Original Article

JMPI

p-ISSN : 2442-6032
e-ISSN : 2598-9979

DOI : 10.35311/jmpi.v12i1.1080

Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Sunscreen* Krim Kombinasi Daun Ubi Jalar Ungu *(Ipomoea batatas* (L.) dengan Daun Ungu *(Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Sebagai Antioksidan dan SPF

Inayah, Putri Amalia*, Ade Maria Ulfa

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Malahayati

Sitasi: Inayah, Amalia, P., & Ulfa, A. M. (2026). Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Sunscreen* Krim Kombinasi Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.)) dengan Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.) sebagai Antioksidan dan SPF. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, **12(1)**, 309–323. https://doi.org/10.35311/jmpi.v12i1.1080

Submitted: 01 Desember 2025
Accepted: 02 Mei 2026
Published: 30 Juni 2026

*Penulis Korespondensi:
Putri Amalia
Email:
putriamalia@malahayati.ac.id

Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Daun ubi jalar ungu dan daun ungu memiliki aktivitas antioksidan serta *sunscreen*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik krim sunscreen berbasis minyak dalam air (M/A) yang diformulasikan dengan kombinasi ekstrak daun ubi jalar ungu dan ekstrak daun ungu dalam berbagai konsentrasi. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian diformulasikan dalam sediaan krim konsentrasi F0 (0%), F1 (3%:3%), F2 (4%:2%), dan F3 (2%:4%). Evaluasi meliputi uji organoleptik, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, stabilitas, aktivitas antioksidan (metode DPPH), serta penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Hasil menunjukkan ekstrak daun ubi jalar ungu dan ekstrak daun ungu positif mengandung fenolik, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan terpenoid. Daun ubi jalar ungu negatif steroid. Seluruh formula memiliki karakteristik fisik yang baik, dengan krim berwarna hijau tua hingga hijau muda, pH 6,47 – 8,40, daya sebar 5,1 – 6,8 cm, daya lekat 11,78 – 47,35 detik, viskositas sebelum stabilitas (5462 – 8838 cPs) dan setelah stabilitas (1427 – 6047 cPs). Nilai IC_{50} sebelum stabilitas F1 (67.60 ppm), F2 (57.82 ppm), F3 (49.96 ppm). Nilai IC_{50} setelah stabilitas F1 (173.89 ppm), F2 (160.30 ppm), F3 (148.70 ppm). Nilai SPF sebelum stabilitas F1 (3,39), F2 (1,07), F3 (1,00). Nilai SPF setelah stabilitas F1 (1,85), F2 (2,07), F3 (2,49). Analisis statistik menunjukkan perbedaan signifikan pada pH dan aktivitas antioksidan setelah uji stabilitas ($p<0,05$). Kesimpulannya, krim kombinasi ekstrak daun ubi jalar ungu dengan ekstrak daun ungu ini berpotensi sebagai *sunscreen* alami dengan aktivitas antioksidan sedang dan proteksi minimal, namun masih memerlukan optimasi formula untuk meningkatkan efektivitas dan stabilitas.

Kata Kunci : Daun Ubi Jalar Ungu, Daun Ungu, *Sunscreen*, Antioksidan, SPF

ABSTRACT

Purple sweet potato leaves and purple leaves have antioxidant and sunscreen properties. This study aims to evaluate the physical characteristics of oil-in-water (O/W) sunscreen creams formulated with a combination of purple sweet potato leaf extract and purple leaf extract in various concentrations. Extraction was performed using the maceration method with 96% ethanol, then formulated into cream preparations with concentrations F0 (0%), F1 (3%:3%), F2 (4%:2%), and F3 (2%:4%). The evaluation included organoleptic testing, pH, spreadability, adhesion, viscosity, stability, antioxidant activity (DPPH method), and determination of the Sun Protection Factor (SPF) value. The results showed that purple sweet potato leaf extract and purple leaf extract positively contained phenolic, alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, steroids, and terpenoids. Purple sweet potato leaves were negative for steroids. All formulas had good physical characteristics, with creams ranging in color from dark green to light green, pH 6.47 – 8.40, spreadability of 5.1 – 6.8 cm, adhesion of 11.78 – 47.35 seconds, viscosity before stability (5462 – 8838 cPs) and after stability (1427 – 6047 cPs). IC50 values before stability: F1 (67.60 ppm), F2 (57.82 ppm), F3 (49.96 ppm). IC50 values after stability testing: F1 (173.89 ppm), F2 (160.30 ppm), F3 (148.70 ppm). SPF values before stability testing: F1 (3.39), F2 (1.07), F3 (1.00). SPF values after stability testing: F1 (1.85), F2 (2.07), F3 (2.49). Statistical analysis revealed significant differences in pH and antioxidant activity after stability testing ($p<0.05$). In conclusion, the combination cream of purple sweet potato leaf extract and purple leaf extract has potential as a natural sunscreen with moderate antioxidant activity and minimal protection, but the formula still requires optimization to improve effectiveness and stability.

Keywords : Purple Sweet Potato Leaves, Purple Leaves, Sunscreen, Antioxidants, SPF

PENDAHULUAN

Paparan radiasi ultraviolet secara berlebihan dapat menimbulkan gangguan pada kulit seperti eritema, luka bakar, imunosupresi, serta mempercepat proses penuaan kulit dan meningkatkan risiko kanker kulit yang merupakan efek samping paling serius (Milutinov *et al*., 2024). Penggunaan produk tabir surya yang mengandung antioksidan diakui secara luas sebagai metode yang efektif untuk melindungi kulit dari dampak negatif sinar UV dan radikal bebas. Radiasi ultraviolet (UV) mendorong pembentukan *spesies oksigen reaktif* (ROS) dan *spesies nitrogen* (RNS) yang mengakibatkan kerusakan kulit. Senyawa antioksidan ini bekerja dengan mengurangi kerusakan oksidatif pada kulit sehingga berperan penting dalam menjaga kesehatan

dan penampilan kulit agar tetap optimal (Jesus *et al*., 2023).

Antioksidan dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama berdasarkan asalnya, yaitu antioksidan alami dan antioksidan buatan. Antioksidan alami umumnya diperoleh dari sumber tumbuhan seperti buah-buahan dan tanaman yang mengandung senyawa bioaktif seperti fenolik dan flavonoid yang berperan sebagai penangkap radikal bebas. Sebaliknya, antioksidan buatan dihasilkan melalui proses sintesis kimia yang melibatkan reaksi kimia tertentu untuk menciptakan senyawa dengan kemampuan menghambat oksidasi. Senyawa fenolik yang melimpah pada tumbuhan berperan sebagai antioksidan dan terbagi dalam berbagai kategori seperti asam fenolik, flavonoid, tanin, lignan, dan lignin (Zufarov & Serkayev, 2024). *Sunscreen* biasanya menggunakan bahan aktif sintetik dan sering ditemukan dalam bentuk krim emulsi minyak dalam air (M/A) yang mudah dibersihkan dengan air (Rahmayanti *et al*., 2025).

Terdapat juga varian alami bahan alami dalam kosmetika berkembang pesat seiring meningkatnya kesadaran akan keamanan dan dampak lingkungan produk (Akmal & Saputra, 2024). Penggunaan ekstrak tumbuhan seperti daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.)) dan daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) kaya antioksidan dan aktivitas tabir surya.

