

Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara | Volume. 2, Issue. 2, Mei 2026 | Page 52-60
ISSN: 3109-2365 (Print) | 3109-0613 (Online)
DOI: https://doi.org/10.64465/jkfn.v1i1.79

Content lists available at Mara Cendekia Publisher

JURNAL
KESEHATAN FARMASI NUSANTARA

At Journal Hompage: https://journal.marapublisher.com/index.php/jkfn
ISSN 3109-2365 (Print), 3109-0613 (Online)

Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Sediaan *Lip Balm* Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Secara *In Vitro*

Determination of the SPF (Sun Protection Factor) Value of Lip Balm Preparations Made from Ethanol Extract of Red Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) Peel and the Antioxidant Activity of the Extract in Vitro

Nine Monthy Rizkanaya [1], Nita Fajaryanti [2], Tri Nur Azizah [3*]
[1-3] Program Studi D3 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kendal, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Article history:
Accepted: 14 Februari 2026
Revision: 28 Februari 2026
Publication: 1 Mei 2026

Email Corresponding Author:
trinurazizah@stikeskendal.ac.id

Kata kunci:
Antioksidan
DPPH
Hylocereus polyrhizus
Lip balm
SPF

Keywords:
Antioxidant;
DPPH
Hylocereus polyrhizus
Lip balm
SPF

ABSTRAK

Abstrak: Letak geografis Indonesia di kawasan tropis menjadikan paparan sinar matahari sebagai salah satu risiko kesehatan kulit yang perlu diantisipasi secara serius. Radiasi ultraviolet (UV) terbagi ke dalam tiga kelompok berdasarkan panjang gelombang: UV-A (320–400 nm), UV-B (290–320 nm), dan UV-C (200–290 nm). Di antara ketiganya, UV-A dan UV-B merupakan komponen yang berhasil menembus lapisan atmosfer dan memengaruhi kondisi kulit serta bibir manusia. Bibir sebagai bagian wajah yang rentan terhadap kelembapan dan paparan lingkungan membutuhkan perlindungan khusus melalui produk topikal yang mengandung agen pelindung UV sekaligus antioksidan. Penelitian ini dirancang untuk mengkaji nilai SPF serta kapasitas antioksidan sediaan *lip balm* berbasis ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Ekstraksi simplisia dilakukan melalui metode maserasi, dilanjutkan dengan evaluasi mutu fisik sediaan *lip balm*, pengukuran SPF secara *in vitro* menggunakan formula Mansur dengan spektrofotometri UV-Vis, serta penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Nilai SPF formula F1 (1%), F2 (2%), dan F3 (3%) berturut-turut adalah 7,49; 7,51; dan 7,56, seluruhnya tergolong dalam kategori proteksi ekstra. Kapasitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah memperlihatkan nilai IC50 rata-rata sebesar 46,28 µg/mL, yang masuk dalam klasifikasi antioksidan sangat kuat. Temuan ini membuktikan bahwa limbah kulit buah naga merah dapat dikembangkan sebagai komponen aktif dalam formulasi kosmetik pelindung bibir dengan profil perlindungan UV dan antioksidan yang unggul.

Abstract: *Indonesia's position in the tropical zone results in high solar radiation intensity, making UV ray exposure a significant public health concern for skin and lip care. UV radiation comprises three spectral ranges: UV-A (320–400 nm), UV-B (290–320 nm), and UV-C (200–290 nm). Only UV-A and UV-B penetrate the Earth's surface effectively, causing harmful effects on skin and lips. To mitigate these effects, topical cosmetic products incorporating UV-filtering and antioxidant agents are widely recommended. This study evaluated the SPF value and antioxidant capacity of lip balm formulations prepared from ethanol extract of red dragon fruit peel (Hylocereus polyrhizus). Extraction was performed via maceration, followed by physical evaluation of the lip balm, in vitro SPF determination using the Mansur equation with UV-Vis spectrophotometry, and antioxidant activity assessment by the DPPH method. The SPF values of formulas F1 (1%), F2 (2%), and F3 (3%) were 7.49, 7.51, and 7.56, respectively, all classified under the extra protection category. The antioxidant activity of the extract yielded an average IC50 of 46.28 µg/mL, indicating very strong antioxidant capability. These findings confirm the potential of red dragon fruit peel as a bioactive ingredient in lip protection cosmetics, offering both UV protection and strong free radical scavenging activity.*

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Mara Cendekia Publisher
This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Kondisi geografis Indonesia yang berada di wilayah ekuator tropis berkontribusi pada tingginya kelembapan atmosfer serta intensitas radiasi matahari sepanjang tahun. Meskipun sinar matahari dikenal memiliki sejumlah manfaat fisiologis, paparan yang berlebihan terhadap komponen ultraviolet (UV) dapat menimbulkan dampak merugikan bagi jaringan kulit, selaput mukosa, dan bibir (Ardini & Sumardilah, 2021). Secara spektral, sinar UV diklasifikasikan menjadi tiga rentang: UV-A (320–400 nm), UV-B (290–320 nm), dan UV-C (200–290 nm). Dari ketiga jenis tersebut, hanya UV-A dan UV-B yang dapat menembus atmosfer hingga mencapai permukaan bumi dan berinteraksi langsung dengan jaringan biologis (Fitriyah et al., 2022). Paparan UV-B secara kronis dapat memicu luka bakar dan peningkatan risiko karsinoma kulit, sementara UV-A berkontribusi pada hiperpigmentasi dan fenomena fotosensitivitas.

