



9 772686 250000

e-ISSN : 2686-2506



## Daun Kelor (*Moringa oleifera*) : Aktivitas Tabir Surya Ekstrak dan Formulasi Sediaan *Lotion*

Fauzia Azzahra\*, Vina Fauziah, Wartini Nurfaejriah, Stanly William Emmanuel

Program Studi D3 Farmasi, Politeknik Meta Industri, Jln. Inti 1 Blok C1 no 7 Lippo Cikarang, Jawa Barat, Indonesia

\*E-mail: [fauzia@politeknimeta.ac.id](mailto:fauzia@politeknimeta.ac.id), [fauziazzahra93@gmail.com](mailto:fauziazzahra93@gmail.com)

(Submit 17/12/2022, Revisi 21/12/2022, Diterima 28/12/2022, Terbit 01/01/2023)

### Abstrak

Paparan sinar UV dapat mengakibatkan dampak negatif untuk kulit antara lain kulit terbakar, penuaan dini dan kanker kulit. Salah cara untuk meminimalisir dampak tersebut yaitu penggunaan tabir surya. Tabir surya dengan bahan filter sintetik memiliki efek samping, maka dari itu diperlukan alternatif bahan lain sebagai tabir surya. Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung flavonoid seperti kuersetin, memiliki aktivitas antioksidan kuat yang mampu menetralkan radikal bebas, sehingga berpotensi sebagai tabir surya. Formulasi ekstrak etanol daun kelor dalam bentuk lotion dapat mengoptimalkan potensinya sebagai tabir surya. Sebelum di formulasikan dalam sediaan *lotion*, dilakukan penapisan fitokimia dan penentuan nilai SPF dari ekstrak *Moringa oleifera* menggunakan metode spektrofotometri. Formulasi sediaan *lotion* menggunakan ekstrak dengan konsentrasi 0,075% (F1), 0,15% (F2) dan 0,3% (F3). Evaluasi fisik yang dilakukan adalah organoleptis, daya sebar, pH dan viskositas. Pada penelitian ini didapatkan nilai SPF ekstrak daun kelor pada 250 ppm, 500 ppm dan 750 ppm yaitu  $8,54 \pm 0,23$  (Ekstra),  $16,27 \pm 0,27$  (Ultra) dan  $23,34 \pm 0,43$  (Ultra) secara berturut-turut. Hasil uji daya sebar dari semua formula berada pada rentang 6,2 – 6,3 cm telah memenuhi syarat daya sebar yang baik yaitu berdiameter 5 – 7 cm. Hasil pengukuran pH dari semua formula berada pada rentang 7,29 – 7,30 dan nilai viskositas berada pada rentang 8300 – 8417 mPa.s telah memenuhi persyaratan sesuai dengan SNI 16-4399-1996. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) berpotensi sebagai tabir surya dan dapat diformulasikan dengan baik dalam sebagai lotion.

**Kata kunci:** Daun Kelor, *Lotion*, *Moringa oleifera*, Tabir Surya, SPF

## Pendahuluan

Indonesia, suatu negara tropis yang berada di daerah ekuator, dimana intensitas dari radiasi sinar UV merupakan yang paling tinggi dan intensitas tersebut semakin menurun dengan meningkatnya garis lintang<sup>1</sup>. Spektrum matahari terdiri dari radiasi dengan berbagai panjang gelombang yang spesifik yaitu sinar UV, sinar tampak dan sinar inframerah, yang memiliki efek pada kulit<sup>2</sup>. Sinar UV merupakan spektrum matahari yang paling signifikan menyebabkan penuaan pada kulit dan kanker kulit<sup>3</sup>. Berdasarkan panjang gelombang, sinar UV terdiri dari UVC (100 – 290 nm), UVB (290 – 320 nm) dan UVA (320 – 400 nm). Sebanyak 90-99% UVA dan 1-10% UVB<sup>4</sup> sampai ke bumi, sedangkan UVC di filter oleh lapisan ozon<sup>2</sup>. Adanya paparan sinar UV berkepanjangan dapat meningkatkan pigmentasi epidermal dan kerusakan DNA yang selanjutnya menyebabkan keriput dan hilangnya elastisitas kulit<sup>1</sup>.

Salah satu upaya untuk mengurangi paparan sinar UV pada kulit adalah penggunaan tabir surya. Fungsi utama tabir surya yaitu sebagai perlindungan terhadap kerusakan kulit yang disebabkan radiasi UV. Bahan aktif dari tabir surya dapat mengabsorpsi, memantulkan atau menghamburkan radiasi UV<sup>5</sup>. Beberapa filter sintetik memiliki keterbatasan karena efek samping yang ditimbulkan seperti dermatitis kontak, iritasi dan fotosensitif pada kulit manusia<sup>6</sup>. Meskipun penggunaan tabir surya tersebut dapat mencegah kulit terbakar, tetapi masih kurang efektif untuk mencegah kanker kulit dan penuaan dini. Selain UV filter, perlu ditambahkan senyawa antioksidan yang berfungsi meningkatkan potensi tabir surya dalam pencegahan kanker kulit dan penuaan<sup>7</sup>. Untuk itu, perlu adanya alternatif UV filter sintetik seperti penggunaan bahan alam dengan aktivitas antioksidan. Komponen penting seperti senyawa flavonoid, fenolik dan minyak herbal memiliki kapasitas penyerapan sinar UV dan aktivitas antioksidan. Golongan polifenol seperti kuersetin, kurkumin, resveratrol merupakan antioksidan poten serta bersifat fotoprotektif<sup>8</sup>. Beberapa bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan dan efek fotoprotektif antara lain ekstrak daun teh hijau<sup>9</sup>, ekstrak rimpang temu mangga<sup>10</sup>, ekstrak daun dan batang kulit tanaman bangkal<sup>11</sup> dan ekstrak daun kelor<sup>12,13</sup>.

