OPTIMASI FORMULASI SEDIAAN SERUM DARI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Nyimas Rahma Komariah[1]
Universitas kader bangsa, email: rahmakomariah28@gmail.com

Yovi Pranata[2], **Dani Prasetyo**[3], **Meliasi Nora Pratamarta**[4]
Universitas Kader Bangsa, Palembang

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Optimasi Formulasi Sediaan Serum Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Antioksidan Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi sediaan serum dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang optimal sebagai antioksidan Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut etanol 96%, dilanjutkan dengan pembuatan sediaan serum dalam beberapa variasi konsentrasi ekstrak (7%, 9%, dan 11%). Evaluasi mutu sediaan dilakukan melalui uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan viskositas. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) secara in vitro untuk menentukan nilai IC50. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik yang baik, dengan pH berkisar 5–6, daya sebar ±5 cm, dan viskositas dalam rentang standar. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa semua formula memiliki aktivitas sangat kuat dengan nilai IC50 F1 sebesar 62,5 ppm, F2 sebesar 62,9 ppm, dan F3 sebesar 63,6 ppm sedangkan, vitamin C sebagai pembanding memiliki nilai IC50 sebesar 37,5 ppm. Uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antar formula. Formula terbaik berdasarkan stabilitas dan aktivitas antioksidan adalah formula dengan konsentrasi ekstrak 11%. Dengan demikian, ekstrak daun kelor berpotensi sebagai bahan aktif dalam sediaan serum antioksidan

Kata Kunci : Antioksidan, Daun Kelor, DPPH, IC_{50}, Serum

ABSTRACT

Research has been conducted on the optimization of serum preparation formulations from Moringa oleifera leaf extract as an antioxidant. This study aims to develop an optimized serum formulation from Moringa oleifera leaf extract as an antioxidant. The extraction method used was maceration with 96% ethanol, followed by serum preparation in various extract concentrations (7%, 9%, and 11%). The serum quality was evaluated through organoleptic test, homogeneity, pH, spreadability, and viscosity tests. Antioxidant activity was determined using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) in vitro method to calculate the IC50 value. The results showed that all formulas met good physical quality standards, with pH values ranging from 5 to 6, spreadability around 5 cm, and viscosity within the standard range. Antioxidant activity tests revealed that all formulas had very strong antioxidant activity, with IC50 values of 62,5 ppm for F1, 62,9 ppm for F2, and 63,6 ppm for F3 Meanwhile, vitamin C as a comparison has an IC50 values of 37,5 ppm. ANOVA analysis indicated significant differences ($p < 0.05$) among the formulas. The best formula based on stability and antioxidant activity was the one with 11% extract concentration. Therefore, Moringa oleifera extract has strong potential as an active ingredient in antioxidant serum preparations.

Keywords : Antioxidants, Moringa Leaves, DPPH, IC50, Serum

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terluar yang berperan penting sebagai pelindung tubuh. Berbagai masalah kulit seperti penuaan dini, keriput, kulit kusam, dan kering masih banyak ditemukan di Indonesia, dengan prevalensi penuaan kulit mencapai 57%, keriput 28,8%, dan kulit kusam 53,8%. Kondisi ini dipengaruhi oleh tingginya paparan faktor eksternal, termasuk sinar matahari, serta mikroorganisme dari lingkungan. Selain itu, penggunaan serum sebagai produk perawatan kulit dapat menimbulkan dampak yang berbeda-beda, bergantung pada jenis dan kandungan bahan aktifnya, yang berpotensi menyebabkan iritasi, reaksi alergi, maupun kerusakan kulit. (Haerani *et al*., 2018).

