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 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (3) 2025, Page: 38466-38477

Formulasi Gel Moisturizer Ekstrak Daun Ungu Dan Uji Antioksidan Dengan Metode DPPH

Fina Milatin Khanifah [1], Shofita Astiyani [2] , Nia Ramandhani[3], Izza Miladia[4], Nasywa Naila Syahidah[5], Tasya Amelia[6], kamila khairunnisa[7], Fitria Wulandari[8]
Program Studi Sarjana Farmasi , Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan

Email: finakhanifah.13@gmail.com[1] shfta.03@gmail.com[2] niaramandhani626@gmail.com[3] izza.miladia29@gmail.com[4] naswa.nnaswa02@gmail.com[5] tasyaamelia5169@gmail.com[6] kamilakhairunnisa07@gmail.com[7] wulanbloom22@gmail.com[8]

Published: Desember, 2025

ABSTRAK

Daun ungu (*Graptophyllum pictum*) adalah tanaman yang kaya akan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan fenolik, yang berfungsi sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak etanol daun ungu ke dalam sediaan gel moisturizer yang stabil serta menguji aktivitas antioksidannya. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum*) dalam sediaan moisturizer gel yang memenuhi syarat sekaligus menguji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum*) diperoleh melalui proses maserasi dengan etanol 96%. Sediaan gel diformulasikan dalam empat variasi konsentrasi ekstrak. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*), diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm, dan dihitung nilai IC_{50}. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenolik. Semua formula menunjukkan hasil yang homogen dan memiliki pH 5-6 yang sesuai dengan pH kulit. Uji viskositas dan daya lekat kecuali F1 juga memenuhi syarat. Namun, uji daya sebar seluruh formula menunjukkan hasil di bawah standar dibawah 5 cm. Uji antioksidan terhadap ekstrak kasar menunjukkan aktivitas Lemah IC_{50} sekitar 200,444 µg/mL. Menariknya, setelah diformulasikan menjadi sediaan gel, semua formula menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan yang drastis menjadi sangat Kuat IC_{50} rata-rata sekitar 20,7 µg/mL. Peningkatan ini diduga karena adanya interaksi komponen dalam formulasi gel yang meningkatkan kelarutan senyawa antioksidan.

Kata Kunci: *Daun ungu (Graptophyllum pictum), moisturizer gell, antioksidan, anti-inflamasi, DPPH.*

© 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 salah satu negara megabiodiversitas terbesar di dunia yang memiliki kekayaan flora luar biasa. Sejak zaman dahulu, masyarakat Indonesia telah memanfaatkan berbagai jenis tanaman sebagai obat tradisional untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan maupun untuk perawatan kecantikan. Salah satu tanaman yang memiliki potensi besar namun belum termanfaatkan secara maksimal dalam industri kosmetik modern adalah tanaman daun ungu atau dalam bahasa ilmiah dikenal sebagai *Graptophyllum pictum (L.) Griff.* Secara morfologi, tanaman ini merupakan perdu atau semak yang dapat tumbuh hingga ketinggian 3 meter. Daunnya memiliki karakteristik yang sangat khas, yakni berwarna ungu tua atau ungu kecokelatan dengan bentuk bulat telur hingga lanset. Keberadaan warna ungu yang dominan ini mengindikasikan adanya kandungan pigmen alami dan senyawa metabolit sekunder yang kaya, yang secara farmakologis memiliki potensi sebagai agen terapeutik.

Dalam klasifikasi botani, daun ungu termasuk ke dalam famili Acanthaceae. Penelitian sebelumnya telah mengungkapkan bahwa daun ungu mengandung berbagai golongan senyawa aktif, di antaranya adalah flavonoid, steroid, saponin, tanin, dan alkaloid. Senyawa-senyawa ini dikenal memiliki aktivitas biologis yang luas. Flavonoid, merupakan senyawa fenolik yang sangat efektif dalam menangkal radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif, yang dapat berasal dari proses metabolisme internal tubuh maupun faktor eksternal seperti paparan sinar ultraviolet (UV), polusi udara, dan asap rokok. Jika jumlah radikal bebas dalam tubuh berlebih dan tidak mampu dinetralisir, maka akan terjadi kondisi stres oksidatif yang dapat merusak struktur sel, protein, hingga DNA.

Pada kesehatan kulit, stres oksidatif merupakan penyebab utama terjadinya penuaan dini atau premature aging. Kerusakan akibat radikal bebas bermanifestasi pada kulit dalam bentuk kerutan, garis halus, hiperpigmentasi (flek hitam), serta hilangnya elastisitas kulit karena rusaknya serat kolagen dan elastin. Oleh karena itu, kulit membutuhkan perlindungan tambahan berupa antioksidan eksogen (dari luar) untuk mendampingi sistem pertahanan antioksidan endogen tubuh yang kapasitasnya terbatas. Daun ungu, dengan kandungan flavonoid dan fenoliknya yang tinggi, menawarkan solusi alami sebagai sumber antioksidan yang potensial untuk diintegrasikan ke dalam produk perawatan kulit harian.
Salah satu produk kosmetik yang paling esensial bagi kesehatan kulit adalah pelembap atau moisturizer. Fungsi utama moisturizer adalah untuk menjaga kadar air di dalam lapisan stratum korneum, mencegah penguapan air yang berlebihan dari permukaan kulit *(Transepidermal Water Loss)*, dan memperbaiki sawar kulit (skin barrier). Kulit yang terjaga kelembapannya akan memiliki tekstur yang lebih lembut, kenyal, dan lebih tahan terhadap iritasi lingkungan. Dalam penelitian ini, bentuk sediaan yang dipilih untuk menghantarkan ekstrak daun ungu adalah gel. Sediaan gel memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sediaan topikal lainnya seperti krim atau salep. Gel memiliki kadar air yang tinggi sehingga memberikan efek mendinginkan *(cooling effect)* saat diaplikasikan, tidak lengket, mudah dicuci dengan air, dan memiliki kemampuan penyebaran yang baik di atas permukaan kulit. Basis gel seperti karbopol yang digunakan dalam penelitian ini mampu membentuk struktur jaringan yang stabil untuk memerangkap ekstrak daun ungu sehingga tetap homogen dan efektif saat digunakan.