Secara tradisional, kelor (*Moringa oleifera*) digunakan secara luas karena memiliki nilai nutrisi dan dapat digunakan sebagai obat<sup>14</sup>, antara lain aktivitas antioksidan, imunomodulator, antikanker, antibakteri, antidiabetes dan efek fotoprotektif<sup>15</sup> pada beberapa bagian tanamannya. Maka dari itu, kelor disebut juga pohon kehidupan<sup>14</sup>. Bagian daun dari *Moringa oleifera* kaya akan asam fenolat, flavonoid, glukosinolat dan isotiosianat<sup>16</sup>. Kelompok senyawa fenolik dan flavonoid merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan sebagai respon dari kondisi lingkungan, salah satu fungsi dari kelompok senyawa tersebut yaitu sebagai filter UV<sup>15</sup>. Flavonoid pada daun kelor mengabsorpsi radiasi UV dan menjaga senyawa yang fotosensitif pada daun<sup>17</sup>. Kuersetin yang terkandung pada daun kelor memiliki satu gugus karbonil pada posisi 4, ikatan rangkap antara karbon 2 dan 3 dan 5 gugus hidroksil di 3.5.7.3',4 khususnya tiga gugus hidroksil pada posisi 3, 3', dan 4'. Gugus fenolik inilah yang berperan sebagai donor hidrogen untuk radikal bebas dan menetralkannya<sup>12</sup>, hal ini menyebabkan daun kelor memiliki potensi fotoprotektif.

Terdapat beberapa formulasi dari tabir surya antara lain produk berbasis minyak (stik, salep, minyak, semprot), produk berbasis air (gel), produk berbasis etanol/minyak (gel, semprot) dan produk berbasis emulsi (krim dan *lotion*)<sup>5</sup>. Tabir surya dalam formulasi *lotion* merupakan sediaan yang sering ditemukan dan mendominasi pasar<sup>18</sup>. *Lotion* merupakan sediaan topikal dengan basis emulsi yang bersifat lebih cair dibanding krim<sup>19</sup>. Sistem emulsi terdiri dari fase polar dan non polar yang dapat diformulasikan untuk filter yang larut atau tidak larut dalam air. Emulsi minyak dalam air lebih disukai oleh konsumen, karena fase luar berupa air dan memberikan rasa sejuk ketika digunakan<sup>20</sup>. Formulasi tabir surya dalam bentuk lotion dapat ditemukan pada beberapa penelitian seperti lotion ekstrak bekatul padi<sup>21</sup>, lotion ekstrak daun cempedak<sup>22</sup>, lotion kulit buah nanas<sup>23</sup> dan lotion ekstrak beras merah<sup>24</sup>.

Adanya potensi daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai tabir surya, maka dalam penelitian ini dilakukan formulasi sediaan *lotion* ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). Penelitian bertujuan untuk menentukan potensi tabir surya dengan menghitung nilai SPF dari ekstrak dan formulasi dalam sediaan lotion yang memiliki parameter daya sebar, nilai pH dan viskositas yang masuk persyaratan SNI 16-4399-1996 terkait sediaan tabir surya. Selain itu, dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu kefarmasian khususnya eksplorasi potensi bahan alam seperti daun kelor sebagai tabir surya alami.

## Metode

### Alat

Penelitian ini menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis (Optizen POP, Korea), pH meter (Lovibond SensoDirect pH 110, Jerman), Viskometer (NDJ – 8S *Digital Rotary Viscometer*, China), Mikropipet 100 – 1000  $\mu$ L (Dragonlab, China), Timbangan analitik (Ohaus, USA), *Waterbath* (Mettler, Jerman), *Mixer* (Phillips, Indonesia).

### Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan sebagai berikut: ekstrak Etanol Daun *Moringa oleifera* (PT. Borobudur Industri Jamu), Metanol p.a (SmartLab), Aquades, HCl (Merck), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Merck), CH<sub>3</sub>COOH (Merck), n-Heksana (Merck), FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O (Merck), NaOH (Merck), serbuk Mg, Parafin cair (Fagron), asam stearat (Fengchen Group Co., Ltd), Setil alkohol (Akoma), BHT (Hangzhou Better Chemtech, Ltd), TEA (Sigma-aldrich), Gliserin (ThermoFisher), Metil paraben, *Moringa* fragrance oil (Happy Green).

### Prosedur Rinci

#### 1. Penapisan Fitokimia

Metode penapisan fitokimia untuk identifikasi metabolit sekunder seperti Alkaloid<sup>25</sup>, Flavonoid<sup>26</sup>, Fenol<sup>27</sup>, Kuinon<sup>28</sup>, Saponin<sup>25</sup>, Steroid dan Triterpenoid<sup>25</sup> sebagai berikut :

## 2. Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak ditimbang, lalu ditambah 1 mL HCl 2N dan 9 mL aqua demineralisata. Dilanjutkan dengan pemanasan di waterbath selama 2 menit, dan disaring.

### a. *Pereaksi Mayer*

Filtrat sebanyak 3 tetes ditambahkan reagen Meyer sebanyak 2 tetes. Terbentuknya endapan putih atau kuning menunjukkan ekstrak mengandung

b. alkaloid.

### *Pereaksi Dragendorff*

Filtrat sebanyak 3 tetes ditambahkan reagen Dragendorff 2 tetes. Terbentuknya endapan merah bata menunjukkan ekstrak mengandung alkaloid.

## 3. Flavonoid

Sebanyak 1 gram ekstrak dilarutkan ke dalam 10 mL aqua demineralisata, kemudian dididihkan selama 15 menit. Pada kondisi panas, larutan ekstrak disaring dan filtrat digunakan untuk pengujian flavonoid, tannin, kuinon dan saponin.

