

Optimasi Formula Serum Wajah Menggunakan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai Pelembap Kulit

*Optimization of Face Serum Formula Using Ethanol Extract from Kelor Leaves (*Moringa oleifera* L.) as a Skin Moisturizer*

Elinda Rahayu^{1*}, Saraswati Ramadhani Priyono²

^{1,2}Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Farmasi, Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No.100, Kota Depok 16424, Jawa Barat, Indonesia

Corresponding Author: elindarahayu27@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan anggota famili Moringaceae yang kaya flavonoid dan fenolik, terutama pada daun, dengan potensi sebagai antioksidan sekaligus pelembap kulit. Serum merupakan sediaan yang dibuat dengan viskositas rendah sehingga dapat menghantarkan film tipis dari zat aktif pada permukaan kulit dan memiliki kandungan air yang tinggi sehingga dapat menghidrasi kulit. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan formula serum wajah berbasis ekstrak etanol daun kelor. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi dan diuji pada konsentrasi 2%, 4%, dan 6%. Aktivitas antioksidan tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 6%, sehingga digunakan sebagai konsentrasi optimal dalam formulasi dengan variasi gliserin 5%, 10%, dan 15%. Uji aktivitas antioksidan dilakukan secara in vitro menggunakan metode DPPH dengan spektrofotometri UV-Vis, sedangkan uji kelembapan kulit menggunakan moisture skin analyzer. Hasil menunjukkan semua formula memenuhi standar mutu fisik dan memiliki aktivitas antioksidan kategori sedang hingga kuat dengan nilai IC₅₀ F0 (36,772 ppm), F1 (26,966 ppm), F2 (25,300 ppm), dan F3 (23,591 ppm). Peningkatan konsentrasi ekstrak dan gliserin berhubungan dengan penurunan nilai IC₅₀ dan peningkatan efek pelembapan, dengan formula 4 menghasilkan kinerja paling optimal.

Kata kunci: Antioksidan, Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.), Formulasi, Melembapkan Kulit, Serum Wajah.

ABSTRACT

Moringa (Moringa oleifera L.) is a member of the Moringaceae family that is rich in flavonoids and phenolics, especially in the leaves, with potential as an antioxidant and skin moisturizer. Serum is a preparation made with low viscosity so that it can deliver a thin film of active substances to the skin surface and has a high water content so that it can hydrate the skin. This study aims to optimize the formula of a face serum based on ethanol extract of moringa leaves. The extract was obtained using the maceration method and tested at concentrations of 2%, 4%, and 6%. The highest antioxidant activity was shown at a concentration of 6%, which was used as the optimal concentration in formulations with variations of 5%, 10%, and 15% glycerin. Antioxidant activity was tested in vitro using the DPPH method with UV-Vis spectrophotometry, while skin moisture was tested using a moisture skin analyzer. The results showed that all formulations met physical quality standards and had moderate to strong antioxidant activity with IC₅₀ values of F0 (36,772 ppm), F1 (26,966 ppm), F2 (25,300 ppm), and F3 (23,591 ppm). Increased concentrations of extract and glycerin were associated with decreased IC₅₀ values and increased moisturizing effects, with formula 4 producing the most optimal performance.

Keywords: Antioxidant, Ethanol Extract of *Moringa oleifera* L. Leaves, Formulation, Facial Serum, Skin Moisturizing.

PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) dikenal sebagai *miracle tree* karena hampir seluruh bagiannya, mulai dari akar, batang, daun, bunga, buah, hingga biji, dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan maupun kosmetik [1]. Bagian yang paling banyak diteliti adalah daunnya, sebab daun kelor mengandung flavonoid dalam jumlah tinggi yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Senyawa ini bekerja dengan cara menetralkan radikal bebas serta menstabilkan reaksi oksidatif, sehingga mampu melindungi sel dan jaringan dari kerusakan [2].