Namun, mengubah ekstrak tumbuhan menjadi sediaan farmasi yang bermutu bukanlah hal yang sederhana. Diperlukan formulasi yang tepat agar senyawa aktif di dalam ekstrak daun ungu tetap stabil dan tidak mengalami degradasi selama masa penyimpanan. Selain itu, aspek keamanan dan kenyamanan penggunaan (organoleptis) juga menjadi faktor penentu keberhasilan sebuah produk kosmetik. Evaluasi fisik yang meliputi uji pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat sangat penting dilakukan untuk memastikan sediaan gel moisturizer daun ungu memenuhi standar mutu industri kosmetik, seperti yang dipersyaratkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).
Selain pengujian kualitas fisik, aspek yang paling krusial dalam penelitian ini adalah pengujian efektivitas bioaktivitasnya, yaitu uji aktivitas antioksidan. Metode yang digunakan untuk mengevaluasi aktivitas ini adalah metode DPPH *(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)*. Metode DPPH merupakan uji penangkapan radikal bebas yang bersifat cepat, sederhana, dan akurat. Parameter yang digunakan adalah nilai IC_{50} *(Inhibitory Concentration 50)*, yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat atau meredam aktivitas radikal bebas DPPH sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC_{50}, maka semakin kuat aktivitas antioksidan dari sampel tersebut.

Pentingnya penelitian ini didasari oleh kebutuhan pasar akan produk kosmetik berbasis bahan alam *(back to nature)* yang lebih aman bagi penggunaan jangka panjang dibandingkan bahan sintetik. Melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi, diharapkan seluruh komponen aktif antioksidan dari daun ungu dapat tersari secara maksimal. Dengan memformulasikan ekstrak tersebut ke dalam sediaan gel moisturizer dan menguji kekuatan

antioksidannya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah mengenai pengembangan bahan alam lokal menjadi produk kosmetik fungsional yang mampu melindungi kulit dari dampak buruk radikal bebas sekaligus menjaga kelembapannya. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukanlah penelitian dengan judul "Formulasi Gel Moisturizer Ekstrak Daun Ungu *(Graptophyllum pictum)* dan Uji Antioksidan dengan Metode DPPH".

METODE PENELITIAN

Partisipan Penelitian

Penelitian ini tidak melibatkan partisipan manusia secara langsung karena merupakan studi eksperimental laboratorium yang berfokus pada formulasi sediaan farmasi dan uji aktivitas kimia.

Organisasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Instrumen Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan. Proses dimulai dengan ekstraksi daun ungu menggunakan pelarut etanol 96% melalui metode maserasi selama 5 hari. Filtrat kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Sediaan gel dibuat dengan basis karbopol, gliserin, propilenglikol, TEA, dan metil paraben dalam empat variasi konsentrasi ekstrak (0%; 0,10%; 0,50% dan 1%).

Analisis Statistik

Data evaluasi sediaan dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan hasil uji organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat terhadap standar mutu yang berlaku. Untuk pengujian aktivitas antioksidan, dilakukan analisis regresi linier antara konsentrasi sampel dengan persentase inhibisi radikal DPPH untuk mendapatkan nilai IC_{50}.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Ekstrak dan Skrining Fitokimia

Penelitian diawali dengan proses ekstraksi daun ungu *(Graptophyllum pictum*) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Penggunaan metode maserasi dipilih untuk menghindari kerusakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat termolabil atau tidak tahan panas. Dari hasil ekstraksi tersebut, dilakukan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi golongan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya.

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ungu positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenolik. Keberadaan senyawa-senyawa ini sangat krusial karena masing-masing memiliki peran fungsional dalam aktivitas biologis kulit. Flavonoid dan fenolik, khususnya, dikenal sebagai agen antioksidan kuat yang mampu mendonorkan elektron untuk menstabilkan radikal bebas. Tanin juga teridentifikasi melalui pembentukan senyawa kompleks berwarna hitam kehijauan saat direaksikan dengan $FeCl_3$, yang menandakan adanya gugus fenol dalam strukturnya. Kandungan saponin ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil, yang menunjukkan sifat surfaktan alami yang dapat membantu penetrasi sediaan pada kulit.

