Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2776-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 26119-26129

Formulasi Sediaan Serum dari Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L.) sebagai Antioksidan

Lesiman Giawa[1]
[1]**Universitas Kader Bangsa Palembang**
Corresponding Author: Lesiman Giawa, e-mail: lessygiawa2@gmail.com[1]

Published: May, 2026

ABSTRACT

This study aimed to formulate serum preparations from Moringa oleifera L. leaf extract and evaluate their physical stability and antioxidant activity. The extract was obtained through maceration using 96% ethanol and then formulated into four concentrations: 2%, 4%, 6%, and 8%. The evaluation included organoleptic test, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, irritation, and hedonic test. Antioxidant activity was assessed using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method, expressed as IC50 values. The results showed that all formulas demonstrated stable physical characteristics, did not cause irritation, and were generally acceptable in organoleptic properties. The 6% concentration formula (F3) obtained the highest hedonic score with an average of 4.22. Antioxidant activity testing revealed significant differences among the formulas (p = 0.001), with the 8% concentration formula (F4) showing the strongest antioxidant activity, indicated by an IC50 value of 7.16 ppm. It can be concluded that the variation of Moringa oleifera extract concentrations significantly influenced the physical stability and antioxidant activity of the serum, with the 8% formula having the strongest antioxidant effect, while the 6% formula achieved the best organoleptic acceptance.

Keywords: *Moringa Oleifera, Serum, Antioxidant*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk tanaman kelor (Moringa oleifera L.) yang dikenal luas sebagai The Miracle Tree karena kandungan nutrisinya yang luar biasa serta berbagai manfaat farmakologisnya. Daun kelor mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin yang berperan sebagai antioksidan alami, sehingga berpotensi besar untuk dikembangkan dalam sediaan kosmetik dan farmasi (Manurung et al., 2023 ; Prajoko, 2024).

Senyawa antioksidan berfungsi melindungi tubuh dari efek radikal bebas yang dapat menyebabkan stres oksidatif, penuaan dini, dan berbagai gangguan kulit. Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang terbentuk akibat paparan sinar ultraviolet, polusi, maupun faktor lingkungan lainnya. Dengan adanya antioksidan, radikal bebas dapat dinetralkan sehingga kerusakan sel kulit dapat dicegah (Megaliane et al., 2024).

Menurut Blois (1958), aktivitas antioksidan dapat dinilai menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Pengujian ini didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal DPPH yang ditunjukkan oleh penurunan intensitas warna ungu menjadi kuning. Nilai IC_{50} menunjukkan konsentrasi yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas—semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat aktivitas antioksidan suatu senyawa (Hidayah et al., 2021).

Salah satu cara yang efektif dalam mengaplikasikan antioksidan adalah melalui sediaan topikal. Produk kosmetik seperti serum banyak diminati karena memiliki viskositas rendah, mudah diserap kulit, serta mampu menghantarkan zat aktif langsung ke lapisan kulit yang membutuhkan. Menurut Megaliane et al. (2024) serum dapat memberikan perlindungan optimal bagi kulit karena formulanya memungkinkan penetrasi yang lebih baik dibandingkan krim atau losion. Penelitian oleh Mendome et al. (2023) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi menggunakan metode DPPH. Berdasarkan potensi tersebut, formulasi serum berbahan ekstrak daun kelor menjadi alternatif inovatif dalam pengembangan kosmetik alami dengan fungsi antioksidan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan serum dari ekstrak daun kelor (Moringa oleifera L.) serta mengevaluasi kestabilan fisik dan aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam pengembangan produk kosmetik alami yang efektif, aman, dan ramah lingkungan.

METODE

Desain penelitian ini berupa eksperimen kuantitatif berupa formulasi sediaan serum dari ektrak daun kelor *(Moringa Oleifera L.)* sebagai antioksidan.

Pengolahan Data

Alat Dan Bahan

instrumen yang dipakai dalam penelitian ini berupa beaker glass, gelas ukur, pengaduk, dan neraca analitik, labu ukur, kaca objek, pH meter, rotary evaporator, waterbach, botol serum, spektrofotometer uv-vis. Bahan yang dugunakan pada penelitian ini adalah serbuk daun kelor, ethanol, xantham gum, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, aquades.

Pengumpulan Data

sampel tumbuhan di ambil di jl. Macan lindungan kecamatan gandus paelmbang sebanyak 7000 gram dengan di ambil daun kelor masih muda tetapi matang.

Determinasi

Determinasi sampel daun kelor (*moringa oleifera L.*) dilakukan di Herbarium Sekolah Ilmu Dan Teknologi Hayati (SIHT) Institut Teknologi Bandung (ITB).

