

Article

Formulasi Dan Evaluasi Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan Krim Wajah dari Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.)

Alhara Yuwanda^{1*}, Dewi Rahmawati², Fanny Sukma Anjani³

^{1*2,3} Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Global Jakarta, Indonesia

*Correspondence e-mail: alhara@jgu.ac.id

Abstract

Antioxidants play a role in eliminating free radicals that are unstable and can damage skin cells and cause wrinkles. In this series of research, we developed a facial cream formulation by utilizing antioxidants derived from *Centella asiatica* L. extract. The antioxidant activity of the ethanol extract was evaluated using the 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method. Formulations were evaluated in terms of pH, irritation, spreadability, and stability. Accelerated stability tests were performed on all formulations to assess stability under various storage conditions. All formulations showed good spreadability, good consistency, homogeneity, appearance, pH of 5.67-6.34 which was suitable for the skin, and no phase separation occurred. There was no irritation of the cream preparation after it was applied to experimental animals for 72 hours which indicated that the cream was safe to use. The concentration-dependent antioxidant activity was observed with 6% showing the highest antioxidant activity with an IC₅₀ value of 40.8 µg/mL. This can function to protect the skin from reactive oxygen species produced by UV radiation and environmental toxins, thus protecting the skin from aging due to sunlight.

Keywords: Antioxidants, Cream, Leaf, Gotu Kola, Formulation.

Abstrak

Antioksidan berperan dalam menghilangkan radikal bebas yang tidak stabil dan dapat merusak sel-sel kulit serta menyebabkan kerutan. Dalam rangkaian penelitian ini, kami mengembangkan formulasi krim wajah dengan memanfaatkan antioksidan berasal dari Ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica* L.). Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol dievaluasi menggunakan metode 2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Formulasi krim di uji sifat fisik dalam hal pH, iritasi, daya sebar, dan stabilitas. Tes stabilitas akselerasi dilakukan pada semua formulasi untuk menilai stabilitas pada kondisi penyimpanan yang bervariasi. Semua formulasi menunjukkan daya sebar yang baik, konsistensi yang baik, homogenitas, penampilan, pH sebesar 5,67-6,34 yang sesuai dengan kulit, dan tidak terjadi pemisahan fase. Tidak terjadi iritasi sediaan krim setelah dilakukan pada hewan coba selama 72 jam yang menandakan bahwa krim aman untuk digunakan. Aktivitas antioksidan pada konsentrasi 6% menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 40.8 µg/mL. Hal ini dapat berfungsi untuk melindungi kulit dari spesies oksigen reaktif yang dihasilkan oleh radiasi UV dan toksin lingkungan, sehingga melindungi kulit dari penuaan akibat sinar matahari.

Kata Kunci: Antioksidan, Krim, Daun, Pegagan, Formulasi.

Received: 15 August 2023, Revised: 2 October 2023, Accepted: 6 October 2023, Published: 11 November 2023

Citation: A. Yuwanda, D. Rahmawati, and F. S. Anjani, "Formulasi Dan Evaluasi Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan Krim Wajah dari Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.)," vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2023.

<https://doi.org/10.70608/p02dqz05>



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

1. PENDAHULUAN

Sumber oksidan yang berbahaya bagi kulit adalah radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul-molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sehingga mereka sangat reaktif dan cenderung merusak sel-sel kulit dan jaringan. Paparan yang berlebihan terhadap radikal bebas dapat menyebabkan stres oksidatif, yang dapat merusak kolagen dan elastin dalam kulit, menyebabkan penuaan kulit, keriput, hiperpigmentasi, dan berbagai masalah kulit lainnya. Beberapa sumber radikal bebas yang umum meliputi sinar ultraviolet (UV) matahari, polusi udara, asap rokok, dan paparan zat kimia tertentu. Indonesia adalah negara tropis dengan paparan sinar matahari yang melimpah, karena terletak dalam zona khatulistiwa [1], [2]. Keadaan geografisnya yang berada di dekat khatulistiwa memberikan cahaya matahari yang berlimpah sepanjang tahun. Hal ini menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan beragam tumbuhan dan tanaman, serta memberikan potensi untuk sumber daya energi surya yang melimpah. Selain itu, sinar matahari yang berlimpah juga berdampak pada budaya dan gaya hidup di Indonesia, seperti berbagai festival dan kegiatan luar ruangan yang mengambil manfaat dari iklim tropis yang hangat sepanjang tahun [3]. Oleh karena itu, perawatan kulit yang efektif menjadi semakin penting dalam menjaga penampilan dan kesehatan kulit [4].

