanin; uji steroid/triterpenoid; dan uji saponin.

### 5. Pembuatan Lotion

a. Formula lotion

**Tabel 1. Formula Lotion Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk)**

No	Bahan	Jumlah (% b/b)				Kegunaan
		Kontrol negatif	Formula I	Formula II	FormulaI II	
1.	Ekstrak daun kelor	-	0,8	1,6	2,4	Zat aktif
2.	Asam stearat	2,5	2,5	2,5	2,5	<i>Emulsyfung agent</i>
3.	Triethanolamin	1	1	1	1	<i>Surfaktan, Alkalizing agent</i>
4.	Paraffin cair	8	8	8	8	<i>Emulsyfung agent</i>
5.	Setil alkohol	1,5	1,5	1,5	1,5	<i>Emulsyfung agent</i>
6.	Gliserin	8	8	8	8	<i>Humektan</i>
7.	Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	Zat pengawet
8.	Propil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	Zat pengawet
9.	Oleum rosae	5 tetes	5 tetes	5 tetes	5 tetes	Pewangi

10.	Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut
-----	----------	--------	--------	--------	--------	---------

b. Cara pembuatan lotion

Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, timbang masing-masing bahan yang diperlukan. Bahan-bahan fase minyak (cetil alkohol, asam stearat, paraffin cair, dan propil paraben) panaskan diatas *waterbath* dengan suhu 65-75°C, Bahan-bahan fase air (gliserin, triethanolamin, dan metil paraben) panaskan diatas *waterbath* dengan suhu 65-75°C, Campurkan fase air dan fase minyak dan diaduk menggunakan homogenizer dan tambahkan ekstrak daun kelor sedikit demi-sedikit dan diaduk, kemudian tambahkan oleum rosae sebagai pengaroma secukupnya aduk sampai homogen, Masukkan kedalam botol lotion.

## 6. Uji stabilitas lotion

Uji stabilitas dilakukan dengan metode *cycling test* selama 6 siklus. Pengujian ini sediaan lotion disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam dan 40°C selama 24 jam (1 siklus). Parameter yang diamati pada pengujian ini yaitu organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, tipe emulsi, viskositas dan sifat alir. Pengamatan terhadap parameter tersebut dilakukan pada siklus ke-0 sampai dengan siklus ke-6, dan untuk uji viskositas dan sifat alir dilakukan hanya pada siklus ke-0 dan siklus ke-6 saja. Evaluasi sediaan yang dilakukan sebagai berikut:

a. Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati bau, warna, dan tekstur pada lotion.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan lotion pada object glass, diamati apakah terdapat partikel kasar atau tidak homogen pada lotion (Pujiastuti & Kristiani, 2019).

c. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan memasukkan elektroda kedalam larutan buffer pH 4 dan larutan buffer pH 7, kemudian elektroda dicuci dan dikeringkan Kembali. Timbang sebanyak 1 g sediaan lotion lalu diencerkan dengan aquadest (Megantara dkk., 2017). Kemudian elektroda dari pH meter dicelupkan pada sediaan lotion, tekan tombol (Read) tunggu sampai muncul  $\sqrt{A}$ . Hasil pembacaan skala dicatat, selesai pengujian keluarkan elektroda dan bilas menggunakan aquadest dan keringkan menggunakan tisu bersih dengan hati-hati (Zamzam & Indawati, 2020).

d. Uji daya sebar

Timbang lotion 1 g, dan diletakkan pada plat kaca bulat berskala kemudian ditutup dengan plat kaca lain dan diberi beban anak timbang 125 g diamkan 1 menit. Ukur diameter menggunakan jangka sorong dari empat titik sudut (Megantara dkk., 2017).

e. Uji tipe emulsi

Uji tipe emulsi menggunakan pengenceran dengan air. Sediaan lotion 0,5 g diencerkan dengan ditambahkan air, dan dilakukan pengadukan. Jika sediaan dapat diencerkan dan diperoleh emulsi yang homogen maka tipe emulsinya minyak dalam air (m/a) begitupun sebaliknya (Subaidah dkk., 2020).

f. Uji viskositas

Uji viskositas lotion menggunakan *Viscometer Brookfield LV*. Sediaan lotion diletakkan dalam wadah kaca berupa tabung silinder dan masukkan spindel yang sesuai untuk dimasukkan sampai tanda garis batas lalu dinyalakan diputar dengan kecepatan tertentu sampai jarum viscometer menunjukkan pada satu skala yang konstan. Berdasarkan viskositas sediaan lotion yang akan diuji, spindel yang digunakan dimulai dari yang terkecil sampai yang tertinggi dan sebaliknya dari yang tertinggi ke yang terkecil. Kemudian dibaca dan dicatat skalanya (*dialreading*) Ketika jarum merah bergerak telah stabil. Nilai viskositas (n) dalam centipoise (cps) diperoleh dari perkalian *dialreading* dengan faktor koreksi khusus untuk masing-masing spindel (Dewi dkk., 2014). Dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{viskositas } (\mu) = (\text{skala} \times \text{faktor perkalian}) \text{ Cps}$$

g. Sifat alir

Penentuan sifat alir dilakukan dengan cara mengubah-ubah rpm sehingga didapat nilai viskositas pada berbagai rpm. Dengan menggunakan kecepatan mulai 0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12; 20; 30; 60 rpm lalu dilanjutkan dengan kecepatan sebaliknya. Sifat alir dapat diperoleh dengan

membuat kurva antara kecepatan geser (rpm) dengan gaya ( $\text{dyne/cm}^2$ ), data yang diperoleh dibuat grafik dengan antara gaya (x) dan kecepatan geser (y) dan tentukan sifat alirnya. Uji sifat alir dilakukan pada siklus ke-0 dan siklus ke-6 pada uji ini dilakukan juga pengujian terhadap sediaan yang dipasaran digunakan sebagai pembandingan (Zamzam & Indawati, 2020). Sifat alir dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Gaya (F)} = (\text{skala} \times K_v) \text{ dyne/cm}^2$$

Diketahui  $K_v$ :  $673.7 \text{ dyne/cm}^2$

## 7. Uji aktivitas antioksidan lotion ekstrak etanol daun kelor menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)

### a. Persiapan awal (Seno, 2021)

#### 1) Pembuatan larutan DPPH

Timbang 20 mg DPPH ditambahkan dengan metanol sampai 50 ml, kocok hingga homogen.