Masalah kulit, khususnya kulit kering (*xerosis cutis*), masih menjadi keluhan utama di masyarakat. Prevalensi kulit kering di Indonesia tercatat cukup tinggi, yakni mencapai 50–80%, jauh lebih besar dibandingkan beberapa negara lain seperti Brasil, Australia, dan Turki yang berkisar antara 35–70% [3]. Tingginya angka ini dipengaruhi oleh kondisi iklim tropis, paparan sinar matahari, polusi udara, serta kebiasaan hidup yang dapat menurunkan kelembapan kulit. Selain itu, kulit masyarakat Asia cenderung lebih rentan mengalami iritasi karena memiliki lapisan *stratum korneum* yang lebih tipis

dibandingkan etnis lain, sehingga lebih sensitif terhadap faktor lingkungan maupun bahan kimia [4]. Kondisi kulit kering yang tidak ditangani dengan tepat berpotensi menimbulkan masalah lebih lanjut, salah satunya adalah dermatitis atopik, yakni peradangan kulit yang menimbulkan rasa tidak nyaman [5].

Berbagai produk perawatan kulit telah dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut, salah satunya berbentuk serum wajah. Serum dipilih karena sifat fisiknya yang memiliki viskositas rendah, mudah menyebar, serta efektif dalam menghantarkan zat aktif ke permukaan kulit. Selain itu, kandungan air yang tinggi pada serum mampu memberikan efek hidrasi yang lebih baik dibandingkan sediaan topikal lainnya [6]. Namun demikian, sebagian besar serum komersial masih menggunakan antioksidan sintetis, seperti BHT dan BHA, yang meskipun efektif, namun berpotensi menimbulkan efek samping berupa iritasi kulit bahkan bersifat karsinogenik apabila digunakan dalam dosis berlebih dan jangka waktu lama [7].

Oleh sebab itu, penggunaan antioksidan alami dari ekstrak tumbuhan, khususnya daun kelor, dinilai sebagai

alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan. Kandungan flavonoid dan asam fenolik dalam ekstrak etanol daun kelor terbukti mampu menghambat peroksidasi lipid, menjaga kelembapan kulit, serta mencegah kehilangan air melalui epidermis. Selain lebih ramah lingkungan, antioksidan alami juga memiliki risiko efek samping yang lebih rendah dan dapat digunakan pada berbagai tipe kulit [8].

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memformulasikan sediaan serum wajah berbasis ekstrak etanol daun kelor yang memenuhi standar mutu fisik, sekaligus menguji efektivitas antioksidannya dalam meningkatkan kelembapan kulit. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan produk kosmetik berbahan dasar alami yang lebih aman, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan kulit masyarakat Indonesia.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik (*Fujitsu FSR-A 320G*, Japan), gelas ukur (*Pyrex*, Indonesia), gelas beaker (*Pyrex*, Indonesia), labu

ukur (*Pyrex*, Indonesia), tabung reaksi (*Pyrex*, Indonesia), cawan porselen, pipet tetes, mikropipet (*Eppendorf Research Plus* 1000 μ L, Jerman), batang pengaduk, spatel, sendok tanduk, pH universal (*MQuant*, Indonesia), pH meter (*Eutech PC 2700*, USA), kuvet, spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu UV-1280*, Japan), *hot plate* (*Thermo Scientific Cimatec*, Amerika), viscometer (*ROTA-Visc lo-vi Complete*, Jerman), alumunium foil, cawan petri, jangka sorong (*Taffware*, Indonesia), alat *digital tester skin moisture analyzer* (*Xiaomi*, China).

Bahan yang digunakan meliputi ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.), hidroksietil selulosa, gliserin, natrium benzoat, aquadest, senyawa 1-1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), pembanding kuersetin, hidrogen klorida pekat (HCl P), etanol 96%, etanol 70%, etanol p.a, magnesium (Mg), besi (III) klorida (FeCl_3) 1%, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, pereaksi bouchardat, amonium hidroksida (NH_4OH), kloroform (CHCl_3), hidrogen klorida (HCl) 2N, asam asetat anhidrat ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$), asam sulfat (H_2SO_4), alumunium klorida (AlCl_3) 10%, kalium asetat ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{K}$).

