

Stabilitas Fisika-Kimia Sediaan Krim Dan Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Elvira Ghea Safitri^{1*}, Nani Parfati¹

¹Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, Kalirungkut,
Surabaya - Indonesia 60293

*corresponding author: elviragheasf@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menganalisa stabilitas fisika (organoleptis, tipe emulsi, bobot jenis, ukuran partikel, ukuran droplet daya sebar, viskositas, sifat alir) dan kimia (pH), dan aktivitas antioksidan dari sediaan krim dan gel dengan ekstrak kental daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan aktif. Formula sediaan yang dibuat yaitu krim basis, krim ekstrak kental daun kelor 3%, gel basis, dan gel ekstrak kental daun kelor 3%. Pengamatan dilakukan selama 28 hari. Hasil pengamatan bobot jenis daya sebar, viskositas, serta pH dianalisis dengan metode analisis statistik Anova *one-way* dengan nilai signifikansi 0, lebih kecil dari $\alpha = 0,01$, sehingga hipotesis ditolak. Hasil pengamatan organoleptis, tipe emulsi, ukuran partikel, ukuran droplet dianalisis secara deskriptif. Aktivitas antioksidan dari krim basis, krim ekstrak kental daun kelor, gel basis, dan gel ekstrak kental daun kelor ditunjukkan dengan nilai % peredaman radikal bebas berturut-turut sebesar 45,94%, 93,19%, 40,83% dan 90,36%. Kesimpulan hasil analisa dari keempat formula tersebut menunjukkan ketidakstabilan baik secara fisika dan kimia, serta aktivitas antioksidan pada sediaan gel ekstrak kental daun kelor lebih tinggi dibandingkan dengan krim ekstrak kental daun kelor.

Kata kunci: krim, gel, *Moringa oleifera*, antioksidan, stabilitas

Abstract - The aim of the research is to observe the physical stability (organoleptic, emulsion type, density, particles size, droplets size, density, spreadability, viscosity, flow properties), chemical stability (pH), and antioxidant activity of cream and gel containing *Moringa oleifera* leaves extract as the active pharmaceutical ingredient (API). There are 4 formula in this research, including cream base, *Moringa oleifera* leaves extract 3% cream, gel base, and *Moringa oleifera* leaves extract 3% gel. Observation was carried out in 28 days. The results of density, spreadability, viscosity, and pH was analyzed using Anova one-way, showed that the significance values are 0, smaller than $\alpha = 0,01$, so the hypothesis was denied. The results of organoleptic, particles size, droplets size, was observed descriptively. Antioxidant activity of cream base, *Moringa oleifera* leaves extract cream, gel base, and *Moringa oleifera* leaves extract gel showed by %RSA (Radical Scavenging activity), which values are 45,94%, 93,19%, 40,83% dan 90,36%. The final conclusion are all of the formulas was not stable physically and chemically, also the antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaves extract gel is higher than *Moringa oleifera* leaves extract cream.

Keywords: cream, gel, *Moringa oleifera*, antioxidant, stability

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan senyawa yang memiliki sifat tidak stabil, reaktivitas tinggi, dapat merebut elektron dari molekul lain, serta memiliki kecenderungan mengubah molekul lain menjadi suatu radikal. Radikal bebas serupa dengan senyawa oksidan dalam hal menarik elektron, sehingga radikal bebas disebut sebagai penerima elektron (Yulia, 2016). Konsentrasi radikal bebas yang tinggi akan mengarah kepada stress oksidatif dimana jika proses terjadi secara terus menerus akan menimbulkan kerusakan sebagian maupun seluruh sel tubuh (Pham- Huy *et al*, 2008). Stress oksidatif akan mengarah pada perkembangan penyakit kronis dan degenerative bagi tubuh, seperti kanker, arthritis, asma, bronchitis, gangguan autoimun, penyakit kardiovaskular, neurodegeneratif serta penuaan dini pada kulit (Yulia, 2016).

Tubuh memiliki berbagai mekanisme untuk melawan stress oksidatif dengan menghasilkan antioksidan yang alami diproduksi secara in situ ataupun diberikan dari luar seperti makanan atau suplemen eksternal. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal atau meredam radikal bebas atau senyawa oksigen reaktif yang bersifat oksidator dari oksidan di dalam tubuh. Antioksidan adalah molekul yang mampu menunda, menghambat serta mencegah proses oksidasi dari molekul lain dengan menangkap radikal bebas sehingga dapat menghilangkan stress oksidatif (Yulia, 2016).

Indonesia dikenal sebagai negara tropis yang mempunyai ragam dan macam flora yang berpotensi besar untuk dikembangkan dalam bidang pengobatan, diantaranya adalah antioksidan. Salah satu jenis tumbuhan yang diduga berfungsi sebagai antioksidan adalah kelor (*Moringa oleifera*). Berdasarkan uji fitokimia, daun kelor (*Moringa oleifera*) terdapat berbagai macam senyawa diantaranya tannin, steroid dan triterpenoid, flavonoid, saponin, antarquinon, dan alkaloid, dimana semuanya merupakan antioksidan (Kasolo *et al.*, 2010). Menurut hasil penelitian yang telah ada, disebutkan bahwa dalam daun kelor segar memiliki kekuatan antioksidan 7 kali lebih banyak dibandingkan dengan vitamin C, 100 gram daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung vitamin C sebanyak 220 mg (Fuglie,

2001). Tanaman kelor oleh masyarakat diolah menjadi berbagai macam bentuk, seperti untuk bahan baku (daun kelor kering atau tepung daun kelor), olahan siap saji (pudding kelor, *cake*, biskuit, *crackers*, jus, minuman prebiotik), pengolahan untuk kebutuhan farmasi (kapsul, tablet, teh), bahkan kosmetik (minyak, sabun, *face wash*, krim) (Aminah *et al.*, 2015).

