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 (2) 2025, Page: 16544-16553

Formulasi Krim *Sunscreen* Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Dan Kulit Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* L.) Dengan Uji *Sun Protection Factor*

Vicko Suswidiantoro[1], Mida Pratiwi[1], Afi Sania Rosanti[1], Iga Mayola Pisacha[1], Catur Ari Wibowo[2], Miftah Khoiru Nissa[1], Dandi Firmansyah[1], Riska Ananda[1]
Program Studi S1 Farmasi, Universitas Aisyah Pringsewu
Corresponding Author: Vicko suswidiantoro, e-mail: vickosuswidiantoro@gmail.com

Published: July, 2025

ABSTRAK

Paparan radiasi ultraviolet berlebih dapat menyebabkan berbagai masalah kulit seperti eritema, sehingga diperlukan tabir surya alami yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi krim tabir surya kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dan kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.) yang mengandung senyawa bioaktif sebagai antioksidan dan pelindung UV. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi**,** yaitu perendaman simplisia dalam etanol 96% selama 3 hari pada suhu ruang dengan pengadukan sesekali. Tiga formula krim (F1, F2, F3) dikembangkan dengan variasi konsentrasi ekstrak kombinasi. Evaluasi meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, tipe krim, dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) secara *in vitro* menggunakan *spektrofotometer UV-Vis*. Hasil menunjukkan bahwa semua formula stabil secara fisik dan memenuhi persyaratan sediaan topikal. Nilai SPF tertinggi terdapat pada formula 1 sebesar 48,8 proteksi ultra, formula 2 sebesar 24,2, dan formula 3 sebesar 22,3. Dapat disimpulkan bahwa formula 1 dengan konsentrasi ekstrak tertinggi daun kelor 3% dan kulit jeruk manis 7% merupakan formula paling efektif dalam memberikan perlindungan terhadap sinar UV**,** dan kombinasi ekstrak daun kelor serta kulit jeruk manis memiliki potensi besar sebagai bahan aktif alami dalam formulasi krim tabir surya.

Keywords: *Sunscreen*, SPF, ekstrak etanol, daun kelor, kulit jeruk manis

ABSTRACT

Excessive exposure to ultraviolet radiation can cause various skin problems such as erythema, so an effective natural sunscreen is needed. This study aims to formulate and evaluate a combination sunscreen cream containing extracts of moringa leaves (Moringa oleifera L.) and sweet orange peel (Citrus x aurantium L.) that contain bioactive compounds as antioxidants and UV protectors. Extraction was performed using the maceration method, which involves soaking the plant material in 96% ethanol for three days at room temperature with occasional stirring. Three cream formulations (F1, F2, F3) were developed with varying concentrations of the combined extract. Evaluation included organoleptic testing, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion, cream type, and *Sun Protection Factor* (SPF) values in vitro using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that all formulations were physically stable and met the requirements for topical preparations. The highest SPF value was found in formula 1 at 48.8 ultra protection, formula 2 at 24.2, and formula 3 at 22.3. It can be concluded that formula 1, with the highest concentration of moringa leaf extract (3%) and sweet orange peel extract (7%), is the most effective in providing protection against UV rays, and the combination of moringa leaf extract and sweet orange peel extract has great potential as natural active ingredients in sunscreen cream formulations.

Keywords: *Sunscreen*, SPF, ethanol extract, moringa leaves, sweet orange peel

© The Author(s). 2025 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

Sinar matahari memiliki banyak manfaat seperti sintesis vitamin D tetapi paparan berlebih dapat menimbulkan dampak negatif seperti penuaan kulit, hiperpigmentasi, dan kemerahan (Katili *et al*., 2023). Radiasi ultraviolet (UV) yang mencapai permukaan bumi terdiri atas UV A (320-400 nm) dan UV B (280-320 nm), sedangkan UV-C tertahan di lapisan ozon. Paparan UV-A dan UV-B dapat menyebabkan kerusakan kulit yang serius jika tidak ada perlindungan yang memadai (Daud *et al*., 2022).

Menurut *World Air Quality Report* (2020), kualitas udara Indonesia berdampak buruk pada kulit sensitif, memperburuk efek radiasi UV. Radikal bebas dapat dicegah bahkan ditangkap oleh antioksidan yang bekerja melalui berbagai mekanisme dengan tujuan mengganggu proses oksidatif penghasil radikal (Vincent *et al*., 2024). Kulit sebagai organ terluas di tubuh, yang mempunyai banyak fungsi penting salah satunya yaitu bertindak sebagai lapisan pelindung, mengatur suhu tubuh dan memproduksi vitamin D (Shoviantari & Agustina, 2021).

Kulit sebagai bagian terluar dari tubuh manusia harus dilindungi dari gangguan luar atau faktor eksternal yang dapat merusak kulit, salah satu perawatan kulit yaitu tabir surya. Tabir surya, sebagaisalah satu produk kosmetik yang dapat digunakan untuk mencegah efek buruk sinar matahari dan melindungi kulit dengan dua mekanisme berbeda yaitu dengan memantulkan radiasi sinar UV agar tidak mengenai kulit dan dengan menyerap sinar UV sebelum mengenai kulit (Anggraini *et al*., 2020).

Daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) memiliki berbagai khasiat salah satunya sebagai antioksidan. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) diketahui mengandung komponen bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat, karena terdapat kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid (Marhaeni, 2021).