Cara Kerja

Uji Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Ekstrak daun kelor diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO) Kementerian Pertanian, Kota Bogor. Pengujian flavonoid total yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan metode kolorimetri menggunakan kuersetin sebagai standar. Larutan induk kuersetin 1000 ppm dibuat dengan menimbang 0,01 g kuersetin kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol p.a. Dari larutan induk tersebut dipipet 0,5 mL dan diencerkan dengan 5 mL etanol p.a hingga diperoleh larutan kuersetin 100 ppm. Selanjutnya, larutan seri standar kuersetin dengan variasi konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dibuat melalui pengenceran larutan induk dalam labu ukur 5 mL.

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mereaksikan 0,5 mL larutan standar 4 ppm dengan 1,5 mL etanol p.a, 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL kalium asetat 1 M, dan 2,8 mL akuades dalam labu ukur 10 mL, kemudian dihomogenkan dan diukur absorbansinya pada rentang 350–

500 nm. Kurva kalibrasi kuersetin diperoleh dengan mereaksikan masing-masing larutan standar dengan reagen yang sama, diinkubasi 30 menit pada suhu kamar, lalu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Pembuatan larutan ekstrak dilakukan dengan menimbang 10 mg ekstrak etanol daun kelor, melarutkannya dalam 5 mL etanol p.a, kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 10 mL dan diencerkan hingga tanda batas untuk mendapatkan konsentrasi 1000 ppm. Larutan tersebut dipipet 0,5 mL, kemudian direaksikan dengan 1,5 mL etanol p.a, 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL kalium asetat 1 M, dan 2,8 mL akuades. Setelah dihomogenkan, larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar, lalu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Uji kadar antioksidan ekstrak daun kelor dilakukan dengan metode DPPH. Larutan induk dibuat dengan menimbang DPPH sebanyak 8 mg serbuk DPPH yang dilarutkan kedalam 50 mL etanol p.a dan dimasukkan kedalam labu ukur

dengan konsentrasi 160 ppm. Larutan stok kemudian dilakukan pengenceran dengan 5 konsentrasi yaitu 20, 30, 40, 50 dan 60 ppm. Selanjutnya, dilakukan pembuatan larutan stok sediaan sampel, dengan menimbang 5 mg sampel yang dilarutkan dengan 50 mL etanol p.a dan dimasukkan kedalam labu ukur dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan stok kemudian dilakukan pengenceran hingga 5 konsentrasi yaitu 20, 30, 40, 50 dan 60 ppm. Pengujian dilakukan dengan cara 5 konsentrasi larutan stok diambil masing-masing sebanyak 1 mL lalu ditambahkan sebanyak 1,5 mL larutan induk DPPH dan 1 mL etanol p.a, kemudian didiamkan ditempat yang gelap selama 30 menit.

Pembuatan Sediaan Serum Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Formulasi Sediaan Serum

Bahan	Konsentrasi (% b/v)			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak etanol daun kelor	0	6	6	6
Hidroksietil Selulosa	0,75	0,75	0,75	0,75
Gliserin	5	5	10	15
Natrium Benzoat	0,2	0,2	0,2	0,2
Ad Aquadest	100	100	100	100

Langkah pertama yang dilakukan dalam pembuatan serum ekstrak daun kelor adalah memanaskan aquadest,

kemudian pengawet natrium benzoat dilarutkan dengan aquadest. Hidroksietil selulosa dikembangkan dengan aquadest panas, yang berfungsi sebagai basis serum. Setelah itu, ditambahkan gliserin sebagai humektan, aduk hingga homogen. Lalu, ditambahkan larutan natrium benzoat, aduk hingga homogen. Selanjutnya, ditambahkan ekstrak etanol daun kelor dan sisa aquadest dalam sediaan, dihomogenkan dengan menggunakan *magnetic stirrer* tanpa pemanasan hingga homogen dan terbentuk sediaan serum yang baik. Masing-masing formulasi dibuat dalam tiga kali replikasi untuk meminimalisir kesalahan dalam pembuatan sediaan serum.