Krim adalah sediaan semisolid yang mengandung satu atau lebih bahan aktif obat, terlarut atau terdispersi, baik dalam emulsi air dalam minyak (W/O) maupun emulsi minyak dalam air (O/W) atau dalam tipe lain basis tercuri air. Fasa internal dalam emulsi O/W merupakan fasa minyak yang terdispersi dalam droplet di dalam fasa eksternal dalam bentuk aqueous. Pada emulsi W/O, fasa internal terdiri atas fasa air dalam bentuk droplet dan fasa eksternal dalam bentuk *non-aqueous* (Agoes, 2012; Jones, 2016). Penetrasi krim jenis W/O lebih baik dibandingkan dengan krim jenis O/W karena komponen minyak menjadikan bentuk sediaan bertahan lama di atas permukaan kulit dan mampu menembus lapisan kulit lebih jauh. Namun jenis krim W/O kurang disukai sebagai sediaan kosmetik dikarenakan komponen minyak yang lebih lama tertinggal di atas permukaan kulit. Krim O/W memiliki daya pendingin lebih baik dari krim W/O, sementara daya emolien W/O lebih baik dari O/W (Yanhendri dan Yenny, 2012).

Gel (terkadang dinamakan juga jeli) adalah suatu sistem semisolid, baik berupa suspensi yang dibangun oleh partikel anorganik halus (kecil) maupun molekul organik besar yang diinterpretasikan dengan cairan (Agoes, 2012). Keuntungan penggunaan sediaan gel adalah ketika kering dan membentuk lapisan tipis transparan elastik dengan daya lekat yang tinggi, tidak menyumbat pori, juga mudah ketika dicuci atau dihilangkan dengan air (Voight, 1994). Gel telah digunakan sebelum menggunakan krim *makeup* untuk musim panas karena kemampuannya dalam memberikan sensasi lembab dan ringan. Maka dari itu, gel digunakan sebagai basis dengan memasok air, melembabkan, dan sensasi dingin atau sebagai basis untuk pembersih *makeup* yang ringan. Hal tersebut menyebabkan gel cocok digunakan untuk kulit yang berminyak maupun saat musim panas (Mitsui, 1998).

Sediaan farmasi adalah sebuah sistem yang kompleks, dimana selain tersusun atas bahan aktif obat (API) juga mengandung berbagai macam bahan tambahan atau eksipien. Penambahan eksipien ditujukan untuk memenuhi kriteria serta spesifikasi yang diinginkan sesuai dengan tujuan tertentu dari suatu sediaan farmasi. Sediaan farmasi mungkin dan dapat mengalami perubahan fungsional sediaan baik secara fisika, kimia, maupun biologi, seperti bioavailabilitas/ketersediaan hayati, bioekuivalensi, dan mikrobiologi yang dapat menurun secara signifikan. Contohnya pada krim, salah satu bentuk sediaan yang merupakan sistem yang tidak stabil, apabila tidak terdapat agen pengemulsi (emulsifying agent) maka akan terpisah menjadi dua fasa yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian terhadap stabilitas harus dilakukan mulai awal studi preformulasi, selama studi proses, dan selama studi penyimpanan dan usia guna (*shelf life*) (Agoes, 2012; Jones, 2016).

Berdasarkan literatur diatas bahwa daun kelor memiliki banyak khasiat salah satunya sebagai antioksidan, sehingga dilakukan penelitian mengenai stabilitas fisika dan kimia krim dan gel yang mengandung ekstrak kental daun kelor sebagai bahan aktif. Hal ini bertujuan untuk menganalisa lebih lanjut apakah krim serta gelyang mengandung ekstrak kental daun kelor stabil baik secara fisika maupun kimia. Evaluasi yang dilakukan guna mengamati stabilitas fisika yaitu uji organoleptis, uji tipe emulsi, uji bobot jenis, uji ukuran partikel dan droplet, uji daya sebar, uji viskositas serta sifat alir pada kedua sediaan tersebut. Evaluasi yang dilakukan guna mengamati stabilitas kimia yaitu uji pH. Dalam penelitian ini juga akan dilakukan uji terkait aktivitas antioksidan dari sediaan krim maupun gel yang mengandung ekstrak kental daun kelor.

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*). Bahan penyusun krim dan gel dalam derajat farmasi diantaranya karbomer 940, propilen glikol, TEA, asam stearat, setil alkohol, isopropil miristat, polisorbitat monostearat 60, sorbitan monostearat 60,

sorbitol 70%, metil paraben, propil paraben, BHA dan BHT. Bahan untuk ekstraksi dan analisis diantaranya etanol 70% teknis, etanol absolut p.a dan DPPH.

Alat dan Instrumen

Alat-alat yang digunakan selama penelitian ini berlangsung diantaranya yaitu pengayak ukuran 100, alat-alat gelas *pyrex* (labu ukur, beaker glass, pipet volume, gelas ukur, batang pengaduk, vial), *silica gel*, pipa kapiler, mortir dan stamper, termometer, corong gelas, sendok tanduk, sudip, kaca objek serta kaca berukuran 20 x 20 cm. Instrumen yang digunakan selama penelitian ini berlangsung diantaranya yaitu timbangan analitik (Ohaus Pioneer™), *vacuum rotary evaporator* (Buchi Rotavapor R-200), moisture content analyzer (Ohaus), waterbath (Memmerth), viscometer cone and plate (Brookfield HADV-I+), pH meter lab 850 (Schott instrument), mikroskop binokuler (Olympus CX 203), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu) beserta kuvet, dan oven (Memmerth).

Pembuatan Ekstrak Kental Daun Kelor

Serbuk daun kelor dimaserasi menggunakan etanol 70% dengan perbandingan bobot serbuk daun kelor dan volume etanol 70% sebesar 1:6. Mula-mula serbuk daun kelor ditimbang sebanyak 250 gram, kemudian direndam dengan etanol 70% sebanyak 1,5 liter selama 72 jam (3 hari) sambil sesekali diaduk. Ekstrak selanjutnya disaring dan hasil saringan tersebut diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak cukup kental. Ekstrak hasil penguapan dengan *rotary evaporator* selanjutnya diuapkan kembali menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental daun kelor. Ampas simplisia direndam kembali dengan etanol 70% sebanyak 750 mL dan diperlakukan seperti tersebut diatas hingga tiga kali. Hasil keseluruhan ekstrak kental daun kelor yang telah diuapkan dengan *waterbath* disatukan dalam wadah kemudian ditimbang untuk perhitungan rendemen (Alegantina *et al*, 2013; Sugihartini *et al*, 2017Vongsak *et al*, 2013).