Tumbuhan lainnya yang memiliki manfaat sebagai antioksidan yaitu kulit jeruk manis *(Citrus x aurantium* L.*)* yang merupakan limbah organik yang mengandung senyawa flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan. Senyawa ini dipercaya dapat melindungi kulit dari sinar UV, berfungsi mengumpulkan ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang dihasilkan oleh sinar UV, serta memberikan fotoproteksi dan sifat antioksidan langsung melalui penyerapan sinar UV. Kulit jeruk berpotensi sebagai bahan aktif dalam formulasi tabir surya (Indriarini *et al*., 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Hindun *et al*., 2022) hasil penentuan SPF sediaan tabir surya dengan konsentrasi 1% menghasilkan nilai SPF 25 dan terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flvanoid pada kulit jeruk manis yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif sebagai tabir surya. Selanjutnya pada penelitian (Diah & Nur, 2020) hasil penelitian menunjukkan hasil nilai SPF ekstrak daun kelor. Pada konsentrasi 10.000 ppm sebesar 5.5, 20.000 ppm sebesar 5.6, dan 30.000 ppm sebesar 5.8, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka nilai SPF (*Sun Protection Factor*) sediaan semakin tinggi (Diah & Nur, 2020). Pada penelitian (Iswandi & Fisca, 2021) menunjukkan bahwa hasil penelitian uji antioksidan pada ekstrak kulit jeruk manis mengindikasikan bahwa ekstrak ini memiliki tingkat SPF yang cukup tinggi, yaitu 20,95 (Iswandi & Fisca, 2021).

Berdasarkan latar belakang diatas, menurut penelitian terdahulu disampaikan bahwa ekstrak daun kelor *(Moringa oleifera* Lam.*)* dan kulit jeruk manis *(Citrus x aurantium* L.*)* memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid yang bermanfaat sebagai antioksidan yang berperan sebagai pelindung kulit dari paparan sinar UV. Maka dari itu peneliti tertarik untuk membuat Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dengan beberapa konsentrasi dengan judul "Formulasi Krim *Sunscreen* Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan Kulit Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* L.) Dengan Uji *Sun Protection Factor*".

METODE PENELITIAN

Study participants

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan tujuan merancang formulasi krim tabir surya berbahan kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.). Kegiatan penelitian berlangsung selama dua bulan, yakni pada periode Mei hingga Juni 2025.

Study organization

Penelitian dilakukan di beberapa laboratorium yaitu, determinasi tanaman dilakukan di laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, ekstraksi dan skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Biologi dan Bahan Alam Prodi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas aisyah Pringsewu serta evaluasi sediaan dan uji SPF (*Sun Protection Factor*) akan dilaksanakan di Laboratorium Formulasi Teknologi Sediaan dan Instrumen, Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Aisyah Pringsewu. Sampel pada penelitian ini yaitu ekstrak daun kelor *(Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak kulit jeruk manis *(Citrus x aurantium* L.*)* yang digunakan dalam beberapa konsentrasi, dengan kriteria inklusi meliputi Daun Kelor *(Moringa oleifera* Lam.) yang berwarna hijau dan segar, Kulit jeruk manis *(Citrus x aurantium* L.*)* yang memiliki kulit berwarna kuning.

Alat dan Bahan

Alat-alat dalam penelitian ini adalah alumunium foil, rak tabung, beaker glass (*pyrex* ®Amerika), gelas ukur (*pyrex*®Amerika), alat-alat gelas laboratorium (*pyrex*®Amerika), kertas saring, Ph universal, anak timbangan (*mecury*® Indonesia), rotary evaporator (B-one-Cina), waterbath (*faithful*® Cina), Kaca objek (*general care*-Indonesia), blender

(*Philips*® Belanda), oven (B-one-Cina), spektrofotometer UV-VIS dengan CPU (*Iinfeneon*® Jepang), alat uji daya lekat (Indonesia), mortar dan stamper, *hot plate* (Jepang). Bahan-bahan dalam penelitian ini adalah Daun kelor *(Moringa oleifera* Lam.) dan kulit jeruk manis *(Citrus x aurantium* L.*)*, etanol 96%, asam stearate, setil alkohol, trietanolamin, gliserin, metil paraben, propilen glikol, *aquadest*, dragendrof, asam klorida (HCl) pekat, magnesium (Mg), ferri klorida ($FeCl_3$)1%, metilen blue, indikator phenolftalein (PP), kalium hidroksida (KOH) 0,1 N.

Preparasi Sampel

Daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.) terlebih dahulu diidentifikasi di Laboratorium Botani FMIPA Universitas Lampung. Setelah proses identifikasi, masing-masing sampel dicuci bersih, dirajang, lalu dikeringkan menggunakan oven hingga kadar air minimal. Sampel kering disortasi ulang untuk menghilangkan kotoran, kemudian digiling dan diayak menggunakan mesh 40 hingga diperoleh serbuk halus (simplisia). Selanjutnya, masing-masing 500 gram simplisia diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dalam perbandingan 1:10 selama tiga hari pada kondisi terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk. Filtrat hasil maserasi disaring, diuapkan menggunakan rotary evaporator, kemudian dikentalkan kembali dengan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental. Hasil akhir ekstraksi dihitung rendemennya untuk mengetahui efisiensi proses ekstraksi.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak, meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Uji flavonoid dilakukan dengan cara menambahkan akuades ke dalam ekstrak, dipanaskan, lalu ditambah serbuk magnesium dan HCl pekat. Munculnya warna merah, kuning, atau jingga menunjukkan hasil positif. Uji alkaloid dilakukan dengan penambahan pereaksi Dragendorff ke dalam ekstrak, dan hasil positif ditandai dengan endapan jingga atau merah bata. Untuk tanin, ekstrak dicampur dengan larutan $FeCl_3$ 1%; warna hijau kehitaman menunjukkan reaksi positif. Sementara itu, uji saponin dilakukan dengan pengocokan ekstrak dalam akuades hangat, kemudian ditambah HCl; pembentukan buih stabil menjadi indikator positif.