#### 2) Pembuatan larutan induk lotion antioksidan merk X

Timbang 200 mg lotion antioksidan merk X ditambahkan dengan metanol sampai tanda batas 100 ml (2000 ppm), kocok hingga homogen.

#### 3) Pembuatan larutan lotion merk X dengan konsentrasi 32, 40 dan 48 ppm.

Membuat larutan lotion antioksidan merk X dengan konsentrasi 32 ppm, 40 dan 48 ppm dengan cara mengencerkan larutan induk lotion merk X, dipipet 0,4 ml; 0,5 ml dan 0,6 ml masukkan ke dalam labu ukur dan tambahkan metanol sampai tanda batas 25 ml, kocok hingga homogen

#### 4) Pembuatan larutan induk lotion ekstrak etanol daun kelor

Timbang 200 mg Lotion ekstrak etanol daun kelor ditambahkan metanol hingga 100 ml (masing-masing dibuat 2000 ppm) kocok hingga homogen.

#### 5) Pembuatan larutan lotion ekstrak etanol daun kelor

Membuat larutan lotion ekstrak etanol daun kelor konsentrasi 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm dengan mengencerkan larutan lotion ekstrak etanol daun kelor, dipipet 1,25 ml; 2,5 ml; dan 3,75 ml masukkan kedalam labu ukur sesuai konsentrasi masing-masing dan tambahkan metanol sampai tanda batas 25 ml, kocok hingga homogen.

### b. Pengujian aktivitas antioksidan (Seno, 2021)

#### 1) Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan dibuat dengan mengambil 4 ml methanol ditambah 1 ml larutan DPPH. Kemudian kocok hingga homogen dan tentukan serapannya dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis diukur pada panjang gelombang maksimum 400 nm-800 nm.

#### 2) Penentuan *operating time*

Blanko yang berisikan 4 ml methanol ditambahkan 1 ml larutan DPPH diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum pada waktu ke 0, 10, 20, 30, dan 40 menit.

#### 3) Pengujian aktivitas antioksidan masing-masing dibuat dengan beberapa konsentrasi:

##### a) Larutan lotion antioksidan X konsentrasi 32 ppm, 40 ppm dan 48 ppm

Sebanyak 4 ml dari tiap konsentrasi 32, 40, dan 48 ppm masing-masing ditambahkan 1 ml larutan DPPH, kocok sampai homogen lalu diinkubasi selama 30 menit dan disimpan ditempat gelap, kemudian masing-masing larutan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimumnya.

##### b) Pengujian sampel lotion ekstrak etanol daun kelor 0,8%, 1,6%, dan 2,4%

Sebanyak 4 ml dari tiap konsentrasi 100, 200, dan 300 ppm masing-masing ditambahkan 1 ml larutan DPPH, kocok sampai homogen lalu diinkubasi selama 30 menit dan disimpan pada tempat gelap. Kemudian masing-masing larutan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimumnya.

##### c) Perhitungan aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan data dianalisis dan dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier ( $y = bx + a$ ) sehingga dapat diperoleh nilai  $IC_{50}$ . Aktivitas antioksidan dapat ditentukan berdasarkan besarnya serapan radikal DPPH oleh sampel

melalui perhitungan persentase inhibisi. kemudian dihitung persentase aktivitas antioksidannya dengan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan persentase aktivitas antioksidan dari masing-masing konsentrasi, dilanjut dengan perhitungan secara regresi linear (x,y) untuk mendapatkan nilai IC<sub>50</sub>, dimana x sebagai konsentrasi (ppm) dan y sebagai persentasi aktivitas antioksidan. Nilai IC<sub>50</sub> menunjukkan konsentrasi yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. IC<sub>50</sub> lotion ekstrak etanol daun kelor diperoleh dengan rumus  $Y = b x + a$  nilai yang didapat dari x setelah mengganti y dengan 50 (Hasanah dkk., 2017).

### Analisis Data

Pada analisis data dilakukan secara deskriptif analisis dan dibuat dalam bentuk tabel dan grafik pada pengamatan organoleptis, nilai pH, homogenitas, tipe emulsi, daya sebar, viskositas dan sifat alir serta aktivitas antioksidan pada lotion ekstrak etanol daun kelor dengan pembandingan kontrol positif lotion merk X.

Hasil pengujian yang diperoleh akan diolah data secara statistik menggunakan program SPSS. Analisis yang akan dilakukan adalah uji normalitas data dan untuk melihat adanya hubungan antara kelompok perlakuan dilakukan analisis varian satu arah oneway anova dan lanjut uji post hoc jika data terdistribusi normal dan homogen, jika data tidak terdistribusi normal maka dilakukan analisis non parametrik Krushak-Wallis dan jika terdapat perbedaan dilakukan analisis Mann Whitney untuk mengetahui perbedaan masing-masing kelompok (Sayuti, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Determinasi

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan benar dalam spesies *Moringa oleifer* Lamk dengan family Moringaceae.

