



FORMULASI EMULGEL DARI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* LAM) SERTA EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH

Nurul Istiqomah^{1*}, Juliyanti Akuba², Muhammad Taupik³

¹Program Studi Biologi, Fakultas Teknologi Manajemen Kesehatan, Institut Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Jawa Timur

Jl. KH Wachid Hasyim No.65, Bandar Lor, Kec. Mojojoto, Kota Kediri, Jawa Timur

^{2,3}Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo,

Jl. Jenderal Sudirman No. 06 Kota Gorontalo 96128, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: nurul.istiqomah@iik.ac.id

ABSTRAK

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam) adalah salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, terutama pada bagian daun. Emulgel merupakan salah satu sediaan topikal yang secara dermatologis memiliki beberapa sifat yang menguntungkan seperti bersifat tiksotropik, tidak berminyak, mudah penyebarannya, mudah dibersihkan, lembut, mudah dicuci, umur simpan lebih lama, transparan dan nyaman ketika digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memformulasikan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dalam bentuk sediaan emulgel serta untuk mengetahui aktivitas antioksidan sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dengan menggunakan metode DPPH. Penelitian ini diawali dengan ekstraksi daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan optimasi basis dengan variasi konsentrasi karbopol 940 sebagai *gelling* yang terdiri dari F1 0.5%, F2 1% dan F3 1.5% dan F4 2%. Hasil uji stabilitas fisik masing-masing formula memenuhi uji organoleptik, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas dan *freeze-thaw*. Hasil uji statistik *one way anova* p value lebih besar dari 0.05, hal ini menunjukkan sediaan memiliki stabilitas fisik yang baik. Nilai aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ F2a ($t_0 = 120.464 \mu\text{g/mL}$; $t_{28} = 144.887 \mu\text{g/mL}$), F2b ($t_0 = 113.642 \mu\text{g/mL}$; $t_{28} = 128.407 \mu\text{g/mL}$), F2c ($t_0 = 74.745 \mu\text{g/mL}$; $t_{28} = 90.618 \mu\text{g/mL}$). Hasil uji statistik *t-test* p value = 0,027, (<0.05), menunjukkan ada perbedaan yang signifikan hasil uji aktivitas antioksidan ketiga formula pada hari pertama (t_0) dan hari ke-28 (t_{28}).

Kata Kunci:

Antioksidan, Emulgel dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam)

Diterima:
5-02-2020

Disetujui:
21-02-2020

Online:
3-03-2020

ABSTRACT

Moringa (Moringa oleifera Lam) is one of the plants that has high antioxidant activity, especially in the leaves. Emulgel is one of the topical dosage which dermatologically has several beneficial properties, namely thixotropic, not oily, easy to spread, easy to clean, soft, easy to wash, long lasting, transparent and comfortable when used. The purpose of this research was to formulate moringa (Moringa oleifera Lam) leaves extract into emulgel dosage forms and determine the antioxidant activity of the dosage using DPPH method. The research began with extraction of moringa leaves and optimization of the base by varying the concentration of carbopol 940 as gelling consisting of F1 0.5%, F2 1%, F3 1.5% and F4 2%.

The base that met the requirements of good physical stability was F2. The F2 base was then made into emulgel dosage with 3 concentration variations of the extract, namely F2a 4%, F2b 5% and F2c 6%. The physical stability test result of each formula met the organoleptic test, the pH test, the dispersion test, the adhesion test, the viscosity test, and the freeze-thaw test. The One way ANOVA statistical test result showed that the p value was greater than 0.05, which meant that the emulgel dosage had good physical stability. The IC_{50} values of each antioxidant activity result were F2a ($t_0 = 120.464$ g/mL; $t_{28} = 144.887$ g/mL), F2b ($t_0 = 113.642$ g/mL; $t_{28} = 128.407$ g/mL), F2c ($t_0 = 74.745$ g/mL; $t_{28} = 90.618$ g/mL). The statistical results of the t -test showed the p value = 0,027, (<0.05), This indicated that there were significant difference results of the antioxidant activity test between the three formulas on the first day (t_0) and on the 28th day (t_{28}).