Pembuatan Krim

Formulasi krim dilakukan dengan metode pemanasan. Fase minyak terdiri atas asam stearat, setil alkohol, dan propilen glikol dilelehkan dalam cawan porselin. Sementara itu, fase air yang mengandung trietanolamin, gliserin, metil paraben, dan aquadest dipanaskan secara terpisah hingga suhu keduanya setara. Kedua fase kemudian dicampurkan dalam mortir sambil diaduk perlahan hingga membentuk emulsi yang homogen. Setelah krim dasar terbentuk dan mulai dingin, ekstrak etanol daun kelor dan kulit jeruk manis ditambahkan sedikit demi sedikit sambil terus diaduk hingga tercampur merata. Krim yang telah jadi kemudian dimasukkan ke dalam wadah bersih dan kering, lalu ditutup rapat untuk menjaga stabilitas dan kualitas sediaan. Formula pembuatan krim tabir surya dari ekstrak daun kelor *(Moringa oleifera* Lam.) dan kulit jeruk manis *(Citrus x aurantium* L.*)* mengacu pada formula standar dari penelitian (Indarto *et al.,* 2022).

Tabel 1. Formula Sediaan Krim Sunscreen

Bahan	Fungsi	Jumlah Bahan yang Dipakai		
		F1	F2	F3
Ekstrak daun kelor	Zat Aktif	3 gr	5 gr	7 gr
Ekstrak kulit jeruk manis	Zat Aktif	7 gr	5 gr	3 gr
Asam strearat	Emulgator	12 gr	12 gr	12 gr
Setil alkohol	Emulgator & Emolient	1 gr	1 gr	1 gr
Propilen glikol	Emollient	3 ml	3 ml	3 ml
Trietanolamin	Pengatur PH	1 ml	1 ml	1 ml
Gliserin	Humektan	5 ml	5 ml	5 ml
Metil paraben	Pengawet	0,1 gr	0,1 gr	0,1 gr
Aquadest ad	Pelarut	100 ml	100 ml	100 ml

Evaluasi Mutu Krim

Uji organoleptik

Evaluasi organoleptik bertujuan untuk menilai karakteristik fisik krim secara visual dan sensorik, meliputi warna, bau, dan bentuk. Penilaian dilakukan secara subjektif dengan mengandalkan pancaindra untuk menilai kesesuaian tampilan sediaan terhadap karakteristik krim yang diharapkan.

Uji Homogenitas

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa komponen dalam krim, termasuk bahan aktif dan basis, terdistribusi secara merata. Sediaan dioleskan tipis di atas kaca objek dan diamati secara visual, tidak adanya butiran kasar atau gumpalan menunjukkan bahwa krim bersifat homogen.

Uji pH

Sejumlah 1 g krim diencerkan dalam 10 mL aquades, lalu pH larutan diukur menggunakan kertas pH universal. Nilai pH yang dihasilkan dibandingkan dengan kisaran pH kulit normal guna memastikan kenyamanan dan keamanan penggunaan topikal.

Uji Daya Sebar

Sebanyak 1 gram krim ditempatkan di antara dua lempeng kaca, kemudian diberi beban sebesar 125 gram selama satu menit. Setelah itu, diameter sebaran krim diukur sebagai indikator kemampuan krim menyebar di permukaan kulit.

Uji Daya Lekat

Untuk menguji daya lekat, krim sebanyak 1 gram diapit di antara dua kaca objek, lalu diberi tekanan 1 kg selama 5 menit. Setelah itu, pasangan kaca digantung pada alat uji dengan beban 80 gram, dan waktu yang dibutuhkan hingga kedua kaca terpisah dicatat sebagai ukuran kekuatan adhesi krim pada permukaan.

Uji Tipe Krim

Sebanyak 1 gram krim diletakkan di atas kaca objek dan diteteskan larutan metilen biru. Setelah ditutup dengan kaca penutup, campuran diamati untuk menentukan tipe emulsi. Krim minyak dalam air (M/A) ditandai dengan warna dasar biru dan butiran minyak putih, sedangkan air dalam minyak (A/M) menunjukkan warna dasar putih dengan butiran air berwarna biru.

Uji Viskositas

Viskositas diukur dengan menggunakan viskosimeter Brookfield. Sebanyak 100 gram krim dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL dan diuji menggunakan spindel nomor 04 pada kecepatan 30 rpm. Nilai kekentalan yang diperoleh menunjukkan kestabilan dan karakteristik fisik krim.

Uji Daya Proteksi

Uji ini dilakukan dengan mengoleskan 0,5 gram krim ke permukaan kertas saring berukuran 10 × 10 cm yang telah ditetesi indikator fenolftalein 1%. Setelah itu, ditetesi larutan KOH 0,1 N, dan diamati perubahan warna. Ketahanan terhadap munculnya warna merah muda selama beberapa interval waktu (15 hingga 300 detik) menunjukkan kemampuan krim dalam melindungi terhadap zat iritan basa.

Penentuan Nilai SPF

Pengukuran nilai SPF dilakukan secara in vitro dengan bantuan alat spektrofotometer UV-Vis. Krim dari tiap formula seberat 0,04 gram dilarutkan terlebih dahulu menggunakan etanol 96% hingga volume 10 mL, lalu dikocok hingga homogen. Etanol 96% digunakan sebagai blanko, dan basis krim diuji terlebih dahulu untuk kalibrasi alat. Selanjutnya, serapan larutan krim, pengukuran dilakukan pada rentang panjang gelombang 290 hingga 320 nm dengan selang setiap 5 nm. Perhitungan nilai SPF diperoleh dari data absorbansi yang dihasilkan dihitung menggunakan rumus Mansur.