Ekstraksi daun kelor (*moringa oleifera L.)*

Proses ekstraksi serbuk daun kelor diekstraksi dengan metode maserasi etanol 96%. Sebanyak 250 gram serbuk daun kelor di rendam dalam 4 liter etanol dan didiamkan selama 4 hari. Selama proses tersebut, larutan diaduk menggunakan orbital shaker sekali setiap harinya untuk menjaga homogenitas. Setelah masa perendaman selesai larutan disaring dan maserasi di uapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50˚C. Kemudian proses penguapan dilakukan dengan pemanasan dalam water bath hingga diperoleh ekstrak dalam bentuk kental.

Formulasi serum ekstrak daun kelor

Komposisi dasar serum diformulasikan dengan menggunakan Xanthan Gum (0,5%), Propilenglikol (5%), Metil Paraben (0,2%) dan propil paraben (0,05%), lalu ditambahkan aquades hingga mencapai total volume 100%. Kedalam formula dasar ini, ekstrak kelor diuji dalam rentang konsentrasi berbeda sebesar 2%, 4%, 6%, dan 8%.Penambahan ekstraksi daun kelor dilakukan sebab mengandung bioaktif flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Serum Ektrak Daun Kelor

Bahan	Fungsi	Konsentrasi (% b/v)			
		F1	F2	F3	F4
Ekstrak daun delor	Zat aktif	2	4	6	8
Xanthan Gum	Pengental	0,5	0,5	0,5	0,5
Propilenglikol	Pelarut	5	5	5	5
Metil paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
Ad Aquadest	Pelarut	100	100	100	100

Evaluasi Farmakologis Serum Ekstrak Daun Kelor

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilaksanakan dengan pengamatan visual guna menilai karakteristik fisik seperti warna, aroma, dan teksrur dari setiap formulasi serum. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan konsistensi penampilan dan kenyamanan penggunaan produk.

Uji homogenitas

Uji keseragaman dilakukan melalui mengambil 0,1 ml sediaan serum dan meletakkan diantara dua kaca objek, kemudian diratakan. Sediaan menunjukkan sifat homogen apabila tidak ditemukan tekstur kasar atau endapan kasar yang menandakan ketidaksempurnaan pencampuran.

Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk memastikan tingkat keasaman serum berada dalam kisaran yang aman untuk kulit. Pengujian memakai pH meter yang disesuaikan dengan buffer pH 7 dan 4 agar hasil akurat. pasca kalibrasi, elektroda dicuci dengan aquades lalu dikeringkan memakai tisu bersih. Sampel serum sebanyak 5 ml diukur dengan di celupkan elektroda ke dalamnya, kemudian dibiarkan hingga alat nenunjukan angka pH yang stabil. Berdasarkan standar SNI, rentang pH ideal untuk sediaan kosmetik antara 4,5 dan 7.

Uji viskositas

Viskositas di ukr dengan viskometer Ostwald. Sampel dimasukkan ke dalam tabung hingga bagian bulat (reservoir) terisi penuh. Cairan kemudian disedot melewati kapiler sampai mencapai tanda batas atas, lalu dilepaskan dan dibiarkan mengalir. Waktu yang dibutuhkan larutan untuk bergerak dari batas atas menuju batas bawah dicatat sebagai data untuk perhitungan viskositas (Dan et al., 2024). Berdasarkan acuan, kisaran viskositas yang sesuai essence adalah 230-3000 cPs (Fatimah et al., 2024).

Uji daya sebar

Menurut penelitian Naibaho et al. (2013), salah satu pengujian terhadap karakteristik fisik sediaan dilakukan melalui uji daya sebar. Dalam metode ini, sampel sediaan seberat 0,5 gram ditempatkan di tengah permukaan kaca transparan. Selanjutnya, kaca penutup ditaruh di bagian atas, kemudian dibebani 150 gram. Setelah dibiarkan selama satu menit, diameter sebaran sediaan diukur sebagai indikator kemampuan penyebaran pada permukaan kulit (Fitria & Padua Ratu, 2022).

Uji iritasi

Pengujian iritasi di lakukan dengan mengaplikasikan sediaan langsung pada permukaan kulit manusia tanpa penutup. Sediaan di oleskan pada bagian lengan atas luas area sekitar 2 cm. setelah di biarkan 5 jam, di lakukan pengamatan terhadap kemungkinan rekasi kulit seperti kemerahan, rasa gatal, atau pembengkalan (Fitria & Padua Ratu, 2022).

Uji hedonik

Uji kesukaan di lakukan untuk mengukur tingkat penerimaan responden terhadap serum yang di formulasikan. Pada penelitian ini, pengujian meliputi tiga parameter utama, yaitu tekstur, aroma, dan warna. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui preferensi konsumen terhadap tiga variasi formula serum yang mengandung ekstrak buah kersen, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pemilihan formula terbaik yang paling disukai secara organoleptik (Hanistya et al., 2020).