Copyright © 2021 Jsscr. All rights reserved.

Keywords:

Antioxidant, Emulgel, Moringa (*Moringa oleifera* Lam) Leaves

Received:	Accepted:	Online:
2020-02-5	2020-02-21	2020-03-3

1. Pendahuluan

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam), terutama daunnya, mengandung antioksidan yang tinggi. Beberapa senyawa bioaktif utama fenoliknya merupakan kelompok flavonoid seperti kuersetin, kaempferol, dan lain-lain. Senyawa flavonoid memiliki efek antioksidan disebabkan oleh adanya penangkapan radikal bebas melalui donor proton hidrogen dari gugus hidroksil flavonoid[1].

Emulgel ketika digunakan secara dermatologis memiliki beberapa sifat yang menguntungkan seperti bersifat tiksotropik, tidak berminyak, mudah penyebarannya, mudah dibersihkan, lembut, mudah dicuci, umur simpan lebih lama, transparan dan nyaman ketika digunakan[15].

Penelitian Uswatun Hasanah dkk dengan judul "Formulation Gel Of Ethanolic's Extract of The Leaves of *Moringa oleifera* Lam as an Antioxidant". Hasil studi inimenunjukkan bahwa kekuatan antioksidan ekstrak etanol daun kelor dalam sediaan gel dihari pertama adalah 129,245 ppm (F1), 116,875 ppm (F2) dan 97,484 ppm (F3), sedangkan dihari ke-28 adalah 178,236 ppm (F1), 148,589 ppm (F2) dan 143,333 ppm (F3). Hasil uji stabilitas fisik pada viskositas mengalami perubahan signifikan setelah disimpan selama 28 hari dan hasil pada uji pH semua sediaan selain F3 juga mengalami perubahan signifikan setelah 28 hari.

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan formulasi sediaan emulgel dengan zat aktif ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) yang memenuhi uji stabilitas fisik meliputi organoleptik, tipe emulsi, pH daya sebar, daya lekat, viskositas, *freeze-thaw*. Selain itu menguji aktivitas antioksidan sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dalam bentuk sediaan emulgel dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-picryl Hidrazil).

2. Metode

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cawan porselin, evaporator, gelas kimia, *hot plate*, lemari pendingin, pipet mikro, *mixer*, mortir, stamper, spektrofotometer uv-vis, tabung reaksi, *ultra turrax*, *viscometer brookfield* (DV-E Viscometer).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun kelor, serbuk DPPH, serbuk Mg, larutan HCl pekat, karbopol 940, TEA (Trietanolamin), parafin cair, tween 80, span 80, propilen glikol, *DMDM Hydantoin*, aquadestilata, etanol 70%.

2.2 Pengambilan dan Pengelolaan Sampel

Daun kelor dikumpulkan dan dilakukan pencucian dan sortasi basah, setelah daun kelor dirajang dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah benar-benar kering, kemudian dilakukan sortasi kering dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Serbuk simplisia daun kelor sebanyak 200 gram dimaserasi dengan etanol 70% sebanyak 1200 ml selama 3x24 jam sambil sesekali dilakukan pengadukan kemudian disaring dan residu diremaserasi dengan etanol 70% sebanyak 800 ml selama 24 jam. Metode tersebut diulangi sekali lagi untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan residu dan pelarut. Hasil penyaringan berupa supernatan yang diperoleh diuapkan pelarutnya dengan *rotaryevaporator* pada suhu 40°C, setelah itu di hitung rendamen dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam).

2.3 Skrining Fitokimia

Identifikasi flavonoid dilakukan dengan melarutkan ekstrak kental daun kelor dalam etanol 70% dan ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika dalam suatu ekstrak terdapat senyawa flavonoid akan terbentuk garam flavilium yang berwarna merah, kuning atau jingga.