### 2. Rendemen Ekstrak Etanol Daun Kelor

Hasil akhir ekstraksi diperoleh berupa ekstrak kental berwarna hijau kecoklatan, berbau khas ekstrak dan bertekstur kental. Persentase rendemen ekstrak etanol daun kelor yang dihasilkan sebesar 27%, jumlah rendemen semakin tinggi maka senyawa aktif yang terkandung dalam sampel semakin banyak, sedangkan hasil persentase rendemen pada penelitian (Istiqomah dkk., 2021) yang dihasilkan sebesar 14,25%. Menurut Sayuti (2017), hal yang mempengaruhi nilai rendemen dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu metode ekstraksi yang digunakan, perbandingan jumlah sampel terhadap jumlah pelarut yang digunakan dan jenis pelarut, ukuran partikel sampel, kondisi dan waktu penyimpanan, lama waktu ekstraksi.

### 3. Skrining Fitokimia

Ekstrak etanol daun kelor dilakukan pengujian skrining fitokimia hal ini bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa metabolit sekunder pada daun kelor, hasil yang didapatkan ekstrak etanol daun kelor positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin.

Pada uji alkaloid sejumlah ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditetesi HCl yang bertujuan untuk menarik alkaloid dari simplisia, dimana alkaloid bersifat basa dan penambahan HCl akan terbentuk garam, endapan yang terbentuk adalah kalium alkaloid (Muthmainnah, 2019), kemudian dilakukan reaksi pengendapan dengan pereaksi dilakukan Dragendrof dan Mayer dimana hasil positif yang dihasilkan yaitu endapan merah untuk pereaksi Dragendrof dan endapan putih untuk pereaksi Mayer.

Pengujian pertama uji flavonoid menggunakan pereaksi HCl pekat dan penambahan sebuk logam Mg yang akan menyebabkan tereduksinya senyawa flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium dan menimbulkan reaksi warna pink muda, dimana flavonoid memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Pengujian kedua yaitu uji tanin menggunakan pereaksi FeCl<sub>3</sub>, senyawa tanin dengan terbentuknya warna hijau kehitaman, hal ini karena tannin akan membentuk senyawa yang kompleks dengan ion Fe<sup>3+</sup> (Latifah dkk., 2015). Tanin merupakan senyawa polifenol yang

mempunyai aktivitas sebagai penangkal radikal bebas (Widiastini dkk., 2021). Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak dapat dilihat pada Tabel.2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kelor

No	Metabolit sekunder	Metode uji	Hasil uji	Keterangan
1	Alkaloid	Pereaksi Dragendrof dan Mayer	Terjadi endapan merah pada Pereaksi Dragendrof Terjadi endapan putih pada pereaksi Mayer	Positif
2	Flavonoid	Pereaksi HCl pekat + logam Mg	Perubahan warna menjadi pink muda	Positif
3	Tanin	Pereaksi FeCl <sub>3</sub>	Perubahan warna menjadi hijau kehitaman	Positif
4	Steroid/Triterpenoid	Pereaksi Lieberman-Burchard	Tidak terjadi perubahan warna biru sampai hijau	Negatif
5	Saponin	Aquadest	Tidak terbentuknya busa stabil	Negatif

Selanjutnya pengujian ketiga yaitu uji triterpenoid/steroid menggunakan pereaksi Lieberman-Burchard menunjukkan hasil negatif tidak terjadi perubahan warna menjadi biru sampai hijau, hal ini dapat disebabkan oleh senyawa triterpenoid yang bersifat polar ini sejalan dengan penelitian (Jamilah, 2021) dimana senyawa triterpenoid lebih terekstrak sempurna pada pelarut air dibandingkan pelarut etanol. Dan pengujian terakhir yaitu uji saponin menunjukkan hasil negatif diduga karena kelarutan senyawa saponin sangat rendah didalam etanol sehingga tidak terbentuk tidak terbentuknya busa yang stabil. Hasil skrining fitokimia ini sejalan dengan penelitian (Riskianto dkk., 2021) yang menyatakan bahwa daun kelor mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan pada penelitian (Dwika dkk., 2016). Ekstrak etanol daun kelor menunjukkan hasil negatif saponin. Saponin terdapat diseluruh tanaman dalam konsentrasi tinggi di bagian tertentu, dan dipengaruhi oleh varietas dan tahap pertumbuhan

#### 4. Uji Stabilitas Lotion Metode *Cycling Test*

##### a. Uji Organoleptis

Pada pengujian organoleptis mengamati sediaan lotion dari segi warna, bau dan tekstur, hasil pengujian organoleptis menunjukan bahwa sediaan lotion Kontrol positif, basis maupun ketiga formula lotion ekstrak daun kelor stabil tidak mengalami perubahan dari segi warna, bau dan tekstur hingga siklus ke-6 yaitu pada sediaan basis dengan warna putih, bau oleum rosae aroma sedang dan tesktur lembut. Untuk formula I, formula II dan formula III berwarna hijau muda kecoklatan, sedang dan tua dengan bau oleum rosae aroma sedang dan tekstur yang lembut. Sedangkan untuk kontrol positif berwarna hijau muda, bau khas aroma kuat dan dengan tekstur yang sangat lembut. Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada Tabel 3.

##### b. Uji Homogenitas

Pengujian uji homogenitas dan hasil pengujian homogenitas pada masing-masing formula, basis dan control positif dari siklus ke-0 sampai dengan siklus ke-6 menunjukkan homogen tidak terdapat butiran-butiran kasar.

