



Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Sebagai Antioksidan

Formulation Gel Of Ethanolic's Extract of The Leaves of Moringa oleifera Lam as an Antioxidant

Uswatun Hasanah ^{1*}, Yusriadi ², Akhmad Khumaidi ³

^{1*}Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Tadulako

²Laboratorium Farmasetik Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Tadulako

³Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Tadulako
Palu, 94118, Indonesia

ABSTRACT

Antioxidant compounds can reduce the adverse effects of free radical on the skin. The leaves of *Moringa oleifera* Lam contain antioxidant compounds which have strong potential activity. The purpose of research was formulating antioxidant gel using carbomer as base, and containing concentration of ethanolic's extract of the leaves of *Moringa oleifera* Lam in different concentration, F0, F1, F2 and F3 is 0%, 1%, 2% and 3% respectively. The samples then be observed in organoleptic properties and its antioxidant activity which determined based on IC₅₀ value from the reaction of DPPH method. The result of research was found that IC₅₀ for ethanolic's extract of the leaves of *Moringa oleifera* Lam was 89,305 ppm and vitamine C as a comparison compound was 8,374 ppm. Evaluation of gel preparation include homogeneity, organoleptic (color, odor, consistency), viscosity, and pH during 28 days. The antioxidant activities for ethanolic's extract of the leaves of *Moringa oleifera* Lam on the gel preparation in the first day was 129,245 ppm (F1), 116,875 ppm (F2) dan 97,484 ppm (F3), while after 28 days was 178,236 ppm (F1), 148,589 ppm (F2) dan 143,333 ppm (F3). The result of evaluation showed that all gels was in homogenous condition and haven't changes in color and odor, while it consistency, based on the result of viscosity testing was significantly changed after 28 days. Moreover, pH measurement on all samples, except F3 were significantly different after 28 days. Based on the results of this research, it can be concluded that ethanolic's extract of the leaves of *Moringa oleifera* Lam can be formulated in antioxidant gel preparation with the best concentration of 3%.

Key word : *Antioxidant, DPPH, Ethanolic's extract of the leaves of Moringa oleifera Lam, Gel*

ABSTRAK

Senyawa antioksidan dapat mengurangi efek buruk radikal bebas terhadap kulit. Daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) mengandung senyawa antioksidan dengan potensi aktivitas yang kuat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan gel antioksidan dengan menggunakan *karbomer* sebagai basis gel dan ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi untuk F0, F1, F2 dan F3 adalah 0%, 1%, 2% dan 3%, yang kemudian dievaluasi dan diuji aktivitas antioksidannya. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode penentuan

IC_{50} menggunakan reaksi DPPH (Difenil-2-pikrilhidrazil). Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor adalah 89,305 ppm dan vitamin C sebagai senyawa pembanding adalah 8,374 ppm. Evaluasi sediaan gel meliputi pengamatan homogenitas, organoleptis (warna, aroma dan konsistensi), viskositas dan pH selama 28 hari. Aktivitas 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 sifat fisik sediaan gel menunjukkan bahwa semua sediaan gel homogen dan tidak mengalami perubahan warna dan aroma, sedangkan konsistensi dari hasil uji viskositas mengalami perubahan signifikan setelah 28 hari dan hasil uji pH semua sediaan selain F3 juga mengalami perubahan signifikan setelah 28 hari. Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kelor dapat diformulasi dalam sediaan gel antioksidan dengan konsentrasi terbaik adalah 3%.