2.4 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Dan Asam Askorbat

Membuat larutan DPPH 0.1 mM dengan cara menimbang 1,97 mg DPPH (BM 394,32). Lalu dilarutkan dengan etanol 70% hingga 50 mL, kemudian ditempatkan dalam botol gelap. Cukupkan pelarutnya hingga tanda batas kemudian kocok hingga homogen. Setelah itu membuat larutan blanko dengan cara dipipet 2 mL larutan DPPH (0,1 mM) ke dalam tabung reaksi. Lalu ditambahkan etanol 70% sebanyak 2 ml. Dan dihomogenkan dengan vortex. Mulut tabung ditutup dengan aluminium foil. kemudian diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit. Tentukan spektrum serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm dan tentukan panjang gelombang maksimumnya.

Selanjutnya membuat larutan asam askorbat dengan seri konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10 dan 12,5 µg/mL dan ekstrak daun kelor dengan seri konsentrasi 5; 10; 15; 20 dan 25µg/mL. Masing-masing larutan uji di pipet sebanyak 2 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan DPPH 0,1 mM sebanyak 2 mL, kemudian dikocok dengan vortex hingga homogen dan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Selanjutnya larutan uji diukur serapannya menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 519 nm.

2.5 Optimasi Basis Emulgel

Optimasi basis dibuat variasi konsentrasi karbopol 940 sebagai *gelling agent* yang terdiri dari F1 0.5%, F2 1%, F3 1.5%, F4 2%. Adapun formula yang dirancang ditampilkan pada tabel 1. Pertama yaitu karbopol 940 dikembangkan dengan melarutkan karbopol 940 dalam aquades, diaduk sampai larut sempurna, kemudian melarutkan *DMDM Hydantoin* ke dalam propilen glikol dan menambakkannya ke dalam karbopol 940. Selanjutnya dibuat emulsi fase minyak dengan mencampur parafin cair dengan span 80 pada suhu 70°C, diaduk sampai homogen.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor

Bahan	Formula (%)		
	F2a	F2b	F2c
Ekstrak Daun Kelor	4	5	6
Karbopol 940	1	1	1
TEA	q.s	q.s	q.s
Propilen Glikol	10	10	10
DMDM Hydantoin	0,6	0,6	0,6
Parafin Cair	10	10	10
Span 80	1,4	1,4	1,4
Tween 80	3,6	3,6	3,6
Air	ad 100	ad 100	ad 100

Fase air dibuat dengan melarutkan tween 80 ke dalam aquades pada suhu 70°C, diaduk sampai homogen. Fase minyak ditambahkan ke fase air, kemudian ditambahkan sisa aquades sambil diaduk menggunakan *ultra turrax* dengan kecepatan 300 rpm selama 15 menit. Kemudian emulsi yang terbentuk ditambahkan ke dalam basis gel dan dihomogenkan dengan menggunakan *ultra turrax* 400 rpm selama 20 menit dan ditetesi TEA hingga terbentuk massa emulgel. Masing-masing sediaan diuji stabilitas fisik yang meliputi organoleptik, uji tipe emulsi, uji pH, daya sebar, daya lekat, viskositas dan *freeze-thaw*.

2.6 Formulasi Emulgel Ekstrak Daun Kelor

Formulasi sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dibuat beberapa variasi konsentrasi yaitu F2a 4%, F2b 5% dan F2c 6%. Karbopol 940 dikembangkan dengan melarutkan karbopol 940 dalam aquades, diaduk sampai larut sempurna, kemudian melarutkan DMDM Hydantoin ke dalam propilen glikol dan menambakkannya ke dalam karbopol 940. Emulsi fase minyak dibuat dengan mencampur parafin cair dengan span 80 pada suhu 70°C, diaduk sampai homogen. Fase air dibuat dengan melarutkan tween 80 dan ekstrak daun kelor ke dalam aquades pada suhu 70°C, diaduk sampai homogen. Fase minyak ditambahkan ke fase air, kemudian ditambahkan sisa aquades sambil diaduk menggunakan *ultra turrax* dengan kecepatan 300 rpm selama 15 menit. Kemudian emulsi yang terbentuk ditambahkan ke dalam basis gel dan dihomogenkan dengan menggunakan *ultra turrax* 400 rpm selama 20 menit dan ditetesi TEA hingga terbentuk massa emulgel.