Tabel 2. Skala Kesukaan Responden

Skala Numerik	Keterangan
1	Sangat tidak menyukai
2	Kurang menyuksi
3	Cukup menyukai
4	menyukai
5	Sangat menyukai

Uji aktivitas antioksidan

Uji aktivitas antioksidan serum ekstrak kelor dilakukan dengan metode DPPH. Prosedur pengujian metode langkah ini dilaksanakan lewat beberapa tahap yakni:

1. Pembuatan Larutan Induk DPPH
   Sebanyak 5 mg serbuk DPPH ditimbang, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Selanjutnya ditambahkan metanol p.a hingga garis tanda batas untuk memperoleh larutan induk DPPH konsentrasi 100 ppm.
2. Pembuatan larutan vitamin c
   Sebanyak 5 mg vitamin c (asam askorbat) ditimbang, lalu di larutkan kedalam metanol p.a menggunakan labu ukur 50 ml hingga tanda batas untuk memperoleh larutan dengan konsentrasi 100 ppm. larutan ini dijadikan deret konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. setiap larutan dituangkan ke labu ukur 10 ml, ditutup aluminium foil, lalu diinkubasi 30 menit diencerkan dengan etanol p.a hingga batas. Selanjutnya, dipipet 1 ml larutan tersebut dan ditambahkan 4 ml larutan DPPH lalu dimasukkan kedalam vial, campuran yang di peroleh di tutup rapat menggunakan metanol p.a sampai batas volume.
3. Prosedur larutan sampel
   Sebanyak 5 mg serum dari masing-masing formulasi (F1, F2, F3, dan F4) di timbang, lalu di masukkan kedalam labu ukur 100 ml dan di larutkan menggunakan metanol p.a sampai batas volume. Proses ini menghasilkan larutan stok dengan konsentrasi 500 ppm, dari larutan stok tersebut selanjutnya disiapkan beberapa kadar 50, 100, 150, 200, 250 ppm. dari tiap konsentrasi diambil 1 ml, kemudian dicampur 4 ml larutan DPPH didalam botol vial dan di tutup rapat dengan aluminium foil.
4. Pengukuran Panjang Gelombang
   Larutan stok yang telah disiapkan ditempatkan pda vial berwarna gelap lalu ditutup memakai aluminium foil kemudian di inkubasi selama 30 menit dalam keadaan terlindung dari cahaya, dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200 – 800 nm untuk mengetahui serapan maksimum. Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa DPPH memiliki panjang gelombang maksimum 517 nm.
5. Penentuan aktivitas antioksidan
   Metode DPPH di gunakan untuk menilai aktivitas antioksidan. Sampel dan kontrol pembanding (vitamin c) di larutkan dalam metanol p.a, lalu di campur dengan DPPH. Campuran diinkubasikan disimpan di suhu kamar dalam keadaan gelap, kemudian absorbansinya diukur memakai spektrofotometri UV-Vis.

   Nilai persen inhibisi dari tiap larutan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\%\ inhibisi = \frac{(Absorbansi\ kontrol - absorbansi\ sampel)}{(Absorbansi\ kontrol)} x\ 100$$

Keterangan :

Absorbansi sampel : nilai absorbansi dari campuran larutan sampel dengan DPPH

Absorbansi kontrol : nilai absorbansi dari larutan DPPH tanpa sampel

Tingkat inhibisi dalam bentuk persentase di hitung untuk masung-masing konsentrasi sampel di hitung terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan sampel dalam menghambat aktivitas biologis tertentu. Setelah mendapatkan data persen inhibisi pada berbagai konsentrasi, dilakukan pemetaan (plotting) antara konsentrasi sampel (sumbu x) dan persen inhibisi (sumbu y) ke dalam grafik regresi linier. Persamaan regresi linier yang diperoleh berbentuk , di mana merupakan persen inhibisi dan adalah konsentrasi. Nilai IC50, yaitu konsentrasi yang menyebabkan inhibisi sebesar 50%, dapat ditentukan dengan menggantikan nilai sebesar 50 ke dalam persamaan tersebut, kemudian menghitung nilai . Nilai inilah yang menjadi hasil dari IC50, yang menunjukkan seberapa besar konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat aktivitas sebesar 50%.

Analisis Data

Analisis statistik dilakukan dengan ANOVA satu arah menggunakan membandingkan data antar formula sediaan serum yang diperoleh terhadap konsentrasi ekstrak yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi

Pemeriksaan identifikasi atau identifikasi tumbuhan kelor dilakukan di Herbarium SITH ITB. Hasil determinasi yang di dapatkan menunjukan benar bahwa sampel yang digunakan merupakan Spesies *Moringa oleifera (L.)* dengan *family Moringaceae.*

Hasil Ekstrak Serbuk Daun Kelor

Pada penelitian ini memakai pelarut etanol 96% sebab etanol lazim digunakan mampu melarutkan senyawa polar maupun nonpolar. Selain itu penelitian ini di gunakan karena tidak bersifat toksik. Pada penelitian ini digunakan etanol 96% dengan pertimbangan bahwa konsentrasi tersebut lebih selektif dalam menarik senyawa aktif yang dibutuhkan, memiliki kemampuan penyerapan yang baik, mudah menguap, serta dapat menghasilkan ekstrak kental dalam waktu lebih singkat di bandingkan dengan etanol 70% (Adriana et al., 2024). Proses ekstraksi di lakukan selama 4 hari dengan frekuensi pengadukan 1 kali sehari. Setelah didapat meserat kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator.