Statistical analysis

Data primer diperoleh dari hasil evaluasi fisik sediaan krim yang meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, tipe krim, viskositas, dan daya proteksi. Seluruh data diolah dan disajikan secara deskriptif menggunakan Microsoft Word. Sementara itu, nilai SPF ditentukan berdasarkan hasil absorbansi pada panjang gelombang 290–320 nm, kemudian dihitung menggunakan Microsoft Excel. Data akhir disusun dalam bentuk tabel dan grafik guna mempermudah proses interpretasi hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.) sebagai bahan aktif dalam sediaan krim sunscreen. Pengambilan sampel dilakukan di pagi hari untuk menjaga stabilitas senyawa bioaktif, seperti flavonoid, yang rentan terhadap panas dan cahaya. Waktu pagi dipilih karena suhu dan kelembapan masih stabil, serta konsentrasi metabolit sekunder umumnya paling tinggi pada jam tersebut (Pudji *et al*., 2023; Sari, 2020). Identifikasi spesies dilakukan melalui proses determinasi berbasis sistem Cronquist dan APG II guna menjamin validitas tanaman yang digunakan (Klau & Hesturini, 2021). Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi, yakni perendaman serbuk bahan tanaman ke dalam pelarut tanpa pemanasan, menggunakan suhu lingkungan sebagai kondisi proses (BPOM RI, 2023). Ekstraksi sendiri merupakan proses pemisahan senyawa aktif dari bahan alam menggunakan pelarut yang sesuai (Susanty & Bachmid, 2016). Etanol 96% dipilih sebagai pelarut karena bersifat semi-polar dan mampu melarutkan berbagai metabolit seperti flavonoid (Mubarokah *et al*., 2023). Pengeringan sampel dilakukan pada suhu 50 °C untuk menjaga stabilitas senyawa aktif (Widayanti *et al*., 2023), lalu dihaluskan dan dimaserasi selama tiga hari. Rendemen yang diperoleh sebesar 11% untuk daun kelor dan 16% untuk kulit jeruk manis, memenuhi standar minimal rendemen masing-masing ≥9,2% dan ≥10% (Kemenkes RI, 2017; Adiba *et al*., 2025). Hasil rendemen ekstrak penelitian ditunjukan pada tabel 2. Hasil ini menunjukkan bahwa metode maserasi dengan etanol 96% efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif dari kedua tanaman, meskipun nilai rendemen dapat bervariasi tergantung kualitas bahan dan kondisi proses (Ariyanti *et al*., 2019; Adiba *et al*., 2025).

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Berat Simplisia (kg)	Berat serbuk (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)	
				Hasil	FHI
Daun kelor *(Moringa oleifera* Lam.)	3	500	59,72	11	9,2
Kulit jeruk manis *(Citrus x aurantium* L.*)*	3	500	80,01	16	10

Hasil skrining fitokimia terhadap simplisia dan ekstrak etanol 96% dari daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.) menunjukkan adanya kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Identifikasi dilakukan secara kualitatif menggunakan pereaksi spesifik, dengan perubahan warna atau pembentukan busa sebagai indikator keberadaan senyawa metabolit sekunder. Pada uji flavonoid, hasil menunjukkan reaksi positif yang ditandai dengan warna jingga kemerahan. Reaksi ini mengindikasikan keberadaan senyawa flavonoid, sejalan dengan temuan sebelumnya oleh Nurjannah *et al.* (2022) dan Iswandi & Fisca (2021). Flavonoid diketahui memiliki kromofor yang dapat menangkap radiasi ultraviolet, sehingga memiliki potensi sebagai komponen aktif dalam produk pelindung matahari (Karimah *et al*., 2023). Uji alkaloid juga menunjukkan hasil positif, dengan terbentuknya endapan jingga dan merah bata pada kedua sampel. Hal ini disebabkan oleh interaksi ion logam berat dalam pereaksi Dragendorff dengan gugus nitrogen pada alkaloid (Nurjannah *et al*., 2022). Senyawa alkaloid memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang memungkinkan penyerapan radiasi UV, mendukung penggunaannya sebagai agen protektif terhadap sinar matahari (Savira & Iskandar, 2020).

Senyawa tanin terdeteksi melalui perubahan warna menjadi hijau kehitaman setelah penambahan $FeCl_3$, menandakan terbentuknya kompleks antara ion besi dan gugus fenolik (Nurjannah *et al*., 2022). Tanin diketahui mampu menyerap radiasi ultraviolet, khususnya pada spektrum UV-B, serta bersifat antioksidan sehingga dapat membantu mencegah kerusakan kulit akibat radikal bebas (Andy *et al*., 2021). Saponin juga teridentifikasi dari pembentukan busa yang stabil setelah pengocokan. Struktur misel yang terbentuk merupakan ciri khas senyawa saponin dalam kondisi asam (Putri & Lubis, 2022). Senyawa ini diketahui memiliki efek protektif pada kulit, termasuk aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang berperan dalam mengurangi dampak paparan UV (Dalimunthe *et al*., 2024). Secara keseluruhan, keberadaan senyawa-senyawa bioaktif tersebut memperkuat potensi daun kelor dan kulit jeruk manis sebagai bahan dasar formulasi krim tabir surya. Data hasil skrining fitokimia dari ekstrak disajikan dalam bentuk tabel berikut ini.

Tabel 3. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan Kulit Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* L.)

Nama tumbuhan	Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Daun kelor *(Moringa oleifera* Lam.)	Flavonoid	Serbuk Mg + HCL pekat	Terbentuknya warna jingga kemerahan (Sasmita *et al*., 2023).	+
	Alkaloid	*Dragendroff*	Terbentuknya endapan berwarna merah bata (Iswandi & Fisca, 2021).	+
	Tanin	$FeCl_3$	Terbentuknya warna hijau kehitaman (Nurisna, *et al*., 2021).	+
	Saponin	Aquadest	Terbentuknya busa (Nurisna, *et al*., 2021).	+
Kulit jeruk manis *(Citrus x aurantium* L.*)*	Flavonoid	Serbuk Mg + HCL pekat	Terbentuknya warna jingga (Sasmita *et al*., 2023).	+
	Alkaloid	*Dragendroff*	Terbentuknya endapan berwarna jingga (Iswandi & Fisca, 2021).	+
	Tanin	$FeCl_3$	Terbentuknya warna hijau kehitaman (Nurisna, *et al*., 2021).	+
	Saponin	HCl	Terbentuknya busa (Nurisna, *et al*., 2021).	+