2.7 Uji Stabilitas Fisik

Uji stabilitas fisik sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) terdiri atas organoleptik, tipe emulsi, pH daya sebar, daya lekat, uji viskositas dilakukan selama 28 hari pada suhu kamar (25°C).

a. Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung warna, bau dan konsistensi dari basis emulgel yang dibuat.

b. Uji Tipe Emulsi

Metilen Biru ditetesi pada emulgel dan apabila metilen biru larut dan memberikan warna yang merata maka sediaan emulgel merupakan tipe minyak dalam air.

c. Uji pH

Pengujian pH basis emulgel menggunakan pH *stick* universal sediaan emulgel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 - 6,5.

d. Daya Sebar

Sejumlah 0,5 g emulgel diletakkan diatas kaca dengan ukuran 10x10 cm dan ditutup lagi dengan kaca yang sama. Kemudian, diletakkan beban 976 gram tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameternya. Daya sebar emulgel yang baik antara 5-7 cm.

e. Daya Lekat

Sejumlah 0,5 g emulgel diletakkan diatas kaca dengan ukuran 10x10 cm dan ditutup lagi dengan kaca yang sama. Kemudian, diletakkan beban 976 gram tambahan dan didiamkan selama 1 menit, dan dihitung berapa lama kedua kaca terlepas. Daya lekat emulgel yang baik adalah lebih dari 1 detik.

f. Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan alat *viscometer* Brookfield. Nilai viskositas untuk sediaan semisolid adalah 2000-4000 cP.

g. Uji Freeze-Thaw

Selain itu evaluasi *Freeze-thaw* yang terdiri atas uji pH, daya sebar, daya lekat dan uji viskositas selama 7 siklus. Satu siklus pada uji *Freeze-Thaw* yaitu 48 jam disimpan pada suhu 4°C kemudian disimpan pada suhu kamar (25°C).

2.8 Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor

Membuat larutan DPPH 0.1 mM dengan cara menimbang 1,97 mg DPPH (BM 394,32). Lalu dilarutkan dengan etanol 70% hingga 50 mL, kemudian ditempatkan dalam botol gelap. Setelah itu membuat larutan blanko dengan cara dipipet 2 mL larutan DPPH (0,1 mM) ke dalam tabung reaksi. Lalu ditambahkan etanol 70% sebanyak 2 ml. Dan dihomogenkan dengan vortex. Kemudian diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit. Tentukan spektrum serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm dan tentukan pajang gelombang maksimumnya. Selanjutnya membuat uji dari masing-masing formula dengan seri konsentrasi 20; 40; 60; 80 dan 100 µg/mL. Masing-masing larutan uji di pipet sebanyak 2 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan DPPH 0,1 mM sebanyak 2 mL dan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Selanjutnya larutan uji diukur serapannya menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 519 nm.

2.9 Analisis Data

Data hasil uji stabilitas fisik menggunakan uji ANOVA satu arah (One Way Anova). Data uji aktivitas antioksidan sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) menggunakan uji ANOVA satu arah dan uji T-Test.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Ekstraksi Daun Kelor

Daun Kelor yang dimaserasi diambil di Desa Tinelo, Kecamatan Tilango, Kabupaten Gorontalo. Daun kelor dikumpulkan dan dilakukan pencucian dan disortasi basah (memisahkan kotoran dan bahan-bahan asing dari sampel), setelah itu daun kelor dirajang dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

Setelah benar-benar kering, kemudian dilakukan sortasi kering (memilih sampel yang ingin digunakan) dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Bila ukuran serbuk terlalu besar hal tersebut akan sulit diekstraksi oleh pelarut karena semakin sempit luas

permukaannya yang bersentuhan dengan pelarut dan jika ukuran serbuk simplisia terlalu halus maka tidak menguntungkan sebab pelarut akan sulit dipisahkan dari ampas serbuk yang tersisa[17].