**Tabel 3.** Hasil Pengamatan Uji Organoleptis

Sediaan	Siklus ke						
	0	1	2	3	4	5	6
<b>Warna</b>							
K+	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM
Basis	P	P	P	P	P	P	P
FI	HMK	HMK	HMK	HMK	HMK	HMK	HMK
FII	HK	HK	HK	HK	HK	HK	HK
FIII	HTK	HTK	HTK	HTK	HTK	HTK	HTK
<b>Bau</b>							
K+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Basis	++	++	++	++	++	++	++
FI	++	++	++	++	++	++	++
FII	++	++	++	++	++	++	++
FIII	++	++	++	++	++	++	++
<b>Tekstur</b>							
K+	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL
Basis	L	L	L	L	L	L	L
FI	L	L	L	L	L	L	L
FII	L	L	L	L	L	L	L
FIII	L	L	L	L	L	L	L

Keterangan:

- |      |  |     |                                 |
|------|--|-----|---------------------------------|
| K+   | : Kontrol positif (Lotion x)                 | +++ | : Bau khas, Aroma kuat.         |
| HM   | : Hijau Muda                                 | ++  | : Bau oleum rosae, Aroma sedang |
| P    | : Putih                                      | SL  | : Sangat Lembut                 |
| HMK  | : Hijau muda kecoklatan                      | L   | : Lembut                        |
| HK   | : Hijau kecoklatan                           |     |                                 |
| HTK  | : Hijau tua kecoklatan                       |     |                                 |
| FI   | : Formula I ekstrak etanol daun kelor 0,8%   |     |                                 |
| FII  | : Formula II ekstrak etanol daun kelor 1,6%  |     |                                 |
| FIII | : Formula III ekstrak etanol daun kelor 2,4% |     |                                 |

**c. Uji pH**

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pH pada masing-masing sediaan memenuhi nilai pH yang dipersyaratkan. Standar pH sediaan lotion yaitu pH 4-8 berdasarkan SNI 16-4399-1996. Hasil uji pH formula dapat dilihat pada Tabel. 4

**Tabel 4.** Hasil Pengamatan Uji pH

Siklus	Rata-rata±SD nilai pH				
	Kontrol positif	Basis	Formula I	Formula II	Formula III
0	7,05±0,01	7,21±0,01	6,50±0,01	6,41±0,01	6,35±0,01
1	6,86±0,01*	7,19±0,01*	6,49±0,01*	6,37±0,01*	6,27±0,01*
2	6,66±0,01*	7,01±0,02*	6,35±0,01*	6,30±0,01*	6,13±0,01*
3	6,65±0,01*	6,99±0,01*	6,30±0,01*	6,24±0,01*	6,11±0,01*
4	6,65±0,01*	6,98±0,01*	6,29±0,02*	6,18±0,02*	6,10±0,01*
5	6,55±0,02*	6,91±0,02*	6,26±0,01*	6,14±0,01*	6,09±0,01*
6	6,56±0,00*	6,82±0,00*	6,09±0,01*	6,08±0,01*	6,01±0,01*

**Keterangan :**

\*: berbeda signifikan terhadap siklus ke-0

Hasil uji *cycling test* untuk parameter pH, pada masing-masing formula mengalami penurunan pH, hal ini dipengaruhi oleh perubahan suhu yang diberikan setiap hari sehingga



nilai pH yang diperoleh mengalami perubahan karena sifat dari ekstrak yang memiliki kandungan asam.

Hasil analisis statistik menunjukkan data terdistribusi normal nilai signifikan ( $p > 0,05$ ) dan homogen ( $\text{sig } 0,997$  ( $p > 0,05$ )). Berdasarkan hasil uji oneway anova menunjukkan pH pada masing-masing siklus dan sediaan lotion memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikan 0,000 ( $p < 0,05$ ). Nilai signifikan pH pada masing-masing siklus sediaan lotion dibandingkan dengan siklus ke-0 menggunakan uji statistik lanjutan *post hoc* hasilnya terdapat perbedaan yang signifikan terhadap siklus ke-0, meskipun ada perbedaan tetapi masih masuk *range* ideal pH lotion sehingga dapat disimpulkan parameter pH stabil. pH sediaan yang terlalu asam akan menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan pH yang terlalu basa akan menyebabkan kulit menjadi bersisik. (Zamzam & Indawati., 2020)

#### d. Uji Daya Sebar

Berdasarkan hasil daya sebar yang diperoleh memenuhi syarat yaitu berkisar 5-7 cm (Masliyah dkk., 2021). Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan lotion dapat menyebar ke permukaan kulit pada saat diaplikasikan. Hasil pengujian daya sebar (Tabel 5) menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi ekstrak daun kelor maka daya sebar semakin meningkat.

**Tabel 5.** Hasil Pengatan Uji Daya Sebar

Siklus	Rata-rata $\pm$ SD nilai daya sebar (cm)				
	Kontrol positif	Basis	Formula I	Formula II	Formula III
0	5,05 $\pm$ 0,01	5,20 $\pm$ 0,01	5,29 $\pm$ 0,01	5,35 $\pm$ 0,01	5,62 $\pm$ 0,02
1	5,14 $\pm$ 0,01*	6,06 $\pm$ 0,02*	5,68 $\pm$ 0,01*	5,97 $\pm$ 0,01*	6,20 $\pm$ 0,01*
2	5,39 $\pm$ 0,02*	6,26 $\pm$ 0,00*	5,70 $\pm$ 0,01*	6,07 $\pm$ 0,02*	6,28 $\pm$ 0,02*
3	5,55 $\pm$ 0,01*	6,39 $\pm$ 0,02*	5,85 $\pm$ 0,01*	6,15 $\pm$ 0,01*	6,32 $\pm$ 0,02*
4	5,89 $\pm$ 0,02*	6,41 $\pm$ 0,01*	6,12 $\pm$ 0,01*	6,38 $\pm$ 0,01*	6,42 $\pm$ 0,02*
5	5,79 $\pm$ 0,01*	6,55 $\pm$ 0,01*	6,33 $\pm$ 0,01*	6,50 $\pm$ 0,01*	6,58 $\pm$ 0,01*
6	6,20 $\pm$ 0,01*	6,60 $\pm$ 0,02*	6,45 $\pm$ 0,02*	6,66 $\pm$ 0,01*	6,75 $\pm$ 0,02*

#### Keterangan :

\*: berbeda signifikan terhadap siklus ke-0

Hasil analisis statistik menunjukkan data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) dan homogen (0,933 ( $p > 0,05$ )). Berdasarkan hasil uji oneway anova menunjukkan daya sebar masing-masing siklus sediaan lotion memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikan 0,000 ( $p < 0,05$ ). Semua nilai signifikan daya sebar masing-masing siklus sediaan lotion dibandingkan dengan siklus ke-0 menggunakan uji statistik lanjutan *post hoc* maka terdapat perbedaan yang signifikan terhadap siklus ke-0 meskipun ada perbedaan tetapi masih masuk *range* ideal daya sebar sehingga dapat disimpulkan parameter tersebut stabil.