Penelitian Rizal *et al*., (2023) melaporkan bahwa nilai SPF yang diperoleh pada sediaan krim ekstrak daun ubi jalar ungu pada konsentrasi 2% yaitu 4,4 (proteksi sedang), konsentrasi 4% sebesar 5,5 (proteksi sedang), dan konsentrasi 6% mencapai 7,6 (proteksi ekstra), serta ketiganya memenuhi standar kualitas krim yang baik. Nilai IC_{50} ekstrak daun ubi jalar ungu sebesar 33,34 ppm (Sembiring *et al*., 2020). Penelitian lain oleh Rahmayanti *et al*., (2025) pada tabir surya *spray sunscreen* ekstrak daun ungu menunjukkan perlindungan foto optimal dengan nilai SPF tinggi dimana F1 sebesar 18,63, F2 sebsar 23,87, dan F3 sebesar 29,56. Nilai IC_{50} pada ekstrak daun ungu sebesar 84,91 μg/mL (Sekti *et al*., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dilakukan penelitian yaitu untuk mengevaluasi karakteristik fisik krim sunscreen berbasis minyak dalam air (M/A) yang diformulasikan dengan kombinasi ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) dan daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) dalam berbagai konsentrasi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorium. Penelitian ini berlangsung pada bulan April - Mei tahun 2025. Lokasi penelitian yaitu Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Lampung dan Laboratorium Tepadu Universitas Malahayati. Pengambilan sampel daun ubi jalar ungu dan daun ungu menggunakan prosedur *purposive sampling*. Sampel berupa daun ubi jalar ungu dan daun ungu dalam kondisi segar dan berumur antara 4 – 6 minggu yang didapatkan melalui perkebunan rumah pribadi yang berada di Kota Metro Provinsi Lampung. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara memilih antara daun ke-4 sampai dengan ke-10 dari ujung batang tanaman. Penelitian ini memiliki *Ethical Clearence* yang dikeluarkan oleh Lembaga Penelitian Universitas Malahayati No. 4991/EC/KEP-UNMAL/VII/2025.

Alat

Alat-alat yang diperlukan pada penelitan ini yaitu blender, ayakan mesh No. 40, timbangan analitik, gelas ukur (*Pyrex*), beaker glass (*Pyrex*), labu ukur (*Pyrex*), tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi, batang pengaduk (*Pyrex*), pipet tetes (*Pyrex*), pipet ukur (IWAKI), spatula, *rotary evaporator* (B-One RE-2000 VN), seperangkat alat perkolasi, kuvet, oven, spektrofotometer UV-Vis (Thermo Scientific Genesys 50).

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) dan daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.), etanol 96% (Smart-Lab), gliserin, asam stearat, setil alkohol, trietanolamin (TEA), metil paraben, propil paraben, akuades, DPPH (*2,2 – difenil – 1 – pikrilhidrazil),* dan asam askorbat (CSPC).

Determinasi

Sampel tanaman uji yang akan digunakan harus dalam kondisi segar (tidak layu) dan dicuci dengan air mengalir. Sampel kemudian dideterminasi ke Laboratorium Botani Jurusan Biologi (FMIPA) Universitas Lampung.

Proses Ekstraksi

Daun ubi jalar ungu dan daun ungu dikumpulkan, dibersihkan dengan air mengalir, dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga menjadi simplisia kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga berbentuk serbuk. Ekstraksi maserasi dilakukan dengan merendam 1000 gram serbuk simplisia daun ubi jalar dan daun ungu secara terpisah dalam 10 liter pelarut etanol 96% selama 3 kali 24 jam pada kondisi tertutup dan gelap dengan homogenisasi untuk efisiensi. Setelah 3 hari, ekstrak disaring dan ampas disari ulang hingga tiga kali menggunakan pelarut baru. Ekstrak hasil penyarian kemudian diuapkan pada suhu 40°C

menggunakan rotary evaporator hingga membentuk pasta kental (Rizal *et al*., 2023).

Skrining Fitokimia

Skrinning fitokimia pada eksrak daun ubi jalar ungu dan ekstrak daun ungu meliputi uji fenolik, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, terpenoid (Irawan *et al*., 2022).

1. Fenolik

Sebanyak 0,1 g ekstrak dilarutkan dalam 10 mL akuades. Sampel 1 mL dicampur dengan 3 tetes $FeCl_3$ 2%. Warna hitam kehijauan menandakan adanya senyawa fenolik.

2. Alkaloid

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan dengan 5 tetes NH_3 dan 1 – 2 tetes H_2SO_4 2N, dikocok hingga terbentuk dua fase. Lapisan atas dibagi menjadi tiga dan diberikan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Alkaloid terdeteksi dari sedimen putih (Mayer), coklat (Wagner), dan oranye (Dragendorff).

3. Flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak dicampurkan magnesium powder 0,5 gram dan HCl pekat 5 mL secara tetes demi tetes pada tabung reaksi , menghasilkan perubahan warna merah, kuning, atau coklat dengan busa, menandakan keberadaan flavonoid melalui reduksi senyawa flavonoid oleh Mg dan HCl. Reaksi ini adalah indikator khas identifikasi flavonoid secara kualitatif.

4. Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak yang telah dimasukkan pada tabung reaksi, dibubuhkan $FeCl_3$ 10% sebanyak 3 tetes. Apabila terjadi transformasi warna pada larutan menjadi hitam kehijauan, maka hasil positif menunjukkan adanya tanin.

5. Saponin

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan 5 mL aquadest dan dihomogenkan selama ±30 detik dalam tabung reaksi. Pembentukan buih menandakan keberadaan saponin secara positif.

6. Steroid

Sebanyak 1 mL kstrak yang telah dimasukkan kedalam tabung reaksi, dibubuhkan H_2SO_4 pekat dan CH_3COOH pekat masing-masing 1 tetes. Sampel uji menunjukkan kandungan steroid ditandai dengan warna biru atau ungu.

7. Terpenoid

Sampel uji sebanyak 1 mL yang telah diekstraksi diletakkan pada tabung reaksi, diinduksi CH_3COOH dan H_2SO_4 masing-masing yaitu 0,5 mL. Kandungan terpenoid dapat diidentifikasi melalui perubahan warna merah atau kuning.

Formulasi *Sunscreen* Kombinasi Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu dan Daun Ungu

Proses pembuatan krim diawali dengan penimbangan bahan fase air dan fase minyak (Tabel 1). Pada fase air, terdapat gliserin, metil paraben, propil paraben, triethanolamine (TEA), dan aquades yang dipanaskan terlebih dahulu. Sedangkan fase minyak terdiri dari asam stearat dan setil alkohol yang telah dilelehkan. Fase minyak kemudian dicampur secara merata dengan fase air, selanjutnya zat aktif ditambahkan dan diaduk hingga homogen. Setelah itu, krim dipindahkan ke dalam wadah penyimpanan (Rizal *et al*., 2023).

Tabel 1. Formula *Sunscreen* Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu dan Ekstrak Daun

No.	Bahan	Fungsi	Formula (%)			
			F0	F1	F2	F3
1	Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu	Bahan aktif	-	3	4	2
2	Ekstrak Daun Ungu	Bahan aktif	-	3	2	4
3	Asam Stearat	Emulgator	10	10	10	10
4	Setil Alkohol	*Stiffening agent*	3	3	3	3
5	Gliserin	Humektan	10	10	10	10
6	Triethanolamine	*Alkalizing agent*	2	2	2	2
7	Metil Paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2
8	Propil Paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
9	Aquadest ad	Pelarut	100	100	100	100

Keterangan:
Formula 0 = *Sunscreen* konsentrasi ekstrak daun ubi jalar ungu 0% dan ekstrak daun ungu 0%;
Formula 1 = *Sunscreen* konsentrasi ekstrak daun ubi jalar ungu 3% dan ekstrak daun ungu 3%;
Formula 2 = *Sunscreen* konsentrasi ekstrak daun ubi jalar ungu 4% dan ekstrak daun ungu 2%;
Formula 3 = *Sunscreen* konsentrasi ekstrak daun ubi jalar ungu 2% dan ekstrak daun ungu 4%.

Evaluasi Fisik

Evaluasi fisik pada sediaan gel eksrak daun ubi jalar ungu dan ekstrak daun ungu meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji stabilitas, dan uji viskositas (Erliani *et al*., 2020).

1. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilihat secara visual (bentuk, warna, dan bau) krim *sunscreen* kombinasi ekstrak daun ubi jalar ungu dan ekstrak daun ungu.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan lensa objektif untuk memeriksa fase. Krim dioleskan pada objek kaca, kemudian diamati secara visual guna mendeteksi keberadaan partikel kasar.

3. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan penyangga (larutan dapar). Elektroda pH dicelupkan ke dalam krim yang telah diencerkan menggunakan aquades, lalu nilai pH yang terukur dicatat. Krim dengan kualitas baik memiliki rentang pH 4,5 - 8.

4. Uji daya sebar

Sebanyak 0,5 gram krim diuji diletakkan pada *object glass*. Pengukuran diameter transmisi pada sediaan dilakukan setelah satu menit dan ditambahkan beban sebesar 20 gram. Proses pengukuran ini dilanjutkan hingga ∑ bobot mencapai ≤ 150 gram. Diameter penyebaran diukur menggunakan jangka sorong untuk mendapatkan hasil yang akurat. Daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm.

5. Uji daya lekat

Sebanyak 0,5 gram krim yang telah ditimbang diletakkan di tengah cawan petri dengan posisi terbalik, kemudian diberi beban seberat 100 gram dan didiamkan selama 5 menit. Setelah itu, beban diangkat dan kedua cawan dipisahkan sambil mencatat waktu yang dibutuhkan hingga terlepas. Daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik.

6. Uji stabilitas

Metode *cycling test* diterapkan dengan menyimpan satu siklus krim pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian mengeluarkannya dan memindahkannya ke suhu 40 ± 2°C selama 24 jam. Proses ini dilakukan ulang sebanyak 6 siklus. Selama percobaan, kondisi fisik krim diamati dan dibandingkan dengan sediaan sebelum percobaan.

7. Uji viskositas

Pengujian viskositas memakai viskometer Brookfield dimulai dengan mengisi beaker glass menggunakan krim yang akan diuji. Setelah itu, viskometer dibiarkan hingga menunjukan nilai stabil, lalu hasilnya dicatat. Proses pengukuran dilakukan pada suhu 21°C dan berlangsung secara rutin dari minggu pertama sampai minggu keempat untuk memantau perubahan viskositas seiring berjalannya waktu.

Uji Aktivitas Antioksidan

Rangkaian proses uji aktivitas antioksidan sebagai berikut (Jayanti *et al*., 2021):

1. Pembuatan Larutan Induk DPPH

Serbuk DPPH 4 mg dilarutkan dalam etanol 96% pada labu takar 50 mL dan diencerkan hingga volume tanda batas menghasilkan konsentrasi 40 ppm, lalu disimpan dalam botol gelap berlapis alumunium foil.

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan mengukur absorbansi larutan baku DPPH 100 ppm. Sebanyak 1 mL larutan baku DPPH diencerkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 10 mL. Larutan dipindahkan kedalam kuvet dan dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang absorbansi 400-800 nm. Etanol 96% digunakan sebagai larutan blanko untuk kalibrasi.

3. Penentuan Larutan Induk Vitamin C (200 ppm)

Sebanyak 10 mg Vitamin C dilarutkan dengan etanol 96% secukupnya hingga homogen, selanjutnya dimasukkan pada labu takar 50 mL dan ditambahkan etanol 96% hingga tanda tera. Diperoleh larutan induk vitamin C 200 ppm.

4. Pengenceran Seri Konsentrasi Vitamin C

Larutan standar vitamin C disiapkan dari larutan induk 200 ppm. Untuk mendapatkan konsentrasi 4, 6, 8, dan 10 ppm, volume larutan induk masing-masing 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1,0 mL dipipet ke dalam labu ukur 10 mL secara berurutan. Selanjutnya setiap larutan diencerkan dengan etanol 96% hingga tanda batas volume.

5. Penentuan Kurva Baku Vitamin C

Larutan standar vitamin C dengan konsentrasi 4, 6, 8, dan 10 ppm dipipet sebanyak 1 mL ke dalam labu ukur 5 mL, lalu ditambahkan 1 mL larutan DPPH dan diencerkan dengan etanol 96% hingga tanda tera. Campuran tersebut diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap untuk memastikan reaksi berjalan sempurna, kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan tiga kali ulangan.

6. Uji Antioksidan Sediaan

Sediaan dengan konsentrasi 40, 60, 80, dan 100 ppm dipipet masing-masing 1 mL, kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH dan diencerkan dengan etanol 96% pada labu takar 5 mL. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum setiap 1 menit selama 30 detik dengan tiga kali replikasi.

7. Pengukuran IC_{50}

Nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration* 50%) dihitung berdasarkan persentase penghambatan radikal bebas DPPH pada berbagai konsentrasi

larutan sampel. Data persentase penghambatan ini kemudian digunakan untuk membuat kurva regresi linier dengan persamaan y = a + bx, di mana 'y' merepresentasikan persentase inhibisi dan 'x' adalah konsentrasi sampel. Nilai IC_{50} diperoleh dengan mensubstitusikan y = 50% ke dalam persamaan regresi tersebut. Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh kemampuan penghambatan penyerapan DPPH, yang dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Inhbisi} = \frac{Absorbansi\ blanko - Absorbansi\ Sampel}{Absorbansi\ blanko} \text{ x } 100\%$$

Keterangan:
Absorbansi blanko : Serapan radikal DPPH
Absorbansi sampel : Serapan sampel dalam radikal DPPH

Tabel 2. Rentang Antioksidan Berdasarkan IC_{50}

No.	
1	
2	
3	
4	

Uji SPF (*Sun Protection Factor*)

Pengujian nilai SPF *sunscreen* digunakan kontrol (+) dari *sunscreen* Wardah krim dengan nilai SPF 50 PA^{+++} yang merupakan produk komersial. Tujuannya adalah untuk membandingkan nilai SPF dari *sunscreen* yang uji dengan yang sudah ada di pasaran. Cara kerja penentuan nilai SPF *sunscreen* yaitu menggunakan alat ukur khusus (cawan kolorimetri) untuk melihat seberapa banyak *sunscreen* menyerap sinar UV berbahaya. Menimbang 500 mg *sunscreen*, tempatkan dalam labu ukur 10 mL, tambahkan etanol, lakukan perlakuan ultrasonik dalam selama 5 menit, dan pisahkan bagian yang terlarut maupun supernatant yang dihasilkan. Kemudian ambil 1 mL larutan yang disaring pada *reaction tube* dan tambahkan 1 mL etanol. Absorbansi larutan uji menunjukkan seberapa baik suatu zat menyerap atau memantulkan radiasi elektromagnetik UV (radiator ultraviolet), yang tidak terlihat oleh mata manusia. Absorbansi larutan dibaca pada 5 interval dengan λ290–320 nm. Nilai SPF ditentukan berdasarkan rumus (Erliani *et al*., 2020):

$$\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{290}^{320} EE\ (\lambda)\ x\ I(\lambda)\ x\ absorbansi\ (\lambda)$$

Keterangan:
CF : *Correlation factor* (10)
EE (λ) : Spektrum eritemia dari radiasi UV pada panjang gelombang λ
I (λ) : Intensitas spektrum radiasi matahari pada panjang gelombang λ
λ : Panjang gelombang dalam rentang UVB (290-320 nm)
Abs (λ) : Absorbansi larutan sampel pada panjang gelombang λ
Nilai EE x I : Konstan

Tingkat efektivitas sediaan krim tabir surya yang telah diformulasikan, dilakukan pengujian nilai *Sun Protection Factor* (SPF) berdasarkan distribusi spektrum eritema (EE × I) pada rentang panjang gelombang sinar ultraviolet B (UVB), yaitu 290–320 nm.