Kebutuhan akan antioksidan dalam kulit sangat penting untuk menjaga kesehatan dan penampilan kulit [5], [6]. Kulit kita terus-menerus terpapar faktor-faktor lingkungan seperti polusi udara dan sinar UV, yang dapat menyebabkan produksi radikal bebas [7]–[9]. Radikal bebas ini, jika dibiarkan berlebihan, dapat merusak sel-sel kulit, mempercepat tanda-tanda penuaan seperti kerutan dan kehilangan elastisitas, serta menyebabkan pigmentasi tidak merata [10]. Oleh karena itu, antioksidan berperan penting dalam melindungi kulit dengan menetralkan radikal bebas dan menghambat kerusakan oksidatif [11]–[13]. Selain itu, antioksidan juga memiliki sifat antiinflamasi, membantu meredakan peradangan kulit, mengurangi hiperpigmentasi, melindungi kulit dari radiasi UV, mempertahankan keseimbangan hidrasi, dan mendukung produksi kolagen. Dengan penggunaan produk perawatan kulit yang mengandung antioksidan, kita dapat menjaga kulit agar tetap sehat, muda, dan terlindungi dari berbagai faktor yang dapat merugikan kulit [3], [4].

Tanaman mengandung berbagai senyawa alami yang memiliki sifat antioksidan, seperti vitamin C, vitamin E, flavonoid, karotenoid, polifenol, dan sebagainya. Senyawa ini dapat membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dan stres oksidatif. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati terbesar kedua di dunia dengan wilayah hutan yang mengandung sekitar 28.000 spesies tumbuhan, di antaranya 2.500 memiliki potensi sifat obat. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki

kekayaan alam yang luar biasa dalam hal sumber daya tumbuhan yang memiliki potensi dalam bidang obat-obatan [4]. Salah satu tanaman yang menarik perhatian dalam konteks ini adalah daun Pegagan (*Centella asiatica* L.), yang memiliki sejarah panjang digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai tujuan. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan krim wajah dengan ekstrak etanol dari daun Pegagan dan mengevaluasi potensi aktivitas antioksidan dari produk tersebut [8], [14]. Salah satu bahan alam yang bisa digunakan dalam *skincare* adalah *Centella asiatica* L. atau biasa dikenal dengan daun pegagan. Salah satu fungsi dari daun pegagan adalah sebagai antioksidan [15]. Antioksidan berperan penting dalam melindungi sel dari reaksi yang disebabkan oleh radikal bebas karena antioksidan akan menangkap radikal bebas. Antioksidan dapat mencegah terjadinya penuaan. Pegagan memiliki kandungan polifenol, flavonoid, karoten, tanin, vitamin C, dan triterpenoid (asiaticoside) memiliki aktifitas antioksidan [8], [11], [16].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merumuskan krim wajah yang mengandung ekstrak etanol dari daun Pegagan dan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari produk tersebut. Kami akan menggunakan metode formulasi krim yang cermat, mengoptimalkan konsentrasi ekstrak, dan melakukan uji antioksidan *in vitro* untuk menilai kemampuan produk dalam menghambat kerusakan oksidatif [16], [17]. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada pengembangan produk perawatan kulit alami yang efektif. Dengan memahami potensi ekstrak ini dan melibatkannya dalam produk perawatan kulit, kita dapat mengambil langkah pertama menuju produk perawatan kulit alami yang lebih efektif dan berkelanjutan.

2. MATERIALS AND METHOD

Alat dan Bahan

Sampel yang digunakan adalah daun pegagan yang diperoleh dari daerah Bekasi. Aquadest, Hygel, Butilen glikol, Hidroksietil Urea, Phenoxetol, DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), Metanol semua bahan grade HPLC. pH meter, Spektrofotometer UV-Vis.

Ekstraksi Sampel

Daun pegagan (*Centella asiatica* L.) dikeringkan dalam oven dengan suhu 45°. Selanjutnya sampel dimaserasi menggunakan etanol 96% selama tiga hari. Remaserasi dilakukan tiap 1 x 24 jam. Hasil maserasi selanjutnya dipekatkan untuk mengurangi pelarut dengan meningkatkan suhu dan tekanan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Selanjutnya ekstrak disimpan dalam wadah bersih yang telah dialiri gas nitrogen dan disimpan pada suhu 4°C untuk menjaga kestabilan [11], [14], [18].

Pembuatan Krim Wajah

Dimasukkan aquadest dan hygel diaduk hingga homogen dan larut sempurna. Lalu dimasukkan masing-masing bahan seperti ekstrak daun pegagan, butilen glikol, Hidroksietil Urea dan diaduk hingga homogen dan larut sempurna. Setelah homogen, masukkan phenoxetol, lalu diaduk kembali hingga homogen. Formulasi dibuat menjadi tiga sediaan sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Krim Wajah Ekstrak Daun Pegagan

Bahan	Formula (%)		
	F1	F2	F3
Ekstrak daun pegagan	2	4	6
Hygel	10	10	10
Phenoxetol	1	1	1
Butilen glikol	5	5	5
Hidroksietil Urea	5	5	5
Aquadest	77	75	73

Evaluasi Sifat Fisik Krim Wajah

Pengamatan dimulai dari uji organoleptik dengan mengamati dari segi warna, bau, dan tekstur krim. Selanjutnya pengukuran viskositas krim dengan menggunakan viskometer. Krim ekstrak pegagan di ukur viskositasnya dengan spindle 4 dan rpm 2.5. rpm . Dilakukan pH dengan menggunakan pH meter yang telah di kalibrasi. Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan gelas objek. Sejumlah tertentu krim dioleskan pada kaca objek dan diamati adanya butiran kasar. Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang sediaan krim seberat 0,5 gram, lalu diletakkan di tengah kaca bulat berskala. Kemudian kaca bulat lain diletakkan di atas sediaan dan pemberat hingga 150 gram, didiamkan 1 menit tiap penambahan pemberat, lalu dicatat diameter penyebarannya

Uji Stabilitas Krim Wajah

Krim di uji pada hari ke 0 dan 21 untuk melihat adakah perubahan pada fisiknya. Parameter yang diukur adalah organoleptis, homogenitas, pH, viskositas dan daya sebar pada tiga sediaan krim [19], [20].