Uji organoleptik bertujuan menilai tampilan krim secara visual dan sensorik melalui pengamatan terhadap warna, tekstur, dan aroma, yang dinilai langsung oleh indera manusia (Depkes RI, 1995). Seluruh formula krim yang diuji menunjukkan konsistensi karakteristik fisik berupa tekstur semi-padat, aroma khas herbal, serta warna hijau alami yang sesuai dengan ekstrak daun kelor dan kulit jeruk manis. Ciri-ciri ini mengindikasikan bahwa sediaan telah memenuhi standar penampilan topikal yang baik. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bau herbal khas pada krim daun kelor (Panca *et al*., 2025), serta warna kehijauan dan aroma jeruk segar pada sediaan kulit jeruk manis (Arantika & Hidayati, 2024). Hasil uji organoleptik krim sunscreen ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik

Formula	Pengujian Organoleptis		
	Bentuk	Bau	Warna
F1	Semi padat	Khas	Hijau
F2	Semi padat	Khas	Hijau
F3	Semi padat	Khas	Hijau

Uji homogenitas dilakukan untuk menjamin pemerataan distribusi zat aktif di dalam sediaan krim, yang ditandai dengan tidak ditemukannya butiran kasar atau partikel yang terpisah pada kaca objek (Depkes RI, 1995). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua formula memiliki tekstur halus tanpa adanya partikel yang terlihat, menandakan bahwa sediaan bersifat homogen. Distribusi zat aktif yang merata ini penting agar efek farmakologis dapat diperoleh secara konsisten saat diaplikasikan ke kulit. Temuan ini sesuai dengan laporan Panca *et al.* (2025), yang memaparkan krim ekstrak daun kelor memiliki distribusi bahan yang seragam, serta hasil serupa juga dilaporkan dalam penelitian oleh Harefa *et al.* (2022). Hasil uji homogenitas krim sunscreen ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Keterangan
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Uji pH dilakukan untuk memastikan bahwa tingkat keasaman krim berada dalam batas aman agar tidak menimbulkan iritasi saat digunakan secara topikal (Depkes RI, 1995). Ketiga formula menunjukkan nilai pH stabil sebesar 6,0, yang masih berada dalam kisaran ideal kulit manusia, yaitu 4,5–8,0. Nilai pH yang terlalu rendah dapat merusak pelindung kulit dan memicu peradangan, sementara pH yang melebihi batas normal dapat membuat kulit menjadi kering serta rentan mengalami pengelupasan akibat terganggunya keseimbangan enzim kulit (Greugny *et al.*, 2022). Temuan ini mendukung keamanan sediaan untuk digunakan secara topikal. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya, di mana krim ekstrak daun kelor menunjukkan pH sekitar 7,0 (Panca *et al.*, 2025), dan sediaan berbasis kulit jeruk memiliki pH sedikit lebih tinggi namun tetap dalam batas aman (Arantika & Hidayati, 2024). Hasil uji pH krim sunscreen ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Hasil Uji pH

Formula	Hasil Uji pH			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
F1	6	6	6	6 ± 0
F2	6	6	6	6 ± 0
F3	6	6	6	6 ± 0

Uji daya lekat bertujuan guna menilai kemampuan krim menempel pada kulit selama penggunaan (Depkes RI, 1995). Hasil menunjukkan bahwa semua formula memiliki waktu lekat rata-rata 4,9–6,0 detik, yang berada dalam rentang optimal untuk sediaan krim topikal. Daya lekat dalam kisaran ini dinilai cukup baik karena tidak mudah terhapus, tetapi juga tidak terlalu lengket saat digunakan (Sari *et al.*, 2021). Nilai di bawah 4 detik menandakan daya lekat yang kurang, sementara di atas 6 detik bisa menimbulkan rasa lengket yang tidak nyaman. Temuan ini sejalan dengan hasil studi oleh Silva *et al.* (2025) dan Yuliastuti *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa krim dengan waktu lekat lebih dari 4 detik sudah memenuhi standar sediaan topikal. Hasil uji daya lekat krim sunscreen ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Hasil Uji Daya Lekat (detik)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
F1	4,66	5,53	5,22	5,14 ± 0,44
F2	4,38	5,17	6,23	5,26 ± 0,92
F3	6,42	6,65	5,11	6,06 ± 0,83

Uji daya sebar bertujuan mengetahui sejauh mana krim dapat diratakan di permukaan kulit saat diaplikasikan. Ketiga formula menunjukkan daya sebar antara 6,0–7,0 cm, yang masih berada dalam standar optimal sediaan topikal menurut SNI, yaitu 5–7 cm (Depkes RI, 1995). Nilai ini menunjukkan krim mudah diratakan tanpa perlu tekanan berlebih, yang mendukung penyebaran bahan aktif secara merata di kulit. Namun, daya sebar yang terlalu besar juga perlu diwaspadai karena bisa menandakan viskositas rendah, sehingga sediaan menjadi encer atau kurang stabil. Temuan ini menunjukkan bahwa krim memiliki cakupan kulit yang baik tanpa mengorbankan konsistensi. Temuan ini mendukung hasil studi sebelumnya oleh Tungadi *et al.* (2023), yang menyatakan bahwa daya sebar di atas 5 cm sudah memenuhi kriteria sediaan topikal. Hasil uji daya sebar krim sunscreen ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Diameter sebar		Rata-rata ± SD
	Diameter 1	Diameter 2	
F1	7 cm	6,4 cm	6,7 ± 0,42
F2	6 cm	6,2 cm	6,1 ± 0,14
F3	6 cm	6 cm	6 ± 0