Kata kunci : Antioksidan, DPPH, Ekstrak Etanol Daun *Moringa oleifera* Lam, Gel

PENDAHULUAN

Kelor (*Moringa oleifera* Lam) merupakan salah satu pohon sayuran hijau yang banyak tumbuh di Asia termasuk di Indonesia seperti wilayah Sulawesi Tengah. Bagian kelor yang telah diteliti mengandung banyak manfaat bagi kesehatan tubuh adalah daunnya. Daun kelor mengandung makro dan mikronutrien seperti protein, Fe, vitamin A, vitamin C dan betakaroten, yang sesuai dengan *intake* harian yang dianjurkan WHO untuk memenuhi kebutuhan gizi tubuh (Luthfiah, 2012). Rajanandh, and Kavitha (2010), menyatakan bahwa daun kelor mengandung β -sitosterol 90mg/g, total fenolik 8 μ g/ml dan flavonoid 27 μ g/ml, yang mana materi tersebut berhubungan dengan aktivitas antioksidan. Daun kelor memiliki aktivitas antioksidan dari senyawa fenolik golongan flavonoid yang diidentifikasi berupa kaempferol dan

kuersetin (Karthivashan, *et. al*, 2013). Vongsak, *et. al* (2013) memperoleh IC_{50} 62,94 ppm dari daun kelor yang merupakan aktivitas antioksidan kuat terhadap radikal bebas DPPH. Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa daun kelor memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk kesehatan dan memiliki peran sebagai antioksidan dengan potensi aktivitas yang kuat. Untuk memanfaatkannya, selain dikonsumsi sebagai olahan makanan dan minuman atau digunakan dalam sediaan oral seperti kapsul, tablet dan lainnya, ekstrak daun kelor juga dapat diformulasikan sebagai zat aktif dalam sediaan semipadat yang tujuannya digunakan pada kulit.

Sediaan semipadat digunakan pada kulit berfungsi sebagai pembawa untuk obat-obat topikal, sebagai pelunak kulit atau sebagai pelindung (Lachman and Lieberman, 1994). Sediaan dengan

kandungan antioksidan yang digunakan secara topikal memberikan konsentrasi yang lebih tinggi pada kulit dibandingkan penggunaan oral. Sediaan antioksidan topikal, secara alami dapat menjadi nutrisi untuk melindungi kulit dari radikal bebas yang merusak (Diana, and Thaman, 2006). Sediaan antioksidan topikal juga digunakan sebagai anti penuaan pada kulit (Burgess, 2005).

Sediaan topikal terdiri atas zat pembawa dan zat aktif. Suatu zat pembawa pada sediaan topikal, idealnya mudah dioleskan, mudah dibersihkan, tidak mengiritasi dan menyenangkan secara kosmetik, selain itu zat aktif dalam pembawa juga mudah dilepaskan. Salah satu sediaan semipadat yang dapat digunakan topikal adalah gel (Yanhendri dan Widya, 2012). Gel merupakan sediaan semipadat atau kental, yang dibuat dengan mencampur ekstrak (zat aktif) dengan basis yang sesuai (Agoes, 2009). Basis air dalam membentuk gel memiliki kemampuan melembabkan dengan bahan yang mengandung banyak air, memiliki efek sejuk yang baik digunakan pada cuaca panas dan sesuai untuk kulit berminyak (Mitsui, 1997). Kemampuan melembabkan suatu sediaan seperti pada gel juga memberikan efek melembutkan, menghilangkan garis dan kerutan serta mencegah iritasi pada kulit (Diana, dan

Thaman, 2006). Kandungan air yang banyak dalam sediaan gel juga membantu pelepasan zat aktif pada kulit (Anwar, 2012). Berdasarkan hal tersebut, sediaan gel dengan basis air dipilih untuk formulasi ekstrak etanol daun kelor sebagai antioksidan untuk kulit.