Ekstrak kering yang digunakan 250 gram dan diperoleh ekstrak kental 24,4gr dan dengan hasil rendemen 9,76%.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Daun Kelor

Jenis simplisia	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
Daun kelor	24,4	9,76%

Hasil Uji Stabilitas

Pengujian stabilitas dilakukan pada masa 28 hari menghasilkan data seperti tabel di bawah ini;
Keterangan :

Tabel 4. Hasil Uji Stabilitas

Formula	Hasil Uji Stabilitas				
	0	7	14	21	28
F1	S	S	S	S	S
F2	S	S	S	S	S
F3	S	S	S	S	S
F4	S	S	S	S	S

S = Stabil/tidak terbentuk perubahan fisik
TS = tidak stabil/terbentuk perubahan fisik

Pengujian stabilitas 28 hari memperlihatkan bahwa seluruh formula stabil, ditandai dengan tidak adanya perubahan aspek warna, bau, serta konsistensi. Temuan ini mengindikasikan bahwa formula serum yang dibuat mampu mempertahankan karakteristik fisik serum dalam kondisi penyimpanan normal.

Hasil Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik bertujuan untuk menilai karakteristik serum secara visual, meliputi aspek warna, bau, serta tekstur dari setiap formulasi serum dari ekstrak daun kelor. Hasil pengamatan disajikan pada tabel 5:

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik

Formula	Parameter	Hasil uji Organoleptik
F1	Warna	Kuning muda jernih
	Aroma	Lembut, ringan
	Tekstur	Cukup kental
F2	Warna	Sedikit khas
	Aroma	Agak kental
	Tekstur	Jingga terang/kuning pekat
F3	Warna	Sedikit khas
	Aroma	Agak kental
	Tekstur	Jingga terang/kuning pekat
F4	Warna	Jingga terang/kuning pekat
	Aroma	Kuat khas kelor
	Tekstur	Sangat kental

Pada uji organoleptik yang di lakukan pengujian selama 28 hari yang menunjunkan bentuk sediaan serum Formula F1 memiliki sifat fisik berupa warna kuning keemasan, beraroma khas kelor, dan teksturnya encer hingga agak kental. Formula F2 menunjukkan sifat fisik yang hampir sama dengan F1, yaitu warna kuning keemasan dengan aroma khas kelor dan tekstur agak kental. Formula F3 memiliki warna cokelat keemasan, aroma khas kelor yang konsisten, serta tekstur kental. Sementara itu, Formula F4 juga berwarna cokelat keemasan dengan aroma khas kelor yang kuat dan tekstur kental. Keempat formula tidak mengalami perubahan sifat fisik selama 28 hari penyimpanan sehingga dapat dikatakan stabil.

Hasil Uji Homogenitas

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Hasil uji stabilitas
F1	H
F2	H
F3	H
F4	H

Hasil Keterangan
H = Homogen
TH = Tidak Homogen

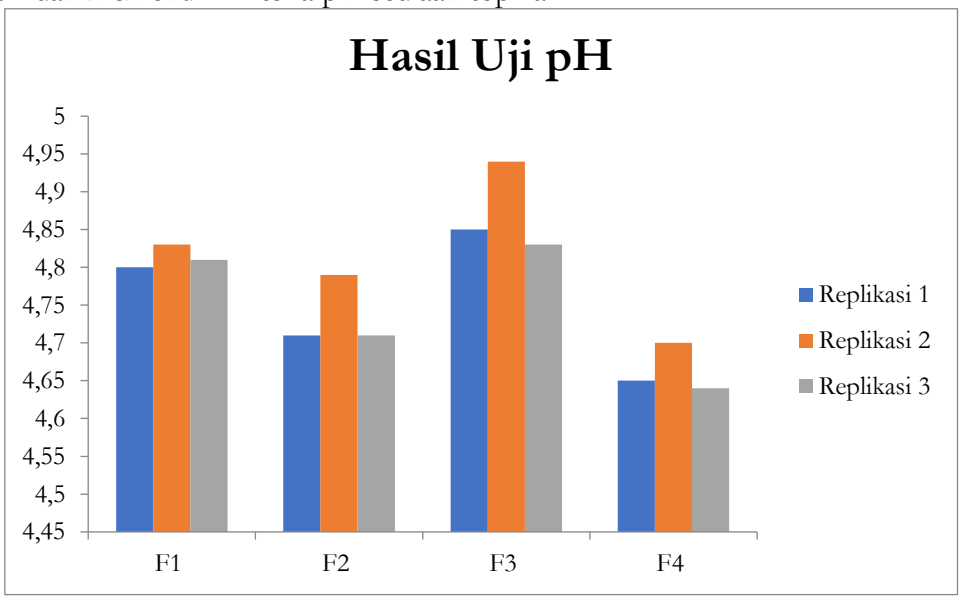
Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa keempat formula serum (F1, F2, F3, dan F4) tetap homogen dari hari ke-0 hingga hari ke-28 penyimpanan. Seluruh sediaan tidak mengalami pemisahan fase, tidak terbentuk endapan, maupun partikel kasar selama pengamatan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa basis formula dan bahan aktif dapat tercampur dengan baik sehingga menghasilkan sediaan yang stabil secara fisik. Dengan demikian, keempat formula dapat dinyatakan memenuhi parameter homogenitas yang dipersyaratkan pada sediaan serum.