Pembuatan Sediaan Krim

Asam stearat, setil alkohol, isopropil miristat, dan sorbitan monostearat 60 sebagai fasa minyak dilelehkan dalam cawan porselein di atas waterbath dengan suhu 70°C. Polisorbit monostearat 60, sorbitol 70%, metil paraben, propil paraben, dan aquadem sebagai fasa air dilarutkan dalam beaker glass di atas waterbath dengan suhu 70°C. Dicampurkan fasa air dan fasa minyak dengan mortir panas sampai terbentuk basis krim, kemudian ditambahkan BHA dan BHT yang telah digerus halus serta *fragrance green tea* ke dalam basis krim. Pada formula 1 hanya mengandung basis krim, sedangkan formula 2 ditambahkan ekstrak kental daun kelor sebagai bahan aktif sediaan krim.

Pembuatan Sediaan Gel

Karbomer 940 dikembangkan dengan 50 mL air panas didalam mortir selama 15 menit. Metil paraben, propil paraben, propilen glikol, dan sisa kebutuhan airdilarutkan dalam beaker glass di atas waterbath dengan suhu 70°C. Larutan dalam beaker glass dimasukkan ke dalam mortir, digerus sampai homogen. Kemudian *fragrance green tea* dan TEA diatambahkan kan sedikit demi sedikit sampai terbentuk basis gel. Pada formula 1 hanya mengandung basis gel, sedangkan formula 2 ditambahkan ekstrak kental daun kelor sebagai bahan aktif sediaan gel sebelum penambahan *fragrance green tea* dan TEA.

Evaluasi Sediaan

a. Organoleptis

Uji organoleptis sediaan bertujuan untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap sediaan yang telah dibuat. Uji organoleptis meliputi warna, bau, dan konsistensi atau tekstur

b. Tipe Emulsi

Pengamatan dengan menyiapkan dua objek glass, mengoleskan sebagian kecil sediaan di atas masing-masing objek glass. Pada objek glass pertama ditetaskan sudan III, sedangkan pada objek glass kedua ditetaskan *methylene blue*. Masing- masing objek glass tersebut diamati di bawah mikroskop. Pada krim dengan tipe emulsi air dalam minyak (o/w), droplet minyak akan menunjukkan warna merah pada pemberian sudan III, sedangkan latar belakang krim akan menunjukkan warnabiru pada pemberian *methylene blue*.

c. Bobot Jenis

Beaker glass dikalibrasi dengan air sebanyak 15 mL, sediaan ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan dalam beaker glass. Paraffin liquidum dituangkan ke dalam gelas ukur sebanyak 15 mL. Sediaan dalam beaker glass ditambahkan paraffin liquidum ad tanda, kemudian diukur volume paraffin liquidum yangdigunakan, misalkan 10 mL. Volume krim yaitu $15 - 10 \text{ mL} = 5 \text{ mL}$. Bobot jenis sampel dihitung dengan rumus bobot krim yang ditimbang dibagi dengan volume krim, sehingga didapat bobot jenis krim dengan satuan g/mL.

d. Ukuran Partikel dan Ukuran Droplet

Pengamatan dilakukan dengan mengoleskan sebagian kecil sediaan di atas objek glass. Pada objek glass pertama ditetaskan sudan III, kemudian ditutup dengan gelas penutup, kemudian diamati dengan mikroskop binokuler. Droplet minyak yang diamati berwarna merah, sedangkan partikel yang berada di latar sediaan.

e. Daya Sebar

Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang 1 gram sediaan yang akan diukur. Sediaan tersebut kemudian diletakkan diantara dua lempeng kaca berukuran 20 x 20 cm dengan beban sebesar 125 gram di atas permukaan kaca selama 1 menit, setelah itu diukur diameternya dengan menggunakan penggaris (Garg et al, 2002).

f. Viskositas dan Sifat Alir

Viskositas dan sifat alir pada krim diukur menggunakan viscometer Brookfield *cone and plate* pada suhu ruang. Mula-mula krim ditimbang sebanyak 1 gram pada *cone*, kemudian laju geser ditingkatkan dari 0,5 rpm sampai 100 rpm. Viskositas pada sediaan krim dibaca pada setiap putaran per menit (Eugresya *et al*, 2017).

g. pH

Pengamatan dilakukan dengan mencelupkan elektroda ke dalam sediaan, pH meter sebelumnya telah dilakukan kalibrasi dengan larutan buffer pH 4,0 dan 7,0 terlebih dahulu.

h. Aktivitas Antioksidan

Sediaan ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian diekstraksi dengan etanol absolut p.a. menggunakan corong pisah. Hasil ekstraksi disaring dan filtratnya digunakan untuk pengamatan aktivitas antioksidan.

Filtrat dipipet 0,1 mL, kemudian ditambahkan 3,9 mL larutan DPPH 60 μM ke dalam vial, lalu diinkubasi selama 30 menit dalam oven dengan suhu 37°C. (Brand- William *et al*, 1994). Larutan dalam vial tersebut selanjutnya diamati absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis serta dihitung persen peredamannya dengan rumus berikut:

$$\% \text{peredaman radikal bebas} = \frac{A_c - A_s}{A_c} \times 100\%$$

Keterangan:

A_c : Absorbansi larutan DPPH

A_s : Absorbansi larutan sampel yang mengandung antioksidan

Tabel 1. Penyusunan Formula Sediaan Krim dan Gel

No.	Nama Bahan	Fungsi	Krim Basis (F1)	Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2)	Gel Basis (F3)	Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (F4)
1	Ekstrak kental daun kelor	Bahan Aktif	-	3%	-	3%
2	Karbomer 940	<i>Gelling agent</i>	-	-	0,5%	0,5%
3	Propilen glikol	Kosolven	-	-	5%	5%
4	TEA	<i>Alkalizing agent</i>	-	-	1,2%	1,2%
5	Asam stearat	<i>Solubilizing agent, cream base</i>	14%	14%	-	-
6	Setil alkohol	<i>Stiffening agent, cream base</i>	1%	1%	-	-
7	Isopropil miristat	<i>Emollient, cream base</i>	1%	1%	-	-
8	Polisorbat monostearat 60	<i>Emulsifying agent</i>	4,96%	4,96%	-	-
9	Sorbitan monostearat 60	<i>Emulsifying agent</i>	0,04%	0,04%	-	-
10	Larutan sorbitol 70%	Humektan	3%	3%	-	-
11	BHA	Antioksidan	0,01%	0,01%	-	-
12	BHT	Antioksidan	0,01%	0,01%	-	-
13	Metil paraben	Pengawet	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
14	Propil paraben	Pengawet	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
15	<i>Fragrance greentea</i>	Pewangi	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
16	Aqua Purificata	Pelarut	Ad 100 g	Ad 100 g	Ad 100 g	Ad 100 g