Penilaian viskositas dilakukan guna mengetahui tingkat kekentalan formulasi, yang memiliki peran krusial dalam stabilitas fisik dan kenyamanan pemakaian produk. Hasil menunjukkan bahwa meskipun terjadi variasi antar formula, seluruh sediaan masih berada dalam kisaran viskositas yang sesuai untuk penggunaan topikal. Kenaikan viskositas seiring peningkatan konsentrasi ekstrak diduga akibat interaksi antara senyawa aktif dan basis krim, yang memperkuat struktur internal sediaan dan memperlambat aliran krim. Viskositas yang ideal akan mempermudah aplikasi di kulit sekaligus menjaga konsistensi produk selama penyimpanan (Nurwaini & Mawarni, 2023). Data uji viskositas krim sunscreen ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 9. Hasil Uji Viskositas

Formula	Hasil Uji Viskositas (cps)			Rata-rata ± SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
F1	11.600	11.000	10.700	11.100 ± 0.458
F2	11.700	12.000	12.000	11.900 ± 0.173
F3	10.200	9.800	9.800	9.933 ± 0.231

Pengujian tipe krim bertujuan untuk mengetahui jenis emulsi yang terbentuk dalam sediaan. Seluruh formula teridentifikasi sebagai tipe minyak dalam air (M/A), yang dibuktikan dengan tampilan butiran minyak berwarna putih di dasar dan warna biru di sekitarnya saat diuji (Depkes RI, 1995). Emulsi tipe M/A dikenal ringan, mudah diratakan, tidak lengket, serta mudah dibersihkan, sehingga sangat sesuai untuk formulasi kosmetik seperti tabir surya. Hasil ini konsisten dengan penelitian Indarto *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa krim tipe M/A mampu menjaga stabilitas bahan aktif, memberikan perlindungan UV yang baik, dan memenuhi karakteristik fisik sediaan topikal. Hasil uji tipe krim sunscreen ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 10. Hasil Uji Tipe Krim

Formula	Hasil	Keterangan
F1	Terdapat butiran minyak berwarna putih dengan dasar tepi berwarna biru	M/A (minyak dalam air)
F2	Terdapat butiran minyak berwarna putih dengan dasar tepi berwarna biru	M/A (minyak dalam air)
F3	Terdapat butiran minyak berwarna putih dengan dasar tepi berwarna biru	M/A (minyak dalam air)

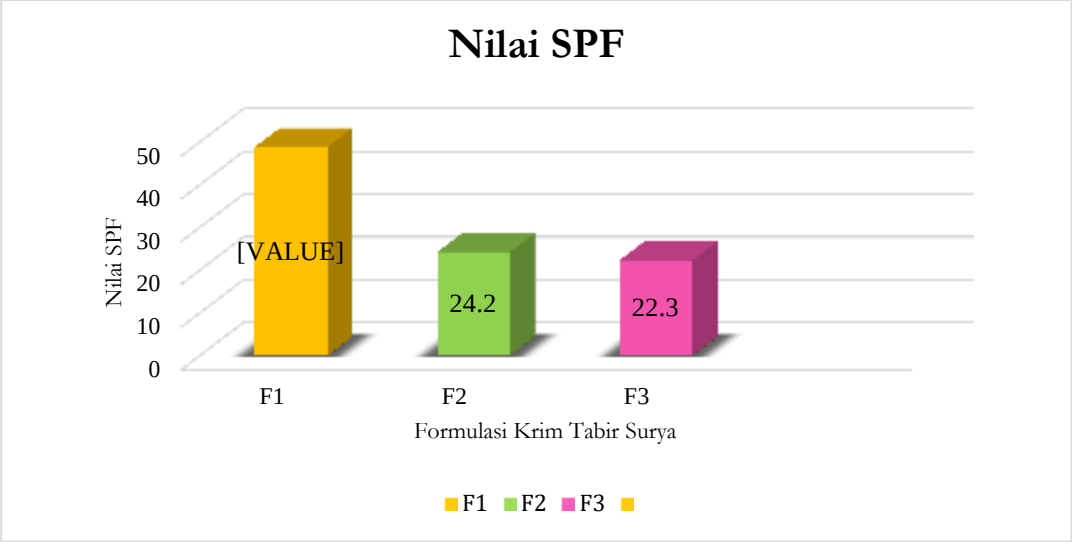
Uji daya proteksi dilakukan untuk menilai kemampuan krim sebagai pelindung kulit terhadap ancaman dari luar, seperti sinar atau polusi udara yang bersifat merusak. Sediaan dikatakan berhasil apabila tidak muncul noda kemerahan dalam interval waktu hingga 300 detik (Depkes RI, 1995). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula mampu memberikan perlindungan yang memadai, terlihat dari tidak adanya jejak noda yang tertinggal pada kertas saring. Hal ini menunjukkan bahwa krim dapat membentuk lapisan pelindung yang efektif. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Habiba *et al.* (2022), yang melaporkan kemampuan ekstrak daun kelor dalam mencegah terbentuknya noda sebagai indikator proteksi. Hasil uji daya proteksi krim sunscreen ditunjukan pada tabel berikut ini.

Tabel 11. Hasil Uji Daya Proteksi

Formulasi	Hasil	Keterangan
F1	Tidak terdapat noda	Dapat memproteksi
F2	Tidak terdapat noda	Dapat memproteksi
F3	Tidak terdapat noda	Dapat memproteksi

Indeks SPF menunjukkan kemampuan produk dalam mencegah efek merugikan sinar UV-B, seperti timbulnya eritema, luka bakar, bahkan kanker kulit (Anggreini *et al.*, 2024). Pengukuran dilakukan secara *in vitro* memanfaatkan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang antara 290 hingga 320 nm, dengan sampel krim yang telah diencerkan dalam etanol 96% (Melitia *et al.*, 2023). Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki nilai SPF yang masuk dalam kategori proteksi ultra (SPF ≥15). Formula 1, dengan kandungan ekstrak kulit jeruk manis 7% dan daun kelor 3%, menghasilkan SPF tertinggi sebesar 48,8. Formula 2 dan 3 masing-masing menunjukkan nilai SPF sebesar 24,2 dan 22,3, juga termasuk dalam kategori proteksi ultra (Melitia *et al.*, 2023).