Hasil Uji Ph

Tabel 7. Hasil Uji pH

Formula	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	mean±SD
F1	4,80	4,83	4,81	4,8133±0,0152
F2	4,71	4,79	4,71	4,7366±0,0461
F3	4,85	4,94	4,83	4,8733±0,0585
F4	4,65	4,70	4,64	4,6633±0,0321

Pada evaluasi pH 4 formula serum menunjukkan bahwa nilai pH berada pada kisaran 4,6–4,9. Formula F1 memiliki pH rata-rata 4,81, F2 sebesar 4,73, F3 sebesar 4,87, dan F4 sebesar 4,66. Nilai pH tersebut masih sesuai dengan rentang pH kulit wajah yaitu 4,5–6,5 sehingga aman dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Perbedaan nilai pH antar formula kemungkinan dipengaruhi oleh variasi konsentrasi bahan yang digunakan, khususnya dari ekstrak daun kelor yang bersifat sedikit asam. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa keempat formula serum memiliki kestabilan pH yang baik dan memenuhi kriteria pH sediaan topikal.



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Ph

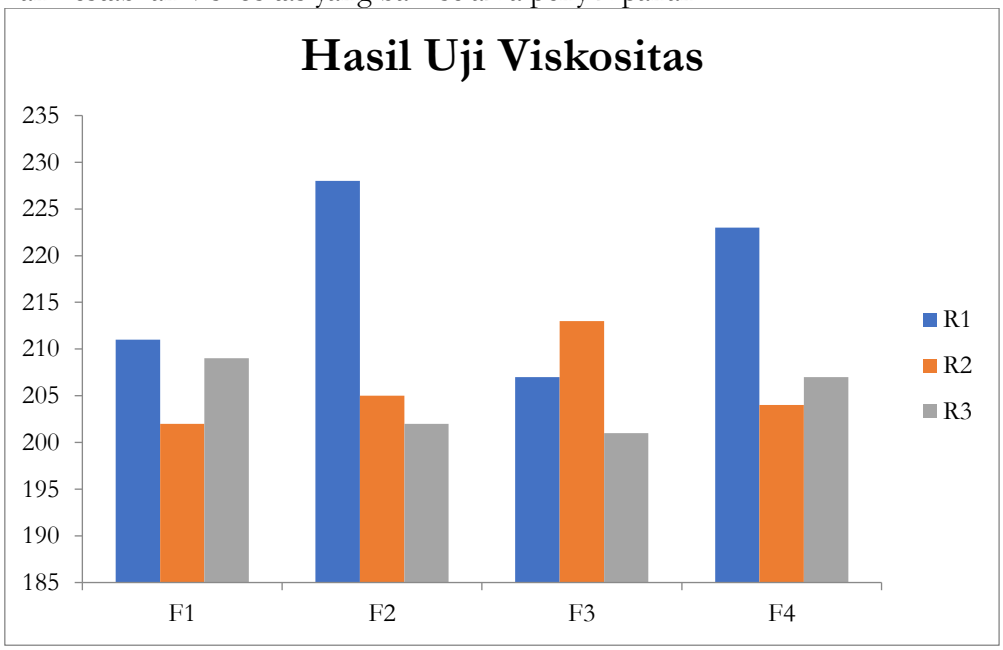
Hasil Uji Viskositas

Pengujian viskositas diukur dengan viskometer ostwald melalui alir pelarut (air) t_0 = 6 detik pada suhu ruang (25˚C). Nilai viskositas di hitung dengan rumus $\eta = \eta_0 \times \frac{t}{t0}$, dengan η_0 = 1 cP. Berdasarkan hasil pengukuran, Hasil pengamatan disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Viskositas

Formula	R1	R2	R3	Mean±SD (cP)
F1	211	202	209	206.97±4.84
F2	228	205	202	211.30±14.64
F3	207	213	201	207.17±6.15
F4	223	204	207	211.53±10.36

Pada evaluasi viskositas pada 4 formula menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki viskositas dalam rentang 206–212 cP. Formula F1 memiliki nilai viskositas rata-rata 206,97 cP, F2 sebesar 211,30 cP, F3 sebesar 207,71 cP, dan F4 sebesar 211,53 cP. Nilai viskositas tersebut masih sesuai dengan rentang viskositas sediaan serum, yaitu 50–500 cP, sehingga dapat dikategorikan stabil dan nyaman digunakan pada kulit karena tidak terlalu encer maupun terlalu kental. Perbedaan kecil antar formula kemungkinan dipengaruhi oleh variasi konsentrasi bahan aktif dan basis, namun tidak menimbulkan perubahan signifikan terhadap sifat alir sediaan. Dengan demikian, keempat formula menunjukkan kestabilan viskositas yang baik selama penyimpanan.