Evaluasi Fisik Sediaan Serum

Evaluasi mutu fisik serum ekstrak daun kelor meliputi, uji organoleptik, homogenitas, viskositas, daya sebar, pH, iritasi, dan stabilitas. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, aroma, dan tekstur. Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sampel pada kaca preparat untuk memastikan tidak terdapat butiran kasar atau gumpalan. Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer *spindle* nomor 7 pada kecepatan 20 rpm dengan kisaran

viskositas ideal 800–3000 cPs. Uji daya sebar dilakukan dengan metode beban 100 g untuk memperoleh diameter sebaran 5–7 cm. Uji pH menggunakan pH meter terkalibrasi dengan standar pH aman kulit 4–8 [9]. Uji iritasi dilakukan dengan mengoleskan serum pada kulit tangan untuk mengamati reaksi berupa kemerahan, gatal, atau pengkasaran setelah 24 jam [10]. Selanjutnya, uji stabilitas dilakukan dengan metode *cycling test* selama 6 siklus (12 hari) pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$, $\pm 40^{\circ}\text{C}$, dan $\pm 25^{\circ}\text{C}$ secara bergantian, di mana serum dinyatakan stabil apabila tidak mengalami perubahan fisik [6].

Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum

Uji kadar antioksidan sediaan serum ekstrak daun kelor dilakukan dengan metode DPPH. Larutan induk dibuat dengan menimbang DPPH sebanyak 8 mg serbuk DPPH yang dilarutkan kedalam 50 mL etanol p.a dan dimasukkan kedalam labu ukur dengan konsentrasi 160 ppm. Larutan stok kemudian dilakukan pengenceran dengan 5 konsentrasi yaitu 20, 30, 40, 50 dan 60 ppm. Selanjutnya, dilakukan pembuatan larutan stok sediaan sampel, dengan menimbang 5 mg sampel yang

dilarutkan dengan 50 mL etanol p.a dan dimasukkan kedalam labu ukur dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan stok kemudian dilakukan pengenceran hingga 5 konsentrasi yaitu 20, 30, 40, 50 dan 60 ppm. Pengujian dilakukan dengan cara 5 konsentrasi larutan stok diambil masing-masing sebanyak 1 mL lalu ditambahkan sebanyak 1,5 mL larutan induk DPPH dan 1 mL etanol p.a, kemudian didiamkan ditempat yang gelap selama 30 menit.

Uji Efektivitas Kelembapan Sediaan Serum

Pengukuran persentase efektivitas kelembapan kulit dilakukan pada kedua lengan panelis dengan area 2×2 cm sebelum dan sesudah aplikasi serum, kemudian diukur kembali setelah 6 jam aktivitas. Efektivitas ditentukan berdasarkan persentase kenaikan kelembapan, dengan kategori <33% (kering), 34–37% (sedikit kering), 38–42% (normal), 43–46% (sedikit lembap), dan >47% (lembap) [11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Tabel 2. Hasil Uji Flavonoid Total

Sampel	%Flavonoid (b/b)
Ekstrak Daun Kelor	456,668 mgQE/g (45,6668%)

Berdasarkan Tabel 2. hasil uji flavonoid total yang diperoleh yaitu sebesar 456,668 mgQE/g atau setara dengan 45,6668% b/b. Nilai ini menunjukkan kandungan flavonoid yang sangat tinggi, jauh melampaui standar minimal yang ditetapkan Farmakope Herbal Indonesia 2017 yaitu 6,30% b/b dihitung sebagai kuersetin [12]. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun kelor yang digunakan memiliki kualitas yang sangat baik dan kaya akan senyawa bioaktif.

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Tabel 3. Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Daun Kelor

Sampel	IC ₅₀	Kategori
Quersetin	6,2554	Sangat Kuat
Ekstrak Daun Kelor	27,6759	Sangat Kuat

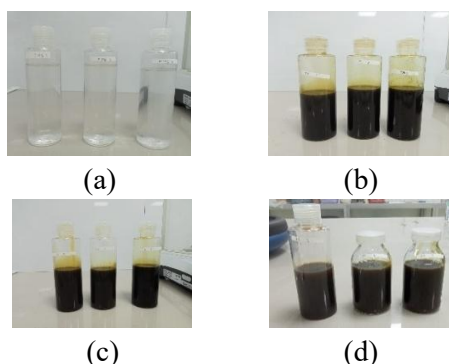
Keterangan: Tiap formula dibuat triplo

Berdasarkan Tabel 3. hasil uji antioksidan yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antioksidan kategori sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar

27,6759 ppm, yang dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Hal ini sejalan dengan penelitian uji aktivitas antioksidan pada sampel ekstrak daun kelor yang dilakukan oleh Al Kausar et al. (2023) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 86,584 ppm dengan kategori kuat.