Setelah itu serbuk daun kelor diekstraksi dengan metode maserasi. Serbuk simplisia daun kelor sebanyak 200 gram dimaserasi dengan etanol 70% sebanyak 1200 ml selama 3x24 jam sambil sesekali dilakukan pengadukan kemudian disaring dan residu diremaserasi dengan etanol 70% sebanyak 800 ml selama 24 jam. Ekstraksi tersebut dilakukan dua kali dengan jumlah pelarut yang sama dan durasi yang sama, hal ini untuk memaksimalkan hasil ekstraksi.

Hasil penyaringan berupa supernatan yang diperoleh diuapkan pelarutnya dengan *rotaryevaporator* pada suhu 40°C, setelah itu di hitung rendamen dari ekstrak daun kelor, ekstrak kental yang didapatkan setelah dievaporasi adalah sebesar 28.5 gram atau 14.25%. Hal ini sudah sesuai dengan presentasi rendamen yakni 10-15% yang menunjukkan bahwa proses ekstraksi maserasi telah berlangsung sempurna[4].

3.2 Skrining Fitokimia

Ekstrak daun kelor dilakukan uji kualitatif, ekstrak daun kelor yang telah dilarutkan kedalam etanol 70% direaksikan dengan HCl dan logam Mg akan terbentuk warna jingga. Penambahan HCl pekat dalam uji flavonoid pada metode Wilstater untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Reduksi dengan Mg dan HCl pekat ini menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga pada flavonol, flavanon, flavanonol dan xanton[7].

3.3 Formulasi Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor

Untuk memformulasikan emulgel hal pertama yaitu membuat basis gel (*Gelling agent*). *Gelling agent* yang digunakan dalam pembuatan emulgel ini adalah Karbopol 940. Karbopol 940 merupakan suatu *gelling agent* yang memiliki viskositas yang cukup baik dan juga lebih stabil dalam penyimpanannya[12]. Setelah basis gel terbentuk maka dilarutkan satu persatu bahan seperti propilen glikol dan DMDM Hydantoin. Propilen glikol merupakan humektan yang juga berpengaruh terhadap terjadinya swelling dan viskoelastisitas gel. DMDM Hydantoin digunakan sebagai bahan antimikroba dengan spektrum luas, efektif untuk fungi, kapang serta bakteri gram positif dan bakteri gram negative[9].

Setelah itu sistem emulsi dibuat dengan cara mencampurkan fase minyak yang berupa parafin cair dengan fase air yang berupa tween 80 dan juga aquadest. Pada sistem emulsi fase minyak sebagai fase internal dan fase air sebagai fase eksternal sehingga akan terbentuk suatu sistem emulsi dengan tipe M/A. Fase air dibuat dengan melarutkan ekstrak daun kelor aquadest dan Tween 80 pada suhu 70°C di atas waterbath sambil diaduk hingga homogen. Fase minyak dalam sistem emulsi ini juga dipanaskan pada suhu 70°C. Parafin cair ini dapat bertindak sebagai emolien yang bisa mencegah dehidrasi ketika diaplikasikan pada kulit sehingga dapat menjaga kelembaban kulit. Sedangkan pada fase air ditambahkan tween 80 yang berperan sebagai emulgator yang biasa digunakan sebagai *emulsifying agent* dalam pembuatan emulsi tipe M/A[6].

Tahap terakhir yaitu mencampur *gelling agent* yang sudah terbentuk dengan sistem emulsi menggunakan *ultra turrax* dengan kecepatan 400 rpm selama 20 menit. Setelah homogen ditetesi TEA sebanyak 5 tetes. TEA dapat meningkatkan viskositas karena

akan terbentuk ion-ion yang bermuatan negatif sehingga akan terjadi gaya tolak menolak antar ion tersebut sehingga karbopol 940 akan lebih rigid dan juga kaku [2].