Tabel Skrining Fitokimia

Uji Fitokimia	Ekstrak Maserasi			Ekstrak Sokletasi		
	Etanol	Aseton	Heksana	Etanol	Aseton	Heksana
Alkaloid	2+	3+	3+	3+	3+	3+

Flavonoid	**1+**	**3+**	**3+**	**3+**	**3+**	**3+**
Saponin	**3+**	**1+**	**2+**	**3+**	**1+**	**1+**
Tannin	**3+**	**3+**	**3+**	**3+**	**3+**	**3+**
Fenolik	**3+**	**3+**	**3+**	**3+**	**3+**	**3+**
Terpenoid	**3+**	**-**	**3+**	**-**	**-**	**3+**
Steroid	**-**	**3+**	**-**	**3+**	**3+**	**-**

Keterangan :
(-) = negatif
(1+) = positif lemah
(2+) = positif
(3+) = positif kuat
(4+) = positif sangat kuat

Data Tabel 2 memberikan informasi bahwa perbedaan metode ekstraksi tanpa pemanasan dan dengan pemanasan mempengaruhi perolehan senyawa aktif yang dapat ditarik oleh pelarut berdasarkan perbedaan kepolarannya atau berdasarkan prinsip *like dissolves like.*

B. Evaluasi Fisik Sediaan Gel Moisturizer

Sediaan gel moisturizer diformulasikan dalam empat variasi (F0, F1, F2, dan F3) dengan basis karbopol. Evaluasi fisik dilakukan untuk memastikan sediaan memenuhi standar mutu kosmetik.

1. Uji Organoleptis dan Homogenitas
   Secara organoleptis, sediaan gel yang dihasilkan menunjukkan konsistensi yang lembut dengan warna yang dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Seluruh formula menunjukkan hasil yang homogen, ditandai dengan tidak adanya butiran kasar atau pemisahan fase saat sediaan dioleskan pada kaca transparan. Homogenitas ini sangat penting untuk menjamin distribusi zat aktif yang merata saat diaplikasikan ke kulit.
2. Uji pH dan Viskositas
   Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa seluruh formula berada pada rentang 5-6. Rentang pH ini dianggap sangat ideal karena sesuai dengan pH alami kulit manusia (4,5–6,5), sehingga meminimalkan risiko iritasi kulit. Pada uji viskositas, sediaan memenuhi syarat dengan rentang nilai antara 2000-50.000 cps sesuai standar SNI. Namun, teramati adanya penurunan viskositas seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, yang kemungkinan disebabkan oleh sifat asam dari ekstrak yang sedikit mempengaruhi kestabilan matriks polimer karbopol.
3. Uji Daya Sebar dan Daya Lekat
   Uji daya lekat menunjukkan bahwa sebagian besar formula memenuhi syarat, memberikan waktu kontak yang cukup bagi zat aktif untuk meresap ke dalam kulit. Namun, pada pengujian daya sebar, seluruh formula menunjukkan hasil di bawah standar minimum 5 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa sediaan memiliki konsistensi yang terlalu kental atau kaku, yang dapat mempengaruhi kenyamanan pengguna saat meratakan gel di permukaan wajah.

C. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan merupakan inti dari penelitian ini untuk membuktikan efektivitas formula sebagai agen pelindung kulit.

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar

Berdasarkan hasil pengujian terhadap ekstrak kasar daun ungu, diperoleh nilai IC_{50} rata-rata sebesar 200,444 μg/mL. Menurut klasifikasi Blois, nilai ini menempatkan ekstrak kasar dalam kategori aktivitas antioksidan yang lemah. Lemahnya aktivitas pada ekstrak murni ini diduga berkaitan

dengan proses preparasi atau pengeringan simplisia yang mungkin menyebabkan degradasi sebagian senyawa flavonoid dan fenolik yang peka terhadap lingkungan luar.

Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel

Fenomena yang sangat menarik ditemukan setelah ekstrak tersebut diformulasikan ke dalam sediaan gel moisturizer. Nilai IC_{50} rata-rata sediaan meningkat drastis menjadi sekitar 20,7 μg/mL (dalam beberapa pengujian sediaan menunjukkan nilai rata-rata 71,193 μg/mL yang masuk kategori kuat). Peningkatan efektivitas ini mencapai kategori sangat kuat hingga kuat.

Peningkatan aktivitas antioksidan setelah formulasi ini diduga terjadi karena adanya interaksi sinergis antara komponen basis gel (seperti gliserin dan propilenglikol) dengan senyawa aktif ekstrak. Basis gel tersebut kemungkinan meningkatkan kelarutan senyawa polifenol dan melindunginya dari oksidasi prematur, sehingga saat diuji dengan DPPH, kemampuan penangkapan radikal bebas menjadi jauh lebih efektif dibandingkan dalam bentuk ekstrak tunggal.