### a. *Pereaksi Wilstater*

Sebanyak 2,5 mL filtrat ditambahkan beberapa tetes HCl pekat dan serbuk Mg. Adanya perubahan warna menjadi kuning, merah bata, merah menunjukkan ekstrak mengandung flavonoid.

### b. *Pereaksi NaOH 10%*

Beberapa tetes NaOH 10% ditambahkan ke filtrat. Adanya perubahan warna menjadi oranye atau jingga menunjukkan ekstrak mengandung flavonoid.

## 4. Fenol

Sebanyak 5 mL filtrat dipanaskan selama 10 menit, kemudian ditambahkan beberapa tetes FeCl<sub>3</sub> 5%. Perubahan warna menjadi biru, biru kehitaman, hijau dan biru hijau menunjukkan adanya kandungan fenol.

## 5. Kuinon

Sebanyak 5 mL filtrat ditambahkan beberapa tetes NaOH 1N kemudian dikocok. Perubahan warna menjadi merah intensif menunjukkan ekstrak mengandung kuinon.

## 6. Saponin

Sebanyak 10 mL filtrat dilakukan pengocokan kuat secara vertikal dalam waktu 10 detik hingga terbentuk busa yang stabil selama 10 menit. Busa tetap stabil dengan penambahan beberapa tetes HCl 2N.

## 7. Steroid dan Triterpenoid

Sebanyak 1 gram ekstrak ditambahkan 20 mL n-heksana dan didiamkan selama 2 jam dilanjutkan penyaringan. Kemudian diambil 5 mL dan diuapkan pada cawan porselen sampai kering. Lalu, diberikan 2 tetes CH<sub>3</sub>COOH dan 1 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Adanya perubahan warna menjadi biru safir menunjukkan positif steroid, sedangkan perubahan menjadi ungu, merah muda, merah menunjukkan positif kandungan triterpenoid.

### 9. Pengujian Sun Protecting Factor (SPF) Ekstrak

Penentuan nilai SPF ekstrak etanol daun (*Moringa oleifera*) menggunakan metode spektrofotometri<sup>12</sup> dengan sedikit modifikasi, dilakukan untuk mengetahui aktivitas ekstrak sebagai *sunscreen*. Ekstrak dilarutkan dalam metanol p.a dengan seri pengenceran 250 ppm, 500 ppm dan 750 ppm dengan metanol p.a sebagai blanko. Nilai SPF dihitung dengan metode Mansur, dengan persamaan:

$$\text{Spektrofotometri SPF} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

EE $\lambda$  = Efek eritema  
 I $\lambda$  = Intensitas solar  
 Abs $\lambda$  = Absorbansi sunscreen  
 CF = Faktor koreksi (10)

Nilai EE x I bersifat konstan sesuai pada **Tabel 1**. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dan triplo.

**Tabel 1** Fungsi Normal untuk Menghitung Nilai SPF

$\lambda$ (nm)	Normalisasi EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
<b>Total</b>	<b>1</b>

### 10. Formulasi Lotion Ekstrak Etanol Daun *Moringa oleifera*

Sediaan lotion dibuat dengan variasi komponen ekstrak sebanyak 0,075%, 0,15% dan 0,3% dengan bahan komposisi tambahan sesuai dengan **Tabel 2**. Tahap awal dimulai dengan pemanasan masing-masing fase minyak dan fase air sampai suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$ . Pemanasan fase minyak yang terdiri dari setil alkohol, parafin cair, BHT dan asam stearat di atas *waterbath* dilakukan sampai semua bahan padat meleleh dan homogen. Fase air terdiri dari gliserin, TEA dan metil paraben, dipanaskan dan diaduk sampai bahan terlarut. Setelah suhu mencapai  $70^{\circ}\text{C}$ , fase minyak ditambahkan sedikit demi ke dalam fase air sambil diaduk menggunakan mixer dengan kecepatan rendah selama 3 menit, dilanjutkan dengan penambahan ekstrak etanol daun *Moringa oleifera* yang sudah dilarutkan dalam air dan diaduk lagi selama 2 menit. Pada tahap akhir ditambahkan *Moringa fragrance oil* dan air sampai volume yang dikehendaki.

**Tabel 2** Formula Lotion Ekstrak Etanol Daun *Moringa oleifera*

Bahan	Fungsi	Formula Lotion (%)			
		Basis	F1	F2	F3
Ekstrak Daun <i>Moringa oleifera</i>	Tabir surya	0	0,075	0,15	0,30
Parafin Cair	Emolien	7	7	7	7
Asam Stearat	<i>Emulsifier, thickener</i>	3	3	3	3
Setil Alkohol	Emolien, <i>emulsifier</i>	2	2	2	2
BHT	Antioksidan	0,025	0,025	0,025	0,025
TEA	Emulsifier kombinasi dengan asam lemak	0,25	0,25	0,25	0,25
Gliserin	Humektan	5	5	5	5
Moringa fragrance oil	<i>Corrigen odoris</i>	qs	qs	qs	qs
Metil Paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2
Air	Pelarut	s/d 100	s/d 100	s/d 100	s/d 100

### 11. Evaluasi Fisik Lotion Ekstrak Etanol Daun *Moringa oleifera*

#### a. Uji Organoleptis

Sediaan lotion dilakukan pengujian organoleptis yang meliputi aspek warna, tekstur dan aroma sediaan<sup>29</sup>.

#### b. Uji Daya Sebar

Sediaan lotion dilakukan penimbangan sebesar 0,5 gram dan diletakkan diantara 2 kaca. Lalu ditambahkan beban 100 gram dan ditunggu selama 1 menit. Daya sebar diamati dengan mengukur diameter dari penyebaran lotion<sup>29</sup>. Uji ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

#### c. Uji pH

Dilakukan penimbangan lotion sebanyak 1 gram, dilanjutkan pengenceran dengan aquades sampai volume 10 mL. pH meter yang telah dikalibrasi digunakan untuk pengukuran pH sediaan<sup>29</sup> dan dilakukan dengan 3 kali replikasi.