3.3 Uji Stabilitas Fisik

Hasil uji tipe emulsi menunjukkan bahwa F2a, F2b dan F2c merupakan emulgel dengan tipe emulsi minyak dalam air. Hal ini dibuktikan dengan melarutnya *metilen blue* di dalam masing-masing sediaan dan berdifusi merata ke seluruh bagian dari air tersebut. Jika emulsi tersebut bertipe air dalam minyak, partikel-partikel zat warna akan tinggal bergerombol pada permukaan[8]. Hasil uji pH pada sediaan F2a, F2b dan F2c tidak mengalami perubahan setelah dilakukan penyimpanan selama 28 hari dengan suhu kamar (25°C). Sediaan F2a memiliki pH 6 sedangkan sediaan F2b dan F2c memiliki pH 5. Hal ini menunjukkan bahwa semua sediaan sesuai dengan pH kulit manusia yaitu 4,5 - 6,5[13].

Sediaan F2a, F2b dan F2c mengalami perubahan setelah dilakukan penyimpanan selama 28 hari dengan suhu kamar (25°C). Tetapi perubahan daya sebar masing-masing sediaan masih dalam rentang 5-7 cm yang memenuhi syarat[5]. Berikut hasil ditampilkan dalam tabel 2:

Tabel 2. Hasil Daya Sebar

Formula	Daya Sebar (cm)				
	Hari Ke-0	Hari Ke-7	Hari Ke-14	Hari Ke-21	Hari Ke-28
F2a	6,2	6,3	6,5	6,5	6,6
F2b	6,1	6,4	6,3	6,4	6,5
F2c	5,9	6,5	6,4	6,6	6,7

Pada uji daya lekat sediaan F2a, F2b dan F2c menunjukkan hasil yang sesuai dengan syarat yaitu lebih dari 1 detik. Daya lekat gel yang baik adalah lebih dari 1 detik, semakin lama gel melekat pada kulit maka semakin banyak zat aktif yang diabsorpsi dan gel akan memberikan efek terapi yang lebih optimal[16]. Berikut hasil ditampilkan dalam tabel 3:

Tabel 3. Hasil Daya Lekat

Formula	Daya Lekat (Detik)				
	Hari Ke-0	Hari Ke-7	Hari Ke-14	Hari Ke-21	Hari Ke-28
F2a	3,35	5,57	4,56	4,35	3,76
F2b	2,55	4,76	3,35	4,78	3,71
F2c	3,89	3,32	4,89	3,96	4,87

Uji viskositas menggunakan alat *viscometer* Brookfield dengan nomor *spindel* 5 dan dengan kecepatan 100 rpm. Hasil uji viskositas menunjukkan perubahan viskositas pada masing-masing sediaan, tetapi perubahan tersebut masih dalam rentang yang memenuhi syarat. menunjukkan hasil viskositas yang memenuhi syarat. Nilai viskositas sediaan emulgel yang baik yaitu 2000-4000 Cps[5]. Berikut hasil ditampilkan dalam tabel 4:

Tabel 4. Hasil Uji Viskositas

Formula	Viskositas (Cps)				
	Hari Ke-0	Hari Ke-7	Hari Ke-14	Hari Ke-21	Hari Ke-28
F2a	2680	2590	2420	2503	2489
F2b	2676	2507	2598	2427	2402
F2c	2420	2590	2489	2480	2302

Uji *Freeze-Thaw* sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) terdiri uji pH, daya sebar, daya lekat dan uji viskositas selama 7 siklus. Satu siklus pada uji *Freeze-Thaw* yaitu 48 jam disimpan pada suhu 4°C kemudian disimpan pada suhu kamar (25°C). Hasil uji pH pada sediaan F2a, F2b dan F2c tidak mengalami perubahan setelah dilakukan penyimpanan selama 7 siklus. Sediaan F2a memiliki pH 6 sedangkan sediaan F2b dan F2c memiliki pH 5. Hal ini menunjukkan bahwa semua sediaan sesuai dengan pH kulit manusia yaitu 4,5 - 6,5[13].