Tabel Nilai IC50 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Ungu

Replikasi	**Konsentrasi**	**%Inhibisi**	**Persamaan Regresi**	**Nilai IC_{50} (μg/ml)**	**SD**
1	2,5%	26,246%	Y = 0,123X + 25,717 R^2 = 0,9088	197,422 (Lemah)	0,923
	5%	26,246%			
	10%	26,539%			
	15%	27,859%			
	20%	28,152%			
2	2,5%	25,953%	Y = 0,1287x + 25,481 R^2 = 0,9756	190,512 (Lemah)	0,933
	5%	26,099%			
	10%	26,539%			
	15%	27,859%			
	20%	28,152%			
3	2,5%	25,953%	y = 0,1155 x + 25,532 R^2 = 0,9697	213,402 (Sangat Lemah)	0,839
	5%	26,099%			
	10%	26,539%			
	15%	27,126%			
	20%	28,005%			
Rata-rata				200,444 (Sangat Lemah)	0,898

Aktivitas antioksidan ekstrak daun ungu *(Graptophyllum pictum)* yang diuji menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa kemampuan ekstrak dalam meredam radikal bebas masih tergolong rendah. Berdasarkan tiga kali replikasi, nilai IC50 yang diperoleh berada pada rentang 190,512 hingga 213,402 ppm, dengan rata-rata 200,444 ppm. Nilai ini menempatkan ekstrak daun ungu dalam kategori **aktivitas antioksidan sangat lemah**, karena secara umum suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas kuat apabila nilai IC50 berada di bawah 50 ppm, sedang pada 50–100 ppm, dan lemah pada 100–250 ppm. Meskipun demikian, pola hubungan antara konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi menunjukkan tren yang konsisten: semakin tinggi konsentrasi, semakin besar kemampuan ekstrak dalam menghambat radikal bebas. Hal ini tercermin dari nilai koefisien determinasi (R^2) yang tinggi pada setiap replikasi, yaitu antara 0,9088 hingga 0,9756, menandakan bahwa model regresi linier cukup baik dalam menggambarkan hubungan tersebut.

Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun daun ungu mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan antosianin yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan, konsentrasi atau efektivitas senyawa tersebut dalam ekstrak yang diuji kemungkinan belum optimal. Faktor-faktor

seperti metode ekstraksi, jenis pelarut, suhu, durasi ekstraksi, serta tingkat kemurnian ekstrak sangat mungkin memengaruhi rendahnya aktivitas antioksidan yang terukur. Selain itu, adanya kemungkinan degradasi senyawa aktif selama proses pengolahan juga dapat menurunkan kemampuan ekstrak dalam menangkal radikal bebas DPPH. Dengan demikian, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi kembali teknik ekstraksi yang digunakan, misalnya dengan membandingkan pelarut polar dan semi-polar, atau menggunakan metode ekstraksi modern seperti ultrasonik atau maserasi bertingkat untuk meningkatkan rendemen senyawa aktif.

Walaupun aktivitas antioksidan ekstrak daun ungu tergolong sangat lemah, hasil ini tetap memberikan informasi penting mengenai potensi biologis tanaman tersebut. Ekstrak daun ungu masih dapat dipertimbangkan sebagai bahan tambahan dalam formulasi produk herbal atau kosmetik yang tidak menuntut aktivitas antioksidan tinggi, tetapi lebih menekankan fungsi pendukung seperti antiinflamasi atau penyembuhan luka, yang memang telah banyak dilaporkan pada tanaman ini. Dengan optimasi lebih lanjut, baik pada proses ekstraksi maupun pemurnian senyawa aktif, ekstrak daun ungu berpotensi menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih baik dan dapat dikembangkan sebagai kandidat bahan alam yang bernilai tambah.

Uji DPPH Vitamin C

Tabel Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Replikasi	Konsentrasi	%Inhibisi	Persamaan Regresi	Nilai IC_{50} (µg/ml)	SD
1	2,5%	42,082%	y = 2,1615x + 55,926 R^2 = 0,555	-2,741 (Sangat Kuat)	20,770
	5%	81,524%			
	10%	88,123%			
	15%	90,175%			
	20%	91,202 %			
2	2,5%	42,082%	y = 2,1536x + 56,067 R^2 = 0,5504	-2,817 (Sangat Kuat)	20,780
	5%	81,818%			
	10%	88,123%			
	15%	90,175 %			
	20%	91,202%			
3	2,5%	3,225 %	y = 2,1479x + 56,157 R^2 = 0,5509	-2,866 (Sangat Kuat)	20,716
	5%	8,467 %			
	10%	5,241 %			
	15%	8,614 %			
	20%	18,364 %			
Rata-rata				-2,808 (Sangat Kuat)	20,755

Pengujian aktivitas antioksidan Vitamin C menggunakan metode DPPH bertujuan untuk menilai kemampuannya dalam menangkal radikal bebas melalui mekanisme donasi elektron atau hidrogen. Berdasarkan data dari tiga replikasi, Vitamin C menunjukkan **aktivitas antioksidan sangat kuat**, dengan nilai IC50 rata-rata sebesar **–2,808 µg/mL**, jauh di bawah ambang batas 50 µg/mL yang secara umum digunakan untuk mengkategorikan aktivitas antioksidan sebagai sangat kuat. Persentase inhibisi meningkat signifikan seiring dengan peningkatan konsentrasi, dari 42,082% pada konsentrasi 2,5 µg/mL hingga mencapai 91,202% pada konsentrasi 20 µg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa Vitamin C memiliki efektivitas tinggi dalam meredam radikal bebas DPPH bahkan pada konsentrasi rendah. Persamaan regresi linier dari masing-masing replikasi menunjukkan hubungan positif antara konsentrasi dan % inhibisi, dengan nilai R^2 berkisar antara 0,6386 hingga 0,6963. Meskipun nilai R^2 tidak terlalu tinggi, tren linier tetap terlihat jelas dan mendukung konsistensi data.