Tabel 3. Keefektifan Sediaan Krim Sunscreen Berdasarkan Nilai SPF

No.	Panjang Gelombang (nm)	EE x
1	290	0,015
2	295	0,0817
3	300	0,2874
5	305	0,3278
6	310	0,1864
7	315	0,0839
8	320	0,018
9	Total	1

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisa statistik dengan menggunakana aplikasi SPSS dan uji *Shapiro-Wilk*. Data yang telah diperoleh diuji dengan *One-Way ANOVA* guna mengidentifikasi signifikan sumber hasil penelitian dari tiap parameter. Setelah itu dilakukan uji *Post Hoc* guna menentukan dan menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok uji. Uji statistik terakhir yaitu *paired sample t-test* yang berperan dalam menguji hipotesis selama periode penelitian (hari ke-0 dan hari ke-28).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi

Penelitian ini menggunakan sampel yaitu tanaman daun ungu dan daun ubi jalar ungu yang dilakukan determinasi di Laboratorium Botani FMIPA Universitas Lampung. Hasil yang didapat dari Laboratorium Botani menyatakan bahwa sampel yang digunakan adalah benar dengan nama ilmiah pada daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) dan daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Griff).

Ekstraksi

Proses ekstraksi bertujuan untuk memperoleh senyawa aktif yang terkandung dalam masing-masing bahan, yang kemudian dihitung nilai rendemennya untuk mengetahui efisiensi proses penyarian. Data mengenai bobot simplisia, volume pelarut yang digunakan, bobot ekstrak yang diperoleh, serta persentase rendemen disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Ungu dan Daun Ubi Jalar Ungu

No.	Pelarut	Sampel	Bobot Simplisia (gram)	Volume Pelarut (mL)	Bobot Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
1	Etanol	Daun Ungu	1000	500	72,12	7,21
2	Etanol	Daun Ubi Jalar Ungu	1000	500	66,45	6,64

Berdasarkan Tabel 4, hasil rendemen ekstrak daun ungu 7,21% dan ekstrak daun ubi jalar ungu sebesar 6,64%, nilai rendemen menunjukkan jumlah ekstrak sudah tergolong baik dan memenuhi syarat Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Kemenkes RI (2017) rentang 10% - 30%. Sesuai dengan penelitian Udayani et al., (2025) menunjukkan hasil rendemen sebesar 10,87% ekstrak daun ubi jalar ungu yang memenuhi persyaratan standar tidak kurang dari 10%. Penelitian (Kusumaningsih *et al*., 2021) menunjukkan hasil rendemen ekstrak daun ungu sebesar 14,9%.

Skrining Fitokimia

Kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak daun ungu dan ekstrak daun ubi jalar ungu dilakukan pengujian skrining fitokimia secara kualitatif. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan berbagai golongan senyawa, seperti fenolik, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid, yang ditandai dengan adanya perubahan warna maupun terbentuknya endapan setelah penambahan pereaksi spesifik. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

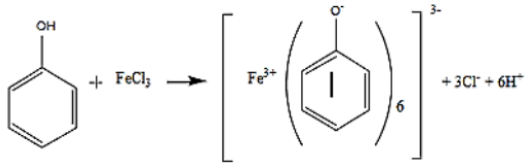
Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Ungu

No.	Uji Fitokimia	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Fenolik	Kuning kecoklatan	Positif (+)
2	- Alkaloid (Mayer)	Endapan berwarna kuning	Positif (+)
	- Alkaloid (Dragendroff)	Endapan bewarna jingga	Positif (+)
	- Alkaloid (Bouchardat)	Endapan bewarna kuning kehitaman	Positif (+)
3	Flavonoid	Kuning kemerahan (oranye)	Positif (+)
4	Tanin	Hijau kehitaman	Positif (+)
5	Saponin	Terdapat busa dan stabil 30 detik	Positif (+)
6	Steroid	Berubah warna hijau	Positif (+)
7	Terpenoid	Berubah merah keunguan	Positif (+)

Hasil skrining fitokimia pada Tabel 5 dan 6, kandungan uji fenolik timbulnya warna kuning kecoklatan menunjukkan hasil positif (+). Perubahan warna ini terjadi akibat senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena kemampuannya menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen atau elektron. Perubahan warna kuning kecoklatan yang muncul disebabkan oleh reaksi oksidasi senyawa fenolik dengan oksigen, yang memicu pembentukan radikal bebas dan pigmen berwarna (Sanchez *et al*., 2021). Reaksi yang terbentuk ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 6. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu

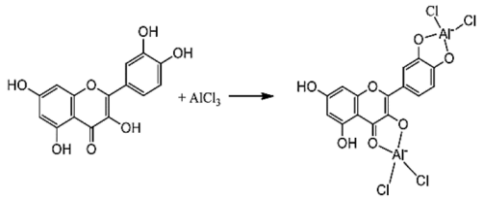
No.	Uji Fitokimia	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Fenolik	Kuning kecoklatan	Positif (+)
2	-Alkaloid (Mayer)	Endapan berwarna kuning	Positif (+)
	-Alkaloid (Dragendorff)	Endapan berwarna jingga	Positif (+)
	-Alkaloid (Bouchardat)	Endapan berwarna kuning kehitaman	Positif (+)
3	Flavonoid	Kuning kemerahan (oranye)	Positif (+)
4	Tanin	Warna menjadi hijau kehitaman	Positif (+)
5	Saponin	Terdapat busa dan stabil 30 detik	Positif (+)
6	Steroid	Tidak berubah menjadi hijau	Negatif (-)
7	Terpenoid	Menjadi merah keunguan	Positif (+)



Gambar 1. Pembentukan Senyawa Fenolik dengan $FeCl_3$ (Kusuma *et al*., 2022)

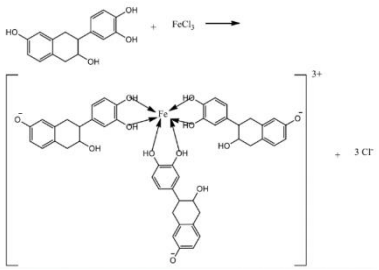
Uji alkaloid didapatkan hasil positif (+) dengan terbentuknya endapan pada beberapa pereaksi, pada pereaksi mayer terbentuk endapan berwarna kuning, pereaksi dragendorff menghasilkan endapan berwarna jingga, dan pereaksi bouchardat menunjukkan endapan berwarna kuning kehitaman. Reaksi ini terjadi karena alkaloid membentuk senyawa kompleks dengan pereaksi secara ikatan hidrogen dan ionik sehingga menghasilkan endapan yang tidak larut dalam air (Senge *et al*., 2024).

Uji flavonoid menunjukkan adanya warna kuning kemerahan (oranye), yang mengindikasikan hasil positif (+). Perubahan warna larutan menjadi berwarna oranye dikarenakan senyawa kompleks dari ion magnesium dengan ion fenoksi pada senyawa flavonoid. Reduksi senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak dengan Mg^{2+} dan HCl pekat akan membentuk kompleks $[Mg(OAr)_6]^{4-}$ yang berwarna oranye (Oktavia & Sutoyo, 2021). Reaksi yang terbentuk ditunjukkan pada Gambar 2.