Gel basis air dapat dibuat menggunakan pembentuk gel seperti karbomer (Mitsui, 1997). Karbomer umumnya dianggap sebagai bahan dasar tidak beracun, tidak mengiritasi dan tidak menunjukkan reaksi hipersensitivitas pada manusia saat digunakan secara topikal (Rowe, *et. al*, 2009). Karbomer merupakan pembentuk gel yang dapat terdispersi dalam air dan membentuk semipadat dengan adanya senyawa alkali (Lachman, dkk, 1994). Karbomer dapat membentuk gel fase tunggal yaitu sistem gel, yang mana tidak terlihat adanya ikatan antara molekul terdispersi dengan cairannya (Depkes RI, 1995). Karbomer juga memiliki toleransi tinggi terhadap alkohol dan dapat digunakan untuk mengentalkan dalam sistem hidroalkohol (Anwar, 2012), sehingga diharapkan sesuai dengan ekstrak kelor yang diperoleh menggunakan pelarut hidroalkohol. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian dilakukan untuk memformulasikan gel ekstrak etanol daun kelor dan evaluasi sifat fisik sediaan gel serta mengukur aktivitas antioksidannya.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yaitu ekstrak etanol daun kelor yang diperoleh, diformulasikan dalam bentuk sediaan gel dengan konsentrasi 0%, 1%, 2% dan 3%, kemudian dievaluasi sifat fisik masing-masing sediaan berupa homogenitas, organoleptis, viskositas dan pH serta diuji aktivitas antioksidan pada sediaan yang mengandung ekstrak etanol daun kelor selama penyimpanan 28 hari.



Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2016 di Laboratorium Farmasetik Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.

Bahan yang digunakan terdiri dari daun kelor, etanol 70%, kertas saring, aluminium foil, tissue, masker, etanol pro analisis, DPPH, air suling, karbomer,

trietanolamin, propilen glikol dan metil paraben.

HASIL

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kelor

Daun kelor segar yang telah disortasi diperoleh 1,95 kg yang kemudian dikering-anginkan pada ruang tertutup selama 7 hari sehingga diperoleh berat keringnya 333,5 gram dengan persen rendemen 17,10%. Simplisia daun kelor kemudian diblender dan diayak dengan ayakan mesh 60 sehingga diperoleh serbuk simplisia daun kelor. Serbuk simplisia daun kelor sebanyak 200 gram dimaserasi dengan etanol 70% sebanyak 1200 ml selama 3x24 jam kemudian disaring dan residu diremaserasi dengan etanol 70% sebanyak 800 ml selama 24 jam. Hasil penyaringan berupa supernatan yang diperoleh diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Ekstrak yang diperoleh sebanyak 41,3 gram dengan persen rendemen 20,65%. Ekstrak etanol daun kelor yang diperoleh memiliki hasil uji organoleptis antara lain berupa warna hitam, aroma khas, konsistensi kental dan nilai pH yaitu $4,62 \pm 0,04$.

Aktivitas Antioksidan Ekstrak

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode reaksi DPPH terhadap ekstrak etanol daun kelor dan pembanding vitamin C dinyatakan dengan IC_{50} pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Sampel Uji	IC_{50} (ppm)
Ekstrak Daun Kelor	89,305
Vitamin C	8,374

Keterangan : ppm (Part Per Million) = bpj (Bagian Per Juta) merupakan satuan konsentrasi zat dalam suatu campuran.

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel

Hasil evaluasi sifat fisik sediaan gel dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kelor yaitu 0%, 1%, 2% dan 3% meliputi pengujian homogenitas, organoleptis, viskositas dan pH selama penyimpanan 28 hari.

Hasil pengujian homogenitas dinyatakan pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil Uji Homogenitas Sediaan

Hari Penyimpanan	Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
Ke-0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Ke-28	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil pengujian organoleptis dinyatakan pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Uji Organoleptis Sediaan

Sediaan	Hari Penyimpanan	Hasil Pengamatan		
		Konsistensi	Warna	Aroma
F0	Ke-0	Sangat Kental	Transparan	Khas
	Ke-28	Kental	Transparan	Khas
F1	Ke-0	Sangat Kental	Coklat Muda	Khas
	Ke-28	Kental	Coklat Muda	Khas
F2	Ke-0	Sangat Kental	Coklat Tua	Khas
	Ke-28	Kental	Coklat Tua	Khas
F3	Ke-0	Sangat Kental	Coklat Tua	Khas
	Ke-28	Kental	Coklat Tua	Khas

Hasil pengujian viskositas dinyatakan pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4 Hasil Uji Viskositas Sediaan