Evaluasi Fisik Sediaan Serum

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, aroma, dan tekstur serum ekstrak daun kelor. Formula pembanding (F0) tidak berwarna dan tidak beraroma karena tidak mengandung ekstrak, sedangkan formula F1, F2, dan F3 memiliki warna hijau kecokelatan serta aroma khas daun kelor akibat penambahan ekstrak sebesar 6%. Seluruh formula menunjukkan tekstur seragam berupa cairan sedikit kental, sesuai dengan karakteristik serum pada umumnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian Manurung et al. (2023) yang melaporkan bahwa serum dengan ekstrak daun kelor memiliki warna hijau kecokelatan, aroma khas daun, serta tekstur cair agak kental. Dengan demikian, semua formula telah memenuhi persyaratan standar organoleptik untuk sediaan serum berbasis ekstrak daun kelor.



Gambar 1. Sediaan Serum Ekstrak Daun Kelor: (a) Formula 0; (b) Formula 1; (c) Formula 2; dan (d) Formula 3

Pada pengujian homogenitas sediaan diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Formulasi	Homogenitas
F0	Homogen
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Keterangan: Tiap formula dibuat triplo

Berdasarkan Tabel 4. hasil pengujian homogenitas sediaan menunjukkan bahwa seluruh formula serum telah memenuhi syarat homogenitas yang baik, ditandai dengan tidak adanya butiran kasar maupun bahan yang tidak tercampur sempurna [6]. Hasil yang homogen ini diperoleh karena pada saat pencampuran antara bahan eksipien dengan ekstrak daun kelor yaitu menggunakan pengadukan yang konsisten dengan bantuan alat

magnetic stirrer. Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini sudah sesuai dengan persyaratan standar dan literatur penelitian sebelumnya.

Pada pengujian viskositas sediaan diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas

Formulasi	Viskositas (cPs)
F0	1,158
F1	1,250
F2	1,681
F3	2,478

Keterangan: Tiap formula dibuat triplo

Berdasarkan Tabel 5. hasil pengujian homogenitas sediaan menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan viskositas yang baik, dimana seluruh formula serum memenuhi *range* persyaratan serum dengan berbasis gel yaitu 800-3.000 cPs [13]. Dalam penelitian ini formula sediaan serum yang dibuat menggunakan konsentrasi ekstrak yang sama, namun menggunakan penambahan humektan yaitu gliserin dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, sehingga mempengaruhi viskositas dari sediaan serum yang dibuat seiring dengan ditambahkannya konsentrasi gliserin pada tiap formula, dimana semakin tinggi konsentrasi

gliserin maka semakin tinggi pula viskositas suatu sediaan. Gliserin yang digunakan sebagai humektan, dapat meningkatkan viskositas sediaan karena kemampuannya mengikat air, yang pada gilirannya akan meningkatkan ukuran unit molekul dan memperbesar tahanan terhadap aliran [14].

Pada pengujian daya sebar sediaan diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar

Formulasi	Daya Sebar (cm)
F0	6,946
F1	6,802
F2	6,632
F3	6,486

Keterangan: Tiap formula dibuat triplo

Berdasarkan Tabel 6. Hasil pengujian daya sebar sediaan menunjukkan hasil yang memenuhi standar, dimana hasil keseluruhan dari pengujian menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang jauh antara satu formula dengan formula yang lainnya dengan rata-rata nilai daya sebar pada masing-masing formula yaitu ± 6 cm. Berdasarkan hasil uji juga, sediaan serum ekstrak daun kelor termasuk dalam kategori semifluid karena memiliki daya

sebar yang memenuhi range yaitu 5-7 cm [9].