Manfaat antioksidan untuk kulit keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan ini berarti antioksidan sangat baik untuk membatu melindungi kulit anda dan mempertahankan penghalang alaminya (Haerani *et al*., 2018)

Senyawa antioksidan berperan dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat proses oksidasi. Tanaman mengandung berbagai senyawa aktif alami, seperti flavonoid, polifenol, dan alkaloid, yang memiliki aktivitas antioksidan, antiradang, serta antimikroba. Selain itu, kandungan quercetin, vitamin C, vitamin E, betakaroten, dan zat besi—seperti yang terdapat pada daun kelor—berkontribusi penting dalam menjaga kesehatan kulit, meningkatkan imunitas, dan mencegah anemia. (Haerani *et al*., 2018)

Salah satu tanaman yang bermanfaat sebagai antioksidan adalah tanaman daun kelor. Monografi senyawa aktif daun kelor adalah Flavanoid daun kelor mengandung berbagai jenis flavanoid seperti quercetin, kaempferol, dan myricetin, flavanoid dikenal sebagai antioksidan yang kuat, membantu menetralisir radikal bebas dan mencegah kerusakan sel, Saponin memiliki aktivitas antibakteri dan antiinflamasi, Tanin memiliki aktivitas antioksidan dan astringen, polifenol juga merupakan antioksidan yang baik dan dapat membantu mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas. Senyawa antioksidan dalam daun kelor sangat penting karena melindungi dari kerusakan sel, meningkatkan kesehatan jantung, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, meningkatkan kesehatan kulit, meningkatkan kesehatan mata, mencegah penyakit krononis seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung (Haerani *et al*., 2018).

Serum wajah termasuk bentuk sediaan kosmetik topical, yaitu sediaan yang diaplikasikan langsung pada kulit wajah merupakan produk berupa cairan yang sedikit kental dngan warna transparan atau semi transparan yang terlihat pucat di kulit, serum memiliki konsentrasi bahan aktif yang tinggi seperti antioksidan dan kulit. Serum dapat digunakan untuk mengatasi masalah kulit seperti komedo, garis halus, kulit kering, danmemudarnya bekas jerawat. Formula serum dengan bahan alami yang dapat menghasilkan serum yang aman digunakan pada kulit (Purwanti *et al*., 2022).

Penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa ekstrak daun kelor adalah sebagai antioksidan. Berdasarkan hasil antioksidan pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan perolehan IC50 sebesar 83,33 ppm yaitu merupakan kategori kuat, IC50 sebesar 65,10 ppm yaitu merupakan kategori kuat, IC50 sebesar 62,94 ppm yaitu merupakan kategori kuat (Riskianto, 2021). Berdasarkan uraian tersebut, daun kelor (*Moringa oleifera*) berpotensi digunakan sebagai bahan alami dalam formulasi serum karena relatif aman, mudah diperoleh, dan kaya akan senyawa antioksidan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan serum berbahan ekstrak daun kelor serta menguji efektivitasnya sebagai antioksidan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan penelitian dengan menggunakan metode maserasi. Yang dilakukan pengukuran kadar antioksidan menggunakan Uji Fitokimia dan Uji Evaluasi Serum. Penelitian dilaksanakan pada bulan juni sampai dengan bulan Agustus 2025. Populasi yang akan diambil dalam penelitian ini adalah tanaman daun kelor (*Moringa oleifera*) yang diambil dari Kota Palembang, Kecamatan Seberang Ulu Dua, Sumatera Selatan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) yang sudah dikeringkan dan dijadikan sebagai simplisia sebanyak 500 gram. Pengumpulan data sampel diambil dari kota palembang sebanyak 5 Kg dengan diambil daun kelor segar yang tidak terlalu tua atau muda dan analisa data termasuk uji statistik di gunakan.

Penggunaan alat dan bahan.

Alat yang digunakan meliputi peralatan gelas laboratorium, blender, timbangan analitik, water bath, oven, pH meter, magnetic stirrer, lemari pendingin, serta alat pendukung lainnya

untuk proses ekstraksi dan formulasi serum. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun kelor, etanol 96%, Na CMC, gliserin, metil paraben, rose oil, aquadest, pereaksi Mayer, DPPH, dan vitamin C. Spesifikasi alat menggambarkan kecanggihan alat yang digunakan sedangkan spesifikasi bahan menggambarkan macam bahan yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Kader Bangsa Palembang yang meliputi tahap pembuatan simplisia, proses ekstraksi, formulasi sediaan serum, serta pengujian mutu fisik berupa uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan viskositas.

Hasil determinasi menunjukkan bahwa bahan tanaman yang digunakan merupakan daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dari famili Moringaceae. Ekstraksi daun kelor dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen sebesar ±4,88%.