Uji Iritasi Krim

Uji yang dilakukan menggunakan kelinci jantan jenis New Zealand dengan bobot 3 kg dan berumur 5 bulan. Bulu kelinci bagian punggung di cukur lalu dioleskan sampel yang akan diuji dan diamati selama 72 jam. Pengujian dengan melihat eritema dan edema pada kelinci.

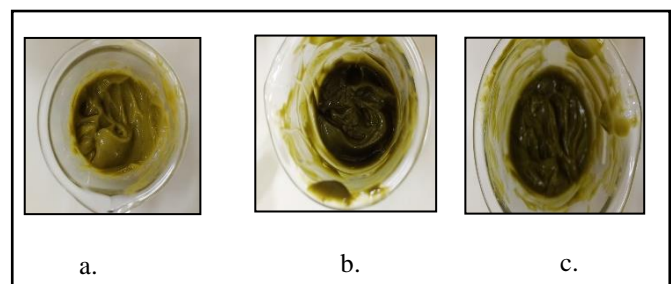
Pengujian Aktivitas Krim Wajah

Sampel krim dan ekstrak dilarutkan dalam metanol dan dipekatkan. Uji antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Campuran tersebut dihomogenkan dan

diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Aktivitas antioksidan diukur pada panjang gelombang 517nm. Sebagai kontrol positif digunakan Vitamin C. perhitungan aktivitas anti-radikal DPPH dihitung sebagai persentase reduksi DPPH (Q). Persen anti-radikal DPPH (persen inhibisi) kemudian di plot sehingga di dapat nilai IC50[21].

3. HASIL

Ekstrak pegagan yang telah di maserasi dan di rotary memiliki bentuk yang sangat kental, berwarna hijau kehitaman dan berbau khas. Dari hasil percobaan skrening fitokimia diketahui bahwa ekstrak daun pegagan positif mengandung flavonoid. Karakterisasi fisik dapat dilihat pada Tabel 2.

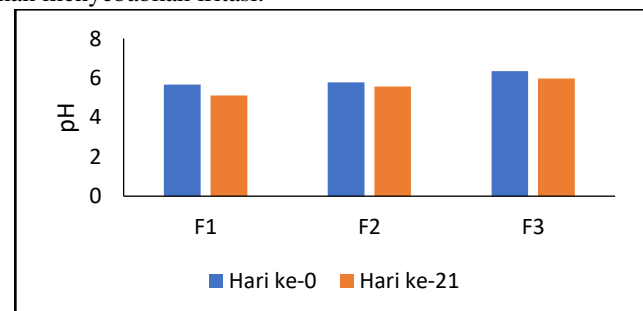


Gambar 1. Formulasi Sediaan Krim Wajah Daun Pegagan (*Centella asiatica L.*) dengan kandungan a. 2%, b. 4%, c. 6%

Berdasarkan pengamatan formula 1 lebih berwarna cerah dibandingkan lainnya. Ketiga formula krim masih memiliki bau khas daun pegagan

Uji pH

Uji pH sediaan topikal harus sesuai dengan pH kulit. Sediaan topikal yang terlalu basa akan menyebabkan kulit menjadi bersisik/kering. Sedangkan pH yang terlalu asam akan menyebabkan iritasi.



Gambar 2. Hasil derajat keasaman (pH) pada F1, F2, dan F3

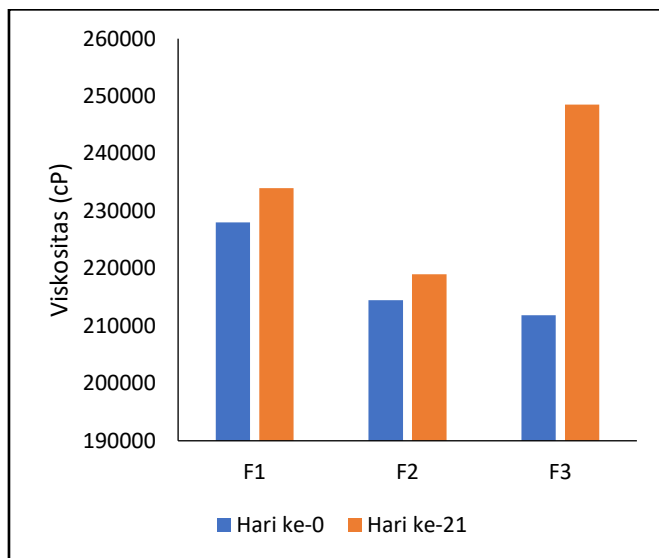
Hasil pengukuran pH krim sediaan krim ekstrak etanol daun Daun Pegagan (*Centella asiatica L.*) ditunjukkan pada Gambar 2