#### d. Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan menggunakan Viscometer Digital Rotary, rotor 4 dan kecepatan 12 rpm.

#### e. Analisa Data

Data hasil uji daya sebar dan pH dianalisa dengan statistika non paramterik dengan uji Kruskal Wallis, nilai signifikansi < 0,05 menunjukkan adanya perbedaan hasil parameter dari masing-masing formula. Analisa data menggunakan statistika

non parametrik dapat dilakukan bila data berdistribusi tidak normal<sup>30</sup>. Data hasil uji viskositas dianalisa menggunakan ANOVA satu arah menggunakan SPSS Statistic 22.0, nilai signifikansi < 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antar formula.

## Hasil

### Penapisan Fitokimia

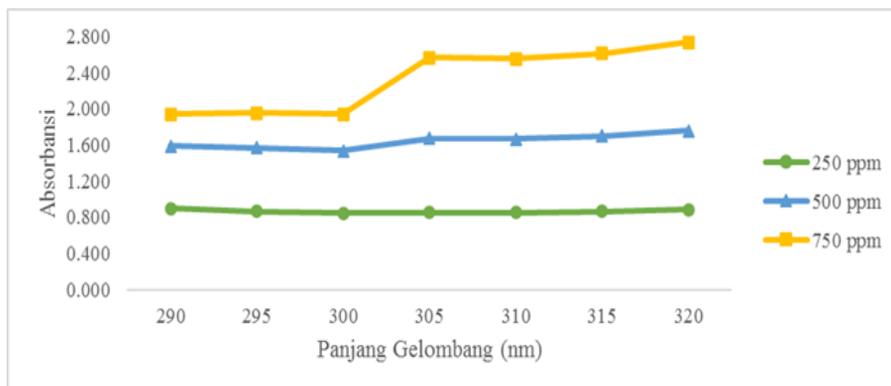
Hasil penapisan fitokimia sesuai pada Tabel 3. Ekstrak etanol daun *Moringa oleifera* memiliki kandungan Flavonoid, Fenol, Kuinon, Saponin dan Steroid.

Tabel 3 Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun *Moringa oleifera*

Kandungan	Hasil	Keterangan
<b>Alkaloid</b>		
Pereaksi Mayer	Tidak ada endapan putih	-
Pereaksi Dragendorff	Tidak ada endapan merah bata	
<b>Flavonoid</b>		
Pereaksi Wilstater	Jingga	+
Pereaksi NaOH 10%	Merah	
<b>Fenol</b>	Biru kehitaman	+
<b>Kuinon</b>	Merah intensif	+
<b>Saponin</b>	Busa stabil	+
<b>Steroid/Triterpenoid</b>	Biru kehijauan	+

### Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Absorbansi ekstrak pada panjang gelombang 290 – 320 nm dapat dilihat pada Gambar 1. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan metode Spektrofotometri dengan hasil dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil dinyatakan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi. Kategori perlindungan Tabir Surya menurut US FDA<sup>29</sup> yaitu minimal ( SPF : 2-4), Sedang (SPF 4 – 6), Ekstra (6 – 8), Maksimal (8 – 15); dan Ultra (SPF > 15).



Gambar 1 Nilai Absorbansi Ekstrak Etanol Daun *Moringa oleifera*

Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF	Kategori Perlindungan Tabir Surya
250	8,54 ± 0,23	Ekstra
500	16,27 ± 0,27	Ultra
750	23,34 ± 0,43	Ultra

**Tabel 4** Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun *Moringa oleifera*

*Organoleptis Sediaan Lotion*

Sediaan lotion ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) yang ditelah dibuat dengan variasi konsentrasi ekstrak dilakukan pengamatan organoleptis dengan hasil sesuai pada **Tabel 5**. Ekstrak memiliki warna hijau kecoklatan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak pada formula, semakin coklat warna dari sediaan lotion.

**Tabel 5** Pengamatan Organoleptis Lotion

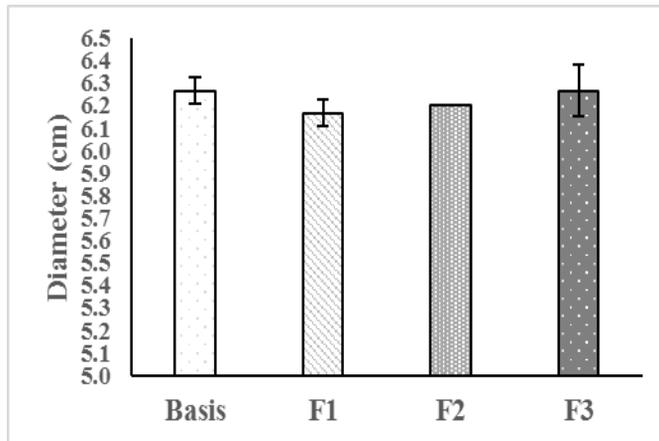
Karakteristik	Basis	F1	F2	F3
Warna	Putih	Putih Kecoklatan	Coklat Muda	Coklat Tua
Tekstur	Lembut	Lembut	Lembut	Lembut
Aroma	Moringa <i>fragarance</i>	Moringa <i>fragarance</i>	Moringa <i>fragarance</i>	Moringa <i>fragarance</i>

Gambar



### *Daya Sebar Sediaan Lotion*

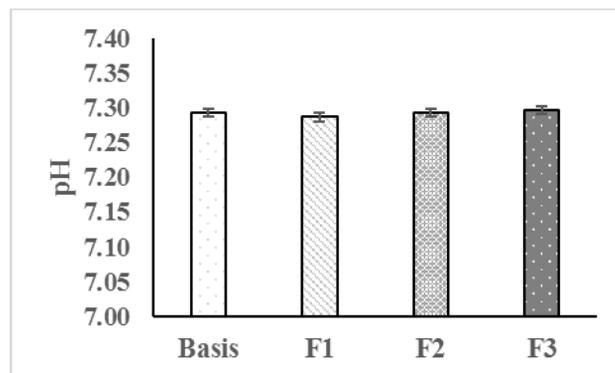
Hasil pengukuran daya sebar lotion dapat dilihat pada **Gambar 2**. Berdasarkan analisa uji Kruskal Wallis, tidak terdapat perbedaan yang signifikan diameter daya sebar dari setiap formula (sig > 0,05).