#### e. Tipe Emulsi

Berdasarkan hasil pengujian dari siklus ke-0 sampai dengan siklus ke-6 menunjukkan bahwa semua formula lotion larut dalam air (homogen). Hasil yang didapat bahwa semua tipe lotion pada pengujian yaitu tipe minyak dalam air atau M/A. Sediaan lotion tipe M/A lebih banyak disukai karena lotion dapat meresap dengan baik pada kulit dan tidak memberikan efek lengket ataupun licin pada kulit sehingga dapat mudah dicuci dengan air.

#### f. Uji Viskositas

Pada pengukuran viskositas lotion dilakukan saat siklus ke-0 dan siklus ke-6 menggunakan viskositas Brookfield tipe LV. Hasil sediaan lotion baik kontrol positif, basis dan formula formula I dan II lotion ekstrak daun kelor pada siklus ke-0 tidak memenuhi syarat sediaan lotion karena lebih dari 50.000 cPs, Dimana nilai persyaratan untuk viskositas lotion yaitu 2000-50.000 cPs.

Dengan hasil viskositas pada siklus ke-0 formula I, II dan III memiliki nilai viskositas yang rendah dari pada basis, dan hasil siklus ke-6 pada formula I, II dan III terjadi penurunan viskositas, hal ini disebabkan adanya pengaruh penambahan ekstrak etanol daun kelor. Masing-masing sediaan lotion ekstrak etanol daun kelor terlihat stabil secara fisik walaupun mengalami penurunan viskositas hal ini dapat disebabkan adanya perubahan suhu pada saat *cycling test*. Formula III viskositasnya stabil selama 6 siklus dengan nilai viskositas dibawah 50.000 Cps.

**Tabel 6.** Hasil Pengukuran Uji Viskositas

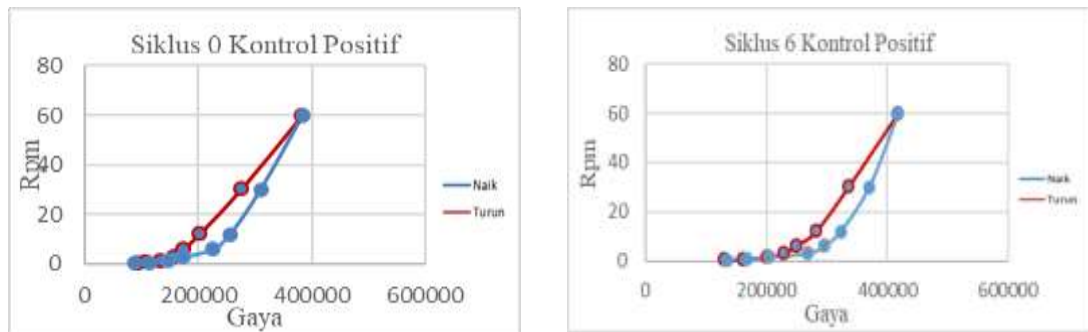
Siklus	Sediaan/no spindel	RPM	Skala	FK	Viskositas (cPs)
0	Kontrol positif Spindel 4	0,3	26	20.000	520.000
	Basis Spindel 3	0,3	25	4000	100.000
	Formula I Spindel 3	0,3	20	4000	80.000
	Formula II Spindel 3	0,3	16	4000	64.000
	Formula III Spindel 3	0,3	12	4000	48.000
6	Kontrol positif Spindel 4	0,3	23	20.000	460.000
	Basis Spindel 3	0,3	22	4000	88.000
	Formula I Spindel 3	0,3	16,5	4000	66.000
	Formula II Spindel 3	0,3	12	4000	48.000
	Formula III Spindel 3	0,6	15	2000	30.000

Hasil analisis statistik pengujian normalitas dan homogenitas tidak stabil dan lanjut menggunakan statistik non parametrik *one-sample Kolmogorov-smirnov* dengan Asymp. Sig (2-tailed) 0,200 dan *Kruskal-wallis* Asymp. Sig. 0,437 ( $>0,05$ ) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara masing-masing formula dengan siklus 0.