Metode Analisis Data

Analisis data untuk parameter stabilitas fisika (bobot jenis, daya sebar serta viskositas) dan kimia (pH) pada sediaan krim dan gel baik krim dan gel basis maupun krim dan gel yang mengandung ekstrak kental daun kelor sebagai bahan aktif., kemudian diolah menggunakan statistik anova *one-way*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstrak Kental Daun Kelor

Hasil pemekatan ekstrak kental daun kelor yang diperoleh sebanyak 47 gram, dengan rendemen sebesar 19%.



Gambar 1. Ekstrak Kental Daun Kelor

Hasil Pengamatan Parameter Stabilitas Fisika dan Kimia pada Krim dan Gel

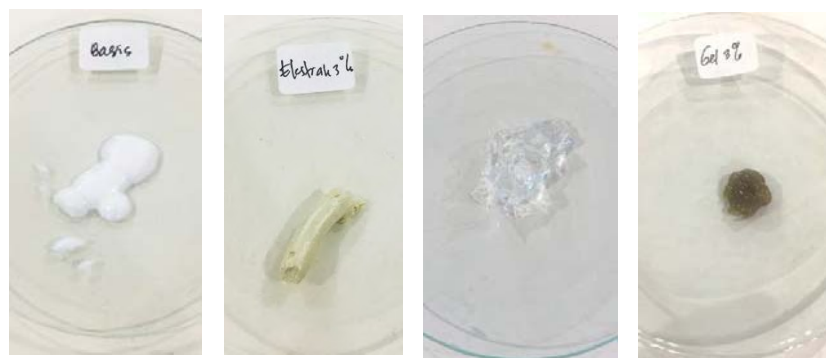
- Organoleptis

Organoleptis sediaan krim dan gel diamati selama 28 hari didapatkan data bahwa adanya perubahan tidak signifikan terhadap bau pada sediaan krim basis (F1) maupun krim ekstrak kental daun kelor (F2). Perubahan tidak signifikan terhadap bau juga tampak pada sediaan gel basis (F3) maupun gel ekstrak kental daun kelor (F4).

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptis Sediaan.

Formula	Parameter	Waktu (Hari Ke-)				
		0	7	14	21	28
Krim Basis (F1)	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
	Bau	++++	++++	++++	++++	++++
Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2)	Warna	Hijau Kekuningan	Hijau Kekuningan	Hijau Kekuningan	Hijau Kekuningan	Hijau Kekuningan
	Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
	Bau	++++	++++	++++	+++	+++
Gel Basis (F3)	Warna	Transparan	Transparan	Transparan	Transparan	Transparan
	Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
	Bau	++++	++++	++++	++++	++++
Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (F4)	Warna	Hijau Kecoklatan	Hijau Kecoklatan	Hijau Kecoklatan	Hijau Kecoklatan	Hijau Kecoklatan
	Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
	Bau	++++	++++	++++	++++	+++

Keterangan : + + + + (sangat khas), + + + (khas), + + (sedang), + (samar)

**Gambar 2.** Hasil Sediaan F1, F2, F3, dan F4.

- Tipe Emulsi

Pengamatan tipe emulsi pada sediaan krim basis (F1) dan sediaan krim ekstrak kental daun kelor (F2) selama 28 hari menunjukkan bahwa kedua formula tetap dalam bentuk krim O/W setelah pengamatan beberapa titik waktu.

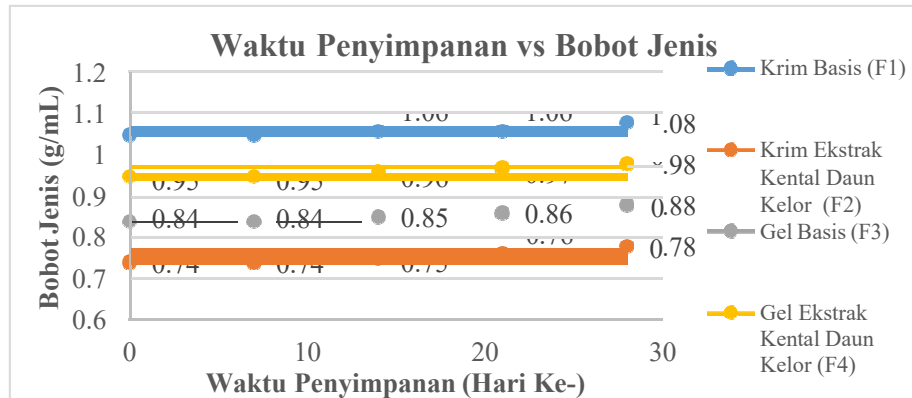
- Bobot Jenis

Pengamatan bobot jenis terhadap tiap formula selama 28 hari dapat dilihat pada Tabel 3 serta Gambar 3. Bobot jenis berhubungan dengan viskositas sediaan, dimana ketika viskositas menurun, maka bobot jenis sediaan akan mengalami peningkatan.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Bobot Jenis Sediaan.