Sediaan	Hari Penyimpanan	Rataan Nilai Viskositas \pm SD (cp)
F0	Ke-0	9853,3 \pm 50,3
	Ke-28	400,4 \pm 0,4*
F1	Ke-0	10066,6 \pm 50,3
	Ke-28	405,6 \pm 1,6*
F2	Ke-0	10153,3 \pm 41,6
	Ke-28	408,8 \pm 0,5*
F3	Ke-0	10293,3 \pm 30,5
	Ke-28	414,8 \pm 0,3*

Keterangan : * : Berbeda signifikan dengan hari ke-0, cp = centipoise (satuan kekentalan)

Hasil pengujian pH dinyatakan pada tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5 Hasil Uji pH Sediaan

Sediaan	Hari Penyimpanan	Rataan Nilai pH \pm SD
F0	Ke-0	6,16 \pm 0,14
	Ke-28	5,76 \pm 0,05*
F1	Ke-0	5,58 \pm 0,20
	Ke-28	5,14 \pm 0,11*
F2	Ke-0	6,42 \pm 0,02
	Ke-28	5,68 \pm 0,22*
F3	Ke-0	6,14 \pm 0,12
	Ke-28	5,77 \pm 0,05

Keterangan : * : Berbeda signifikan dengan hari ke-0

Aktivitas Antioksidan Sediaan

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode reaksi DPPH dilakukan pada masing-masing sediaan gel yang mengandung ekstrak etanol daun kelor yaitu F1, F2 dan F3 dihari ke-0 dan hari ke-28 dinyatakan dengan IC_{50} pada tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan

Sediaan	Hari Penyimpanan	IC_{50} (ppm)
F1	Ke-0	129,245
	Ke-28	178,236
F2	Ke-0	116,875
	Ke-28	148,589
F3	Ke-0	97,484
	Ke-28	143,333

Keterangan : ppm (Part Per Million) = bpj (Bagian Per Juta) merupakan satuan konsentrasi zat dalam suatu campuran.

PEMBAHASAN

Daun kelor yang digunakan pada penelitian ini dikumpulkan dari Kelurahan Lere, Kecamatan Palu Barat, Sulawesi Tengah yang diidentifikasi di UPT. Sumber Daya Hayati Sulawesi, Kementerian Riset Teknologi Dan Pendidikan Tinggi Universitas Tadulako. Identifikasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui spesimen yang digunakan. Hasil identifikasi dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan

tersebut adalah kelor bagian daun dengan nama latin *Moringa oleifera* Lam.

Proses pembuatan ekstrak daun kelor, dimulai dari bahan daun segar yang terlebih dahulu disortasi, sehingga bagian yang dikumpulkan hanya terdiri dari daun kelor yang berwarna hijau tua, hal ini sesuai dengan penelitian Sreelatha and Padma, (2009) yang menyatakan bahwa daun kelor yang lebih tua memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik

dibandingkan daun kelor yang lebih muda. Daun kelor yang telah disortasi kemudian dimasukkan ke wadah berlubang untuk dicuci menggunakan air mengalir sebanyak 2 kali dan kemudian diangin-anginkan, hal ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan untuk jangka waktu yang lebih lama. Pada simplisia penurunan kadar air dapat menghentikan reaksi enzimatik sehingga dapat dicegah terjadinya penurunan mutu atau perusakan simplisia sebelum dilakukan proses selanjutnya. Proses juga dilakukan pada ruangan yang tidak terkena paparan sinar matahari langsung, hal ini dilakukan bertujuan untuk menghindari terjadinya perubahan kimia pada simplisia dengan adanya sinar matahari (Agoes, 2009). Simplisia yang diperoleh selanjutnya dihaluskan dan diayak, hal ini bertujuan untuk mempermudah proses ekstraksi sehingga bahan berkhasiat (zat aktif) dapat diperoleh lebih cepat karena semakin halus ukuran serbuk akan semakin tidak adanya hambatan yang akan menghalangi penetrasi pelarut melalui bahan tanaman (Agoes, 2009).