Pada uji daya sebar, sediaan F2a, F2b dan F2c mengalami perubahan setelah dilakukan penyimpanan selama 7 siklus. Tetapi perubahan daya sebar masing-masing sediaan masih dalam rentang 5-7 cm. Daya sebar 5 - 7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan. Pada uji daya lekat sediaan F2a, F2b dan F2c yang di uji pada suhu *freeze-Thaw* menunjukkan hasil yang sesuai dengan syarat yaitu lebih dari 1 detik [5]. Uji viskositas menggunakan alat alat *viscometer* Brookfield dengan nomor *spindel* 5 dan dengan kecepatan 100 rpm. Hasil uji viskositas pada sediaan F2a, F2b dan F2c menunjukkan perubahan viskositas pada masing-masing sediaan, tetapi perubahan tersebut masih dalam rentang yang memenuhi syarat. menunjukkan hasil viskositas yang memenuhi syarat. Nilai viskositas sediaan emulgel yang baik yaitu 2000-4000 Cps [5].

3.4 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor dan Asam Askorbat

Metode DPPH merupakan metode uji aktivitas antioksidan yang sederhana, mudah, cepat, akurat dan hanya memerlukan sedikit sampel. Prinsip metode DPPH yaitu adanya donasi atom hidrogen (H⁺) dari substansi yang diujikan kepada radikal DPPH menjadi senyawa non radikal difenil pikril hidrazin yang ditunjukkan oleh perubahan warna. Perubahan warna yang terjadi yaitu dari ungu menjadi kuning, intensitas perubahan warna yang terjadi pada DPPH berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan untuk merendam radikal bebas tersebut [10].

Hasil absorbansi pada masing-masing larutan uji digunakan untuk mencari persamaan regresi linear. Persamaan regresi linear digunakan untuk menghitung IC₅₀, secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat bila nilai IC₅₀ < 50 ppm, kuat bila nilai IC₅₀ bernilai 50-100 ppm, sedang bila nilai IC₅₀ bernilai 100-150 ppm, dan lemah bila nilai IC₅₀ bernilai 151-200 ppm [3]. Nilai IC₅₀ yang diperoleh dari hasil perhitungan akhir yaitu untuk asam askorbat mempunyai IC₅₀ sebesar 5,709 ppm, untuk ekstrak daun kelor mempunyai IC₅₀ sebesar 53.913 ppm. Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan menangkap radikal bebas ekstrak etanol 70% daun kelor dengan menggunakan ekstrak daun kelor termasuk dalam golongan kuat sedangkan asam askorbat termasuk golongan yang sangat kuat [10]. Perbedaan ini dapat disebabkan karena vitamin C merupakan senyawa tunggal yang lebih murni sedangkan ekstrak

etanol daun kelor masih terdiri dari banyak senyawa diantara lain flavonoid, polifenol dan tannin.

3.5 Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor

Pada hari ke-0 masing-masing sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) diuji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasilnya F2a sebesar 120.464 ppm, F2b sebesar 113.642 ppm, dan F2c sebesar 74.745 ppm. Berikut hasil ditampilkan dalam table 5:

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor

No	Formula	Nilai IC ₅₀ (ppm)	
		Hari Ke-0	Hari Ke-28
1.	F2a	120.464	144.887
2.	F2b	113.642	128.407
3	F2c	74.745	90.618

Hasil tersebut menggambarkan bahwa F2a dan F2b merupakan sediaan dengan kekuatan antioksidan yang tergolong sedang karena memiliki nilai IC₅₀ 101-150 ppm, sedangkan F2c merupakan sediaan dengan antioksidan yang tergolong kuat karena memiliki IC₅₀ 50-100 ppm.