Formula	Replikasi	Waktu (Hari Ke-)				
		0	7	14	21	28
Krim Basis (F1)	R1	1,06 g/mL	1,05 g/mL	1,07 g/mL	1,06 g/mL	1,06 g/mL
	R2	1,05 g/mL	1,06 g/mL	1,06 g/mL	1,06 g/mL	1,08 g/mL
	R3	1,04 g/mL	1,05 g/mL	1,06 g/mL	1,06 g/mL	1,09 g/mL
	Rata-rata	1,05 g/mL	1,05 g/mL	1,06 g/mL	1,06 g/mL	1,08 g/mL
Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2)	R1	0,72 g/mL	0,74 g/mL	0,75 g/mL	0,76 g/mL	0,78 g/mL
	R2	0,75 g/mL	0,73 g/mL	0,75 g/mL	0,75 g/mL	0,78 g/mL
	R3	0,74 g/mL	0,75 g/mL	0,74 g/mL	0,77 g/mL	0,79 g/mL
	Rata-rata	0,74 g/mL	0,74 g/mL	0,75 g/mL	0,76 g/mL	0,78 g/mL
Gel Basis (F3)	R1	0,84 g/mL	0,85 g/mL	0,85 g/mL	0,85 g/mL	0,87 g/mL
	R2	0,85 g/mL	0,84 g/mL	0,85 g/mL	0,87 g/mL	0,88 g/mL
	R3	0,83 g/mL	0,84 g/mL	0,86 g/mL	0,86 g/mL	0,9 g/mL
	Rata-rata	0,84 g/mL	0,84 g/mL	0,85 g/mL	0,86 g/mL	0,88 g/mL
Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (F4)	R1	0,95 g/mL	0,96 g/mL	0,96 g/mL	0,97 g/mL	0,97 g/mL
	R2	0,96 g/mL	0,95 g/mL	0,96 g/mL	0,95 g/mL	0,98 g/mL
	R3	0,94 g/mL	0,95 g/mL	0,97 g/mL	0,98 g/mL	0,98 g/mL
	Rata-rata	0,95 g/mL	0,95 g/mL	0,96 g/mL	0,97 g/mL	0,98 g/mL

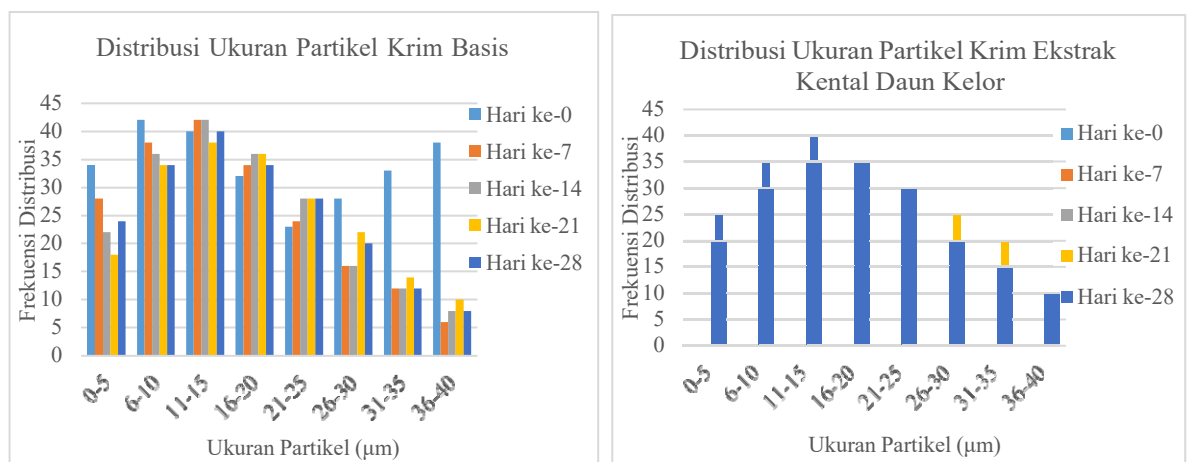
Keterangan : Replikasi 1 (R1), Replikasi 2 (R2) dan Replikasi (R3)



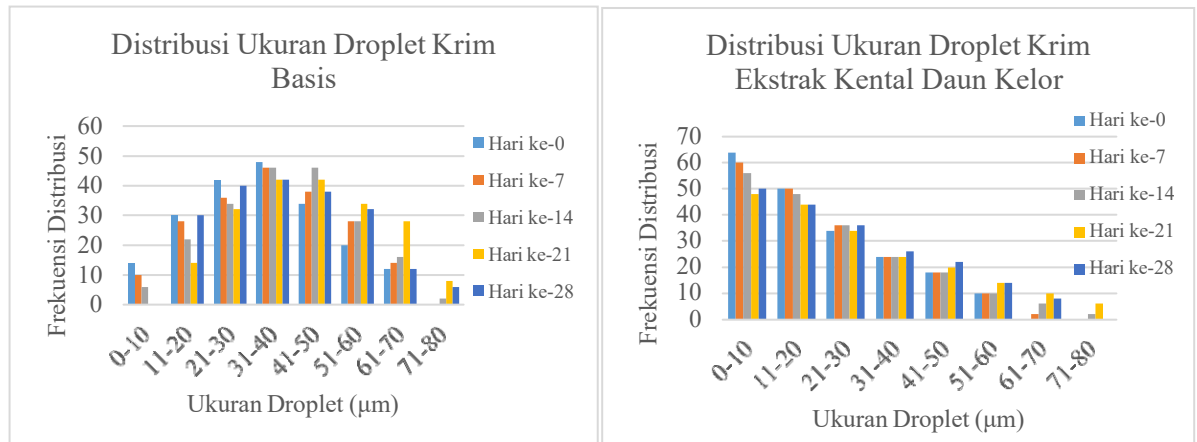
Gambar 3. Kurva Waktu Penyimpanan terhadap Bobot Jenis Sediaan Krim dan Gel pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, dan 28.

- Ukuran Partikel dan Ukuran Droplet

Pengamatan ukuran partikel pada sediaan krim basis (F1) dan sediaan krim ekstrak kental daun kelor (F2) selama 28 hari dapat dilihat pada Gambar 4, sementara pengamatan ukuran droplet pada sediaan krim basis (F1) dan sediaan krim ekstrakkental daun kelor (F2) selama 28 hari dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Kurva Ukuran Partikel terhadap Frekuensi Distribusi Sediaan Krim Basis (F1) dan Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2) pada hari ke- 0, 7, 14, 21, dan 28.



Gambar 5. Kurva Ukuran Droplet terhadap Frekuensi Distrisbusi Sediaan Krim Basis (F1) dan Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2) pada hari ke- 0, 7, 14, 21, dan 28.

Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa baik ukuran partikel maupun ukuran droplet mengalami perubahan ke arah ukuran yang lebih besar selama penyimpanan. Hal tersebut dikarenakan menurunnya kemampuan surfaktan dalam mendispersikan minyak dalam air, sehingga terbentuk ukuran yang lebih besar.