Tabel 1. Hasil Rendeman Daun Kelor

Berat Simplisia (gram)	Jumlah Pelarut (ml)	Berat Ekstrak Kental (gram)	Rendemen (%)
500 gram	5000 ml	50 gram	10%

Berdasarkan Tabel 5.1, proses ekstraksi daun kelor dilakukan menggunakan 500gram simplisia dengan jumlah pelarut sebanyak 5000 ml. Dari proses ekstraksi tersebut diperoleh ekstrak kental dengan berat 50 gram. Hasil ini kemudian dihitung nilai rendemen yang menunjukkan perbandingan antara berat ekstrak kental yang diperoleh terhadap berat simplisia yang digunakan, lalu di konversikan ke dalam persen.

Perhitungan rendemen dapat dilakukan dengan rumus:

$$Rendemen\ \% = \frac{\text{Berat Ekstrak Kental (g)}}{\text{Berat Simplisia (g)}} \text{X } 100\%$$

$$Rendemen\ \% = \frac{50}{500} \text{ X } 100\% = 10\%$$

Sehingga rendemen ekstrak daun kelor yang diperoleh adalah 10%. Nilai rendemen ini mengindikasikan bahwa dari setiap 100 gram simplisia daun kelor yang diekstrak, akan dihasilkan sekitar 10 gram ekstrak kental.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Kiswandono (2017) yang memperoleh rendemen ekstrak kelor menggunakan metode maserasi sebesar 8,7%, yang melaporkan rendemen daun kelor sebesar 9,2% dengan pelarut etanol 96%.

Rendemen yang tinggi menunjukkan bahwa pelarut yang digunakan efektif dalam menarik senyawa aktif dari daun kelor. Dalam penelitian ini, etanol 96% dipilih karena mampu melarutkan senyawa polar dan semi-polar seperti flavonoid, saponin, dan tanin, yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Secara fungsi, nilai rendemen penting untuk menilai efektivitas proses ekstraksi dan kandungan senyawa aktif yang akan digunakan pada tahap formulasi sediaan serum. Rendemen yang optimal menandakan bahwa proses ekstraksi berlangsung efisien, sehingga menghasilkan jumlah ekstrak yang cukup untuk diformulasikan dalam konsentrasi berbeda (7%, 9%, dan 11%) sebagai bahan aktif antioksidan. Dengan demikian, hasil rendemen 10% pada penelitian ini termasuk dalam kategori baik dan efisien, serta mendukung keberhasilan proses ekstraksi yang menghasilkan ekstrak kaya senyawa aktif yang diperlukan dalam formulasi sediaan kosmetik serum antioksidan.

Skrinning Fitokimia

Tabel 2 Hasil Skrining Fitokimia

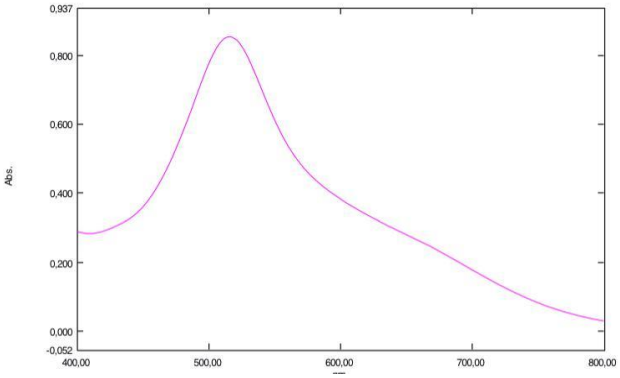
No	Senyawa	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	+	Terbentuknya endapan berwarna coklat
2	Saponin	+	Terbentuknya busa dan stabil
3	Flavonoid	+	Terbentuknya berwarna merah kekuningan
4	Tanin	+	Terbentuknya berwarna hijau kehitaman

Keterangan: (+) Positif Mengandung Senyawa
(-)Tidak Mengandung Senyawa

Secara keseluruhan, hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa sampel ekstrak positif mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin. Keempat golongan metabolit sekunder ini memberikan indikasi kuat bahwa ekstrak memiliki aktivitas biologis yang bermanfaat, terutama sebagai antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi. Dengan demikian, ekstrak ini berpotensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan aktif dalam produk obat herbal maupun sediaan kosmetik.