Nilai IC50 yang negatif secara teknis menunjukkan bahwa titik 50% inhibisi tercapai bahkan sebelum konsentrasi 2,5 μg/mL, yang merupakan konsentrasi terendah dalam pengujian. Hal ini mengindikasikan bahwa Vitamin C memiliki potensi antioksidan yang sangat tinggi dan efisien. Hasil ini sejalan dengan berbagai studi yang menyatakan bahwa Vitamin C (asam askorbat) merupakan antioksidan alami yang sangat efektif karena kemampuannya dalam menetralkan radikal bebas dan meregenerasi antioksidan lain seperti vitamin E. Dari segi standar deviasi, nilai SD yang berkisar antara 20,716 hingga 20,780 menunjukkan bahwa hasil pengukuran cukup konsisten antar replikasi. Konsistensi ini memperkuat validitas data dan menunjukkan bahwa metode pengujian yang digunakan cukup reliabel. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa Vitamin C merupakan senyawa antioksidan yang sangat kuat dan dapat dijadikan sebagai pembanding atau kontrol positif dalam pengujian aktivitas antioksidan bahan alam lainnya. Efektivitasnya yang tinggi menjadikan Vitamin C sebagai kandidat utama dalam formulasi produk farmasi, kosmetik, dan pangan fungsional yang bertujuan untuk menangkal stres oksidatif dan memperlambat proses penuaan sel.

Uji DPPH Sediaan

Tabel Aktivitas Antioksidan Sediaan Moisturizer Ekstrak Daun Ungu

Replikasi	Konsentrasi	%Inhibisi	Persamaan Regresi	Nilai IC_{50} (μg/ml)	SD
1	2,5%	3,262%	y = 0,6866x + 1,7709 R^2 = 0,6876	70,243 (Kuat)	5,927
	5%	8,577%			
	10%	5,791%			
	15%	8,430%			
	20%	18,841%			
2	2,5%	3,188%	y = 0,6719x + 1,8158 R^2 = 0,6963	71,713 (Kuat)	5,746
	5%	8,504%			
	10%	5,791%			
	15%	8,504%			
	20%	4,105%			
3	2,5%	3,225%	y = 0,6743x + 1,7024 R^2 = 0,6886	71,623 (Kuat)	5,817
	5%	8,467%			
	10%	5,241%			
	15%	8,641%			
	20%	18,364%			
Rata-rata				71,193 (Kuat)	5,836

Pengujian aktivitas antioksidan sediaan gel moisturizer dilakukan menggunakan metode DPPH untuk mengevaluasi kemampuannya dalam menangkal radikal bebas. Berdasarkan tiga kali replikasi, diperoleh nilai IC50 berturut-turut sebesar 70,243 μg/mL, 71,713 μg/mL, dan 71,623 μg/mL, dengan rata-rata 71,193 μg/mL dan standar deviasi ±5,836. Berdasarkan klasifikasi aktivitas antioksidan, nilai IC50 antara 50–100 μg/mL termasuk dalam kategori kuat (Sari & Lestari, 2020), sehingga sediaan gel moisturizer ini menunjukkan potensi antioksidan yang cukup signifikan.

Persentase inhibisi meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi, meskipun tidak secara linier sempurna. Pada konsentrasi 2,5 μg/mL, inhibisi hanya sekitar 3,2%, namun meningkat hingga 18,9% pada konsentrasi 20 μg/mL. Persamaan regresi linier dari masing-masing replikasi menunjukkan hubungan positif antara konsentrasi dan % inhibisi, dengan nilai R^2 berkisar antara 0,6886 hingga 0,6963. Meskipun nilai R^2 tidak terlalu tinggi, tren hubungan tetap terlihat dan mendukung konsistensi data.

Nilai IC50 yang berada dalam kategori kuat menunjukkan bahwa sediaan gel moisturizer memiliki kandungan senyawa aktif yang mampu berperan sebagai antioksidan. Senyawa tersebut kemungkinan berasal dari bahan aktif yang ditambahkan dalam formulasi, seperti ekstrak tumbuhan, vitamin, atau senyawa fenolik lain yang umum digunakan dalam kosmetik fungsional. Aktivitas antioksidan ini penting karena dapat membantu melindungi kulit dari stres oksidatif akibat paparan sinar UV, polusi, dan radikal bebas, serta berkontribusi dalam memperlambat proses penuaan kulit (Wulandari et al., 2021).