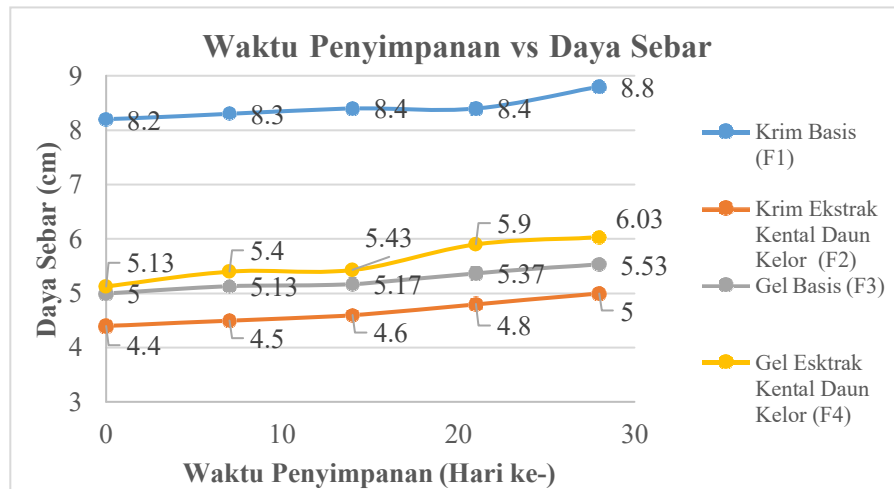
- Daya Sebar

Pengamatan daya sebar terhadap tiap formula selama 28 hari dapat dilihat pada Tabel 4 serta Gambar 6. Daya sebar memiliki keterkaitan dengan viskositas sediaan, dimana ketika viskositas menurun, maka bobot jenis sediaan akan mengalami peningkatan.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Daya Sebar Sediaan.

Formula	Replikasi	Waktu (Hari Ke-)				
		0	7	14	21	28
Krim Basis (F1)	R1	8,2 cm	8,3 cm	8,3 cm	8,5 cm	8,9 cm
	R2	8,3 cm	8,4 cm	8,4 cm	8,5 cm	8,7 cm
	R3	8,2 cm	8,2 cm	8,4 cm	8,3 cm	8,8 cm
	Rata-rata	8,2 cm	8,3 cm	8,4 cm	8,4 cm	8,8 cm
Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2)	R1	4,4 cm	4,5 cm	4,6 cm	4,7 cm	5,1 cm
	R2	4,5 cm	4,5 cm	4,6 cm	4,8 cm	4,9 cm
	R3	4,4 cm	4,6 cm	4,7 cm	4,9 cm	4,9 cm
	Rata-rata	4,4 cm	4,5 cm	4,6 cm	4,8 cm	5,0 cm
Gel Basis (F3)	R1	5,1 cm	5,1 cm	5,2 cm	5,4 cm	5,5 cm
	R2	4,9 cm	5,1 cm	5,1 cm	5,3 cm	5,5 cm
	R3	5 cm	5,2 cm	5,2 cm	5,4 cm	5,6 cm
	Rata-rata	5,00 cm	5,13 cm	5,17 cm	5,37 cm	5,53 cm
Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (F4)	R1	5,3 cm	5,4 cm	5,5 cm	6 cm	6 cm
	R2	5,1 cm	5,3 cm	5,4 cm	5,8 cm	6,1 cm
	R3	5 cm	5,5 cm	5,4 cm	5,9 cm	6 cm
	Rata-rata	5,13 cm	5,4 cm	5,43 cm	5,9 cm	6,03 cm

Keterangan : Replikasi 1 (R1), Replikasi 2 (R2), Replikasi 3 (R3)



Gambar 6. Kurva Waktu Penyimpanan terhadap Daya Sebar Sediaan Krim dan Gel pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28

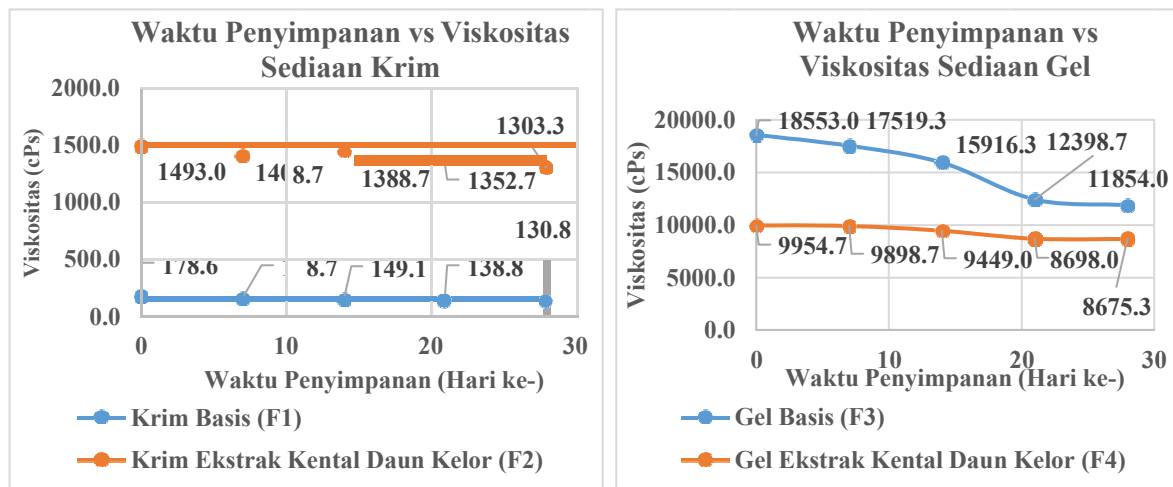
- Viskositas dan Sifat Alir

Pengamatan viskositas terhadap tiap formula selama 28 hari dapat dilihat pada Tabel 5 serta Gambar 7. Viskositas sediaan mengalami penurunan selama penyimpanan, dikarenakan menurunnya kemampuan surfaktan untuk mempertahankan konsistensi krim, sementara pada gel juga mengalami penurunan viskositas diakibatkan penurunan kemampuan karbomer sebagai *gelling agent*. Sementara untuk sifat alir masing-masing sediaan menunjukkan sifat pseudoplastis, dimana semakin besar laju geser yang diberikan, maka viskositas akan semakin menurun, yang dapat dilihat pada Gambar 8.