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Sifat Fisik pada F1, F2, dan F3 pada Hari ke-0 dan Hari ke 21

Parameter	Hari ke-0			Hari ke-21		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Tekstur	Lembut, tidak lengket	Lembut, tidak lengket	Lembut, tidak lengket	Lembut, tidak lengket	Lembut, tidak lengket	Lembut, tidak lengket
Warna	Hijau	Hijau tua	Hijau Gelap	Hijau	Hijau tua	Hijau Gelap
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Pemisahan Fase Minyak	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Pemisahan Fase Air	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Uji Viskositas Sediaan

Hasil pengukuran viskositas pada ketiga formula ditunjukkan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan viskositas setelah *cycling test* pada ketiga formula krim wajah.

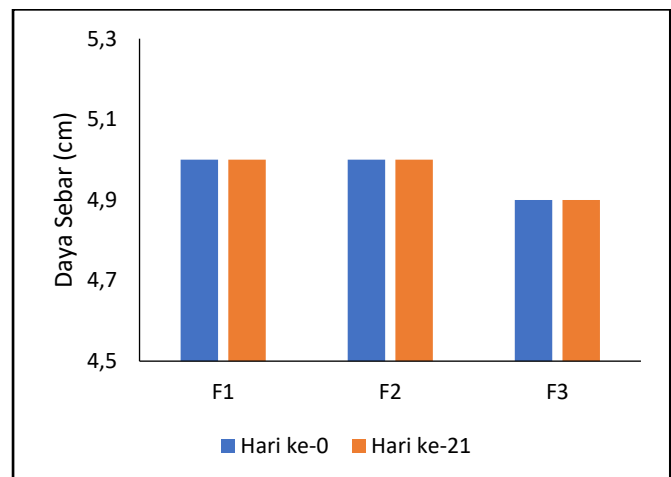


Gambar 3. Hasil Viskositas F1, F2, dan F3 Formula Krim Ekstrak Daun Pegagan

Nilai pengukuran viskositas sediaan krim wajah sebelum dan setelah uji stabilitas berada di bawah 50.000 cP, sehingga sediaan masih dapat dituang dan mengalir dari wadah.

Uji Daya Sebar

Dalam upaya untuk meningkatkan pendistribusian senyawa aktif dari suatu krim ke permukaan kulit dengan memaksimalkan luas kontak tanpa memberikan tekanan berlebihan selama proses aplikasi, konsep ini dapat diilustrasikan dengan bantuan Gambar 4.



Gambar 4. Hasil uji daya sebar F1, F2, dan F3 Formula Krim Ekstrak Daun Pegagan

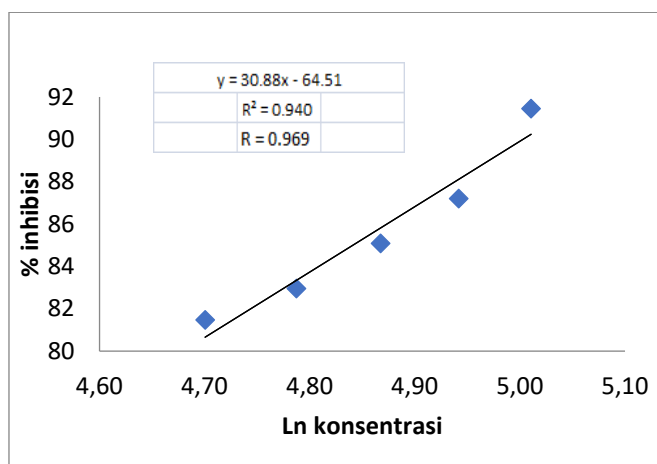
Berdasarkan hasil uji daya sebar F1 memiliki luas area paling besar dibandingkan kedua formula lain. Tidak ada perbedaan signifikan pada hari ke 0 dan hari ke 21.

Tabel 3. Hasil Uji Iritasi pada Formula Krim Daun Pegagan pada hari ke 24, 48, dan 72 hari.

Kelompok uji	1hari		24 hari		48 hari		72 hari	
	Eritema	Edema	Eritema	Edema	Eritema	Edema	Eritema	Edema
F1	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0	0	0
F3	0	0	0	0	0	0	0	0

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Krim Antioksidan

Sebelum dilakukan uji terhadap krim dilakukan dulu uji pre-eliminasi. Dilakukan uji menggunakan lima sampel dan digambarkan konsentrasi dan persen inhibisi sebagai fungsi x dan y dalam regresi linier sehingga di dapat nilai IC_{50} pada Gambar 5.

**Gambar 5.** Hasil regresi linear % inhibisi

Selanjutnya dilakukan uji pada ketiga sampel krim daun pegagan yang dituliskan pada Tabel 4. Hasil berupa absorbansi sampel yang digunakan untuk menghitung nilai % inhibisi sebagai dasar untuk perhitungan nilai IC_{50} .