Hasil Uji Antioksidan

Grafik 1 Hasil Uji Panjang Gelombang



Tabel 3. Hasil uji panjang gelombang

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1		516.00	0.855	
2		410.50	0.284	

Nilai λmaks 516 nm menunjukkan karakteristik senyawa dengan gugus kromofor tertentu, yang kemungkinan besar merupakan senyawa fenolik atau flavonoid dari ekstrak daun kelor(Alvionita *et al*., 2016).

Absorbansi tertinggi sebesar 0,855 mengindikasikan bahwa senyawa dalam ekstrak memiliki kemampuan menyerap cahaya cukup baik pada panjang gelombang tersebut, yang berkaitan dengan keberadaan ikatan rangkap terkonjugasi yang berperan dalam aktivitas antioksidan. Penentuan λmaks ini penting karena akan digunakan sebagai dasar pengukuran aktivitas antioksidan atau konsentrasi senyawa aktif menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Kesimpulannya, hasil uji panjang gelombang menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki serapan maksimum pada panjang gelombang 516 nm dengan nilai absorbansi yang cukup tinggi, sehingga metode pengujian selanjutnya dapat menggunakan panjang gelombang ini untuk memperoleh hasil yang akurat.

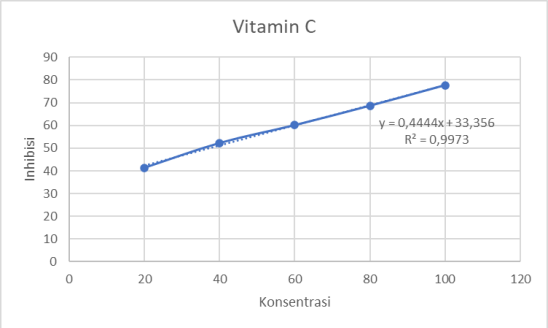
Tabel 4. Hasil Uji Operating Time

	SampleID	Type	Ex	WL514,0
1	0MENIT	Unknown		0.337
2	5MENIT	Unknown		0.331
3	10MENIT	Unknown		0.330
4	15MENIT	Unknown		0.325
5	20MENIT	Unknown		0.320
6	25MENIT	Unknown		0.311
7	30MENIT	Unknown		0.312
8	35MENIT	Unknown		0.310
9	40MENIT	Unknown		0.306
10	45MENIT	Unknown		0.305
11	50MENIT	Unknown		0.289
12	55MENIT	Unknown		0.297
13	60MENIT	Unknown		0.297

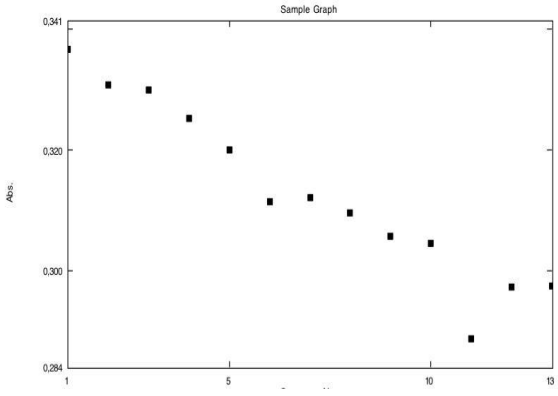
Menunjukkan adanya penurunan absorbansi secara bertahap seiring bertambahnya waktu. Hal ini terjadi karena reaksi antara senyawa antioksidan dalam ekstrak dengan radikal bebas (DPPH) membutuhkan waktu untuk mencapai kesetimbangan. Penurunan absorbansi dari 0,337 (menit ke-0) menjadi 0,297 (menit ke-60) menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang bekerja menetralkan radikal bebas (Asisi *et al*., 2021). Mekanisme reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan adalah donasi atom hidrogen atau elektron dari antioksidan kepada radikal DPPH, sehingga mengubah warnanya dari ungu menjadi kuning, yang ditandai dengan menurunnya nilai absorbansi. Penurunan ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa semakin lama waktu reaksi, semakin besar interaksi antara radikal dan antioksidan hingga mencapai titik konstan (Asisi *et al*., 2021).