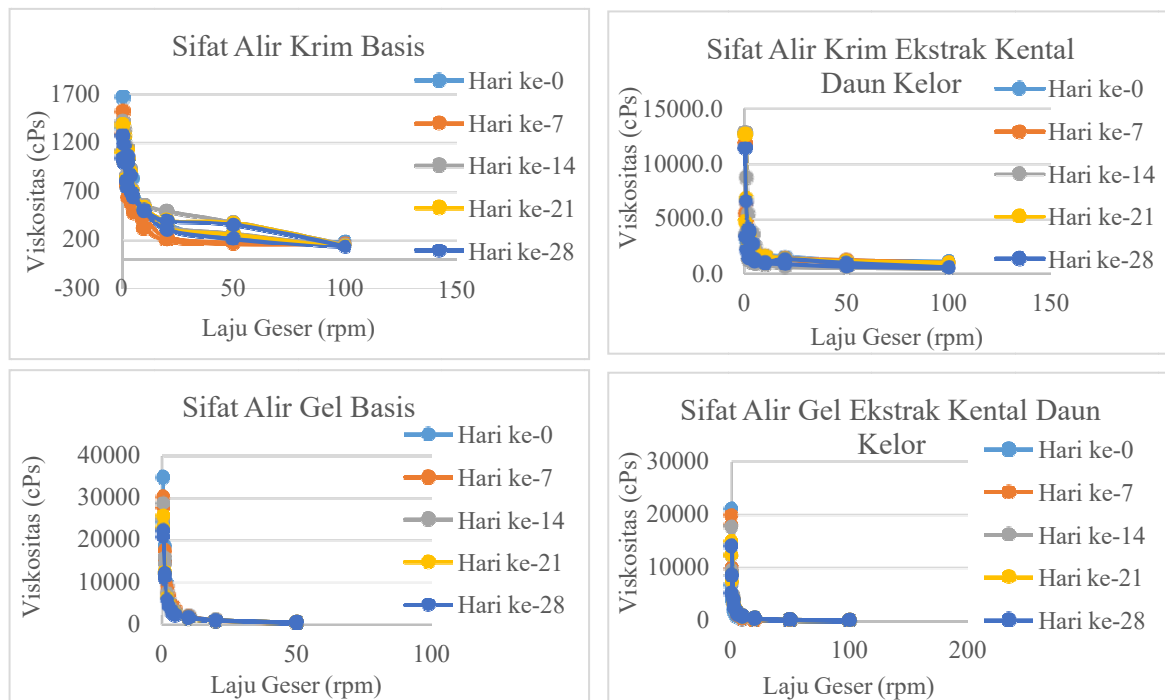
Tabel 5. Hasil Pengamatan Viskositas Sediaan.

Formula	Replikasi	Waktu (Hari Ke-)				
		0	7	14	21	28
Krim Basis (F1)	R1	178,3 cPs	159,8 cPs	149,5 cPs	139,5 cPs	130,2 cPs
	R2	178,9 cPs	157,3 cPs	147,9 cPs	137,2 cPs	129,7 cPs
	R3	178,5 cPs	159,1 cPs	149,8 cPs	139,8 cPs	132,4 cPs
	Rata-rata	178,6 cPs	158,7 cPs	149,1 cPs	138,8 cPs	130,8 cPs
Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2)	R1	1486 cPs	1404 cPs	1359 cPs	1342 cPs	1302 cPs
	R2	1491 cPs	1409 cPs	1432 cPs	1365 cPs	1299 cPs
	R3	1502 cPs	1413 cPs	1375 cPs	1351 cPs	1309 cPs
	Rata-rata	1493 cPs	1408,7 cPs	1388,7 cPs	1352,7 cPs	1303,3 cPs
Gel Basis (F3)	R1	18540 cPs	17560 cPs	15983 cPs	12401 cPs	11897 cPs
	R2	18671 cPs	17470 cPs	15876 cPs	12396 cPs	11789 cPs
	R3	18553 cPs	17528 cPs	15890 cPs	12399 cPs	11876 cPs
	Rata-rata	18553 cPs	17519,3 cPs	15916,3 cPs	12398,7 cPs	11854 cPs
Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (F4)	R1	9989 cPs	9876 cPs	9406 cPs	8543 cPs	8354 cPs
	R2	9897 cPs	9950 cPs	9456 cPs	8897 cPs	8765 cPs
	R3	9978 cPs	9870 cPs	9485 cPs	8654 cPs	8907 cPs
	Rata-rata	9954,7 cPs	9898,7 cPs	9449 cPs	8698 cPs	8675,3 cPs

Keterangan : Replikasi 1 (R1), Replikasi 2 (R2), Replikasi 3 (R3)



Gambar 7. Kurva Waktu Penyimpanan terhadap Viskositas Sediaan Krim dan Gel pada hari ke- 0, 7, 14, 21, dan 28.



Gambar 8. Kurva Laju Geser (rpm) terhadap Viskositas Krim dan Gel pada Hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28.

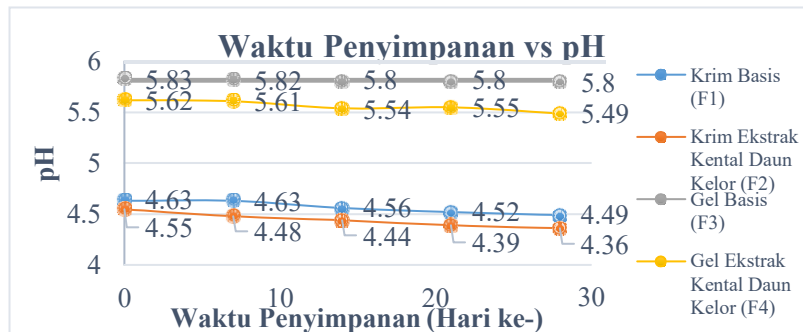
- pH

Pengamatan pH terhadap tiap formula selama 28 hari dapat dilihat pada Tabel 6 serta Gambar 9. pH sediaan mengalami penurunan selama penyimpanan, dikarenakan adanya interaksi antara komponen asam yang ada dalam basis krim dan gel maupun komponen asam dalam ekstrak kental daun kelor itu sendiri.