Proses ekstraksi serbuk daun kelor dilakukan secara dingin yaitu maserasi, hal ini sesuai dengan penelitian Sultana, *et. al* (2009) yang memperoleh aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor lebih baik

dengan metode secara dingin dibandingkan metode secara panas. Pelarut sebagai cairan penetrasi untuk maserasi yang dipilih adalah etanol 70%, hal ini sesuai dengan penelitian *Siddhuraju and Becker* (2003), yang menggunakan beberapa pelarut berbeda untuk ekstraksi daun kelor dan memperoleh aktivitas antioksidan menggunakan pelarut etanol 70% lebih baik dibandingkan hasil ekstraksi dengan pelarut lainnya. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam dan residu yang diperoleh diremaserasi selama 24 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* masing-masing dengan suhu 50°C. Ekstrak daun kelor yang diperoleh sebanyak 41,3 gram dengan nilai rendemen 20,65% memiliki karakteristik secara organoleptis berupa bahan berwarna hitam, aroma khas, konsistensi kental dan pH pada kisaran asam yakni 4,62.

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor yang diperoleh dilakukan menggunakan metode penentuan IC_{50} yaitu melalui reaksi penghambatan terhadap radikal DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). Sampel dibuat dengan lima konsentrasi berbeda yang kemudian dicampurkan dengan radikal DPPH lalu diamati absorbansinya menggunakan Spektrofotometri *UV-Visible*. Nilai absorbansi yang diperoleh

dihitung persentasi penghambatan radikal bebas yang kemudian ditentukan IC_{50} melalui persamaan linear, nilai tersebut menunjukkan kekuatan aktivitas antioksidannya. Nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) yang diperoleh untuk ekstrak etanol daun kelor yakni 89,305 ppm, sedangkan vitamin C sebagai pembanding memiliki aktivitas antioksidan yakni 8,374 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki perbedaan 10 kali lipat lebih rendah dari aktivitas antioksidan vitamin C, sehingga untuk menghambat radikal bebas diperlukan sebanyak 89,305 ppm ekstrak etanol daun kelor sedangkan vitamin C hanya diperlukan sebanyak 8,374 ppm. Perbedaan ini dapat disebabkan karena vitamin C merupakan senyawa tunggal yang lebih murni sedangkan ekstrak etanol daun kelor masih terdiri dari banyak senyawa, yang mana hasil identifikasi Lisnawati (2014) pada ekstrak etanol daun kelor menunjukkan positif adanya beberapa senyawa antara lain flavonoid, polifenol dan tannin. Menurut Blois (2005) dalam Susanti dkk (2014), kisaran aktivitas antioksidan suatu bahan sangat kuat bila nilai $IC_{50} < 50$ ppm, kuat bila nilai IC_{50} bernilai 50-100 ppm, sedang bila nilai IC_{50} bernilai 100-150 ppm, dan lemah bila nilai IC_{50} bernilai 150-200 ppm. Berdasarkan kisaran tersebut, ekstrak etanol daun kelor yang

diperoleh memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Vongsak, *et. al* (2013) yang memperoleh IC_{50} 62,94 ppm.

Formulasi sediaan gel dengan zat aktif ekstrak etanol daun kelor sebagai antioksidan dilakukan dengan beberapa konsentrasi berbeda yaitu F0 dengan 0% ekstrak, F1 dengan 1% ekstrak, F2 dengan 2% ekstrak dan F3 dengan 3% ekstrak. Pembuatan formula sediaan gel dilakukan menggunakan bahan pembentuk gel berupa karbomer yang bersifat hidrogel yaitu gel berbasis air, yang mana karbomer didispersikan ke dalam air suling yang dipanaskan sampai suhu 50°C, hal ini bertujuan untuk mempercepat terbentuknya massa gel, selanjutnya ditambahkan trietanolamin sebagai agen alkali karbomer, yaitu senyawa basa yang akan meningkatkan pH massa gel karbomer yang awalnya berada pada kisaran pH 2,5-3,0 (Anwar, 2012) menjadi mendekati pH pada kisaran 6 sampai 11, yang mana pada kisaran pH ini karbomer membentuk massa gel yang lebih kental (Rowe, *et. al*, 2009). Massa gel yang terbentuk selanjutnya ditambahkan dengan propilen glikol sebagai humektan yang akan mempertahankan kestabilan gel agar tidak terjadi perpindahan cairan di dalam struktur gel yang dapat menimbulkan gangguan keadaan seperti *sineresis* dan