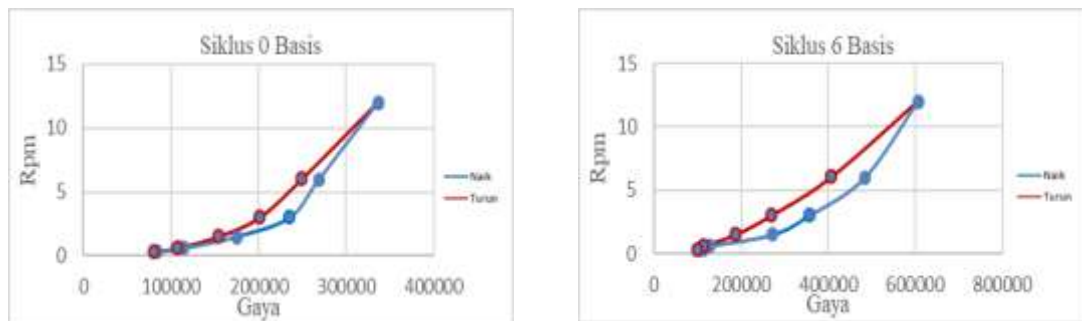
#### g. Uji Sifat Alir

Pada pengamatan sifat alir siklus ke-0 dan ke-6 masing-masing sediaan kontrol positif, basis, dan formula I, formula II dan formula III menunjukkan sediaan lotion sistem non newton dengan aliran tiksotropik. Hal ini disebabkan dengan hasil kurva yang menurun berada di sebelah kiri kurva menaik (Zamzam & Indawati., 2020). Hasil yang didapat pada sediaan lotion menunjukkan sifat alir tiksotropik dimana aliran dengan konsistensi tinggi tetapi mudah untuk dituang dan untuk kembali keadaan semula tidak membutuhkan waktu yang lama (Agoes, 2012). Sistem tiksotropi biasanya mengandung partikel asimetrik yang melalui beberapa titik kontak, membentuk suatu jaringan tiga dimensi yang longgar di dalam sampel. Struktur ini pada keadaan istirahat (diam) memberikan derajat kekakuan (rigiditas) pada sistem, dan keadaannya menyerupai gel. Saat diberikan geseran dan mulai mengalir, struktur tersebut mulai rusak karena titik-titik kontaknya terputus dan partikel-partikel menjadi lurus. Zat tersebut akan mengalami perubahan dari gel ke sol dan memperlihatkan bentuk encer karena geseran (geser-encer). Pada saat tekanan dihilangkan, strukturnya mulai menyusun kembali. Proses ini tidak terjadi seketika. Proses ini merupakan penyusunan kembali konsistensi ketika partikel-partikel asimetrik berkontak dengan yang lainnya melalui gerakan Brown secara acak. Reogram yang diperoleh dari zat tiksotropik sangat tergantung pada laju geser yang dinaikan atau diturunkan dan lama perlakuan sampel pada salah satu laju gesernya. Karakteristik aliran tiksotropik yang

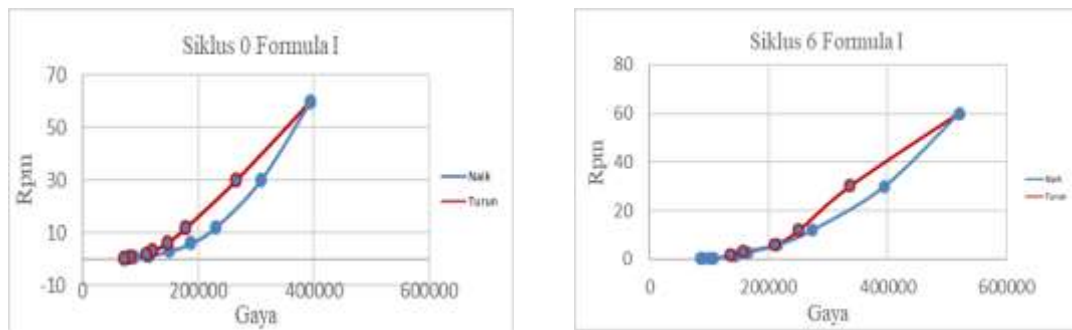
ditemukan dalam sediaan lotion dapat memberikan keuntungan dalam aplikasi praktis, seperti kemudahan penyebaran dan penyerapan pada kulit.



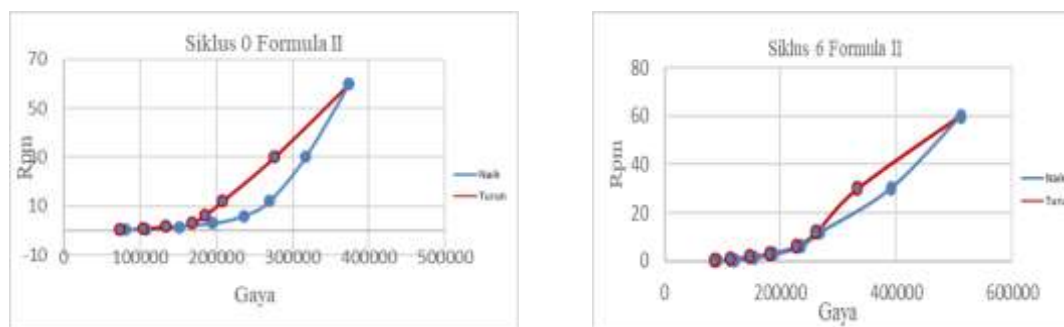
**Gambar 1. Grafik Sifat Alir Kontrol Positif Pada Siklus ke -0 dan siklus ke -6**



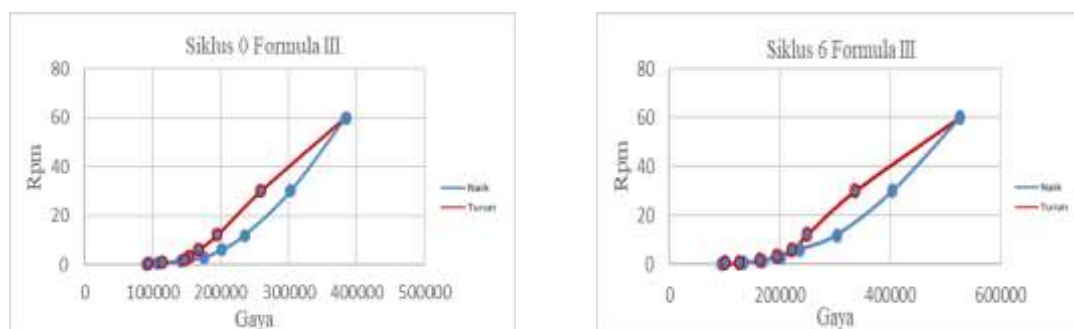
**Gambar 2. Grafik Sifat Alir Basis Pada Siklus ke -0 dan siklus ke -6**