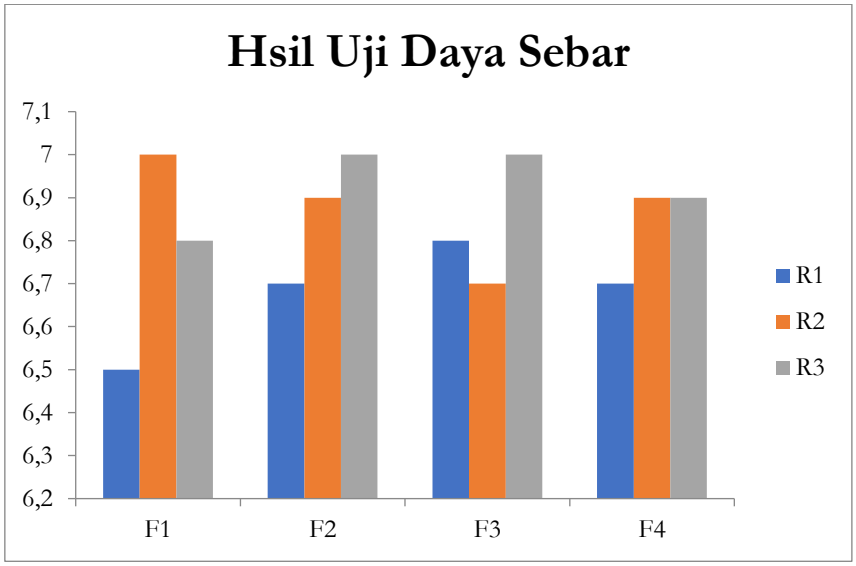
Gambar 2. Grafik Hasil Uji Viskositas

Hasil Uji Daya Sebar

Tabel 9. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Hasil Daya Sebar				
	Hari				
	0	7	14	21	28
F1	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9
F2	6,7	6,9	6,8	6,7	6,8
F3	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
F4	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8

Pada uji daya sebar, hasil yang di peroleh beada di kisaran 6,7-7,0 cm. Nilai ini sudah sesuai dengan standar topikar karena serum mampu menyebar secara merata di kulit tanpa meninggalkan rasa lengket. Kemampuan daya sebar yang baik mendukung efektivitas serum karena mempermudah zat aktif menjangkau permukaan kulit yang lebih luas.



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Daya Sebar

Hasil Uji Iritasi

Hasil pengujian iritasi sediaan serum ekstrak daun kelor dapat dilihat pada pengamatan berikut;

Tabel 10. Hasil Pengujian Iritasi

Formula	R1	R1	R1	Keterangan
F1	0	0	0	Tidak ada reaksi
F2	0	0	0	Tidak ada reaksi
F3	0	0	0	Tidak ada reaksi
F4	0	0	0	Tidak ada reaksi

Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa keempat formula tidak menimbulkan reaksi negatif pada kulit panelis, seperti kemerahan, gatal, atau bengkak. Skor iritasi yang diperoleh adalah 0, sehingga dapat disimpulkan bahwa serum ekstrak daun kelor aman digunakan pada kulit. Hal ini sangat penting mengingat sediaan topikal harus memiliki tingkat keamanan yang tinggi agar dapat diterima oleh konsumen.

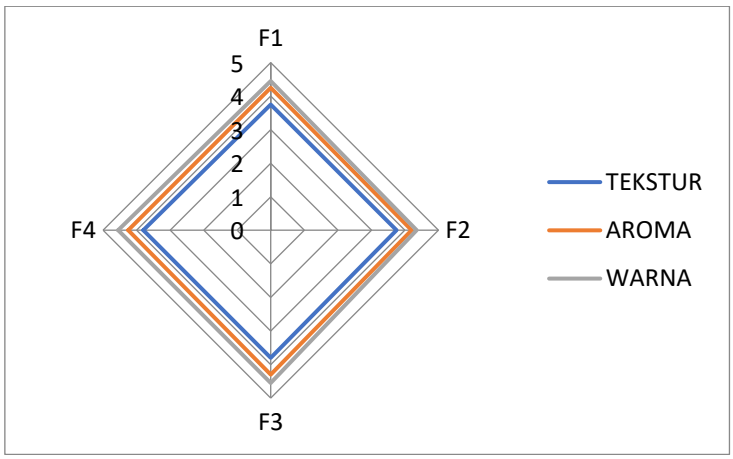
Hasil Uji Hedonik

Uji hedonik di lakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap empat formulasi serum ekstrak daun kelor (Moringa oleifera L.) dengan variasi konsentrasi ekstrak 4% (F1), 6% (F2), 8% (F3), dan 10% (F4). Parameter yang dinilai meliputi tekstur, aroma, dan warna dengan skala 1–5 (1 = sangat tidak menyukai, 5 = sangat menyukai).