Tabel 4. Hasil % inhibisi dan IC_{50} pada Formula Krim Wajah Daun Pegagan

Sampel Krim	Abs Sampel	% Inhibisi	IC_{50}
F1	0.306	51.12	40.8 $\mu\text{g/mL}$
F2	0.324	48.24	
F3	0.328	47.60	

Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi sampel yang dapat menangkal 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50} nya maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Uji iritasi

Pengujian iritasi dilakukan untuk mencegah terjadinya efek samping sediaan terhadap kulit. Hasil uji iritasi dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan pengamatan pada formula krim daun pegagan yang diujikan tidak ada eritema dan edema.

4. PEMBAHASAN

Ekstrak Pegagan yang telah di kentalkan di uji aktivitas antioksidannya dengan metode *free radical scavengin assay* dengan metode DPPH. Metode ini mengadaptasi penelitian sebelumnya dengan menggunakan DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat, dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel. Kontrol positif pembanding dalam uji antioksidan digunakan Vitamin C [8], [11].

Formulasi sediaan krim wajah ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) telah dilakukan dengan menggunakan tiga konsentrasi yang persentase berbeda yaitu 2%, 4%, dan 6%. Berdasarkan uji pendahuluan pada ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) menunjukkan potensinya sebagai antioksidan dengan melihat nilai IC_{50} [14], [16]. Sampel yang mengandung antioksidan dapat dilihat dengan adanya perubahan warna ungu menjadi kuning setelah di tambahkan DPPH dan di inkubasi. Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan radikal DPPH dan membentuk DPPH teeduksi yang bersifat non radikal melalui mekanisme donasi atom hydrogen dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna dari ungu menjadi kuning. Berdasarkan hasil IC_{50} dan nilai %inhibisi pada Tabel 4 maka akan menjadi dasar konsentrasi formulasi sediaan krim wajah dari ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) [3], [11]. Sehingga dibuat variasi konsentrasi 2% (formula 1), 4% (formula 2), dan 6% (formula 3). Konsentrasi ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) dari persamaan regresi linear diperoleh IC_{50} sebesar 40,8 $\mu\text{g/mL}$. Nilai IC_{50} merupakan kemampuan dari konsentrasi suatu ekstrak ($\mu\text{g/mL}$) dalam menghambat sebesar 50% DPPH yang bertindak sebagai radikal bebas. Kategori antioksidan berdasarkan nilai. Nilai IC_{50} yaitu $IC_{50} < 50$ memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sangat kuat 50- 100 kategori kuat, 100-150 kategori sedang, dan 151-200 kategori lemah. Pengujian aktivitas sediaan krim wajah

ini dengan menghitung besaran hambatan DPPH oleh konsentrasi ekstrak yang terkandung didalamnya secara kuantitatif. Metode ini digunakan karena sederhana pengujiannya, mudah dan cepat dalam pengerjaan serta dapat digunakan untuk sampel yang berjumlah sedikit. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan panjang gelombang 517nm yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH [3], [8].

Produk kosmetik yang diformulasikan adalah sediaan krim wajah yang digunakan dalam perawatan kulit tubuh dengan tujuan membersihkan, menghaluskan, melembutkan, serta meremajakan kulit. Selain itu, untuk meregenerasi kulit agar kelihatan sehat dan terjaga kehalusan serta kelembapannya. Ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) diformulasikan menjadi sediaan wajah sebagai antioksidan alami. Bahan aktif wajah adalah ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) sedangkan bahan dasar yang digunakan adalah bahan untuk membuat basis krim wajah. Basis krim wajah terdiri atas dua fase yaitu fase minyak dan fase air yang dapat bercampur bila ditambahkan penambahan pengemulsi/emulgator. Penggunaan Hygel® 8293 sebagai pengemulsi/emulgator dalam krim wajah agar tidak terjadinya koalesensi dan secara fisik sediaan lebih stabil. Proses pendispersian antara 2 fase melalui pengadukan berseling memiliki tingkat keseragaman yang lebih baik dan membentuk suatu kompleks dengan tegangan permukaan yang kecil [22].

Evaluasi kestabilan krim wajah selama periode 21 hari adalah langkah krusial dalam memastikan kualitas dan efektivitas produk perawatan kulit. Selama proses ini, penting untuk menjaga kondisi penyimpanan yang tepat, seperti suhu dan kelembaban yang sesuai dengan petunjuk produsen, guna meminimalkan kemungkinan perubahan fisik atau kimia yang tidak diinginkan pada produk. Seiring berjalannya waktu, pengguna juga perlu memantau perubahan visual pada krim, seperti perubahan warna, tekstur, atau aroma yang dapat mengindikasikan ketidakstabilan produk. Pengujian kinerja produk selama periode evaluasi juga penting untuk memastikan bahwa produk masih memberikan manfaat yang dijanjikan, seperti melembabkan kulit atau mengatasi masalah kulit tertentu. Selain itu, pengguna harus mencatat reaksi kulit mereka selama penggunaan produk, mengingat kemungkinan munculnya iritasi atau efek samping lain yang dapat mengindikasikan ketidakcocokan produk dengan jenis kulit mereka. Pemantauan yang teliti selama 21 hari ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang stabilitas dan efektivitas krim wajah tersebut.