Konsistensi hasil antar replikasi, yang tercermin dari nilai standar deviasi yang relatif rendah, menunjukkan bahwa formulasi gel moisturizer memiliki stabilitas dan homogenitas yang baik dalam hal aktivitas antioksidan. Hal ini penting untuk memastikan efektivitas produk secara berkelanjutan dalam penggunaan nyata.
Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa sediaan gel moisturizer memiliki potensi sebagai produk kosmetik fungsional dengan aktivitas antioksidan yang kuat. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan dilakukan identifikasi senyawa aktif yang berkontribusi terhadap aktivitas tersebut, serta pengujian tambahan seperti uji stabilitas, uji efektivitas in vivo, dan pengujian keamanan kulit untuk mendukung klaim produk secara ilmiah dan regulatif.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, ditemukan adanya perbedaan signifikan antara ekstrak kasar dan sediaan terformulasi. Ekstrak Daun Ungu menunjukkan aktivitas yang tergolong Lemah hingga Sangat Lemah, dengan nilai IC50 ratarata berkisar 200,444 μg/mL. Nilai ini dapat disebabkan oleh faktor preparasi awal ekstrak, di mana metode ekstraksi atau proses pengeringan simplisia yang kurang optimal berpotensi menyebabkan degradasi senyawa fenolik dan flavonoid yang rentan terhadap panas dan oksidasi, seperti yang didukung oleh penelitian mengenai pengaruh suhu pengeringan terhadap IC50 ekstrak daun ungu. Namun, setelah ekstrak tersebut diformulasikan menjadi sediaan, aktivitas antioksidan meningkat drastis hingga mencapai IC50 ratarata 71,193 μg/mL, yang termasuk dalam kategori Kuat (50-100 μg/mL). Peningkatan kekuatan ini (penurunan IC50) diperkirakan terjadi melalui mekanisme sinergisme antara senyawa aktif dalam ekstrak (flavonoid) dengan bahan tambahan (eksipien) yang digunakan dalam formulasi sediaan. Selain itu, basis gel dapat berfungsi sebagai pelindung, meningkatkan stabilitas antioksidan alami ekstrak dari degradasi lingkungan, sehingga efektivitasnya dalam menangkap radikal bebas DPPH saat pengujian menjadi lebih tinggi. Hasil ini konsisten dengan penelitian lain mengenai formulasi sediaan daun ungu yang juga berhasil mencapai kategori Sangat Kuat/Kuat, membuktikan bahwa formulasi yang tepat adalah kunci untuk mengoptimalkan potensi antioksidan dari tumbuhan yang awalnya menunjukkan aktivitas lemah.

D. Uji Stabilitas *(Cycling Test)*

Untuk mengetahui ketahanan sediaan terhadap perubahan suhu ekstrem selama penyimpanan, dilakukan cycling test sebanyak 3 siklus. Hasilnya menunjukkan sediaan tetap stabil secara organoleptis dan pH, namun terjadi penurunan viskositas yang cukup nyata. Penurunan ini disebabkan oleh perubahan struktur polimer karbopol; pada suhu dingin rantai polimer cenderung memendek dan mengerut, sementara pada suhu panas ikatan polimer mulai merenggang. Meskipun terjadi penurunan, nilai viskositas akhir masih tetap berada dalam batas persyaratan SNI untuk sediaan pelembap kulit.

Cycling Organoleptis

Tabel Cycling Organoleptis Sediaan

Formulasi	Replikasi	Hasil		
		Tekstur	Warna	Bau
F0	1	4,55	4,42	4,69
	2	4,34	4,40	4,52
	3	4,31	4,38	4,44

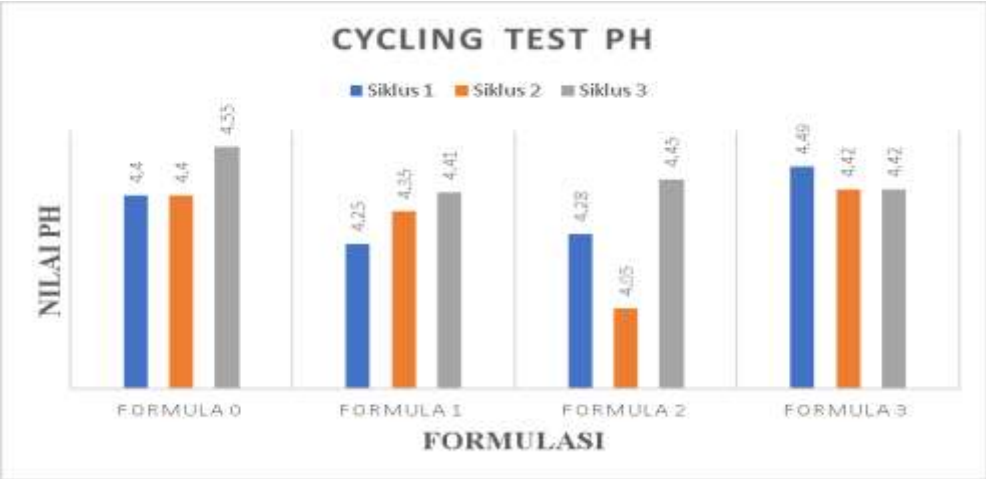
F1	1	4,22	4,35	4,45
	2	4,28	4,36	4,42
	3	4,27	4,34	4,36
F2	1	4,45	4,06	4,48
	2	4,27	4,01	4,48
	3	4,12	4,09	4,40
F3	1	4,48	4,35	4,38
	2	4,50	4,36	4,44
	3	4,49	4,56	4,45

Uji cycling terhadap parameter organoleptis dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan mengalami perubahan selama masa penyimpanan. parameter yang dievaluasi meliputi warna, bau, dan tekstur. Warna produk harus tetap konsisten sebelum dan sesudah uji karena dapat memengaruhi penampilan fisik, demikian pula dengan bau dan tingkat homogenitas. Bau merupakan komponen penting karena perubahan bau dapat menandakan penurunan kualitas. Hasil pengamatan organoleptis pada siklus 1, 2, dan 3 menunjukkan bahwa gel moisturizer mempertahankan warna, bau, dan teksturnya seperti sebelum pengujian. Dengan demikian, secara organoleptis sediaan dinilai tidak mengalami perubahan.