Tabel 6. Hasil Pengamatan pH Sediaan.

Formula	Replikasi	Waktu (Hari Ke-)				
		0	7	14	21	28
Krim Basis (F1)	R1	4,63	4,63	4,57	4,51	4,49
	R2	4,63	4,63	4,55	4,53	4,5
	R3	4,63	4,63	4,56	4,51	4,48
	Rata-rata	4,63	4,63	4,56	4,52	4,49
Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2)	R1	4,55	4,49	4,45	4,39	4,36
	R2	4,56	4,47	4,44	4,4	4,35
	R3	4,55	4,48	4,43	4,38	4,37
	Rata-rata	4,55	4,48	4,44	4,39	4,36
Gel Basis (F3)	R1	5,83	5,82	5,8	5,81	5,79
	R2	5,83	5,81	5,81	5,79	5,8
	R3	5,82	5,82	5,8	5,8	5,79
	Rata-rata	5,83	5,82	5,80	5,8	5,8
Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (F4)	R1	5,62	5,63	5,55	5,52	5,49
	R2	5,63	5,58	5,53	5,53	5,48
	R3	5,62	5,61	5,54	5,55	5,5
	Rata-rata	5,62	5,61	5,54	5,55	5,49

Keterangan : Replikasi 1 (R1), Replikasi 2 (R2), Replikasi 3 (R3)



Gambar 9. Kurva Waktu Penyimpanan terhadap pH Sediaan Krim dan Gel pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28.

- Aktivitas Antioksidan

Pengamatan aktivitas antioksidan terhadap tiap formula selama 28 hari dapat dilihat pada Tabel 7. Basis krim memiliki peran dalam menyumbangkan persen peredaman radikal bebas DPPH lebih tinggi dibandingkan basis gel dikarenakan adanya penambahan BHA dan BHT yaitu antioksidan sintetis untuk menjaga stabilitas krim, sedangkan pada basis gel tidak ditambahkan antioksidan tersebut. Oleh karena itu hasil dari pengurangan persen peredaman krim ekstrak kental daun kelor dengan krim basis serta pengurangan persen peredaman gel ekstrak kental daun kelor dengan gel basis menunjukkan nilai berturut-turut sebesar 47,25% dan 49,53%. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak kental daun kelor dalam sediaan gel lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kental daun kelor dalam sediaan krim.

Tabel 7.. Hasil % Peredaman Radikal DPPH dari Sediaan.

Formula	Absorbansi blanko	Absorbansi + Sampel	% Tertinggal	% Peredaman Radikal Bebas DPPH
Krim Basis (F1)	0,529	0,286	54,06%	45,94%
Krim Ekstrak Kental Daun Kelor (F2)	0,529	0,036	6,81%	93,19%
Gel Basis (F3)	0,529	0,313	59,17%	40,83%
Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (F4)	0,529	0,051	9,64%	90,36%

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan hasil analisis dapat ditarik kesimpulan bahwa krim maupun gel yang mengandung ekstrak kental daun kelor tidak stabil baik secara fisika maupun kimia. Selain itu gel ekstrak kental daun kelor memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan krim ekstrak kental daun

kelor. Saran peneliti untuk penelitian selanjutnya ialah proses pemekatan atau penguapan ekstrak dapat dilakukan dalam kondisi yang lebih tertutup, pembuatan ekstrak sebaiknya dibuat tiga kali atau empat kali lipatnya, perlu dilakukan standarisasi ekstrak kental daun kelor, konsentrasi bahan pengemulsi dalam krim perlu disesuaikan kembali, metode dan waktu pengadukan selama formulasi diperbaiki, perlu dilakukannya modifikasi formula agar diperoleh krim dan gel yang stabil dan sesuai dengan spesifikasi, serta perlu ditambahkan zat pendapar pada krim.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. (2012). *Sediaan Farmasi Likuida-Semisolida (Serial Farmasi Industri 7)*. Bandung: Penerbit ITB.
- Alegantina, S., Isnawati, A., & Widowati, L. (2013). *Kualitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk) dalam Ramuan Penambah Asi*. Jurnal Kefarmasian Indonesia, Vol 3.1.2013:1-8.
- Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, S. (2015). *Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (Moringa oleifera)*. Buletin Pertanian Perkotaan Volume 5 Nomor 2.
- Brand-Williams, W., et al. (1995). *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity*. *LWT-Food science and Technology*, 28(1), 25-30.
- Eugresya, G., Avanti, C., & Uly, S A. (2017). *Pengembangan Formula dan Uji Stabilitas Fisik-pH Sediaan Gel Facial Wash yang Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Kayu Kesambi*. Media Pharmaceutica Indonesiana. Vol. 1/ No.1/ Desember 2017.
- Garg, A. et al. (2002). *Spreading of Semisolid Formulations (An Update)*. Pharmaceutical Technology. September:84-102.
- Jones, D. S. (2016). *Pharmaceutics - Dosage Form and Design (Second Edition)*. London, UK: Pharmaceutical Press.

- Mitsui, T., (1998). *New Cosmetic Science, Amsterdam: Elsevier Science B.V*
- Sugihartini, N., & Nurvayanti, E. (2017). *Formulasi Krim Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) sebagai Sediaan Antiaging*. Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin – *Periodical of Dermatology and Venerology* Vol.29/ No.1/ April 2017.
- Voight, R. (1994). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi (Edisi V)*, diterjemahkan oleh Soedani Noerono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Vongsak, B. et al. (2013). *Maximizing Total Phenolic, Total Flavonoid Content and Antioxidant Activity of Moringa oleifera Leaf Extract by The Appropriate Extraction Method*. *Industrial Crops and Products* 44 (2013) 566-571. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.09.021>
- Yanhendri, S. W. Y. (2012). *Berbagai bentuk sediaan topikal dalam dermatologi*. *Cermin Dunia Kedokteran*, 194(6).
- Yulia, R., (2016), *Antioksidan Hayati : Solusi Dampak Destruktif Toksisitas Oksigen*, Surabaya : STAINA PRESS