swelling (Martin dkk, 1990). Selain itu, sediaan juga ditambahkan pengawet agar kandungan air yang banyak pada gel tidak ditumbuhi mikroorganisme. Metil paraben dipilih pada penelitian ini karena metil paraben dapat larut dalam air dan aktivitasnya sebagai pengawet berkisar pada pH 4 sampai 8 (Rowe, *et. al*, 2009) sehingga sesuai dengan kisaran pH karbomer sebagai pembentuk massa gel yang digunakan. Pembuatan formula sediaan gel dengan ekstrak dilakukan dengan menambahkan ekstrak ke dalam propilen glikol terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke massa gel, hal ini bertujuan untuk mempermudah ekstrak bercampur menjadi homogen.

Evaluasi sediaan gel dilakukan meliputi uji homogenitas, organoleptis, viskositas dan pH yang dilakukan dengan selang waktu penyimpanan 28 hari. Hasil uji homogenitas menunjukkan sediaan F0, F1, F2 dan F3 dalam keadaan homogen dihari ke-0 sampai dengan hari ke-28. Pengujian ini dilakukan untuk mengamati susunan partikel pada sediaan. Hasil uji organoleptis menunjukkan sediaan F0 dihari ke-0 dan ke-28 memiliki warna transparan (tidak berwarna) dan beraroma khas. Pada F1 hasil uji organoleptis dihari ke-0 dan ke-28 menunjukkan warna sediaan coklat muda dan beraroma khas, untuk F2 dan F3 hasil uji organoleptis

dihari ke-0 dan ke-28 menunjukkan warna coklat tua dan beraroma khas. Adapun komposisi ekstrak yang ditambahkan pada masing-masing formula memiliki pengaruh terhadap tingkat kepekatan warna sediaan, hal ini dapat diamati juga dengan melihat perbedaan warna pada *Tabel 3 Hasil Uji Organoleptis Sediaan*. Sediaan F0, F1, F2 dan F3 mengalami perubahan konsistensi sediaan yaitu pada hari ke-0, semua sediaan menunjukkan bentuk yang sangat kental dan pada hari ke-28 semua sediaan menunjukkan penurunan kekentalan. Komposisi ekstrak yang ditambahkan pada masing-masing formula memiliki pengaruh terhadap konsistensi sediaan, hal ini dapat diamati juga dengan melihat nilai viskositas sediaan pada *Tabel 4 Hasil Uji Viskositas Sediaan*. Hasil uji viskositas pada hari ke-0 menunjukkan sediaan F3 memiliki nilai viskositas lebih besar dibandingkan yang lain yaitu 10293,3 cp dan F0 lebih kecil dibandingkan yang lain yaitu 9853,3 cp nilai ini mengalami penurunan mulai hari ke-28 yang berbeda signifikan. Perbedaan nilai ini menunjukkan bahwa viskositas sediaan gel dapat dipengaruhi oleh lamanya waktu penyimpanan. Pada pengujian pH sediaan pada hari ke-0 dan ke-28 menunjukkan bahwa F0, F1, F2 dan F3 mengalami penurunan pH menjadi lebih asam, adapun komposisi ekstrak