3.6 Uji Statistika

Hasil uji analisis *one way anova* menunjukkan nilai dari masing-masing uji stabilitas fisik lebih besar dari 0.05 yang berarti tidak ada perubahan signifikan pada masing-masing uji stabilitas. Hal ini dapat disimpulkan bahwa sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) merupakan sediaan yang stabil karena tidak ada perubahan signifikan dalam masing-masing uji stabilitas fisik.

Hasil uji analisis *one way anova* juga menunjukkan nilai 0.069 lebih besar dari nilai signifikan 0.05 yang berarti aktivitas antioksidan dalam masing-masing formula dan vitamin C tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil uji analisis *t-test* menunjukkan nilai 0.027 lebih kecil dari nilai signifikan 0.05, hal ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) mengalami penurunan yang signifikan selama penyimpanan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan emulgel, dimana sediaan F2a (4%), F2b (5%) dan F2c (6%) memenuhi uji stabilitas fisik meliputi uji organoleptik, tipe emulsi pH, daya lekat, daya sebar viskositas dan uji *freeze-thaw*.
2. Aktivitas antioksidan sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) mengalami penurunan secara signifikan selama 28 hari. Sediaan F2c merupakan formula yang memiliki kekuatan antioksidan yang terbaik dan tergolong kuat.

Referensi

- [1] Amic, D., Beslo, D., Trinajstic, N., Davidovic. 2003. *Structure-Radical Scavenging Activity Relationships of Flavonoids*. Croatia Chem Acta 7
- [2] Barry, B. W. 1983. *Dermatological Formulations*, Hal 304, Merceel Dekker inc., New York.

- [3] Blois, M.S. 1958. *Antioxidant determinations by the use of a stable free radical*. *Nature*, 181:1199-1200.
- [4] Dirjen POM. 2000. *Standar-standar Pedoman Pelaksanaan Uji Klinik Obat Tradisional*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- [5] Garg, A., D. Aggarwal, S. Garg, dan A. K. Sigla. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation: Pharmaceutical Technology*.
- [6] Kim, C. 2005. *Advanced Pharmaceutics : Physicochemical Principles*, 214-235, CRC Press LLC: Florida
- [7] Marlina, Soerya Dewi., Venty Suryanti., Suyono. 2006. *Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium Edule Jacq. Swartz.) Dalam Ekstrak Etanol*. *Biofarmasi* 3 (1): 26-31.
- [8] Martin, A., Swarbrick, J., Commarata, A. 1993. *Farmasi fisik 2, edisi ketiga*. Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- [9] Mary Ann Liebert. 1989. *Find Report On The Safety Assessment of DMDM Hydantoin*. *Journal of The American College of Toxicology*. 7(3) : 1 – 33
- [10] Molyneux, P. (2004). *The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (dpph) for estimating antioxidant activity*. *Songklanakar Journal Science Technology*, Vol. 26, No. 2, Hal 211-219.
- [11] Naibaho, D.H., Yamkan, V.Y., Weni, Wiyono,. 2013. *Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang dibuat Infeksi Staphylococcus aureus*. *Jurnal ilmiah Farmasi*. UNSRAT.
- [12] Patil, P.S. 2005. *Preparation and Evaluation of Anti-Dandruff Hair Gels*, Dissertation, Hal 40-106.
- [13] Tranggono, R, I., Lathifa, F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- [14] Uswatun H., Yusriadi, Khumaidi, A. 2017. *Formulation Gel Of Ethanolic's Extract of The Leaves of Moringa oleifera Lam as an Antioxidant*. *Online Journal of Natural Science*, Vol6, No. 1. Universitas Negeri Tadulako: Palu.
- [15] Vikas, S., Saini, S., Joshi, B., Rana, A. C.. 2012. *Emulgel: A New Platform For Topical Drug Delivery*. *Int J Pharm Bio Sci* Volume 3 Issue 1. Pages: 485-498.
- [16] Voigt, R. 1984. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Noerono, S. Edisi Kelima. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [17] Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi Kelima*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.