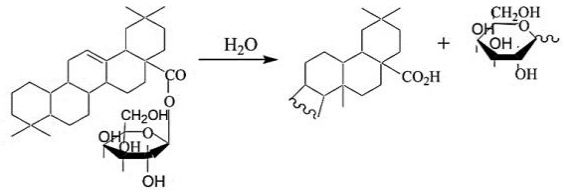
Gambar 2. Reaksi Pembentukan Flavonoid (Kusuma *et al*., 2022)

Uji tanin menunjukkan timbulnya warna hijau kehitaman mengindikasikan adanya tanin. Warna hijau kehitaman muncul pada ekstrak setelah penambahan $FeCl_3$ karena senyawa tanin bereaksi membentuk kompleks dengan ion Fe^{3+} (Harahap *et al*., 2024). Reaksi yang terbentuk ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi Tanin dengan Senyawa Polifenol dan Ferri Klorida (Oktavia & Sutoyo, 2021)

Uji saponin terbentuknya busa yang stabil selama 30 detik menunjukkan adanya saponin. Reaksi ini terjadi karena molekul saponin dapat bertindak sebagai agen pengemulsi, membentuk micelle yang mengelilingi dan menstabilkan gelembung udara dalam air. Saponin diketahui memiliki aktivitas antimikroba dan hipolipidemik (Khafid *et al*., 2023). Reaksi yang terbentuk ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Reaksi Pembentukan Saponin (Oktavia & Sutoyo, 2021)

Uji steroid menunjukkan timbulnya warna hijau menunjukkan hasil positif (+). Perubahan warna ini terjadi karena senyawa steroid bereaksi dengan reagen spesifik. Uji steroid pada menunjukkan hasil negatif (-) untuk daun ubi jalar ungu, sedangkan daun ungu menunjukkan hasil positif (+). Daun ungu menunjukkan hasil positif karena mengandung senyawa steroid dalam jumlah yang lebih tinggi, yang dapat berfungsi dalam berbagai proses fisiologis tanaman. Kandungan steroid ini dipengaruhi oleh faktor ekologi tumbuhan, termasuk interaksi tumbuhan dengan lingkungan sekitar, yang memengaruhi produksi metabolit sekunder. Setiap spesies tanaman memiliki profil metabolit sekunder yang unik, sehingga senyawa steroid lebih banyak atau lebih mudah terdeteksi pada daun ungu dibandingkan dengan daun ubi jalar ungu (Yulyantar *et al*., 2023).

Uji terpenoid timbulnya warna merah keunguan menunjukkan hasil positif (+). Perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh kemampuan senyawa triterpenoid dan steroid dalam bereaksi dengan H_2SO_4 pada pelarut asam asetat anhidrat. Warna berbeda yang muncul antara triterpenoid dan steroid disebabkan oleh variasi gugus fungsi yang terletak pada atom C-4 (Fransiska *et al*., 2021).

Evaluasi Sediaan Sunscreen

Uji organoleptik

Kestabilan fisik sediaan selama periode penyimpanan dilakukan pengamatan organoleptik terhadap setiap formula pada berbagai siklus pengamatan. Parameter yang diamati meliputi warna, bau, dan bentuk sediaan guna mengetahui adanya perubahan fisik yang dapat memengaruhi mutu dan penerimaan produk. Hasil pengamatan organoleptik masing-masing formula pada setiap siklus disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengamatan Organoleptik

		Organoleptik		
Siklus	**Formula**	**Warna**	**Bau**	**Bentuk**
0	F0	Tidak berubah warna	Khas	Semi padat
1	F0	Tidak berubah warna	Khas	Semi padat
2	F0	Tidak berubah warna	Khas	Semi padat
3	F0	Tidak berubah warna	Khas	Semi padat
4	F0	Tidak berubah warna	Khas	Semi padat
5	F0	Tidak berubah warna	Khas	Semi padat
6	F0	Tidak berubah warna	Khas	Semi padat
0	F1	Hijau tua	Khas	Semi padat
1	F1	Hijau tua	Khas	Semi padat
2	F1	Hijau tua	Khas	Semi padat
3	F1	Hijau tua	Khas	Semi padat
4	F1	Hijau tua	Khas	Semi padat
5	F1	Hijau tua	Khas	Semi padat
6	F1	Hijau tua	Khas	Semi padat

Tabel 7. Hasil Pengamatan Organoleptik (*Lanjutan*)

Organoleptik				
Siklus	**Formula**	**Warna**	**Bau**	**Bentuk**
0	F2	Hijau tua	Khas	Semi padat
1	F2	Hijau tua	Khas	Semi padat
2	F2	Hjau tua	Khas	Semi padat
3	F2	Hijau tua	Khas	Semi padat
4	F2	Hijau tua	Khas	Semi padat
5	F2	Hijau tua	Khas	Semi padat
6	F2	Hijau tua	Khas	Semi padat
0	F3	Hijau muda	Khas	Semi padat
1	F3	Hijau muda	Khas	Semi padat
2	F3	Hijau muda	Khas	Semi padat
3	F3	Hijau muda	Khas	Semi padat
4	F3	Hijau muda	Khas	Semi padat
5	F3	Hijau muda	Khas	Semi padat
6	F3	Hijau muda	Khas	Semi padat

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 7, seluruh formula (F0, F1, F2, F3) menunjukkan uji organoleptik yang baik sepanjang enam siklus pengujian. Warna, bau, dan bentuk sediaan tetap konsisten dan semi-padat. Formula F0 (kontrol tanpa ekstrak) mempertahankan warna aslinya, sementara formula F1, F2, dan F3 yang mengandung ekstrak menunjukkan warna hijau tua atau hijau muda yang khas dari ekstrak yang ditambahkan. Hasil ini mengindikasikan bahwa penambahan ekstrak tidak menyebabkan perubahan signifikan pada karakteristik organoleptik sediaan selama periode pengujian. Namun, berdasarkan pengamatan indra penglihatan, warnanya berubah sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan. Warna pekat pada ekstrak dihasilkan dari daun ubi jalar ungu, sehingga konsentrasi tersebut dapat mempengaruhi persepsi warna, antara hijau tua dan hijau muda. Menurut penelitian Darotulmutmainnah *et al*., (2025) hasil ekstraksi maserasi daun ungu diperoleh hasil ekstrak kental berwarna hijau kecoklatan dan bau khas daun ungu.

Uji homogenitas

Pengamatan homogenitas pada masing-masing formula di setiap siklus pengamatan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengamatan Homogenitas

Siklus	Homogenitas				
	F0	**F1**	**F2**	**F3**	**Syarat**
0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (SNI ISO 22716:2007)
1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
4	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
5	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
6	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	

Uji homogenitas pada seluruh formula tersebut menunjukkan homogenitas yang baik sepanjang enam siklus pengujian. Kriteria utama keberhasilan uji ini yaitu tidak terlihatnya butiran kasar saat dioleskan pada objek kaca, telah terpenuhi. Hasil ini konsisten dengan praktik umum yang diakui dalam penelitian dan pengembangan produk kosmetik, serta sejalan dengan standar mutu yang menekankan pentingnya homogenitas untuk kualitas produk (SNI ISO 22716:2007). Sesuai penelitian Rizal *et al*., (2023) hasil uji homogenitas F1, F2, dan F3 menunjukkan krim terdispersi merata tanpa gumpalan secara visual, tetap homogen selama pengamatan dari hari ke-0 hingga ke-28 pada sediaan

krim *sunscreen* ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Homogenitas yang optimal tidak hanya meningkatkan penampilan dan kenyamanan saat pemakaian, tetapi juga penting untuk memastikan distribusi bahan aktif yang merata sehingga produk memiliki efektivitas yang konsisten (Suryani *et al*., 2024).