Pada pengujian pH sediaan diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji pH

Formulasi	pH
F0	7,14
F1	4,45
F2	4,74
F3	4,75

Keterangan: Tiap formula dibuat triplo

Berdasarkan Tabel 7. hasil pengujian pH dapat dilihat bahwa semua pH sediaan memenuhi standar keamanan kosmetik sediaan topikal yaitu 4-8 [9]. Perbedaan pH antara sediaan dan pH kulit dapat menyebabkan iritasi yang berpotensi dapat merugikan bagi penggunaannya. Oleh karena itu, pH sediaan harus dijaga agar sedekat mungkin dengan pH alami kulit. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Manurung et al. (2023), dimana pada pengujian pH sediaan serum diperoleh hasil 4,42-7,12. Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini sudah sesuai dengan literatur dan penelitian lainnya.

Pada pengujian pH sediaan diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji pH

Formula	Panelis					
	1	2	3	4	5	6
F0	x	x	x	x	x	x
F1	x	x	x	x	x	x
F2	x	x	x	x	x	x
F3	x	x	x	x	x	x

Keterangan: Tiap formula dibuat triplo

x: Tidak ada iritasi

v: Ada iritasi

Berdasarkan Tabel 8. hasil pengujian iritasi pada kulit tersebut

menunjukkan bahwa formulasi sediaan yang dibuat tidak menimbulkan gejala iritasi. Hal ini berhubungan dengan pH formulasi yang dibuat, dimana pH formulasi serum ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) masuk kedalam range pH sediaan yang aman yaitu 4-8. Kemudian, hal ini juga menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dan bahan tambahan pada formulasi yang dibuat tidak mengiritasi kulit.

Tabel 9. Hasil Uji Stabilitas

Siklus	Evaluasi	Formulasi			
		F0	F1	F2	F3
1	Organoleptis	Tidak berwarna, tidak ada aroma, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Viskositas (cPs)	1.158	1.250	1.681	2.478
	Daya sebar (cm)	6,453	6,764	6,633	6,932
	pH	7,14	4,45	4,74	4,75
2	Organoleptis	Tidak berwarna, tidak ada aroma, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Viskositas (cPs)	1.219	1.225	1.768	2.306
	Daya sebar (cm)	6,413	6,812	6,692	6,958
	pH	7,15	4,44	4,73	4,76
3	Organoleptis	Tidak berwarna, tidak ada aroma, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

	Viskositas (cPs)	1.225	1.200	1.834	2.378
	Daya sebar (cm)	6,422	6,753	6,654	6,944
	pH	7,15	4,46	4,72	4,72
4	Organoleptis	Tidak berwarna, tidak ada aroma, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Viskositas (cPs)	1.246	1.197	1.820	2.374
	Daya sebar (cm)	6,456	6,794	6,661	6,949
	pH	7,15	4,47	4,66	4,74
5	Organoleptis	Tidak berwarna, tidak ada aroma, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Viskositas (cPs)	1.222	1.201	1.808	2.352
	Daya sebar (cm)	6,427	6,779	6,653	6,971
	pH	7,14	4,45	4,61	4,74
6	Organoleptis	Tidak berwarna, tidak ada aroma, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental	Hijau kecoklatan, aroma khas, tekstur cair sedikit kental
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Viskositas (cPs)	1.222	1.188	1.794	2.455
	Daya sebar (cm)	6,419	6,772	6,653	6,974
	pH	7,16	4,49	4,61	4,74

Keterangan: Tiap formulasi dibuat triplo

Berdasarkan Tabel 9. hasil pengujian stabilitas dengan metode *cycling test*, sediaan menunjukkan bahwa semua formula serum ekstrak daun kelor tidak mengalami perubahan warna, aroma, maupun bentuk dari siklus pertama hingga keenam, sehingga memiliki stabilitas organoleptik yang baik. Seluruh formula juga menunjukkan homogenitas yang konsisten tanpa

pemisahan fase atau pengendapan, menandakan distribusi bahan aktif tetap merata. Parameter viskositas mengalami sedikit perubahan selama penyimpanan, tetapi masih berada dalam rentang standar sediaan serum (800–3.000 cPs) [13].