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa ekstrak daun kelor mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan penting dalam aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami (Asisi *et al*., 2021)

Grafik 2 Hasil uji vitamin C



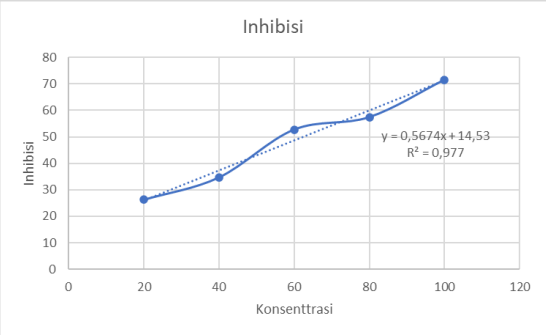
Grafik Garis menunjukkan tren linier positif (persamaan regresi: y = 0,4444x + 33,356), artinya semakin tinggi konsentrasi Vitamin C, semakin besar pula nilai persen inhibisinya.



Persen Inhibisi Pada konsentrasi rendah (20 ppm), inhibisi sekitar 42%. Pada konsentrasi sedang (60 ppm), inhibisi sekitar 60% Pada konsentrasi tinggi (100 ppm), inhibisi mendekati 78%. Hal ini membuktikan bahwa Vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang cukup kuat karena mampu meningkatkan inhibisi secara signifikan seiring kenaikan konsentrasi. Koefisien Determinasi (R^2 = 0,9973) Nilai R^2 mendekati 1, menunjukkan bahwa model regresi linier sangat baik dalam menggambarkan hubungan konsentrasi dengan persen inhibisi (kecocokan datasangat tinggi). Nilai IC50 adalah konsentrasi sampel yang mampu menghambat 50% radikal bebas. Berdasarkan persamaan tersebut, nilai IC50 diperoleh 50 = 0,4444x + 33,356 $\Rightarrow$ $x = \frac{50 - 33{,}356}{0{,}4444} = 37{,}45$ Dengan demikian nilai IC50 vitamin C adalah 37,45 ppm yang termasuk kategori aktivitas antioksidan sangat kuat (karena < 50 ppm).

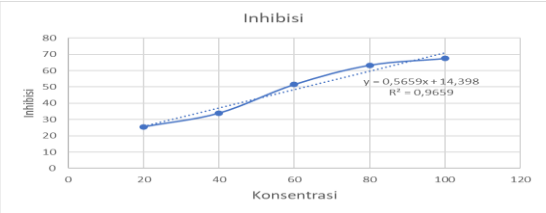
Grafik ini menunjukkan bahwa Vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 sekitar 37,45 ppm. Hubungan antara konsentrasi dan persen inhibisi bersifat linier dengan korelasi yang sangat tinggi (R^2 = 0,9973). Artinya, semakin tinggi konsentrasi Vitamin C, semakin besar daya inhibisi terhadap radikal bebas.(Majidi & Al-Gubury, 2016)..

Grafik 3. Hasil Uji Sampel Serum Formula I



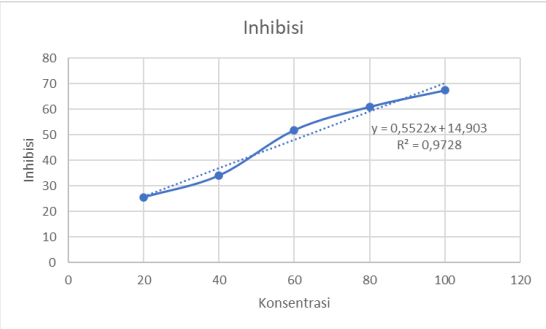
Grafik menunjukkan hubungan antara konsentrasi sampel (ppm) pada sumbu X dengan persen inhibisi (%) pada sumbu Y.

Grafik 4. Hasil uji sampel serum formula 2



Hubungan Konsentrasi dengan Persen Inhibisi Grafik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel, semakin besar pula persen inhibisi yang dihasilkan.

Grafik 5. Hasil Uji Sampel Serum Formula 3



Hubungan Konsentrasi dengan Persen InhibisiGrafik menunjukkan adanya korelasi positif antara konsentrasi sampel dengan persen inhibisi.