Uji pH

Tabel 9. Hasil Pengamatan pH

Siklus	Nilai PH				Signifikan	Syarat
	F0	F1	F2	F3		
0	7,43	7,40	6,47	6,47	0,166	4,5 – 8 (SNI 16-4399-1996)
1	7,43	7,40	7,40	7,40		
2	7,43	7,40	7,50	7,40		
3	7,20	7,20	7,20	7,20		
4	8,20	8,20	8,20	8,20		
5	8,20	8,20	8,20	8,20		
6	8,40	8,40	8,30	8,30		

Uji pH krim sunscreen penting untuk menghindari iritasi dan menjaga efektivitas serta stabilitas produk sesuai pH kulit (Rizal et al., 2023). Berdasarkan Tabel 9, pada siklus ke-0 hingga 3, seluruh formula (F0, F1, F2, F3) berhasil memenuhi persyaratan pH yang ditetapkan oleh SNI 16-4399-1996, yaitu 4,5-8. Namun pada siklus 4 hingga 6, formula (F0, F1, F2, F3) nilai pH tersebut mulai menyimpang dan tidak lagi memenuhi standar. Analisis statistik (*Repeated Measures ANOVA*) menunjukkan nilai signifikansi 0,166 (>0,05), yang mengindikasikan tidak ada perbedaan signifikan pada nilai pH awal antar keempat formula siklus 0 sampai siklus 6. Menunjukkan variasi konsentrasi ekstrak tidak memengaruhi pH sediaan pada awal formulasi. Perubahan pH pada siklus 4-6 menunjukkan ketidakstabilan pH seiring waktu dan paparan suhu. Pengaruh suhu menyebabkan penurunan pH melalui reaksi antara air dan CO_2, yang dapat meningkatkan keasaman sediaan. Komponen dalam bahan formulasi dapat berinteraksi satu sama lain yang membentuk senyawa baru, seperti reaksi asam-basa, atau aktivitas metabolik mikroorganisme yang menghasilkan senyawa asam atau basa, misalnya asam laktat dari fermentasi. Perubahan drastis pH menandakan ketidakstabilan formulasi yang memerlukan penyesuaian untuk menjaga kualitas produk dan keamanan pengguna (Rahmayanti *et al*., 2025). Nilai pH dalam formulasi kosmetik merupakan faktor penting yang sangat memengaruhi kestabilan produk serta interaksi produk dengan kulit. Sebagai indikator tingkat keasaman atau alkalinitas larutan, pH berperan utama dalam memastikan performa formulasi secara menyeluruh, kesesuaian dengan kondisi kulit, dan pengalaman pemakaian yang nyaman bagi pengguna (Serra *et al*., 2025).

Uji daya sebar

Tabel 10. Hasil Pengamatan Daya Sebar

Siklus	Nilai Daya Sebar				Signifikan	Syarat
	F0	F1	F2	F3		
0	6,5	6,5	6,5	6,5	0,113	5 – 7 cm
1	6,5	6,5	6,5	6,5		
2	6,3	6,3	6,3	6,3		
3	6,8	6,8	6,8	6,8		
4	5,2	5,1	5,1	5,1		
5	5,2	5,1	5,1	5,3		
6	5,4	5,4	5,6	5,4		

Uji daya sebar adalah parameter penting dalam evaluasi formulasi topikal (krim, gel, losion), yang menilai kemampuan produk untuk menyebar merata pada kulit dengan tekanan minimal, sehingga memengaruhi kenyamanan dan efektivitas terapi. Hasil Tabel 10, seluruh formula yang diuji (F0, F1, F2, F3) pada siklus ke-0 hingga ke-6 berhasil memenuhi persyaratan daya sebar dalam rentang 5,1 – 6,8 cm. Selaras penelitian Rizal *et al*., (2023) pengukuran daya sebar pada formulasi F1, F2, dan F3 selama periode

pengamatan dari hari ke-0 sampai dengan hari ke-28 menunjukkan variasi diameter penyebaran yang signifikan namun masih berada dalam rentang yang memenuhi standar kualitas yaitu antara 5 sampai 5,7 cm, daya sebar yang baik rentang 5-7 cm. Hasil analisis statistik (*Repeated Measures ANOVA*) menunjukkan nilai signifikansi 0,113 (>0,05), yang mengindikasikan tidak ada perbedaan signifikan pada nilai daya sebar antar keempat formula. berarti variasi konsentrasi ekstrak (daun ubi jalar ungu dan daun ungu) dalam formulasi tidak memengaruhi secara signifikan kemampuan sediaan untuk menyebar. Daya sebar yang optimal memungkinkan aplikasi krim yang merata dan mudah, penting untuk distribusi seragam bahan aktif serta perlindungan maksimal, terutama pada sediaan tabir surya konsistensi daya sebar antar formula mencerminkan kualitas pengemulsi dan matriks krim yang mendukung karakteristik fisik sediaan (Rahmayanti *et al*., 2025).

Uji daya lekat

Tabel 11. Hasil Pengamatan Daya Lekat

Siklus	Nilai Daya Lekat				Signifikan	Syarat
	F0	F1	F2	F3		
0	44,40	41,44	44,40	47,35	0,100	>4 detik (SNI 16-4399-1996)
1	30,44	30,35	35,44	44,55		
2	19,90	19,95	33,87	33,44		
3	16,74	16,74	24	11,78		
4	38	38	29	27		
5	17,14	16,12	16,13	15,12		
6	20,19	20,19	20,19	20,19		

Daya lekat formulasi menunjukkan pada kemampuannya melekat pada kulit, esensial untuk memastikan penghantaran dan stabilitas bahan aktif kosmetik. Formulasi ideal harus memiliki daya lekat seimbang cukup rendah untuk menghindari sensasi lengket yang mengganggu, namun cukup tinggi agar efektivitas dan waktu kontak dengan kulit optimal. Daya lekat yang terlalu rendah atau tinggi dapat berpotensi menurunkan efikasi atau mengganggu kenyamanan aplikasi terutama untuk sediaan *sunscreen* yang membutuhkan kontak yang stabil dengan kulit (Serra *et al*., 2025). Berdasarkan SNI 16-4399-1996 daya lekat yang baik untuk kulit >4 detik. Berdasarkan Tabel 11, seluruh formula yang diuji (F0, F1, F2, F3) dari siklus ke-0 hingga ke-6 berhasil memenuhi persyaratan daya lekat yang menunjukkan waktu lekat >4 detik yaitu dalam rentang 11,78 - 47,35 detik. Sejalan dengan penelitian Rizal *et al*., (2023) daya lekat pada F1, F2, dan F3 dari hari ke-0 hingga hari ke-28 menunjukkan nilai yang memenuhi standar baik, yaitu berkisar antara 4,68 hingga 10,03 detik. Hasil analisis statistik (*Repeated Measures ANOVA*) menunjukkan nilai signifikansi 0,100 (>0,05), yang mengindikasikan tidak ada perbedaan signifikan pada nilai daya lekat antar keempat formula. Penambahan ekstrak daun ubi jalar ungu dan daun ungu dalam formulasi krim tidak mengubah daya lekat krim terhadap kulit, menunjukkan bahwa sistem dasar krim tersebut sudah mampu mempertahankan kontak yang stabil dengan kulit, yang sangat penting untuk efektivitas perlindungan produk.

Uji viskositas

Tabel 12. Hasil Pengamatan Viskositas

No.	Formula	Sebelum	Sesudah	Sig	Syarat
1	F0	8838	1427	0,102	2000-50000 cPs SNI 16-4399-1996)
2	F1	7550	2192	0,109	
3	F2	5462	5695	0,337	
4	F3	6047	6047	0,74	

Uji viskositas dengan viskometer *Brookfield* untuk mengukur resistansi pada putaran spindel dalam sampel terhadap suhu tertentu (Alrosyidi *et al*., 2021). Hasil Tabel 12, menunjukkan perubahan antara pengukuran sebelum dan sesudah pada semua formula. F0, F1, dan F3 mengalami penurunan viskositas drastis, sedangkan F2 sedikit peningkatan. Semua formula masih memenuhi spesifikasi viskositas (2.000 – 50.000 cPs) dan dinyatakan memenuhi syarat sesuai SNI 16-4399-1996 dimana sebelum stabilitas sebesar 5462 – 8838 cPs, dan setelah stabilitas sebesar 1427 – 6047 cPs. Sesuai

dengan penelitian Rizal *et al*., (2023) bahwa seluruh formula krim yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang baik dengan rentang viskositas antara 5499 hingga 17931 cPs. Analisis statistik (*paired sample t-test*) nilai signifikansi atau (*p-value*) untuk semua formula menunjukkan nilai >0,05 (F0: 0,102; F1: 0,109; F2: 0,337; F3: 0,74). Menandakan perbedaan viskositas antara pengukuran "sebelum" dan "sesudah" pada masing-masing formula tidak signifikan secara statistik. Perubahan viskositas harus diperhatikan karena berpengaruh pada stabilitas produk dan kenyamanan pemakaian, pemahaman mendalam diperlukan untuk menjaga kualitas selama penyimpanan (Calienni *et al*., 2023).