yang ditambahkan pada masing-masing formula tidak memiliki pengaruh terhadap pH sediaan. Hal ini disajikan pada *Tabel 5 Hasil Uji pH Sediaan*, pada tabel tersebut sediaan yang memiliki nilai pH lebih besar dibandingkan yang lain pada hari ke-0 yaitu F2 dengan nilai 6,42 dan F1 lebih kecil dibandingkan yang lain dengan nilai 5,58 sedangkan pH lebih besar dibandingkan yang lain pada hari ke-28 yaitu F3 dengan nilai 5,77 dan F1 lebih kecil dibandingkan yang lain dengan nilai 5,14. Berdasarkan Anwar (2012), maka semua sediaan masih sesuai dengan rentang pH kulit yaitu 4,5 sampai 6,5. Perbedaan nilai ini menunjukkan bahwa pH sediaan gel dapat dipengaruhi oleh lamanya waktu penyimpanan. Hasil uji viskositas dan pH semua sediaan menunjukkan adanya perbedaan signifikan setelah 28 hari, kecuali nilai pH sediaan F3, hal ini dapat dilihat dari hasil *paired sample T test* pada Lampiran 8 (Analisis Data *Paired-sample T test* Hasil Uji Viskositas) dan 9 (Analisis Data *Paired-sample T test* Hasil Uji pH).

Pengujian aktivitas antioksidan sediaan yang mengandung ekstrak yaitu F1, F2 dan F3 dilakukan dengan selang waktu 28 hari, hal ini bertujuan untuk mengamati perubahan aktivitas antioksidan ekstrak pada masing-masing sediaan. Pengujian dilakukan

menggunakan metode penentuan IC_{50} yaitu melalui reaksi penghambatan terhadap radikal DPPH. Sampel dibuat dengan lima konsentrasi berbeda yang kemudian dicampurkan dengan radikal DPPH lalu diamati absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm menggunakan Spektrofotometri *UV-Visible*. Nilai absorbansi yang diperoleh dihitung persentasi penghambatan radikal bebas yang kemudian ditentukan IC_{50} melalui persamaan linear, nilai tersebut menunjukkan kekuatan aktivitas antioksidannya. Hasil pengujian menunjukkan terjadi penurunan aktivitas antioksidan dari hari ke-0 hingga hari ke-28 pada semua sediaan, hal ini dapat dilihat pada *Tabel 6 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan*. Nilai IC_{50} yang lebih tinggi dibanding yang lainnya dihari ke-0 yaitu F3 dengan nilai 97,484 ppm (aktivitas antioksidan kuat) dan yang lebih rendah dibanding yang lainnya yaitu F1 dengan nilai 129,245 ppm (aktivitas antioksidan sedang), sedangkan dihari ke-28, F3 memiliki aktivitas antioksidan 143,333 ppm, F2 memiliki aktivitas antioksidan 148,589 ppm, dan F1 memiliki aktivitas antioksidan 178,236 ppm. Berdasarkan perubahan nilai aktivitas antioksidan dari masing-masing formula dapat disimpulkan bahwa sediaan bentuk gel memiliki kemampuan antioksidan yang

lebih tinggi dengan komposisi ekstrak 3% (F3). Sediaan F3 pada hari ke-0 dan setelah 28 hari masih memiliki aktivitas dengan kekuatan yang lebih tinggi dibanding yang lainnya. Sediaan F1 dengan komposisi 1% memiliki aktivitas dengan IC_{50} kategori sedang dihari ke-0 dan setelah 28 hari sediaan masih memiliki aktivitas dengan IC_{50} kategori lemah. Perubahan dari masing-masing sediaan gel yang mengandung ekstrak etanol daun kelor ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sediaan gel dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang ditambahkan dalam formula dan lama waktu penyimpanannya.