Tabel 5. Hasil Uji Anova

Inhibisi	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
F1	0.734	2	0.367	0.001	0.999
F2	3898.347	12	324.862		

F3	3899.081	14							

Hasil uji ANOVA ini menunjukkan bahwa semua formula (Inhibisi, F1, F2, F3) tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam hal Leave Statistic. Distribusi antar kelompok tampaknya serupa dan homogen, yang berarti tidak ada alasan kuat untuk menyatakan bahwa satu formula lebih unggul atau berbeda dari yang lain dalam konteks analisis ini (Hadija *et al*., 2023).

Hasil uji evaluasi serum

Hasil uji organoleptik

Hasil evaluasi organoleptik menunjukkan bahwa selama 28 hari penyimpanan, ketiga formula serum (F0, F1, F2, F3) tidak mengalami perubahan pada warna, aroma, atau konsistensi tetap dalam bentuk cairan homogen tanpa adanya endapan. Hasil dari uji organoleptik juga menunjukkan bahwa formula kontrol (F0) terlihat jelas dan tidak beraroma, sementara formula yang mengandung ekstrak daun kelor (F1, F2, F3) memiliki warna hijau sampai hijau tua dengan bau khas ekstrak. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh adanya bahan aktif, dimana ekstrak daun kelor mengandung flavanoid, polifenol, dan pigmen alami seperti klorofil yang memberikan warna kuning kehijauan serta aroma yang khas dari tanaman. Intensitas warna bertambah seiiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, sehingga formula F3 terlihat lebih pekat dibandingkan F1.

Tabel 6. Hasil uji homogenitas

Formula	Uji Homogenitas				
	0	7	14	21	28
F0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Ketiga formula serum dari ekstrak daun kelor (F0, F1, F2, F3) menunjukkan bahwa tidak ada partikel besar, endapan, atau pemisahan fase selama pengamatan dari hari pertama hingga hari ke-28. Oleh karenaa itu, semua formula dianggep homogen. Tidak ditemukan endapan atau gumpalan pada larutan menunjukkan bahwa proses pencampuran dilakukan dengan baik. Konsistensi ini sangat penting karena memastikan bahwa zat aktif terdistribusi secara merata.

Tabel 7. Hasil uji PH

Formula	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	Hari ke-28
F0 (0%)	5,2	5,2	5,1	5,2	5,2
F1 (7%)	5,0	5,0	5,1	5,0	5,1
F2 (9%)	4,9	4,9	4,9	5,0	4,9
F3 (11%)	4,8	4,8	4,9	4,8	4,9

Berdasarkan uji pH diatas pH semua formula masih dalam kisaran 4,5 -6,5 aman untuk kulit. Tidak ada perubahan bearti dari hari ke-0 hingga hari ke-28 menunjukkan stabilitas pH yang baik. Perbandingan Pada uji pH, Manurung melaporkan kisaran pH 5–6 yang sesuai dengan standar SNI (4,5–8,0). Sedangkan penelitian ini menunjukkan pH yang sedikit lebih rendah, yaitu 4,8–5,2, namun masih sesuai dengan standar pH kulit (4,5–6,5) dan tetap stabil hingga 28 hari penyimpanan (Manurung *et al*., 2023).

Hasil uji daya sebar

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	Hari ke-28
F0 (0%)	5,4 cm	5,4 cm	5,3 cm	5,4 cm	5,4 cm
F1 (7%)	5,8 cm	5,8 cm	5,9 cm	5,8 cm	5,8 cm
F2 (9%)	6,1 cm	6,1 cm	6,0 cm	6,1 cm	6,1 cm
F3 (11%)	6,3 cm	6,3 cm	6,2 cm	6,3 cm	6,3 cm

Berdasarkan hasil pengukuran, seluruh formula memiliki daya sebar dalam rentang yang baik dan sesuai standar sediaan topikal, yaitu 5-7 cm. Terdapat tren peningkatan daya sebar seiring bertambahnya konsentrasi bahan tambahan dari F0 ke F3. Daya sebar tertinggi terdapat pada F3 (11%) yaitu 6,3 cm, sedangkan terendah pada F0 (kontrol) yaitu 5,4 cm. Semua formula menunjukkan **s**tabilita**s** selama penyimpanan 28 hari, tanpa fluktuasi signifikan