Nilai SPF yang tinggi pada Formula 1 menunjukkan bahwa kandungan kulit jeruk manis berkontribusi besar terhadap aktivitas perlindungan UV. Senyawa aktif seperti hesperidin, naringenin, dan asam ferulat yang terkandung dalam kulit jeruk berperan dalam menyerap sinar UV dan menetralkan radikal bebas (Hindun *et al.*, 2022). Sebaliknya, peningkatan konsentrasi daun kelor justru tidak menghasilkan peningkatan nilai SPF yang sebanding, meskipun mengandung flavonoid seperti quercetin dan kaempferol. Hal ini sejalan dengan penelitian Diah & Nur (2020), yang melaporkan nilai SPF daun kelor hanya mencapai 5,8 pada konsentrasi 3%. Perbedaan signifikan antar formula menegaskan bahwa ekstrak kulit jeruk manis merupakan komponen dominan dalam meningkatkan aktivitas tabir surya. Formula 1 dinilai sebagai formulasi terbaik karena memberikan perlindungan tertinggi. Data ini juga didukung dengan studi Anindita *et al.* (2023) dan Iswandi & Fisca (2021), yang melaporkan efektivitas proteksi ultra pada sediaan berbasis daun kelor maupun kulit jeruk manis.



Gambar 1. Grafik Hasil Uji SPF (*Sun Protection Factor*)

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dari penelitian yang telah dilakukan terkait formulasi krim tabir surya berbahan kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan kulit jeruk manis (*Citrus* × *aurantium* L.), diperoleh beberapa temuan penting. Secara umum, semua formula yang dikembangkan menunjukkan kestabilan fisik yang baik dan telah memenuhi standar mutu fisik untuk sediaan krim topikal. Selain itu, pengujian terhadap nilai *Sun Protection Factor* (SPF) menunjukkan bahwa formula dengan kandungan 3% ekstrak daun kelor dan 7% ekstrak kulit jeruk manis (F1) memberikan nilai SPF tertinggi, yaitu 48,8. Nilai tersebut termasuk dalam kategori perlindungan sangat tinggi terhadap sinar ultraviolet, yang menunjukkan bahwa kombinasi bahan aktif pada sediaan ini terbukti paling mampu melindungi kulit dari paparan sinar matahari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Fakultas Kesehatan dan seluruh tim laboratorium Program Studi S1 Farmasi yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama proses penelitian ini berlangsung. Apresiasi juga diberikan kepada semua pihak yang turut berkontribusi dalam hal teknis maupun administratif, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik hingga penyusunan artikel ilmiah ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Adiba, R., *et al.* (2025). Pengaruh Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L .) *Osbeck)* Dan Daun Pepaya (*Carica papaya* L .) Terhadap *Bakteri Escherichia Coli*. 5.

Andy, S, *et al.* (2021). *Determination of Sun Protection Factor (Spf) Value in Lime (Citrus aurantifolia) Peel Extract Using Uv-Vis Spectrophotometry Method. Jambura Journal of Health Sciences and Research* 3(2):169–80. doi: 10.35971/jjhsr.v3i2.10319.

Anindita, *et al.* (2023). Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Nanoemulgel Ekstrak Daun Keji Beling Dan Kelor. *Jurnal Bioshell* 12(2):127–33. doi: 10.56013/bio.v12i2.2380.

Anggreini, D., Saputri, M., & Sari, N. (2024). Mengenal Lebih Dekat Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Dalam Kosmetik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Tjut Nyak Dhien* 3(1):33–38. doi: 10.36490/jpmtnd.v3i1.1008.

Arantika, J., & Hidayati, H. (2024). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis Var. Microcarpa*) Terhadap Uji Stabilitas Fisik Dan Kelembaban Kulit Pada Sediaan *Lotion*. *Majalah Farmasetika* 9(2):153. doi: 10.24198/mfarmasetika.v9i2.50967.

Ariyanti, A, Masruriati, E, & Angellia, R. (2019). Perbandingan Mutu Ekstrak Daun Dan Kulit Batang Tanaman Kelor(*Moringa oleifera*)Dari Langenharjo Kendal. *Cendekia Journal of Pharmacy* 3(1):26–31. doi: 10.31596/cjp.v3i1.40.

BPOM RI. 2023. "Pedoman Penyiapan Bahan Baku Obat Bahan Alam Berbasis Ekstrak/Fraksi." *Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI* (November):45.

Dalimunthe, *et al.* (2024). Jurnal Teknik Kimia USU Penentuan Kadar Flavonoid Dan Kandungan Fitokimia Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L) Dengan Berbantukan *Microwave* Sebagai Potensi Bahan Aktif Tabir Surya D*etermination of Flavonoid Levels and Phytochemical Content of Shal.* 13(2):131–37.

Daud, N. S., *et al.* (2022). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa A.N. Duch*) Asal Malino, Sulawesi Selatan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia* 8(2):165–76. doi: 10.35311/jmpi.v8i2.211.

Depkes RI. 2020. Farmakope Indonesia Edisi VI. *In* Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Diah, N. V., & Nur. A. S. (2020). Formulasi Dan Uji Nilai SPF (*Sun Protection Factor)* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oliefrea*) Dalam Sediaan Tabir Surya Nanoemulsi. *Jurnal Farmasi Tinctura* 2(1):18–24.

Greugny, E., *et al.* (2022). Computational modelling predicts impaired barrier function and higher sensitivity to skin inflammation following pH elevation. *Experimental Dermatology*, 32, 177 - 185

Habiba, *et al.* (2022). Jurnal Sains Dan Kesehatan. *Jurnal Sains Dan Kesehatan* 4(2):138–46.