Daya sebar serum tetap stabil dengan rata-rata sekitar 6 cm pada setiap siklus, meskipun terjadi perubahan suhu

ekstrem, menunjukkan kemampuan aplikasi yang nyaman dan efektif [6]. Nilai pH mengalami sedikit penurunan seiring waktu, namun tetap berada dalam rentang aman (4–8) sesuai standar SNI, sehingga tidak memengaruhi kestabilan maupun efektivitas bahan aktif dalam serum [9]. Dengan demikian, seluruh formula memiliki stabilitas fisikokimia yang baik dan layak untuk diaplikasikan sebagai produk kosmetik.

Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Tabel 10. Hasil Uji Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Daun Kelor

Formula	IC ₅₀	Kategori
F0	36,72263	Sangat Kuat
F1	26,59405	Sangat Kuat
F2	25,29946	Sangat Kuat
F3	23,5920	Sangat Kuat

Keterangan: Tiap formula dibuat triplo

Berdasarkan Tabel 10. hasil uji antioksidan sediaan serum yang diperoleh menunjukkan bahwa seluruh formula serum ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC₅₀ <50 ppm. Formula F0 memiliki rata-rata IC₅₀ sebesar 36,72 ppm, F1 sebesar 26,59 ppm, F2 sebesar 25,30 ppm, dan F3 sebesar 23,59 ppm.

Penambahan gliserin pada masing-masing formula (5%, 5%, 10%, dan 15%) berkontribusi pada penurunan nilai IC₅₀, yang mengindikasikan peningkatan aktivitas antioksidan. Peningkatan ini diduga dipengaruhi oleh sifat humektan gliserin yang menjaga kelembapan matriks sediaan, sehingga kestabilan senyawa antioksidan tetap terjaga, serta sifat polar gliserin yang memfasilitasi distribusi senyawa aktif sehingga interaksi dengan radikal bebas lebih optimal. Formula F3 dengan penambahan gliserin 15% memberikan aktivitas tertinggi dengan nilai IC₅₀ terendah (23,59 ppm), yang dinilai paling optimal karena mampu meningkatkan efektivitas antioksidan tanpa mengubah sifat fisik serum menjadi terlalu kental atau lengket. Dengan demikian, gliserin tidak hanya berfungsi sebagai pelembap, tetapi juga berperan dalam mempertahankan dan meningkatkan aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor dalam sediaan serum [15].

Uji Efektivitas Kelembapan Kulit

Uji efektivitas kelembapan dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan serum dalam melembapkan kulit. Efektivitasnya ditunjukkan oleh

kenaikan persentase kelembapan, yang dihitung dari selisih nilai kelembapan sebelum dan sesudah pemakaian menggunakan alat digital tester *skin*

moisture analyzer [16]. Lama pengujian berlangsung selama 6 jam, kemudian setelah panelis melakukan aktivitas, kelembapan kulit kembali diukur.

Tabel 11. Hasil Uji Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Daun Kelor

Panelis	Hasil (%)							
	Formula 0		Formula 1		Formula 2		Formula 3	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	36,4	45,4	35,9	45,5	36,7	46,7	35,8	47,3
2	35,3	43,3	35,4	44,2	35,8	45,5	35,7	46,2
3	32,6	35,2	26,3	35,4	30,4	36,1	24,9	36,9
4	34,7	40,5	34,1	42,8	35,2	43,7	34,8	44,9
5	35,1	41	35,3	42,8	34,8	43,9	34,8	45,5
6	24,6	37,5	31,4	41	25,3	43,4	32	44,3

Keterangan: Tiap formula dibuat triplo

Berdasarkan Tabel 11. hasil uji kelembapan kulit yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi kulit panelis yang awalnya kering meningkat menjadi lebih lembap setelah penggunaan serum selama 6 jam. Peningkatan konsentrasi gliserin berbanding lurus dengan peningkatan kelembapan, dan penambahan ekstrak daun kelor pada F1, F2, dan F3 terbukti lebih efektif dibandingkan F0 yang hanya menggunakan bahan eksipien tanpa ekstrak etanol daun kelor. Gliserin berperan sebagai humektan yang menjaga hidrasi, sedangkan flavonoid dan senyawa bioaktif dalam ekstrak daun kelor membantu memperkuat *skin barrier* serta mengurangi kehilangan air

transepidermal, sehingga kombinasi keduanya mampu memberikan efek pelembapan yang lebih optimal [11].