Hasil Uji Viskositas

Tabel 9. Hasil Viskositas

Formulasi	Replikasi			Rata-rata ± SD	Sig.
	1	2	3		
F0	2452,56	2454,02	2385,08	2430,55 ± 39,39	
F1	2234,71	2234,37	2234,15	2234,41 ± 80,40	
F2	2019,57	1943,83	1993,92	1985,77 ± 32,80	0,000
F3	1619,51	1619,74	1567,56	1602,27 ± 30,06	

Uji viskositas pada sediaan serum ekstrak daun kelor dilakukan untuk memastikan sediaan memiliki kekentalan yang sesuai standar, tidak terlalu kental ataupun terlalu encer, sehingga sediaan serum mudah untuk diteteskan.

Dari F0 ke F3 terlihat adanya penurunan viskositas secara bertahap. Formulasi F0 memiliki viskositas tertinggi (2430,55) sedangkan F3 terendah (1602,27). Hal ini menunjukkan bahwa perubahan komposisi formulasi mempengaruhi viskositas secara signifikan. Semua formulasi menunjukkan SD yang relatif kecil dibanding nilai rata-rata, menandakan konsistensi hasil pengukuran. Formulasi F1 memilikivariasi terbesar (SD= 80,40) sedangkan F2 memiliki variasi terkecil (SD =32,80). Nilai signifikasi (p – value) = 0,000 (< 0,05) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan viskositas yang sangat signifikan secara statistik antar formulasi.

Manurung melaporkan nilai IC_{50} sekitar 62–65 ppm dengan kategori kuat, sedangkan penelitian ini menghasilkan nilai IC_{50} lebih rendah, yaitu 32–37 ppm, sehingga masuk kategori sangat kuat. (Manurung *et al*., 2023).

KESIMPULAN

Serum berbahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi 7%, 9%, dan 11% berhasil diformulasikan dan memenuhi seluruh parameter evaluasi fisik, sehingga layak dikembangkan sebagai sediaan kosmetik. Seluruh formula menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} berkisar 32–37 ppm, dengan formula 11% sebagai formulasi optimal karena memberikan stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan terbaik.

SARAN

Penelitian selanjutnya perlu difokuskan pada evaluasi stabilitas jangka panjang serta uji keamanan sediaan serum ekstrak daun kelor sebelum aplikasi klinis. Selain itu, eksplorasi variasi konsentrasi dan kombinasi dengan bahan aktif alami lain berpotensi meningkatkan stabilitas formulasi dan aktivitas antioksidan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Alvionita, J., Darwis, D., Darwis, D., & Efdi, M. (2016). Ekstraksi Dan Identifikasi Senyawa Antosianin Dari Jantung Pisang Raja (Musa x paradisica L.) Serta Uji Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Riset Kimia*, *9*(2), 21. https://doi.org/10.25077/jrk.v9i2.284

Asisi, N., Uliyah, U., Amaliyah, N. F., & Hasrawati, A. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Dan Pengembangannya Menjadi Bentuk Sediaan Gel. Jurnal Ilmiah As-Syifaa, 13(1), 1–6. https://doi.org/10.33096/jifa.v13i1.682

Fadlilah, A. R., & Lestari, K. (2023). Review : Peran Antioksidan Dalam Imunitas Tubuh. *Farmaka*, *21*(2), 171–178.

Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subranas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan untuk kulit. Farmaka, *16*, 135–151.

Hanifah, R., Amalia Jurusan, N. S., Muhammadiyah Kuningan, Stik., & Barat, J. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Wajah Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) Dengan Metode DPPH. Journal of Pharmacopolium, *1*(2), 27–40.

Inggriyani, C. G., & Hidayaturrahmi. (2022). Histologi Reseptor Sensori Kulit. Jurnal Sinaps, *5*(3), 10–17.

Kalangi, S. J. R. (2019). Histofisiologi Kulit, Bagaian Anatomi-Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. Jurnal Biomedik *(*Jbm*)*, *5*(3), 12–20.