Tabel 11. Pengujian Hedonik

Parameter	F1	F2	F3	F4
Tekstur	3,75	3,75	3,8	3,8
Aroma	4,25	4,2	4,3	4,25
Warna	4,45	4,35	4,55	4,55
Retara keseluruhan	4,15	4,1	4,22	4,2
SD	0,36	0,31	0,38	0,38

Pada uji hedonik, formula F3 (6%) mendapat nilai rata-rata tertinggi dibandingkan formula lain. Panelis menilai bahwa warna, aroma, dan tekstur formula ini lebih sesuai untuk digunakan sebagai serum. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi sedang (6%) dianggap optimal karena menghasilkan sediaan dengan warna dan aroma yang khas, namun tetap nyaman digunakan.



Gambar 4. Grafik Uji Hedonik

Hasil Uji Antikosidan

1. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum
   Penentuan panjang gelombang antioksidan menggunakan larutan DPPH dengan konsentrasi 100 ppm pada panjang gelombang 516,00 nm dengan rentang 200-800 nm menggunakan spektrofotometer.
2. Hasil penentuan larutan standar vitamin c sebagai pembanding hasil yang diperoleh dari pengujian standar vitamin c sebagai pembanding dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Dapat dilihat pada tabel 12.

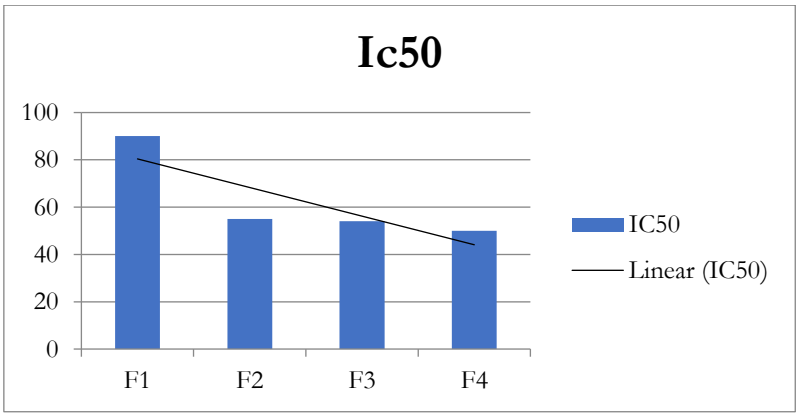
Tabel 12. Hasil Nilai Ic_{50}

Konsentrasi	Absorbansi	A kontrol	% Inhibisi	Nilai Ic_{50}	Ket.
2	0,553		22,981%		
4	0,523		27,159%		
6	0,399	**0,718**	44,429%	**7,16**	Sangat kuat
8	0,330		54,039%		
10	0,278		61,281%		

Tabel 13. Hasil Uji Antioksidan Serum Ekstrak Daun Kelor

No	Sampel	Nilai IC_{50}	Keterangan
1	F1	90	Kuat
2	F2	55	Kuat
3	F3	54	Sangat kuat
4	F4	50	Sangat Kuat

Pengujian utama dalam penelitian ini adalah uji aktivitas antioksidan melalui pendekatan DPPH. Data memperlihatkan bahwa nilai Ic_{50} serum menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Formula F1 (2%) memiliki nilai Ic_{50} sebesar 90 ppm yang tergolong kuat, F2 (4%) sebesar 55 ppm (kuat), F3 (6%) sebesar 54 ppm (sangat kuat), dan F4 (8%) sebesar 50 ppm (sangat kuat). Nilai Ic_{50} yang lebih rendah mencerminkan daya serum yang lebih besar untuk menangkal radikal bebas. Dengan demikian, peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor terbukti meningkatkan aktivitas antioksidan serum.



Gambar 5. Nilai IC50

Analisis Data

Hasil ini diperkuat melalui pengolahan statistik memakai uji ANOVA satu jalur. Hasil ANOVA menunjukkan nilai F = 17,129 dengan signifikansi p = 0,001, hal ini menandakan adanya perbedaan signifikan di antara formula serum. Uji lanjut (post hoc Games-Howell) memperlihatkan bahwa formula F4 (8%) berbeda signifikan dibandingkan F2 (4%) dan F3 (6%), sehingga dapat disimpulkan bahwa serum dengan konsentrasi ekstrak tertinggi memiliki aktivitas antioksidan paling kuat. Perbedaan fenomena ini terjadi sebab peningkatan konsentrasi ekstrak akan semakin banyak senyawa bioaktif, terutama flavonoid dan polifenol, yang dapat mendonorkan elektron untuk menetralkan radikal bebas.