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terbukti memiliki kandungan antioksidan yang tinggi sehingga layak diformulasikan sebagai sediaan topikal berbentuk serum. Formula terbaik diperoleh pada F3 dengan karakteristik fisik yang sesuai standar, yaitu berbentuk cair sedikit kental dengan viskositas 2,478 cPs, daya sebar 6,486 cm, dan pH 4,75, serta kemampuan meningkatkan kelembapan kulit sebesar $\pm 36,9$ –47,3%. Kombinasi ekstrak etanol daun kelor dan konsentrasi gliserin pada formula ini juga

memberikan aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 23,592 ppm, sehingga mendukung efektivitasnya sebagai serum pelembap kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dhea Dani BY, Wahidah BF, Syaifudin A. Etnobotani Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) di Desa Kedungbulus Gembong Pati. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology* 2019; 2: 44.
- [2] Susanty, Ridnugrah N.A., Chaerrudin A, et al. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Zat Tambahan Pembuatan Moisturizer. *Jurnal Nasional Sains dan Teknologi* 2019; 1–7.
- [3] Nurmala T, Handayani RP, Jamani F, et al. Kedelai (*Glycine max* L) Untuk Mengatasi Kulit Kering. 2019.
- [4] Andrini N. Karakteristik Dan Perawatan Kulit Untuk Orang Asia. 4, <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JPH> (2023).
- [5] Butarbutar MET, Chaerunisaa AY. Peran Pelembab dalam Mengatasi Kondisi Kulit Kering. *Majalah Farmasetika*; 6. Epub ahead of print 21 October 2020. DOI: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.28740.
- [6] Liandhajani, Fitria N, Padua Ratu A. Karakteristik Dan Stabilitas Sediaan Serum Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) Dengan Variasi Konsentrasi. 2022.
- [7] Rahmavika T, Murdiana HE, Rawar A. Formulasi dan Uji Antioksidan Serum Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Vitamain E Metode DPPH. 2023.
- [8] Aisyah S, Hj Siti Sulanjari D. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Manggis Terhadap Kualitas Sabun Transparan. 2020.
- [9] Leonita Manurung B, Monica E, Ma Chung U, et al. Formulasi Dan Evaluasi Antioksidan Daun Kelor *Moringa oleifera* L. Dalam Sediaan Serum Dengan Metode Senyawa Radikal DPPH. 2023.
- [10] Dachi K, Sudewi, Zebua NF, et al. Uji Efektivitas Antioksidan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Visible Pada Formulasi

- Ekstrak Etanol Daging Buah Kelubi (*Eleiodoxa conferta* (Griff.) Burret) Sediaan Krim Pelembab, <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index> (2023).
- [11] Leny L, Rudang SN, Ginting I, et al. Formulasi Sediaan Lulur Krim Dari Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Pelembab Kulit. *Journal of Islamic Pharmacy* 2023; 8: 22–26.
- [12] Depkes RI. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta, 2017.
- [13] Mursyid AM, Zulkarnain I, Khusnia. Formulasi Serum Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*. L) Sebagai Antioksidan. *Makassar Pharmaceutical Science Journal* 2023; 1: 2023–2066.
- [14] Faradila SN, Prabandari R, Kusuma IY. Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserin Sebagai Humektan Terhadap Stabilitas Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (wight) Walp). *Pharmacy Genius Journal* 2022; 1: 27.
- [15] Wulandari GA, Veronika P, Yamlean Y, et al. Pengaruh Gliserin Terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). 4.
- [16] Rizkiah S, Okzelia SD, Efendi AS, et al. Formulasi Dan Evaluasi Gel Dari Ekstrak Kulit Putih Semangka (*Citrullus Lanatus* [Thunb.] Matsum. & Nakai) Sebagai Pelembap Kulit. *Jurnal Sabdariffarma Tahun* 2021; 9: 33–46.