**Gambar 2** Diameter Daya Sebar Lotion

### *pH Sediaan Lotion*

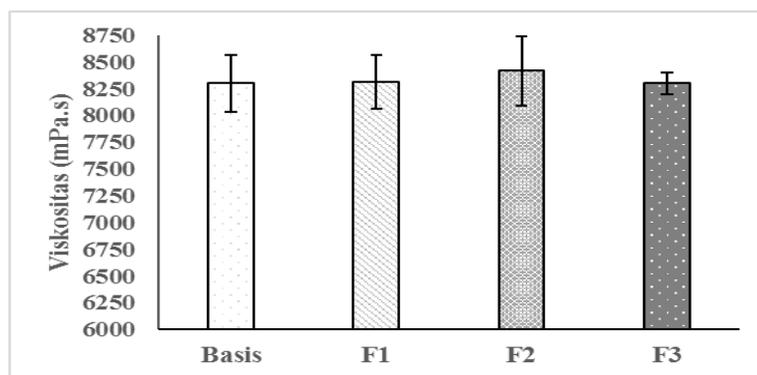
Berdasarkan hasil pengukuran pH sediaan lotion menggunakan pH meter didapatkan hasil seperti pada **Gambar 3**. Uji analisa Kruskal Wallis dilakukan karena sampel tidak berdistribusi normal. Dari hasil analisa tersebut menunjukkan bahwa nilai pH semua formula tidak berbeda secara bermakna (sig > 0,05).



**Gambar 3** Nilai pH Lotion

### *Viskositas Lotion*

Hasil pengukuran viskositas lotion dapat dilihat pada **Gambar 4**. Untuk mengetahui adanya perbedaan viskositas dari masing-masing formula, sebelum dilakukan pengujian ANOVA satu arah, perlu pengujian normalitas dan homogenitas data, didapatkan hasil bahwa data memiliki distribusi normal dan homogen. Dari hasil uji ANOVA satu arah menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai viskositas yang bermakna dari masing-masing formula (sig > 0,05).



**Gambar 4** Viskositas Lotion

## Pembahasan

Kandungan metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat diketahui dengan melakukan penapisan fitokimia. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang didapatkan dari PT. Borobudur Industri Jamu merupakan ekstrak alkohol 70% dengan bahan tambahan maltodekstrin. Komponen bioaktif penting yang terkandung pada *Moringa oleifera* antara lain karotenoid, senyawa fenolik, alkaloid, glukosinolat, isothiosianat, folat, tannin, saponin dan asam lemak<sup>31</sup>. Berdasarkan hasil skrining, didapatkan bahwa ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) secara kualitatif mengandung Flavonoid, Fenol, Kuinon, Saponin dan Steroid. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian<sup>32</sup> bahwa ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) secara kualitatif positif flavonoid, saponin, tannin dan steroid. Faktor lingkungan seperti air, cahaya, temperatur, tanah dan kandungan kimia dapat mempengaruhi produksi dari metabolit sekunder suatu tanaman<sup>33</sup>. Perbedaan kandungan alkaloid dapat diamati dari ekstrak etanol daun kelor yang diperoleh dari dua daerah yang berbeda<sup>32</sup>. Pada proses ekstraksi, jenis pelarut berpengaruh pada kandungan metabolit sekunder yang didapatkan. Variasi kandungan fenolik dan flavonoid dari pelarut ekstraksi yang berbeda dapat disebabkan oleh perbedaan polaritas dan difusi, kompleksitas dari struktur atau kelarutan selektif senyawa fitokimia pada pelarut tertentu. Ekstraksi dari daun kelor (*Moringa oleifera*) segar menunjukkan bahwa pelarut etanol adalah pelarut yang paling efisien untuk produksi ekstrak dengan kandungan flavonoid yang tinggi, sedangkan metanol lebih efisien untuk produksi ekstrak yang kaya akan polifenol<sup>34</sup>. Pada proses ekstraksi, *filler* dapat ditambahkan sebagai lapisan pelindung dari bagian terluar ekstrak yang dikeringkan, sehingga dapat melindungi dari menguapnya senyawa volatile dan proses denaturasi. Salah satu *filler* yang dapat digunakan untuk mengeringkan ekstrak adalah maltodekstrin<sup>35</sup>. Maltodekstrin digunakan sebagai *filler* karena dapat mengurangi lengket namun meningkatkan waktu disolusi pada ekstrak yang dikeringkan dengan *spray dryer*. Selain itu, peningkatan konsentrasi maltodekstrin pada serbuk yang dikeringkan dengan *freeze dryer* menunjukkan peningkatan sifat alir dan kohesifitas yang lebih rendah<sup>36</sup>. Penelitian lain menunjukkan bahwa, semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin (sampai 9%) yang ditambahkan, semakin tinggi level flavonoid yang ada pada ekstrak. Peningkatan kadar alkaloid juga terlihat dengan semakin tingginya konsentrasi maltodekstrin sampai 6%, namun penambahan sebanyak 9% menunjukkan penurunan senyawa alkaloid, sehingga penambahan maltodekstrin tidak lagi efektif pada konsentrasi yang lebih tinggi<sup>37</sup>.