Uji Antioksidan

Tabel 13. Hasil Pengamatan Uji Antioksidan

No.	Formula	Konsentrasi (ppm)	Sebelum Stabilitas % Inhibisi	Nilai IC_{50} Sebelum Stabilitas
1	F1	40	0,775194	67,60 (Kuat)
		60	7,751938	
		80	20,37652	
		100	28,2392	
2	F2	40	5,869324	57,82 (Kuat)
		60	22,36988	
		80	33,88704	
		100	41,63898	
3	F3	40	8,305648	49,96 (Sangat Kuat)
		60	20,59801	
		80	30,23256	
		100	47,72979	
4	Vitamin C	4	47,61905	4,41 (Sangat Kuat)
		6	61,57254	
		8	68,43854	
		10	86,82171	

Aktivitas antioksidan sebelum uji stabilitas F1 (IC_{50} 67.60 ppm) dan F2 (IC_{50} 57.82 ppm), Kedua formula ini menunjukkan aktivitas antioksidan dalam kategori "Kuat". Skrining fitokimia (Tabel 5 dan 6) telah mengkonfirmasi keberadaan fenolik, flavonoid, dan antosianin pada kedua ekstrak, serta terpenoid pada daun ungu. Namun F3 (IC_{50} 49.96 ppm) menunjukkan aktivitas antioksidan dalam kategori "Sangat Kuat" (Tabel 13). Penelitian Sembiring et al., (2020) menunjukkan nilai IC_{50} untuk ekstrak daun ubi jalar ungu sebesar 33,34 ppm. Sedangkan penelitian Sekti *et al*., (2022) aktivitas antioksidan ekstrak daun ungu diukur berdasarkan nilai IC_{50} sebesar 84,91 µg/mL.

Konsentrasi ekstrak daun ungu yang lebih tinggi (4%) pada F3, dikombinasikan dengan daun ubi jalar ungu (2%), menunjukkan efek sinergis yang optimal. Kontrol positif Vitamin C (IC_{50} 4.41 ppm) menunjukkan aktivitas antioksidan "Sangat Kuat", yang sesuai dengan sifatnya sebagai antioksidan standar yang sangat efektif. Nilai IC_{50} yang rendah menunjukkan bahwa metode pengujian DPPH yang dipakai dalam penelitian ini memiliki tingkat akurasi dan sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi aktivitas antioksidan (Bello *et al*., 2025).

Aktivitas antioksidan setelah dilakukan uji stabilitas (*cycling test*) terjadi penurunan signifikan, semua formula (F1, F2, dan F3) mengalami penurunan aktivitas antioksidan yang drastis, beralih ke kategori "Lemah". Nilai IC_{50} meningkat secara signifikan (F1: 173.89 ppm, F2: 160.30 ppm, F3: 148.70 ppm). Hasil ini tidak sesuai dengan harapan untuk mempertahankan aktivitas antioksidan yang tinggi setelah penyimpanan dalam kondisi ekstrem. Penurunan aktivitas antioksidan setelah uji stabilitas (*cycling test*) kemungkinan disebabkan oleh degradasi termal dan oksidatif. Senyawa polifenol, flavonoid, dan antosianin rentan mengalami degradasi pada suhu tinggi atau perubahan suhu yang berfluktuasi, sehingga efektivitasnya dalam menangkal radikal bebas berkurang (Suzery *et al*., 2020).

Uji SPF (*Sun Protection Factor*)

Efektivitas sediaan sebagai tabir surya, dilakukan pengujian nilai Sun Protection Factor (SPF) sebelum dan sesudah uji stabilitas. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tingkat

proteksi yang dihasilkan oleh masing-masing formula serta menentukan kategori perlindungan berdasarkan nilai SPF yang diperoleh. Hasil pengamatan uji SPF pada setiap formula disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Pengamatan Uji SPF

No.	Formula	SPF Sebelum	SPF Sesudah	Kategori Proteksi		Sig.
				Sebelum	Sesudah	
1	F1	3,39	1,85	Proteksi Minimal	<Proteksi Minimal	0,041
2	F2	1,07	2,07	<Proteksi Minimal	Proteksi Minimal	0,030
3	F3	1,00	2,49	<Proteksi Minimal	Proteksi Minimal	0,036

Hasil SPF dan kategori proteksi sebelum uji stabilitas formulasi 1 menunjukkan nilai SPF 3.39 tergolong proteksi minimal, untuk formulasi 2 dengan nilai SPF 1.07 tergolong <proteksi minimal, formulasi 3 nilai SPF 1.00 tergolong <proteksi minimal. Setelah uji stabilitas formulasi 1 nilai SPF 1.85 tergolong proteksi minimal, formulasi 2 nilai SPF 2.07 tergolong proteksi minimal, dan formulasi 3 dengan nilai SPF 2.49 tergolong proteksi minimal. Nilai SPF sebelum stabilitas untuk semua formula masih tergolong rendah, F2 dan F3 berada di bawah kategori "Proteksi Minimal" (2-4). Konsentrasi ekstrak yang digunakan (3-4%) belum cukup optimal untuk memberikan perlindungan SPF yang memadai. Penelitian (Rizal *et al*., 2023) menunjukkan nilai SPF krim ekstrak daun ubi jalar ungu bervariasi dari proteksi sedang (4,4–5,5) hingga proteksi ekstra (7,6).

Sebaliknya, (Rahmayanti *et al*., 2025) melaporkan SPF tinggi pada spray *sunscreen* ekstrak daun ungu dengan rentang 18,63–29,56, mengindikasikan efektivitas perlindungan fotoprotektif yang lebih kuat pada formulasi spray dibanding krim. Senyawa pada ekstrak seperti flavonoid dan antosianin yang berfungsi sebagai pelindung dari sinar matahari kemungkinan membutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi atau perpaduan yang saling mendukung secara efektif untuk dapat meningkatkan nilai SPF secara optimal (Milutinov *et al*., 2024).

Nilai SPF setelah stabilitas menunjukkan kategori "Proteksi Minimal". Meskipun antioksidan menurun, kromofor tetap stabil atau meningkat absorbansinya pada absorbansi UV pada rentang UVB. Hasil statistik menunjukkan signifikansi >0.05 (F1: 0.041, F2: 0.030, F3: 0.036), terdapat perbedaan signifikan antara nilai SPF sebelum dan sesudah uji stabilitas. Perubahan suhu saat uji stabilitas memengaruhi SPF sunscreen. Meskipun SPF meningkat, nilai proteksi masih rendah, sehingga perlu optimasi formulasi dengan peningkatan ekstrak melalui penambahan agen alami atau enkapsulasi untuk melindungi aktifitas dan tingkatkan efektivitas (Wulandari *et al*., 2018).