**Gambar 3. Grafik Sifat Alir Formula I Pada Siklus ke -0 dan siklus ke -6**



**Gambar 4. Grafik Sifat Alir Formula II Pada Siklus ke -0 dan siklus ke -6**



**Gambar 5. Grafik Sifat Alir Formula III Pada Siklus ke -0 dan siklus ke -6**

Bila dibandingkan dengan tipe reologi yang lainnya sebagai contoh aliran pseudoplastis yang dimiliki oleh adanya polimer dalam sediaan topikal. Pada sistem pseudoplastis, laju geser lebih besar pada setiap tekanan geser menyebabkan solven yang bersatu dengan molekul akan dilepas, sehingga menyebabkan konsentrasi dan ukuran molekul terdispersi menjadi turun. (Agoes, 2012). Hal ini pun menyebabkan terjadinya penurunan viskositas secara nyata. Tentunya hal tersebut akan sangat berpengaruh terhadap tampilan dari sediaan menjadi tidak menarik dan mempengaruhi stabilitas sediaan.

## 5. Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan untuk mengetahui nilai  $IC_{50}$ .  $IC_{50}$  adalah konsentrasi sampel uji yang dapat menghambat radikal bebas sebesar 50% sehingga dapat diketahui sifat antioksidan pada masing-masing sampel. % Inhibisi lotion ekstrak etanol daun kelor formula I berkisar 23,89-25,25%, formula II berkisar 26,16-29,57%, formula III berkisar 35,26-36,63%, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun kelor semakin tinggi pula nilai %inhibisinya. Kontrol positif (lotion merk x) memiliki % inhibisi 30,20-32,52%. Hasil % inhibisi digunakan untuk mencari nilai a, b dan r sehingga dapat menentukan nilai  $IC_{50}$  dan didapatkan persamaan regresi linier antara %inhibisi terhadap konsentrasi.

Hasil  $IC_{50}$  yang diperoleh (Tabel 7) menunjukkan sampel lotion kontrol positif memiliki nilai 66,79 ppm yang bersifat antioksidan kuat, sedangkan pada lotion ekstrak etanol daun kelor formula I nilai  $IC_{50}$  562,13 ppm, formula II nilai  $IC_{50}$  491,58 ppm dan formula III nilai  $IC_{50}$  357,85 ppm. Menurut Sari (2019) nilai  $IC_{50}$  50-100 ppm memiliki aktivitas antioksidan kuat, sedangkan formula lotion ekstrak daun kelor mempunyai nilai  $IC_{50}$  dalam kisaran >200 ppm yang mana jika suatu zat mempunyai sifat antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  yang didapat berkisar antara 250-500 ppm artinya zat tersebut lemah tetapi masih berpotensi sebagai antioksidan.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada uji antioksidan menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen dan hasil uji *oneway* anova menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikan 0,000 ( $p < 0,05$ ) uji untuk melihat adanya perbedaan lanjut uji *post hoc tukey* HSD didapatkan hasil bahwa lotion formula I, formula II dan formula III terdapat perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif dimana nilai formula I sig 0,000 ( $p < 0,05$ ), formula II sig 0,003

( $p < 0,05$ ) dan formula III nilai sig 0,001 ( $p < 0,05$ ). Pada formula I dan II untuk mendapatkan % inhibisi yang sama dengan kontrol positif dibutuhkan konsentrasi ekstrak yang besar.

Hasil uji antioksidan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa kontrol positif termasuk memiliki aktivitas antioksidan kuat. Kandungan vitamin E dalam kontrol positif (lotion merk x) merupakan sumber utama antioksidan. Vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) dipercaya sebagai sumber antioksidan yang kerjanya mencegah lipid peroksidasi dari asam lemak tak jenuh dalam membran sel dan membantu oksidasi vitamin A serta mempertahankan kesuburan (Mubarak, 2017). Adanya kandungan butil hidroksi toluene (BHT) diduga ikut menambah aktivitas antioksidan dari kontrol positif. Nilai  $IC_{50}$  lotion ekstrak daun kelor masih dibawah kontrol positif salah satunya diduga dikarenakan kandungan vitamin E dalam ekstrak daun kelor yang digunakan dalam penelitian masih dibawah kandungan vitamin E dalam kontrol positif. Kandungan dalam tanaman kelor (kandungan vitamin E dan flavonoid) kemungkinan dipengaruhi oleh tempat tumbuh tanaman. Dalam penelitian ini dipakai daun kelor yang hijau tua dan berasal dari daerah pesisir kabupaten Cirebon. Menurut penelitian Mubarak (2017) menunjukkan daun kelor yang tumbuh di daerah dataran tinggi (pegunungan) dan daun yang masih muda, memiliki kandungan vitamin E lebih tinggi dari pada daun kelor hijau tua yang tumbuh di daerah pesisir. Hal inilah yang kemungkinan menyebabkan aktivitas antioksidan lotion ekstrak daun kelor masuk kategori antioksidan lemah.