Harefa, *et al.* (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Bonggol Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Dengan Kombinasi Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Sebagai Penghilang Bekas Luka. 1–11.

Hindun, S.N., *et al.* (2022). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Dan Fraksi Kulit Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* L.) Sebagai Tabir Surya Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 7(2):161–72. doi: 10.37874/ms.v7i2.265.

Indarto, I., *et al.* (2022). Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dan Mikroalga (*Haematococcus pluvialis*) Sebagai Krim Tabir Surya: Formulasi, Uji *In Vitro*, Dan *In Vivo*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 12(1):11–24. doi: 10.22435/jki.v0i0.5085.

Iswandi, and Fisca, A. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus x sinensis*) Dengan Metode SPF Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Indonesia (AFAMEDIS)* 2(2):32–41.

Indriarini, L., *et al.* (2021). Aktivitas Perlindungan Uv Dan Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Dalam Nanogel Tabir Surya. *Jurnal Farmagazine* 8(2):20. doi: 10.47653/farm.v8i2.550.

Karimah, *et al.* (2023). Formulasi Dan Uji SPF Sediaan *Sunscreen Powder* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan* 5(6):893–99. doi: 10.25026/jsk.v5i6.2108.

Katili, H., Edy, H.J., & Siampa, J.P. (2023). Formulasi Dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.). *Pharmacon* 12(3):330–37. doi: 10.35799/pha.12.2023.49022.

Kementrian Kesehatan RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia*. (II).

Klau, M. H., Christian, & Hesturini, R.J. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans (Burm F*) Lindau) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit." *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia* 4(1):6–12. doi: 10.52216/jfsi.v4i1.59.

Marhaeni, L.S . (2021). Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Sumber Pangan Dan Antioksidan." *Jurnal Agrisia* Vol.13(2):40–53.

Melitia, N.P.N., Audina, M., & Mahdiyah, D. (2023. Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Dan Evaluasi Fisik Sediaan *Cream* Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai *Sun Protection*. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences* 4(1):1–10. doi: 10.33859/jpcs.v4i1.424.

Mubarokah, A., Kurniawan, & Kusumaningtyas, N.M. (2023). Penetapan Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol 96%, Metanol 96%, Etil Asetat 96% Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata K.Schum*) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Global Farmasi* 1(1):1–8.

Nurjannah, L., *et al.* 2022. Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Zat Aktif Pada Sabun Antibakteri. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan* 4(100):23–36. doi: 10.20414/spin.v4i1.4801.

Nurwaini, S., & Mawarni, V. (2023). Formulasi Krim Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Etanol Temu Mangga (*Curcuma mangga*) Dan Seng Oksida." *Camellia : Clinical, Pharmaceutical, Analytical and Pharmacy Community Journal* 2(2). doi: 10.30651/cam.v2i2.21054.

Panca, P., *et al.* (2025). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96 % Daun Kelor (*MoringaoOleifera* L .) Dengan Carbopol Ultrez 10 Sebagai *Gelling Agent Formulation And Evaluation Of 96 % Ethanol Extract Gel Preparation Of Moringa Leaf (Moringa oleifera* L .) *With Carbo*. 15–25.

Pudji, A., *et al.* (2023). Penapisan Fitokimia Dan Kandungan Flavonoid Total Tanaman *Calotropis Gigantea* : Studi Eksperimental *Laboratoris Screening of Phytochemical and Total Flavonoid Value of Calotropis Gigantea Plant : Experimental Laboratory Study*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran* 35(2):166–71. doi: 10.24198/jkg.v35i2.46685.

Putri, D.M., & Lubis, S.S. (2022). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kalayu (*Erioglossum rubiginosum (Roxb.) Blum*). *Amina* 2(3):120–25. doi: 10.22373/amina.v2i3.1384.

Sari, N., Samsul, E., & Narsa, A. (2021). Pengaruh Trietanolamin pada Basis Krim Minyak dalam Air yang Berbahan Dasar Asam Stearat dan Setil Alkohol. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*.

Savira, D., & Iskandar, D. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod (*Hippobroma longiflora* (L) *G.Don*) Sebagai Bahan Aktif Sediaan Tabir Surya. *Jurnal Kimia Riset* 5(1):44. doi: 10.20473/jkr.v5i1.19680.

Shoviantari, F., & Agustina, L. (2021). Penyuluhan Pencegahan Kanker Kulit Dengan Penggunaan Tabir Surya. *Journal of Community Engagement and Empowerment* 3(1):40–46.

Silva, E., Rahmawati, R. P., & Sukoharjanti, B. T. (2025). Formulasi Krim Lindung Surya Ekstrak Buah Papaya (*Caricaa papaya* L.) dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Terhadap Nilai SPF (*Sun Protection Factor*). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *5*(3), 2860-2876.

Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.)." *Jurnal Konversi* 5(2):87. doi: 10.24853/konversi.5.2.87-92.

Tungadi, R., Pakaya, M.S., & Priliyawati, D. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. 3(1):117–24. doi: 10.37311/ijpe.v3i1.14612.

Vincent, T.I., & Sulaiman, T.N.S. (2024). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terenkapsulasi Nanopartikel Kitosan : Uji Aktivitas Secara *In Vitro*. *Majalah Farmasetika* 20(2):174–85.

Widayanti, E., *et al.* (2023). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Total Pada Daun Jinten (*Coleus amboinicus* Lour). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education* 3(2):219–25. doi: 10.37311/ijpe.v3i2.19787.

Yuliastuti, D., Sari, W. Y., & Islamiyati, D. (2020). Uji Aktivitas Perlindungan Sinar Uv Krim Tipe M/A Fraksi Etanol 70% Daging Buah Papaya (*Caricaa papaya* L.) Secara *In Vitro*. Prosiding Seminar Nasional, 169–177.