Secara keseluruhan, hasil riset ini mengindikasikan serum daun kelor mempunyai mutu fisik yang memadai, stabil, aman, serta menunjukkan potensi antioksidan tinggi sampai sangat tinggi. Formula terbaik berdasarkan hasil pengujian adalah F3 (6%) dan F4 (8%), karena keduanya memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat, stabil secara fisik, aman digunakan, serta mendapat tingkat penerimaan konsumen yang baik. Penelitian ini membuktikan bahwa daun kelor berpotensi besar dikembangkan sebagai bahan baku kosmetik alami yang bermanfaat dalam mencegah radikal bebas sekaligus menjaga kulit dari kerusakan akibat stres oksidatif.

KESIMPULAN

Merujuk pada temuan penelitian mengenai formulasi serum ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai antioksidan, dapat disimpulkan bahwa proses ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% menghasilkan rendemen sebesar 4,88%, yang sesuai dengan standar dan efektif dalam menarik senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang berperan sebagai antioksidan.

Hasil evaluasi fisik menunjukkan bahwa seluruh formula serum (F1–F4) memiliki kualitas yang baik, meliputi sifat organoleptik, homogenitas, pH (4,66–4,87), viskositas (206–212 cP), daya sebar (6,7–7,0 cm), stabilitas fisik selama 28 hari, serta tidak menimbulkan iritasi kulit. Formula dengan konsentrasi 6% (F3) memperoleh skor tertinggi dalam uji hedonik sehingga lebih disukai oleh panelis.

Uji aktivitas antioksidan dengan pendekatan DPPH menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor dalam serum berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antioksidan. Nilai IC50 yang diperoleh adalah F1 sebesar 90 ppm (kuat), F2 sebesar 55 ppm (kuat), F3 sebesar 54 ppm (sangat kuat), dan F4 sebesar 50 ppm (sangat kuat). Dengan demikian, formula dengan konsentrasi lebih tinggi, yaitu F3 dan F4, terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

Analisis statistik menggunakan uji ANOVA menunjukkan adanya variasi yang bermakna antar formula (p = 0,001). Uji lanjut Games-Howell juga membuktikan bahwa formula dengan konsentrasi 8% (F4) berbeda signifikan dibandingkan dengan konsentrasi sedang (F2 dan F3), sehingga dapat dirumuskan bahwa kadar ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan serum.

REFERENSI

Adriana, U. H., Nofita, & Marcelia, S. (2024). Uji aktivitas kombinasi ekstrak etanol daun kemangi. *Jurnalmalahayat*, 11(1), 185–196.

Dan, F., Aktivitas, U. J. I., Sheet, A., Ekstrak, M., Bacterial, A., Of, A., & Mask, S. (2024). Formulation and antibacterial activity of sheet mask kersen. *Jurnal Farmasi Lampung*, 13(1).

Fatimah, S., Raharjo, D., Permata, B. R., Farmasi, P. S., Kesehatan, F., & Bangsa, U. D. (2024). Formulasi sediaan serum antioksidan dari ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *[Nama Jurnal Tidak Lengkap]*, 3(3), 349–356.

Fitria, N., & Padua Ratu, A. (2022). Karakteristik dan stabilitas sediaan serum ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan variasi konsentrasi. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 7(1), 17–27.

Hanistya, R., Erawati, T., Prakoeswa, C. R. S., Rantam, F. A., & Soeratri, W. (2020). Pengaruh penambahan SPACE terhadap karakteristik dan stabilitas gel freeze dried amniotic membrane stem cell-metabolite product. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 59.

Hidayah, H., Kusumawati, A. H., Sahevtiyani, S., & Amal, S. (2021). Literature review article: Aktivitas antioksidan formulasi serum wajah dari berbagai tanaman. *Journal of Pharmacopolium*, 4(2), 75–80.

Megaliane, S., Aryani, R., & Darusman, F. (2024). Sediaan serum mikroemulsi dan aplikasinya sebagai antioksidan kulit. *Jurnal Riset Farmasi*, 1–6.

Mendome, A. C., Siallagan, J., & Papriani, N. P. (2023). Pembuatan serum antioksidan alami dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam). *AVOGADRO Jurnal Kimia*, 7(2), 10–19.

Manurung, B. L., Monica, E., & Rollando, R. (2023). Formulasi dan evaluasi antioksidan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dalam sediaan serum dengan metode senyawa radikal DPPH. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(2), 66–77.

Prajoko, Y. W. (2024). *Ekstrak daun kelor (Moringa oleifera) potensi terapi komplementer kanker payudara terhadap reaksi merugikan aromatase inhibitor*. UNNES Press.

Saputra, A., Arfi, F., & Yulian, M. (2022). Literature review: Analisis fitokimia dan manfaat ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). *Amina*, 2(3), 114–119.