Penentuan aktivitas tabir surya dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) perlu dipastikan sebelum diformulasi menjadi sediaan lotion tabir surya. Berdasarkan hasil penentuan SPF dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) didapatkan nilai SPF pada konsentrasi 250 ppm, 500 ppm dan 750 ppm adalah  $8,54 \pm 0,23$ ;  $16,27 \pm 0,27$ ; dan  $23,34 \pm 0,43$  secara berurutan. Aktivitas tabir surya pada ekstrak yang dilakukan pada penelitian ini, sejalan dengan penelitian lain<sup>38</sup> bahwa ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) pada 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm dan 1000 ppm mempunyai nilai SPF 7,31 ; 14,35; 21,47; 28,98; dan 36,71. Ekstrak tanaman mengandung senyawa aktif yang dapat menangkal radikal bebas, sehingga melindungi matriks kulit terhadap degradasi enzimatis. Selayaknya UV filter kimia, senyawa flavonoid dan fenolik dalam ekstrak memiliki struktur yang dapat mengabsorpsi proton dan mengembalikan ke *ground state*, salah satu flavonoid yang memiliki aktivitas fotoprotektif adalah kuersetin<sup>14</sup>. Cincin aromatik yang ada pada struktur molekul flavonoid membuatnya memiliki kemampuan untuk mengabsorpsi radiasi UV antara 200 - 400 nm<sup>39</sup>.

Tabir surya dalam sediaan lotion dan krim merupakan bentuk yang paling umum di pasaran. Basis emulsi memungkinkan untuk formulasi bahan aktif dengan berbagai polaritas. Komponen utama air dapat meningkatkan rasa nyaman pada kulit. Adanya fase air dan minyak memungkinkan penambahan emolien, moisturizer dan bahan lainnya. Komposisi dan struktur dari basis ini memudahkan untuk mengontrol reologi, fase kontinyu air pada basis minyak dalam air cenderung memiliki kompatibilitas yang baik dengan material bahan kemas<sup>5</sup>. Sediaan tabir surya yang baik memiliki SPF minimum 15 karena dapat memberikan perlindungan dari 93% paparan sinar UV dan bertahan selama 150 menit<sup>40</sup>. Berdasarkan hasil penentuan SPF ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan pada 500 ppm (0,05%) dan 750 ppm (0,075%) memiliki nilai SPF di atas 15. Maka dari itu, konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pembuatan sediaan lotion dimulai dari 0,075%, 0,15% dan 0,3%. Komposisi fase air dalam sediaan lotion ini adalah TEA, gliserin, metal paraben dan ekstrak daun kelor. Sedangkan fase minyak pada formula ini adalah asam stearat, setil alkohol, parafin cair, BHT dan *Moringa fragrance oil*.

Lotion yang telah dibuat perlu dilakukan evaluasi, seperti organoleptis, daya sebar, pH dan viskositas. Hasil pengamatan organoleptis lotion menunjukkan bahwa semua formula lotion memiliki tekstur yang lembut dan aroma harum dari *Moringa fragrance oil*. Perbedaan dari masing-masing formula adalah warna lotion, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin coklat warna dari lotion. Evaluasi daya sebar dilakukan untuk melihat kemampuan menyebar dari suatu sediaan. Daya sebar yang baik untuk sediaan topikal adalah 5 – 7 cm<sup>41</sup>. Berdasarkan hasil evaluasi lotion ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) menunjukkan bahwa semua formula memenuhi syarat daya sebar yang baik yaitu memiliki rata-rata diameter daya sebar antara 6,2 – 6,3 cm. Berdasarkan pengujian statistika, perbedaan konsentrasi dari ekstrak tidak mempengaruhi daya sebar dari sediaan. Daya sebar yang baik akan memudahkan penggunaan pada kulit.

Evaluasi berikutnya yaitu penentuan pH lotion. Nilai pH dari sediaan topikal idealnya masuk pada rentang pH kulit untuk mencegah adanya iritasi pada kulit<sup>42</sup>. Persyaratan nilai pH yang baik untuk sediaan tabir surya berdasarkan SNI 16-4399-1996 adalah 4,5 – 8,0. Berdasarkan penentuan nilai pH menunjukkan bahwa basis lotion memiliki pH  $7,29 \pm 0,01$ , sedangkan F1, F2 dan F3 dengan konsentrasi ekstrak 0,075%; 0,15% dan 0,3% menunjukkan nilai pH sebesar  $7,29 \pm 0,01$ ;  $7,29 \pm 0,01$  dan  $7,30 \pm 0,01$  secara berurutan. Nilai rata-rata pH antara 7,29 – 7,30, nilai ini masuk dalam persyaratan pH dari sediaan tabir surya. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak pada sediaan, dilakukan juga pengukuran pH dari ekstrak yang dilarutkan dalam air. Nilai pH ekstrak etanol daun kelor pada konsentrasi 0,075%; 0,15% dan 0,3% adalah  $5,41 \pm 0,01$ ;  $5,35 \pm 0,01$  dan  $5,31 \pm 0,01$  secara berturut-turut. Berdasarkan hasil skrining, ekstrak daun kelor mengandung flavonoid. Flavonoid yang merupakan golongan terbesar fenol, memiliki sifat cenderung asam<sup>43</sup>. Meskipun nilai pH ekstrak lebih rendah dibanding sediaan, namun tidak mempengaruhi pH dari sediaan ketika digunakan dalam konsentrasi 0,075%; 0,15% dan 0,3%. Hal ini dapat dilihat dengan nilai pH basis yang tidak berbeda bermakna dengan F1, F2 dan F3 berdasarkan analisa statistika. Salah satu eksipien yang digunakan adalah TEA yang bersifat basa. Penggunaan TEA dengan asam stearat akan membentuk kombinasi emulgator<sup>44</sup>.