Setelah 21 hari, hasil evaluasi akan membantu pengguna untuk membuat keputusan yang lebih baik mengenai penggunaan produk. Jika krim wajah tetap stabil, efektif, dan tidak menimbulkan reaksi kulit yang tidak diinginkan, maka mungkin aman untuk terus menggunakannya sesuai petunjuk.

Namun, jika ada tanda-tanda perubahan signifikan yang dapat memengaruhi keamanan atau kualitas produk, maka pertimbangkan untuk mencari alternatif yang lebih cocok dengan kebutuhan kulit Anda. Evaluasi kestabilan selama 21 hari adalah langkah preventif yang cerdas untuk memastikan bahwa produk perawatan kulit yang Anda gunakan tetap dapat memberikan manfaat yang diharapkan dan tidak menimbulkan masalah kulit yang tidak diinginkan. Evaluasi kestabilan meliputi pengujian organoleptis yang menunjukkan tidak ada perubahan warna, bau dan konsistensi krim sebelum dan sesudah cycling test [23], [24]. Pengujian tipe emulsi menunjukkan ketiga formula yang dihasilkan merupakan emulsi O/W (Oil in Water) karena zat metilen biru larut dalam fase luar. Emulsi dikenal dengan 2 jenis yaitu emulsi minyak dalam air (M/A) dan emulsi tipe air dalam minyak (A/M). Krim dengan basis emulsi M/A memiliki keuntungan dengan konsistensinya yang baik sehingga memudahkan dalam pemakaian. Pengujian tipe krim dilakukan untuk melihat kestabilan krim. Krim yang stabil akan mengalami pembalikan sistem emulsi (inversi) selama waktu penyimpanan [25], [26].

Pengujian daya sebar sediaan krim wajah ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) yang berkisar 5,0cm. Hal ini menunjukkan sediaan memenuhi persyaratan karena syarat daya sebar untuk sediaan topikal yaitu sekitar 5-7 cm, Semakin tersebar dengan baik pada suatu permukaan kulit maka dapat dinyatakan daya sebar sediaan juga baik yang dinyatakan dalam hasil pengukuran diameter sebaran krim. Pengukuran pH sediaan krim wajah dari ketiga formula yang dibuat berkisar 5,67-6,34 dengan demikian maka dapat dinyatakan bahwa sediaan krim wajah yang dibuat masih masuk dalam rentang pH sediaan topikal sesuai standar pH produk yang disarankan antara 4,5-8,0 oleh SNI nomor 16-4399-1996.

Viskositas emulsi merupakan kriteria yang penting untuk mempelajari karakteristik emulsi. Krim harus mudah dioleskan dan dapat menempel pada kulit. Nilai viskositas dalam formula yang dibuat. Krim tidak boleh terlalu keras dan terlalu encer karena berkaitan dengan efek terapi yang diinginkan serta kenyamanan penggunaan. Viskositas yang dihasilkan dari ketiga formula mengalami peningkatan setelah uji stabilitas pada rentang formula 21.185-24.8500 cP. Hal ini kemungkinan disebabkan karena perubahan dari ukuran diameter daya sebar krim yang cenderung mengecil, sehingga partikel sulit bergerak dan menyebabkan semakin kentalnya suatu sediaan sehingga meningkatkan viskositas sediaan. Nilai viskositas sediaan semipadat sebaiknya berada di bawah 30.000 cP, karena pada viskositas tersebut konsistensi dari sediaan masih dapat dituang dan mengalir dari wadah [27], [28].

Pengujian aktivitas antioksidan krim wajah ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) memiliki kategori antioksidan lemah pada formula 1, kuat pada formula 2, dan

sangat kuat pada formula 3 dibandingkan dengan kontrol negatif yang tidak menunjukkan aktivitas antioksidan. Hal ini dikarenakan pemilihan konsentrasi ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) dalam formula sediaan krim wajah berdasarkan hasil uji pendahuluan dengan menggunakan konsentrasi terendah sampai tertinggi dari ekstrak tersebut [29]–[31]. Namun berdasarkan dari data aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) terjadi penurunan setelah diformulasi dalam bentuk sediaan krim wajah yang ditandai dengan meningkatnya nilai IC50. Hal ini menunjukkan bahwa proses formulasi dapat menurunkan aktivitas antioksidan ekstrak. Semakin kecil nilai IC50 suatu sediaan maka semakin baik dalam hal meredam suatu radikal bebas [32]. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka kandungan senyawa yang bertanggung jawab atas aktivitas antioksidan pada sediaan tersebut akan semakin banyak pula.