**Tabel 7.** Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Sampel	Konsentrasi (ppm)	% inhibisi			$IC_{50}$ (ppm)			Rata-rata $IC_{50} \pm SD$
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	
kontrol positif (Lotion merk X)	0	0	0	0	66,79	66,79	66,79	66,79 $\pm 0,00$ ppm
	32	30,20	30,20	30,20				
	40	31,17	31,17	31,17				
	48	32,52	32,52	32,52				
Lotion ekstrak etanol daun kelor 0,8%	0	0	0	0	562,13	562,13	562,13	562,13 $\pm 0,00$ ppm
	100	23,89	23,89	23,89				
	200	24,68	24,68	24,68				
	300	25,25	25,25	25,25				
Lotion ekstrak etanol daun kelor 1,6%	0	0	0	0	491,58	491,58	491,58	491,58 $\pm 0,00$ ppm
	100	26,73	26,73	26,73				
	200	27,87	27,87	27,87				
	300	28,21	28,21	28,21				
Lotion ekstrak etanol daun kelor 2,4%	0	0	0	0	357,85	357,85	357,90	357,86 $\pm 0,02$ ppm
	100	35,38	35,38	35,26				
	200	36,06	36,06	36,06				
	300	36,63	36,63	36,63				

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lotion ekstrak etanol daun kelor konsentrasi 0,8%, 1,6% dan 2,4% memenuhi persyaratan stabilitas pada uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, tipe emulsi dan sifat alir, sedangkan hasil uji viskositas menunjukkan formula III memenuhi persyaratan viskositas lotion yang baik dan relatif stabil.
2. Nilai %inhibisi formula I berkisar 23,89%-25,25%, formula II 26,73%-28,21%, formula III 35,26%-36,63% dan nilai  $IC_{50}$  lotion ekstrak etanol daun kelor konsentrasi 0,8%; 1,6% dan 2,4% yaitu 562,13 ppm, 491,58 ppm dan 357,86 ppm.
3. Lotion ekstrak etanol daun kelor konsentrasi 0,8%, 1,6% dan 2,4% berpotensi sebagai antioksidan lemah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. (2012). *Sediaan Farmasi Likuida Semisolid*. ITB PRESS. 21-27
- Dewi, R., Anwar, E., & Yunita. (2014). Uji Stabilitas Fisik Formula Krim yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 194–208.
- Dwika, W., Putra, P., Agung, A., Oka Dharmayudha, G., & Sudimartini, L. M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464–473.
- Hasanah, & Khumaidi, A. (2017). Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) sebagai Antioksidan. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(1), 46–57.
- Hasanah, N., Susilo, J., & Oktianti, D. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dengan Metode DPPH. 9(21), 97–102.
- Indriaty, S., Firmansyah, D., & Rodiah, D. (2020). Formulasi dan uji iritasi krim ekstrak etanol rimpang kunyit (*curcuma longa* linn.). *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 5(1), 51-62.
- Istiqomah, N., Akuba, J., & Taupik, M. (2021). Formulasi Emulgel dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Serta Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(1), 9-18.
- Krisnadi, D. A. (2015). *Kelor Super Nutrisi*. Kelorina. 25-27
- Kurniawati, D., Noval, & Nastiti, K. (2021). *Potensi Formulasi Infusa Daun Sirih (Piper betle L), Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dan Ekstrak Bundung (Actinoscirpus grossus) sebagai Terapi Kandidiasis*. NEM. 45-46
- Masliyah, A., Suci, P. R., Purwanti, E., & Safitri, Ic. N. H. (2021). *Formulasi dan Uji Mutu Fisik Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana L.) pada Sediaan Lotion*. 440–443.
- Megantara, Megayanti, Wirayanti, Esa, Wijayanti, & Yustiantara. (2017). Formulasi Lotion Ekstrak Buah Raspberry (*Rubus rosifolius*) dengan variasi Konsentrasi Trietanolamin sebagai Emulgator serta Uji Hedonik terhadap Lotion. *Jurnal Farmasi Udayana*. 6, 2–5.
- Meigaria, K. M., Mudianta, I. W., & Martiningsih, N. W. (2017). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak aseton daun kelor (*Moringa oleifera*). *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 10(2), 1-11.
- Mubarak, K., Natsir, H., Wahab, A.W., Satrimafitrah, P. 2017. Analisis Kadar  $\alpha$ -Tokoferol (Vitamin E) dalam daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dari daerah Pesisir dan Pegunungan serta potensinya sebagai antioksidan. *KOVALEN*, 3( 1): 78 - 88
- Parwata, I. M. O. A. (2016). Bahan Ajar Antioksidan. *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana*, 4–19.
- Pujiastuti, A., & Kristiani, M. (2019). *Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik Hand and Body Lotion Sari Buah Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.) sebagai Antioksidan*. 16(1), 42–55.
- Riskianto, Kamal, S. E., & Aris, M. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap DPPH. 8(2). *Jurnal Pro-Life*, 168–177.
- Sari, L. (2019). *Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas Biji Pinang pada Karsinoma Sel Skuamosa Mulut*. Banda Aceh. Syiah Kuala University Press. 23-24
- Sayuti, N. A. (2015). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata l.)*. 74–82.
- Sayuti, M. (2017). Pengaruh perbedaan metode ekstraksi, bagian dan jenis pelarut terhadap rendemen dan aktifitas antioksidan bambu laut (*Isis hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal*, 1(3).
- Seno, B. N. E. (2021). *Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Etanol Daun Matoa (Pometia Pinnata J.R. Forst & G. Forst) menggunakan Metode DPPH (2,2 Diphenyl-1-Picrylhidrazyl)*. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi. 35-38
- Simanjuntak, K. (2012). *Peran Antioksidan Flavonoid dalam Meningkatkan Kesehatan*. 23(3), 135–140.
- Subaidah, W. A., Hajrin, W., & Juliantoni, H. (2020). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Lotion Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paiculata* (L) Jack) dan Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn). *Sasambo Journal Of Pharmacy*. 1(1), 12–16.

- Trifena. (2012). *Analisis Uji In Vitro dan In Vivo Ekstrak Kombinasi Kulit Manggis (Garcinia mangostanaL.) dan Pegagan (Centella asiaticaL.) Sebagai Krim Antioksidan*. Tesis. Program Studi Magister Herbal UI. 9
- Utami, A. N. (2021). Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dan Penentuan Nilai SPF Secara in Vitro. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 6(2), 77-83.
- Zamzam, M. Y., & Indawati, I. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion Ekstrak Etanol Daun Afrika dengan Cetyl Alcohol 1% dan 1, 5%. *Medimuh : Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*. 1(1), 95–108.