KESIMPULAN

Ekstrak daun ubi jalar ungu dan ekstrak daun ungu mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid, dengan daun ubi jalar negatif steroid. Formula tanpa ekstrak mempertahankan warna asli, sedangkan yang mengandung ekstrak menunjukkan warna hijau sesuai karakteristik. Sediaan homogen, stabil dengan pH 6,47–8,40, daya sebar 5,1–6,8 cm, dan daya lekat 11,78–47,35 detik. Viskositas menurun setelah stabilitas (1427–6047 cPs). Nilai IC_{50} meningkat setelah stabilitas, mengindikasikan penurunan aktivitas antioksidan. Nilai SPF seluruh formulasi tergolong proteksi minimal sebelum dan sesudah stabilitas. Disarankan menambahkan uji iritasi dan uji hedonik untuk evaluasi keamanan dan penerimaan produk yang lebih menyeluruh pada tahap uji selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terselesaikannya penelitian ini, khususnya kepada dosen pembimbing serta orang tua yang selalu memberikan doa dan semangat tanpa henti.

DAFTAR PUSTAKA

Akmal, Y., & Saputra, D. I. (2024). Pemanfaatan Bahan Alam Dalam Kosmetika Tradisional dan Keamanannya. *Jurnal Tata Rias*, *14*(2), 49–58.

Bello, A. A., Issa, N., Mawardi, K., & Batch, A. (2025). Antioxidant Activity of Some Apiaceae Plants Wild Distributed in Aleppo, Syria. *South African Journal of Chemical Engineering*, *54*, 200–209.

Calienni, M. N., Martínez, L. M., Izquierdo, M. C., Alonso, S. D. V, & Montanari, J. (2023). Rheological and Viscoelastic Analysis of Hybrid Formulations for Topical Application. *Pharmaceutics*, *15*(10), 1–18.

Darotulmutmainnah, A., Marini, Herliningsih, & Handayani, H. (2025). Comparison Of Total Flavonoid Content and Antioxidant Activity Of Purple Leaf Extract (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.) Using Maceration and Soxhletation Extraction Methods. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, *10*(1), 45–56.

Erliani, D., Sari, M., & Fitrianingsih, S. (2020). Analisis Kadar Nilai Sun Protection Factor (SPF) Pada Kosmetik Krim Tabir Surya Yang Beredar di Kota Pati Secara In Vitro. *Cendekia Journal of Pharmacy*, *4*(1), 69–79.

Fransiska, A. N., Masyrofah, D., Marlian, H., Sakina, I. V, & Tyasna, S. P. (2021). Identifikasi Senyawa Terpenoid dan Steroid Pada Beberapa Tanaman Menggunakan Pelarut N-Heksan. *Jurnal Health Sains*, *2*(6), 733–741.

Harahap, F. A. A., & et al. (2024). Skrining Fitokimia dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Tanin Secara Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.). *Jurnal Kesehatan Unggul Gemilang*, *8*(1), 7–15.

Irawan, A., Putra, T. A., & Ulwia, C. T. (2022). Uji Fitokimia Metabolit Sekunder Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk). *Borneo Journal of Pharmascientech*, *6*(2), 71–74.

Jayanti, M., Ulfa, A. M., & Yasir, A. S. (2021). The Formulation and Physical Evaluation Tests of Ethanol in Telang Flower (*Clitoria ternatea* L.) Extract Losio Form as Antiox idant. *Biomedical Journal of Indonesia*, *7*(3), 488–495.

Jesus, A., Mota, S., Torres, A., Cruz, M. T., Sousa, E., Almeida, I. F., & Cidade, H. (2023). Antioxidants in Sunscreens Which and What For? *Antioxidants*, *12*(1), 1–22.

Kementerian Kesehatan. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2017*. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan.

Khafid, A., & et al. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder Pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, *8*(1), 61–70.

Kusuma, A. C., Nastiti, K., & Budi, S. (2022). Identifikasi Senyawa Kimia dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Pada Tingkatan Fraksi Daun Hapa-Hapa (*Flemingia macrophylla*). *Sains Medisina*, *1*(2), 82–89.

Kusumaningsih, T., Sidarningsih, Putra, A. A., & Aljunaid, M. (2021). Antibacterial Differences Effect between Purple Leaves (*Graptophyllum pictum* (L) Griff.) 70% And 96% Ethanol Extract Against Aggregatibacter Actinomycetemcomittans Bacteria. *Journal of International Dental and Medical Research*, *14*(2), 519–524.

Milutinov, J., Pavlovic, N., Cirin, D., Krstonosic, M., & Krstonosic, V. (2024). The Potential of Natural Compounds in UV Protection Products. *Molecules*, *29*(22), 1–21.

Oktavia, F. D., & Sutoyo. (2021). Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan Selaginella doederleinii. *Sutoyo Jurnal Kimia Riset*, *6*(2), 141–153.

Rahmayanti, M., Putra, M. B. F. B., & Maulidina, A. T. (2025). Determination of Sun Protection Factor Value and Physical Stability of Wungu Leaf (*Graptophylum pictum* (L.) Griff) Extract Spray Sunscreen. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, *22*(1), 1–9.

Rizal, R., Salman, & Ariyani, K. (2023). Formulasi Sediaan Sunscreen dari Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.). *Jurnal Sains Farmasi Dan Kesehatan*, *1*(1), 38–47.

Sanchez, A. L. B., Salazar, B. Q., Garcia, O. D., & Buendia, H. B. E. (2021). Phenolic Compounds in Honey and Their Relationship with Antioxidant Activity, Botanical Origin, and Color. *Antioxidants*, *10*(11), 1–23.

Sekti, B. H., Gadis, R. A., & Nurfitria. (2022). Antioxidant Activity of Purple Leaf Extract (Graptophyllum pictum L. Griff) using the DPPH Method (1,1-Diphenyl-2-picryhydrazyl). *Jurnal Insan Cendekia*, *9*(2), 140–147.

Sembiring, B. B., Bermawi, N., & Rizal. (2020). Pengaruh Teknik Ekstraksi Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Jamu Indonesia*, *5*(1), 22–32.

Senge, Y. S., Mustafa, I., & Safitri, A. (2024). Phytochemical Screening And Antibacterial Activity Of Ethanolic Extracts From Delonix Regia Against Laboratory Strains Of Diarrheal Bacteria. *Chemistry Education Study Program*, *9*(1), 50–68.

Serra, M., Botelho, C., Almeida, H., Casas, A., Teixeira, J. A., & Barros, A. N. (2025). Stable and Functional Cosmetic Creams Enriched with Grape Stem Extract A Sustainable Skincare Strategy. *Antioxidants*, *14*(7), 1–34.

Suryani, A. I., Shantyoga, N. P. I. P., & Desriati, N. L. E. (2024). Potensi Variasi Konsentrasi Cera flava dan Vaselin album sebagai Basis Salep Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, *6*(3), 301–311.

Suzery, M., Nudin, B., Bima, D. H., & Cahyono, B. (2020). Effects of Temperature and Heating Time on Degradation and Antioxidant Activity of Anthocyanin from Roselle Petals (*Hibiscus sabdariffa* L.). *International Journal Of Science*, *1*(4), 228–235.

Udayani, N. N. W., Wirasuta, I. M. A. G., Kartika, D. A. K. N., & Anggreni, A. P. P. (2025). Sweet Potato Leaf Extract Gummy Candy as an Antioxidant-Rich Functional Food for Stunting Prevention in Children. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, *7*(3), 251–264.

Wulandari, W., Wasito, H., & Susilowati, S. S. (2018). Stabilitas Fisik dan Pengukuran Nilai Sun Protection Factor Sediaan Tabir Surya pada Kondisi Stress Penyimpanan dengan Spektrofotometri. *Acta PharmaciaeIndonesia*, *6*(1), 1–11.

Yulyantar, N. D., Dini, I., & Herawati, N. (2023). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Pada Fraksi Polar dan Uji Antibakteri. *Jurnal Chemica*, *24*(1), 9–22.

Zufarov, O., & Serkayev, K. (2024). Natural Antioxidants. *Chemistry and Chemical Technology*, *2*(1), 19–25.