Viskositas digunakan untuk menentukan kekentalan dari suatu bahan. Hasil pengukuran rata-rata viskositas dari lotion ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) dari basis, F1, F2 dan F3 adalah 8.300, 8.317, 8.417 dan 8.300 mPa.s. Analisa statistika menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak tidak menunjukkan adanya perbedaan nilai viskositas yang bermakna. Nilai viskositas sediaan tabir surya berdasarkan SNI 16-4399-1996 adalah 2.000 – 50.000 cPs, yang mana 1 mPa.s setara dengan 1 cPs. Berdasarkan hasil tersebut, semua formula lotion baik basis maupun yang mengandung ekstrak etanol daun kelor sesuai dengan kriteria SNI 16-4399-1996. Semakin tinggi nilai viskositas, maka semakin rendah kecepatan pemisahan sehingga lotion menjadi lebih stabil<sup>45</sup>.

## Kesimpulan

Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) berpotensi sebagai tabir surya dengan nilai SPF kategori ekstra pada 250 ppm dan ultra pada konsentrasi 500 ppm dan 750 ppm. Formulasi sediaan lotion dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki parameter fisik daya sebar, pH dan viskositas yang baik.

## Daftar Pustaka

1. Bae SH, Park JJ, Song EJ, Lee JA, Byun KS, Kim NS, et al. The comparison of the melanin content and UV exposure affecting aging process: seven countries in Asia. *J Cosmet Dermatol*. 2016;15(4):335-42.
2. Dupont E, Gomez J, Bilodeau D. Beyond UV radiation: A skin under challenge. *Int J Cosmet Sci*. 2013;35:224-32.
3. Narayanan DL, Saladi RN, Fox JL. Ultraviolet radiation and skin cancer. *Int J Dermat*. 101;49:978-86.

4. Rasheed A, Shama SN, Mohanalakshmi S, Ravichandran V. Formulation, characterization and *in vitro* evaluation of herbal sunscreen lotion. *Orient Pharm Exp Med*. 2012;12:241-46.
5. Tanner PR. Sunscreen product formulation. *Dermatol Clin*. 2006;24:53-62.
6. Hettiwa SK, Opatha SAT. Development of herbal sunscreen cream enriched with antioxidant from Canna (red) flowers and evaluation of *in vitro* sunscreens and antioxidant activity. *Int J Chem Sci*. 2020;18(2):1-10.
7. Ahmady A, Amini MH, Zhakfar AM, Babak G, Sediqi MN. Sun protective potential and physical stability of herbal sunscreen developed from Afghan medicinal plants. *Turk J Pharm Sci*. 2020;17(3):285-92.
8. Donglikar MM, Seore SL. Development and evaluation of herbal sunscreen. *Pharmacogn J*. 2017;9(1):83-97.
9. Bhattacharya S, Sherje AP. Development of resveratrol and green tea sunscreen formulation for combined photoprotective and antioxidant properties. *J Drug Deliv Sci Tech*. 2020;60:102000.
10. Arizona M, Zulkarnain AK. Optimasi formula dan uji aktivitas secara *in vitro* lotion o/w ekstrak etanolik rimpang temu manga (*Curcuma manga val. dan van Zijp*) sebagai tabir surya. *Maj Farm*. 2018;14(1):29-41.
11. Ariessanty RR, Wardhani AK, Pardede A, Prasiska E. Penentuan nilai sun protection factor (SPF) dan uji antibakteri *Staphylococcus aureus* ekstrak daun dan kulit batang tanaman bangkal (*Nauclea subdita*). *H-JKK*. 2020;8(2):47-57.
12. Indrayani AW, Artini IGA, Widhiartini AA, Tianing NW, Jawi IM. The potential of sunscreen preparation containing ethanol extract of *Moringa oleifera* leaves in nanoemulgel formulation. *Bali Med J*. 2020;9(3):893-02.
13. Gimenis JM, Gomes AC, Cantos VHM, Ferreira PC, Oliveira CA, Baby AR, et al. Antioxidant and photoprotective potential of *Moringa oleifera* LAM (Moringaceae). *Biosci J*. 2018;34(5):1365-78.
14. Baldisserotto A, Buso P, Radice M, Dissette V, Lampronti H, Gambari R, et al. *Moringa oleifera* leaf extracts as multifunctional ingredients for natural and organic sunscreens and photoprotective preparation. *Mol*. 2018;23:664
15. Idris A, Linatoc AC, Muhammad SM, Takai ZI. Effect of light intensity on the total flavonoid and phenolic content of *moringa oleifera*. *J of Tom Sys and Sens App*. 2019;2(1):19-24.
16. Cuellar-Nunez ML, Luzardo-Ocampo I, Campos-Vega R, Gallegos-Corona MA, Meija EG, Loarca-Pina G. Physicochemical and nutraceutical properties of *moringa (Moringa oleifera)* leaves and their effect in an *in vivo* AOM/DDS-induced colorectal carcinogenesis model. *Food Res Int*. 2018;105:159-68.
17. Varsha G, Pooja B, Pournima S. Anti-solar study of ethanolic extract of leaves *moringa oleifera*. *IJACM*. 2018;1(3):08-10.
18. Teplitz RW, Glazer AM, Svoboda RM, Sigel DS. Trends in US sunscreen formulations: impact of increasing spray usage. *J Am Acad Dermatol*. 2018;78(1):187-89.
19. Mayba JN, Gooderham MJ. A guide to topical vehicle formulations. *J Cutan Med Sur*. 2017;00(0):1-6.