5. CONCLUSIONS

Hasil penelitian ini menyoroti potensi ekstrak pegagan sebagai bahan aktif dalam sediaan krim wajah anti-aging. Dengan IC50 sebesar 40.8, ekstrak pegagan menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat, yang merupakan atribut penting dalam merawat dan melindungi kulit dari kerusakan oksidatif yang dapat memicu penuaan dini. Bahkan ketika diinkorporasi ke dalam sediaan krim wajah, aktivitas antioksidannya tetap signifikan dengan nilai 2.67, mengindikasikan bahwa ekstrak pegagan dapat dengan efektif diintegrasikan ke dalam formulasi krim. Selain itu, hasil evaluasi krim wajah yang mengandung ekstrak pegagan menunjukkan nilai yang dianggap ideal sebagai produk perawatan kulit, meskipun penting untuk merinci parameter yang digunakan untuk penilaian tersebut. Yang tak kalah penting, sediaan krim ini juga terbukti aman untuk digunakan pada kulit, seperti yang ditunjukkan oleh hasil uji iritasi pada hewan coba. Penelitian ini memberikan wawasan yang menjanjikan tentang potensi penggunaan ekstrak pegagan dalam pengembangan sediaan krim wajah anti-aging yang efektif dan aman, meskipun perlu penelitian lebih lanjut untuk menggali lebih dalam manfaat dan keamanan produk ini.

References

- [1] V. Oktaria et al., "The prevalence and determinants of vitamin D deficiency in Indonesian infants at birth and six months of age," *PLoS One*, vol. 15, no. 10 October, pp. 1–15, 2020.
- [2] R. T. D. Judistiani et al., "Optimizing ultraviolet B radiation exposure to prevent vitamin D deficiency among pregnant women in the tropical zone: Report from cohort study on vitamin D status and its impact during pregnancy in Indonesia," *BMC Pregnancy Childbirth*, vol. 19, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [3] V. Buranasudja, D. Rani, A. Malla, K. Kobtrakul, and S. Vimolmangkang, "Insights into antioxidant activities and anti-skin-aging potential of callus extract from *Centella asiatica* (L.)," *Sci Rep*, vol. 11, no. 1, pp. 1–16, 2021.
- [4] A. K. Mohiuddin, "Skin Care Creams: Formulation and Use Related papers," *Dermatology Clinics & Research*, vol. 5, no. 1, pp. 238–27, 2019.
- [5] S. Mapoung et al., "Determination of phenolic content, antioxidant activity, and tyrosinase inhibitory effects of functional cosmetic creams available on the Thailand market," *Plants*, vol. 10, no. 7, 2021.
- [6] H. Hidayah et al., "Sun Protection Factor Activity of Jambalang Leaves Serum Extract (*Syzygium cumini*)," *Pharmacognosy Journal*, vol. 15, no. 1, pp. 134–140, 2023.
- [7] B. Elya, R. Dewi, and M. H. Budiman, "Antioxidant cream of *Solanum lycopersicum* L.," *Int J Pharmtech Res*, vol. 5, no. 1, pp. 233–238, 2013.
- [8] D. Jhansi and M. Kola, "The Antioxidant Potential of *Centella asiatica*: A Review," *Fitoterapia*, vol. 7, no. 2, pp. 18–20, 2019.
- [9] M. L. Soto, M. Parada, E. Falqué, and H. Domínguez, "Personal-care products formulated with natural antioxidant extracts," *Cosmetics*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [10] A. S. Aji, E. Erwinda, Y. Yusrawati, S. G. Malik, and N. I. Lipoeto, "Vitamin D deficiency status and its related risk factors during early pregnancy: A cross-sectional study of pregnant Minangkabau women, Indonesia," *BMC Pregnancy Childbirth*, vol. 19, no. 1, pp. 1–10, 2019.
- [11] Md. H.-O.- Rashid et al., "Antioxidant, cytotoxic, antibacterial and thrombolytic activities of *Centella asiatica* L.: possible role of phenolics and flavonoids," *Clinical Phytoscience*, vol. 9, no. 1, pp. 1–9, 2023.
- [12] C. P. Onwubuya, A. N. Amenaghawon, and M. O. Ilomuanya, "Development and optimization of antioxidant polyherbal cream using artificial neural network aided response surface methodology," *Journal of Pharmaceutical Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 46–53, 2021.
- [13] F. Malik, S. Suryani, S. Ihsan, E. Meilany, and R. Hamsidi, "Formulation of Cream Body Scrub from Ethanol Extract of Cassava Leaves (*Manihot esculenta*) as Antioxidant," *Journal of Vocational Health Studies*, vol. 4, no. 1, p. 21, 2020.
- [14] A. Mishra et al., "Ethano-pharmacology activity & Antioxidant activity of *Centella asiatica* Plant Parts," *Neuroquantology*, vol. 20, no. 11, p. 7562, 2022.
- [15] S. Abbas, N. S. Shafie, M. I. Ghazali, N. A. Z. Abidin, M. K. Mustafa, and F. Kormin, "A review of antioxidant and anti-acetylcholinesterase activities of *Centella asiatica* (L.) Urb. for the treatment of Alzheimer's disease," *Food Res*, p. pp-pp, 2020.
- [16] P. Mohapatra, A. Ray, S. Jena, S. Nayak, and S. Mohanty, "Influence of extraction methods and solvent system on the chemical composition and antioxidant activity of *Centella asiatica* L. leaves," *Biocatal Agric Biotechnol*, vol. 33, no. September 2020, 2021.
- [17] S. Ramli, W. J. Xian, and N. A. Abd Mutalib, "A Review: Antibacterial activities, antioxidant properties and toxicity profile of *centella asiatica*," *EDUCATUM Journal Of Science, Mathematics And Technology*, vol. 7, no. 1, pp. 39–47, 2020.