Sediaan gel terbukti mengalami perubahan berupa viskositas, pH dan aktivitas antioksidannya setelah 28 hari penyimpanan, hal ini dapat disebabkan karena faktor-faktor luar yang mengganggu kualitas seperti cahaya, kelembaban/kandungan air, suhu dan oksidasi dari udara (Agoes, 2009). Selain itu, penggunaan wadah pada penelitian ini berupa pot plastik juga diduga ikut mempengaruhi kualitas dari sediaan gel. Berdasarkan hal ini, penelitian selanjutnya diharapkan melakukan pengamatan mendalam terkait faktor-faktor tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Agoes, G., 2009, *Teknologi Bahan Alam (Serial Farmasi Industri-2) Edisi*

- Revisi*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Anwar, E., 2012, *Eksipien dalam Sediaan Farmasi Karakterisasi dan Aplikasi*, PT. Dian Rakyat, Jakarta.
- Burgess, C. M., 2005, *Cosmetic Dermatology*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.
- Depkes RI, 1995, *Farmakope Indonesia, Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Diana, D. Z., and Thaman, A. L., 2006, *Cosmetic Formulation of Skin Care Product*, Taylor and Francis Group, New York, London.
- Karthivashan, G., Tangestani, M. F., Arulselvan, P., Abas, F., and Fakurazi, S., 2013, *Identification of Bioactive Candidate Compounds Responsible for Oxidative Challenge from Hydro-Ethanollic Extract of Moringa oleifera Leaves*, Institute of Food Technologists. 78 (9) : 1368.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., dan Kanig, J. L., 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi Ketiga. Diterjemahkan Oleh Siti Suyatmi*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lisnawati, 2014, *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L. dari Berbagai Tingkat Kepolaran Pelarut*, Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, Palu.
- Luthfiyah, F., 2012, *Potensi Gizi Daun Kelor (Moringa oleifera) Nusa Tenggara Barat*, Staf Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Mataram, Nusa Tenggara Barat. 6 (2) : 42-50.
- Martin, A., Swarbick, J., dan Cammarata, A., 1990, *Farmasi Fisik. Edisi Ketiga. Diterjemahkan Oleh Yoshita*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.

- Mitsui, T., 1997, *New Cosmetic Science*, Elsevier Science B.V, The Netherlands Amsterdam.
- Rajanandh, M. G., and Kavitha J., 2010, *Quantitative Estimation of B-Sitosterol, Total Phenolic and Flavonoid Compounds in The Leaves of Moringa oleifera*. Department of Pharmacology and Department of Pharmaceutical Analysis, J.S.S.College of Pharmacy, Tamilnadu, India. 2 (2) : 1409-1414.
- Rowe, C. R., Sheskey, P. J., and Quinn, M. E., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Exipients, 6th edition*, Pharmaceutical Press, London.
- Siddhuraju, P., and Becker, K., 2003, *Antioxidant Properties of Various Solvent Extracts of Total Phenolic Constituents from Three Different Agroclimatic Origin of Drumstick Tree (Moringa oleifera Lam) Leaves*, University Hohenheim, Germany. 51 (8) : 2144-2155.
- Sreelatha, S., and Padma, P. R., 2009, *Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Moringa oleifera Leaves in Two Stages of Maturity*, Department of Biochemistry and Biotechnology, Avinashilingam University, Coimbatore Tamil Nadu, India 64 :303–311
- Sultana, B., Anwar, F., and Ashraf, M., 2009, *Effect of Extraction Solvent/Technique on The Antioxidant Activity of Selected Medicinal Plant Extracts*, University of Agriculture, Pakistan. 2009 (14) : 2168-2180.
- Susanti, S. T., Jemmy, A., dan Frenly, W., 2014, *Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam)*, Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, Manado. 3 (4) : 37-43.
- Vongsak, B., Sithisarn,P., Mangmool, S.,Thongpraditchote,S.,Wongkrajang,Y., and Gritsanapan, W., 2013, *Maximing Total Phenolics, Total Flavonoids Contents and Antioxidant Activity of Moringa oleifera Leaf Extract by The Appropriate Extraction Method*, Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Bangkok, Thailand. 2012 (44) : 566-571.
- Yanhendri, dan Widya S. Y., 2012, *Berbagai Bentuk Sediaan Topikal dalam Dermatologi*, Bagian Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang. 39 (6) : 423-430.