Kiswandono, A. A. (2017).Skrinning Senyawa Kimia Dan Pengaruh Metode Maserasi Dan Refluks Pada Biji Kelor (Moringa oleifera, Lamk) Terhadap Rendemen Ekstrak Yang Dihasilkan. Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry, *1*(2), 126–134. https://doi.org/10.31938/jsn.v1i2.21

Majidi, M. I. H. A. L., & Al-Gubury, H. Y. (2016). Determination of Vitamin C(ascorbic acid) Contents in various fruit and vegetable by UV-spectrophotometry and titration methods. Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences, *9*(4), 2972–2974.

Manurung, B. L., Monica, E., & Rollando, R. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Antioksidan Daun Kelor Moringa Oleifer L Dalam Sediaan Serum Dengan Metode Senyawa Radikal Dpph. Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi, *3*(2), 66–77.

https://doi.org/10.33479/sb.v3i2.233

Marhaeni, L. S. (2021). DAUN KELOR (Moringa oleifera) Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dan Antioksidan. *Jurnal Agrisia*, *Vol.13*(2), 40–53.

Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *J. Kesehat.*, *VII*(2), 361.

Octavia, Amin, A., Waris, R., & Yuliana, D. (2023). Identifikasi Organoleptik, dan Kelarutan Ekstrak Etanol Daun Pecut Kuda (Stachitarpeta jamaiensis (L.) Vahl) pada Pelarut dengan Kepolaran Berbeda. *Makasar Natural Product Journal*, *4*(21), 203–211.

Pertiwi, A. P. (2023). Pengaruh Metode Pengeringan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam) Terhadap Aktivitas Antioksidan. Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal, *5*(2), 57–69. https://doi.org/10.36656/jpfh.v5i2.1122

Purwanti, R. A., Farida, Y., & Taurhesia, S. (2022). Formulasi Sediaan Serum Anti Aging dengan Kombinasi dari Ekstrak Buah Tomat (Lycopersicum esculentum L.) dan Ekstrak Kulit Buah Semangka (Citrullus lanatus Thunb.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *9*(2), 19–24. https://doi.org/10.33096/jffi.v9i2.864

Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (Kopsia arborea Blume.) Dengan Berbagai Pelarut. Kovalen, *3*(1), 24. https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i1.8230

Radical, F., Activity, S., Alsophila, O. F., & Sm, J. (2011). Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari Batang Pakis (Alsophila glauca J. Sm). Majalah Obat Tradisional*, 16(3)*, *16*(3), 156 – 160.

Riskianto, R. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor *(Moringa oleifera Lam .)* Terhadap DPPH Program Studi S1 farmasi Universitas Pancasakti*,* Makassar Radikal bebas merupakan senyawa yang reaktif dan bersifat oksidatif karena pada kulit terluarnya *(Wina*. *July*.

Santi, M. D. S., Yasa, G. T., & Saka Nugraha, I. (2022). Pemanfaatan Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam) sebagai Bahan Obat Tradisional. Genitri Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Kesehatan, *1*(2), 161–164. https://doi.org/10.36049/genitri.v1i2.83

Sasmitasari, D., Pratiwi, E. D., & Kumala Sari, D. I. (2024). Studi Formulasi dan Karakteristik Fisik Serum Spray Kombinasi Ceramide dan Tea Tree Oil serta Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH. Majalah Farmasetika, *9*(2), 125. https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v9i2.49479

Siti Hadija Difinubun, Obednego dominggus Nara, M. A. (2023). Analisis Pengaruh Sumber Daya Manusia Terhadap Aspek Kinerja Pekerja Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Pendukung Blok Masela Universitas Pattimura. *2*(1), 94–100.

Sogandi, S., & Rabima, R. (2019). Identification of Active Compound Extracts from Noni Fruit (Morinda citrifolia L.) and Its Potential as Antioxidants. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, *22*(5), 206–212. https://doi.org/10.14710/jksa.22.5.206-212

Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A. N., Rostiana, H. R., Silalahi, D. D., Syalsabina, T. D., Putri, R. Y., & Saputra, I. S. (2025). Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, *8*(1), 71–78. https://doi.org/10.24246/juses.v8i1p71-78