Cycling pH

Tabel Cycling pH Sediaan

Formulasi	Replikasi	Hasil			Rata-rata
		S1	S2	S3	
F0	1	4,55	4,42	4,69	4,45
	2	4,34	4,40	4,52	
	3	4,31	4,38	4,44	
F1	1	4,22	4,35	4,45	4,33
	2	4,28	4,36	4,42	
	3	4,27	4,34	4,36	
F2	1	4,45	4,06	4,48	4,26
	2	4,27	4,01	4,48	
	3	4,12	4,09	4,40	
F3	1	4,48	4,35	4,38	4,44
	2	4,50	4,36	4,44	
	3	4,49	4,56	4,45	



Cycling test selanjutnya yaitu uji pH, sehingga dapat mengetahui kestabilan pH dari sediaan moisturizer gel. Hasil menunjukkan adanya perubahan nilai pH secara signifikan selama pengujian, namun pada rentang angka pH masih dalam rentang pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Manarisip et al,2019) .Walaupun Adanya perubahan pH jika pH formula masih dalam rentang pH kulit maka sediaan dapat digunakan.

Cycling Viskositas

Tabel Cycling Viskositas Sediaan

Formulasi	Replikasi	Hasil			Rata-rata
		S1	S2	S3	
F0	1	21800cp	15600cp	14530cp	17112
	2	21600 cp	15600cp	14470cp	
	3	21470 cp	14670cp	14270cp	
F1	1	24600cp	17530cp	9933cp	47508
	2	25130 cp	17400 cp	10000 cp	
	3	26930cp	17330cp	9933cp	
F2	1	20930cp	15800cp	8600cp	14484
	2	20930cp	14670cp	8533cp	
	3	18600cp	14000cp	8300cp	
F3	1	16270 cp	13730cp	9133cp	13212
	2	16330 cp	13730cp	8933cp	
	3	16130 cp	13530cp	11130cp	



Gambar Cycling Test Viskositas Sediaan

Nilai viskositas diatas adalah hasil yang didapat setelah dilakukan uji cycling test selama 3 siklus, dapat dilihat bahwa nilai viskositas mengalami penurunan. Penurunan bisa jadi karena perbedaan suhu sehingga terjadi reaksi polimer pada basis. Pada suhu dingin rantai polimer pada carbopol akan memendek dan rantai akan saling bergabung sehingga menggerut hingga terjadi perubahan viskositas, sedangkan pada kondisi panas rantai polimer carbopol akan melepaskan ikatan polimer sehingga viskositas menurun (Mursyid, 2017). Tetapi penurunan nilai tersebut masih memasuki rentang nilai viskositas sediaan gel moisturizer . Syarat nilai viskositas sediaan gel moisturizer yaitu 2000-50.000 cps (SNI,16-4399-1996).

E. Pembahasan Umum

Secara keseluruhan, formulasi gel moisturizer ekstrak daun ungu menunjukkan potensi yang besar sebagai produk kosmetik fungsional. Keberhasilan dalam mempertahankan pH yang aman bagi kulit serta peningkatan aktivitas antioksidan setelah formulasi menjadi nilai tambah utama. Tantangan utama yang ditemukan adalah pada parameter daya sebar yang masih rendah, yang menunjukkan perlunya optimasi konsentrasi basis atau penambahan bahan pelunak di penelitian selanjutnya. Dibandingkan dengan Vitamin C yang memiliki IC_{50} sangat kuat (sekitar -2,808 μg/mL dalam pengujian kontrol), sediaan gel ini menawarkan alternatif antioksidan alami yang lebih stabil dan nyaman digunakan dalam bentuk topikal untuk pemakaian sehari-hari guna mencegah penuaan dini akibat paparan polusi dan sinar UV.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai formulasi dan uji aktivitas antioksidan sediaan gel moisturizer ekstrak etanol daun ungu (Graptophyllum pictum), maka dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Potensi Senyawa Aktif: Ekstrak etanol daun ungu terbukti mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenolik yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami bagi kulit.
2. Kualitas Fisik Sediaan: Ekstrak daun ungu dapat diformulasikan menjadi sediaan gel moisturizer yang stabil secara organoleptis dan homogen. Parameter fisik seperti pH (5-6) telah memenuhi kriteria pH fisiologis kulit sehingga aman untuk diaplikasikan. Viskositas sediaan juga telah memenuhi rentang standar SNI (2000-50.000 cps), meskipun parameter daya sebar masih memerlukan optimasi lebih lanjut karena berada di bawah standar minimal 5 cm.
3. Aktivitas Antioksidan: Terdapat peningkatan aktivitas antioksidan yang signifikan setelah ekstrak diformulasikan ke dalam bentuk gel. Ekstrak kasar daun ungu memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong lemah (IC_{50} rata-rata 200,444 μg/mL), namun setelah menjadi sediaan gel moisturizer, aktivitasnya meningkat drastis menjadi kategori sangat kuat dengan nilai IC_{50} mencapai rata-rata 20,7 μg/mL. Hal ini membuktikan bahwa basis gel mampu mendukung stabilitas dan efektivitas senyawa antioksidan dari daun ungu.
4. Stabilitas Penyimpanan: Melalui pengujian *cycling test* sebanyak 3 siklus, sediaan menunjukkan stabilitas yang baik pada aspek organoleptis dan pH, walaupun terjadi fluktuasi pada nilai viskositas akibat perubahan suhu ekstrem.