20. Romanhole RC, Fava ALM, Tundisi LL, de Macedo LM, dos Santos EM, Ataide JA, et al. Unplanned absorption of sunscreen ingredients: impact of formulation and evaluation methods. *Int J Pharm.* 2020;591:120013.
21. Safitri DK, Safitri CIKNH. Uji aktivitas formulasi lotion tabir surya ekstrak bekatul padi (*Oryza sativa L.*). Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-V; 2020 Juli 11; Surakarta, Indonesia. Indonesia: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2020.
22. Damayanti RH, Meylina L, Rusli R. Formulasi sediaan lotion tabir surya ekstrak daun cempedak (*Artocarpus champeden Spreng*). *Prosiding of 6<sup>th</sup> Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*; 2017 November 7-8; Samarinda, Indonesia. Indonesia: Universitas Mulawarman;2017.
23. Gurning HET, Wullur AC, Lolo WA. Formulasi sediaan losio dari ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus L. (Merr)*) sebagai tabir surya. *Jurn Ilm Farm.* 2016;5(3):2302-493.
24. Daud NS, Al Hajri LO, Ervianingsih. Formulasi lotion tabir surya ekstrak etanol beras merah (*Oryza nivara*). *Jurn Ilm Ibn Sina.* 2016;1(2):143-50.
25. Syahputra RA, Sutiani A, Silitonga PM, Rani Z, Kudadiri A. Extraction and phytochemical screening of ethanol extract and simplicia of moringa leaf (*Moringa oleifera Lam.*) from sidikalang, north sumatera. *Int J Sci Tech Man.* 2021:2072-76.
26. Ikalinus R, Widyastuti SK, Setiasih NLE. Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Ind Med Vet.* 2015;4(1):71-9.
27. Ramadhan H, Rezky DP, Susiani EF. Penetapan kandungan total fenolik-flavonoid pada fraksi etil asetat kulit batang Kasturi (*Mangifera casturi Kosterman*). *J Farm Ilm Kefarm Ind.* 2021;8(1):58-67.
28. Djamil R, Anelia T. Penapisan fitokimia, uji BSLT, dan uji antioksidan ekstrak methanol beberapa spesies papilionaceae. *J Ilm Kefarm Ind.* 2009;7(2):65-71.
29. Indarto, Isnanto T, Muyassaroh F, Putri I. Efektivitas kombinasi ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dan mikroalga (*Haematococcus pluvialis*) sebagai krim tabir surya: formulasi, uji in vitro, dan in vivo. *JKI.* 2022;12(1):11-24.
30. Santoso S. *Statistik parametrik konsep dan aplikasi dengan SPSS.* Jakarta: PT. Elex Media Komputindo; 2010.
31. Pop OL, Kerezsi AD, Ciont C. A comprehensive review of *Moringa oleifera* bioactive compounds-cytotoxicity evaluation and their encapsulation. *Foods.* 2022;11:3787.
32. Yulia, Idris M, Rahmadina. Skrining fitokimia dan penentuan kadar flavonoid daun kelor (*Moringa oleifera L.*) desa dolok sinumbah dan raja maligas kecamatan hutabayu raja. *Klorofil.* 2022;6(1):49-56.
33. Li Y, Kong D, Fu Y, Sussman MR, Wu H. The effect of development and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. *Plant Phys Biochem.* 2020;148:80-9.
34. Nobosse P, Fombang EN, Mbofung CM. Effects of age and extraction solvent on phytochemical content and antioxidant activity of fresh *Moringa oleifera L.* leaves. *Food Sci Nutr.* 2018;6:2188-98.
35. Setyadjit, Sukasih E. Effect of addition of filler on the production of shallot (*Allium cepa var. ascalonicum L.*) powder with drum dryer. *Proc Food Sci.* 2015;3:396-408.

36. Caliskan G, Dirim SN. The effect of different drying process and the amounts of maltodextrin addition on the powder properties of sumac extract powders. *Powd Tech.* 2016;287:308-14.
37. Triyono A, Luthiyanti R, Rahman T, Pamungkas NY. The effects of solvent and maltodextrin on the characteristic of *Physalis angulate* L. leaf extract. *IOP Conf Ser Earth Environ.* 2019;251:012030.
38. Sagala Z, Juniasti A. Uji penetapan kadar total fenolik dan nilai SPF (sun protection factor) ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.). *Ind Nat Res Pharm J.* 2021;6(2):43-50.
39. Cefali LC, Ataide JA, Moriel P, Foglio MA, Mazzola PG. Plant-based active photoprotectants for sunscreens. *Int J Cosmec Sci.* 2016;38:346-53.
40. Sulistiyowati A, Yushardi, Sudarti. Potensi keberagaman SPF (Sun Protection Factor) sunscreen terhadap perlindungan paparan sinar ultraviolet berdasarkan iklim Indonesia. *J Bid Ilm Kes.* 2022;12(3):261-69.
41. Genatrika E, Nurkhikmah I, Hapsari I. Formulasi sediaan krim minyak jintan hitam (*Nigella sativa* L.) sebagai antijerawat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Pharm.* 2016;13(3):192-201.
42. Danimayostu AA, Shofiana NM, Permatasari D. Pengaruh penggunaan pati kentang (*Solanum tuberosum*) termodifikasi asetilasi-oksidasi sebagai gelling agent terhadap stabilitas gel natrium diklofenak. *Phar J Ind.* 2017;3(1):25-32.
43. Alvianti N, Fitri K. Formulasi sediaan krim anti jerawat ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) *J Dunia Farm.* 2018;3(1):24-31.
44. Meila O, Pontoan J, Uun W, Pratiwi A. Formulasi krim ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less dan uji kestabilan fisiknya. *Ind Nat Res Pharm J.* 2016;1(2):95-106.
45. Wulanwati A, Epriyani C, Sutanto E. Analisis stabilitas lotion menggunakan emulsifier hasil penyabunan minyak dengan alkali. *J Farm.* 2019;4(1):23-8.