- [18] P. Sansomchai, K. Jumpatong, C. Lapinee, and K. Utcharyiyajit, "Melientha Suavis Pierre. Extract: Antioxidant and Sunscreen Properties for Future Cosmetic Development," *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, vol. 20, no. 1, pp. 1–11, 2021.
- [19] F. A. Gani, N. Isnaini, and S. Maryam, "Formulation and Investigation Antioxidant of O/W Cream Containing Euphorbia hirta L. Herb Extract," *E3S Web of Conferences*, vol. 151, pp. 1–4, 2020.
- [20] G. M. N. Mendonça, E. M. D. Oliveira, A. O. Rios, C. H. Pagno, and D. C. U. Cavallini, "Vegan Ice Cream Made from Soy Extract, Soy Kefir and Jaboticaba Peel: Antioxidant Capacity and Sensory Profile," *Foods*, vol. 11, no. 19, pp. 1–15, 2022.
- [21] A. Safia, Z. Aamir, A. Iqbal, S. Rafi, and M. Zafar, "Assessment of rose water and evaluation of antioxidant and anti-inflammatory properties of a rose water based cream formulation," *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, vol. 11, no. 1, pp. 43–48, 2019.
- [22] B. Ilmiah, K. Farmasi, A. P. Rahman, and P. Madura, "Formulasi Sediaan Krim Wajah Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Antioxidant Face Cream Formulation of Ethanol Extract from Soursop leaves (*Annona muricata* L)," vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [23] S. Athikomkulchai, P. Tunit, S. Tadtong, P. Jantrawut, S. R. Sommano, and C. Chittasupho, "Moringa oleifera seed oil formulation physical stability and chemical constituents for enhancing skin hydration and antioxidant activity," *Cosmetics*, vol. 8, no. 1, pp. 1–18, 2021.
- [24] M. Yumas, "Formulasi Sediaan Krim Wajah Berbahan Aktif Ekstra Metanol Biji Kakao Non Fermentasi (*Theobroma cacao* L) Kombinasi Madu Lebah," *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, vol. 11, no. 2, p. 75, 2016.
- [25] W.- Hanifah, V. Aprilia, and A. Fatmawati, "Uji Mutu Fisik dan Aktivitas Antioksidan Formula Krim Kombinasi Ekstrak Etanol Ganggang Hijau (*Ulva latuca* L.) dan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Perawatan Kulit Wajah," *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, vol. 5, no. 1, p. 22, 2021
- [26] A. Dina, S. Pramono, and N. Sugihartini, "Optimasi Komposisi Emulgator dalam Formulasi Krim Fraksi Etil Asetat Ekstrak Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk)," *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, vol. 15, no. 2, pp. 134–139, 2017.
- [27] L. López-Hortas, E. Conde, E. Falqué, H. Domínguez, and M. D. Torres, "Antioxidant capacity of the extracts from flowers of *Erica australis* L.: Comparison between microwave hydrodiffusion and gravity (MHG) and distillation extraction techniques - Formulation of sunscreen creams," *Ind Crops Prod.*, vol. 145, no. October 2019, p. 112079, 2020.
- [28] N. Poulou et al., "Photoprotective effect of nanomelanin-seaweed concentrate in formulated cosmetic cream: With improved antioxidant and wound healing properties," *J Photochem Photobiol B*, vol. 205, no. November 2019, p. 111816, 2020.
- [29] L. Kusmita, N. F. N. Mutmainah, A. Sabdono, A. Trianto, O. K. Radjasa, and R. Pangestuti, "Characteristic evaluation of various formulations of anti-aging cream from carotenoid extract of bacterial symbiont *Virgibacillus salarius* strain 19.PP.Sc1.6," *Cosmetics*, vol. 8, no. 4, 2021.
- [30] M. Aisyahni, "Formulasi Sediaan Krim Wajah Ekstrak Daun Gambir (*Uncaria gambir roxb*) dengan Basis Virgin Coconut Oil (VCO)," *Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Bandung*, p. 14, 2012.
- [31] D. Pinto, F. Lameirão, C. Delerue-Matos, F. Rodrigues, and P. Costa, "Characterization and stability of a formulation containing antioxidants-enriched castanea sativa shells extract," *Cosmetics*, vol. 8, no. 2, pp. 1–18, 2021.
- [32] Farhamzah et al., "Sun Protection Factor Activity of Black Glutinous Rice Emulgel Extract (*Oryza sativa* var glutinosa)," *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, vol. 56, no. 1, pp. 302–310, 2022.