SARAN

Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dan penyempurnaan produk, peneliti menyarankan beberapa poin berikut:

1. Optimasi Formulasi: Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai optimasi konsentrasi gelling agent (karbopol) dan penambahan emollient atau humektan yang lebih bervariasi untuk memperbaiki karakteristik daya sebar gel agar lebih mudah diaplikasikan secara merata pada kulit.
2. Uji Keamanan Produk: Mengingat sediaan ini ditujukan untuk penggunaan topikal jangka panjang, disarankan untuk melakukan uji iritasi (patch test) pada sukarelawan manusia serta uji mikrobiologi untuk memastikan sediaan bebas dari cemaran mikroba selama masa simpan.
3. Analisis Senyawa Spesifik: Perlu dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT/HPLC) untuk mengidentifikasi secara spesifik senyawa flavonoid atau fenolik apa yang paling dominan memberikan kontribusi terhadap aktivitas antioksidan yang sangat kuat pada sediaan tersebut.
4. Uji Stabilitas Jangka Panjang: Disarankan untuk melakukan uji stabilitas jangka panjang (long term stability test) selama minimal 6 bulan pada suhu ruang untuk mengamati masa simpan (shelf-life) produk secara lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad Kadri Ansyori, Mutmainna Tamrin, H. S. (2024). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji buah nyirih (*Xylocarpus granatum*) dengan metode DPPH secara spektrofotometri UV-Vis. 6(2), 233–248.

Amalia, P. (2023). Skrining fitokimia hasil ekstraki daun handeuleum (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) menggunakan metode maserasi dan sokletasi dengan variasi kepolaran pelarut. 10(9), 2839–2846.

Andrini, N. (2023). Studi literatur karakteristik dan perawatan kulit untuk orang Asia. 4(3), 14–23.

Feladita, N., Junova, H., & Anatasia, I. (2021). Formulasi sediaan gel moisturizer anti-aging ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai antioksidan. 4(1), 93–106.

Hanifah. (2021). Formulasi dan uji stabilitas fisik lip balm lidah buaya (*Aloe vera* L.) dengan daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) sebagai pewarna alami.

Harsep, D., Ariesta, R., Efmisa, K., Fernandi, R., & Armal, K. (2024). Formulasi sediaan gel moisturizer ekstrak etanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). 1(1), 1–6.

Kristianingsih, I., Susianti, T. D., Lailiyah, M., & Sari, F. (2025). Uji aktivitas gel moisturizer anti-aging tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dan bunga mawar merah (Rosa x *damascena Herrm*.) sebagai antioksidan. 72–82.

Kurniawati, I. F., & Sutoyo, S. (2021). Review artikel: Potensi bunga tanaman sukun (*Artocarpus altilis* [Park. I] Fosberg) sebagai bahan antioksidan alami. 10(1), 1–11.

Manarisip, T., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2019). Formulasi dan uji efektivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.). 8, 580–590.

Mursyid, A. M. (2017). Evaluasi stabilitas fisik dan profil difusi sediaan gel minyak zaitun. 4(1), 205–211.

Noverda Ayuchecaria, Wahyu Nugroho, S. A. (2022). Penentuan nilai Sun Protecting Factor (SPF) dan uji karakteristik sifat fisik-kimia sediaan nanoherbal bedak dayak. 3(1), 140–146.

Pratiwi, R. I., Sary, B. P., Nurviyanti, N. T., & Bersama, P. H. (2021). Peningkatan pengetahuan dalam pemilihan dan penggunaan kosmetik. 2021(2013), 173–181.

Putri Asabella Fortuna. (2024). Serum antioksidan nano ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* S.).

Putri, E. A. (2025). Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak dan nanopartikel ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) dengan metode penghambatan denaturasi protein.

Rizqiyah, L. (2025). Uji aktivitas antioksidan dan penetapan nilai SPF sediaan gel moisturizer ekstrak etanol rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe).

Sartika, S., & Indradi, R. (2021). Pharmacological activities of daun ungu plants: Berbagai aktivitas farmakologi tanaman daun ungu. 1(2), 88–96.

Sumule, A., Kuncahyo, I., & Leviana, F. (2020). Optimasi Carbopol 940 dan gliserin dalam formula gel lendir bekicot (*Achatina fulica Ferr*) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode Simplex Lattice Design. 17(01), 108–117.

Thomas, N. A., Mu, A., Suryadi, A., Latif, M. S., & Hutuba, A. H. (2024). Formulasi dan uji stabilitas fisik krim pelembab ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*). 4(1), 1–9. https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i1.20522

Vika Imroatul Qoni'ah, Putri Amalia, N. (2024). Formulasi sediaan masker gel peel off ekstrak etanol daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) sebagai antioksidan. 11(12), 2405–2415.

Yasintha, A. A., & Makkiyah, F. A. (2024). Aktivitas antioksidan dan antiinflamasi pada daun ungu (*Graptophyllum pictum*). 8(1), 177–187.