Dampak kumulatif radiasi UV terhadap bibir dan kulit mencakup berbagai kondisi patologis mulai dari eritema ringan, penuaan dini, deskuamasi, hiperpigmentasi, hingga potensi keganasan kulit jangka panjang (Permana et al., 2021). Salah satu strategi pencegahan yang telah terbukti efektif adalah pemakaian produk kosmetik topikal yang mengandung senyawa pelindung UV berbasis bahan alam. Kajian ilmiah yang dilakukan oleh Chalisa et al. (2025) tentang pemanfaatan biji kopi sebagai agen bioaktif dalam formulasi kosmetik alami mengkonfirmasi bahwa senyawa fenolik dan flavonoid yang bersumber dari tanaman dapat diintegrasikan ke dalam berbagai sediaan kosmetik untuk memberikan efek proteksi terhadap kulit.

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), yang selama ini kerap dianggap sebagai produk samping pengolahan buah, ternyata mengandung profil fitokimia yang kaya. Berdasarkan hasil skrining fitokimia dan analisis FTIR, kulit buah ini diketahui mengandung vitamin, flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin dalam kadar yang cukup signifikan (Aditama et al., 2024). Menariknya, kadar senyawa polifenol dan kapasitas antioksidan pada bagian kulit dilaporkan melebihi yang terdapat pada daging buahnya. Selain senyawa flavonoid yang berperan sebagai antioksidan utama, terdapat pula senyawa alkaloid dan terpenoid yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri dan jamur (Wahdaningsih, 2014). Pengembangan formulasi farmasetik berbasis bahan herbal pun telah menunjukkan prospek yang menjanjikan; hasil penelitian Sasmita et al. (2025) memperlihatkan bahwa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin mampu memberikan berbagai manfaat farmakologis termasuk aktivitas antioksidatif dan antiinflamasi, yang semakin memperkuat posisi kulit buah naga merah sebagai kandidat bahan aktif kosmetik.

Dalam konteks pengembangan formulasi kosmetik berbahan alam, aspek evaluasi stabilitas fisik merupakan parameter krusial yang menentukan kualitas produk akhir. Mawada dan Sholikhah (2025) dalam penelitiannya mengenai optimasi formulasi *hair tonic* ekstrak daun allamanda menekankan pentingnya parameter seperti pH, homogenitas, dan stabilitas fisik sebagai tolok ukur kualitas produk herbal. Prinsip evaluasi tersebut secara konsisten diterapkan pula dalam penelitian ini guna menjamin standar mutu sediaan *lip balm* yang dikembangkan.

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan perlindungan UV dan kapasitas antioksidan sediaan *lip balm* berbasis ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan harapan dapat menghasilkan produk kosmetik fungsional yang aman dan bermanfaat bagi kesehatan bibir.

KAJIAN TEORITIS

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) adalah tanaman kaktus merambat yang berasal dari kawasan Amerika Tengah dan kini telah dibudidayakan secara luas di Indonesia. Bagian kulit buahnya yang selama ini hanya dipandang sebagai limbah pertanian, ternyata menyimpan kekayaan senyawa

bioaktif yang belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Profil fitokimia kulit buah ini, berdasarkan hasil skrining laboratorium, memperlihatkan kehadiran flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, dan tanin (Aditama et al., 2024), yang masing-masing memiliki peran farmakologis tersendiri meliputi aktivitas antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi.

Kosmetik adalah sediaan atau produk yang diformulasikan untuk diaplikasikan pada bagian luar tubuh, seperti kulit, rambut, kuku, maupun bibir, dengan tujuan utama untuk membersihkan, mempercantik, melindungi, serta memelihara kondisi dan penampilan tubuh agar tetap sehat, terawat, dan menarik secara estetika (Septiana et al., 2025). Lip balm merupakan sediaan kosmetik semisolid yang difungsikan untuk memelihara kondisi dan melindungi bibir dari pengaruh lingkungan eksternal. Komposisi umumnya mencakup bahan pelembab, emolien, serta komponen aktif yang memberikan perlindungan biologis terhadap jaringan bibir (Putri et al., 2023). Parameter evaluasi fisik sediaan ini mencakup aspek organoleptik, homogenitas, nilai pH, titik leleh, kapasitas melembapkan, serta uji hedonik subjektif.

Sun Protection Factor (SPF) merupakan indeks yang merefleksikan efektivitas suatu formulasi dalam menghalangi penetrasi radiasi UV, khususnya UV-B yang diketahui sebagai penyebab utama eritema kulit. Secara taksonomi, nilai SPF diklasifikasikan ke dalam lima kategori: minimal (2–4), sedang (4–6), ekstra (6–9), maksimal (8–15), dan ultra (≥15). Penentuan nilai SPF secara in vitro dapat dilakukan dengan metode Mansur yang memanfaatkan instrumen spektrofotometri UV-Vis (Azzahra et al., 2023).

Antioksidan adalah molekul yang bekerja menghentikan proses oksidasi berantai dengan cara mendonorkan elektron atau atom hidrogen kepada molekul radikal bebas, sehingga menstabilkan dan menetralisasi reaktivitasnya. Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) adalah teknik analitik yang paling banyak digunakan untuk mengkuantifikasi kapasitas antioksidan secara *in vitro*. Nilai IC50 yang diperoleh mencerminkan konsentrasi sampel yang mampu mereduksi 50% radikal bebas DPPH; semakin rendah nilai IC50 mengindikasikan semakin tinggi potensi antioksidannya (Karim et al., 2015; Molyneux, 2004). Klasifikasi kekuatan antioksidan berdasarkan nilai IC50 meliputi: sangat kuat (<50 µg/mL), kuat (50–100 µg/mL), sedang (100–150 µg/mL), dan lemah (150–200 µg/mL).

Kulit buah naga merah merupakan sumber alami senyawa bioaktif dengan nilai pemanfaatan tinggi. Konsentrasi polifenol dan kapasitas antioksidatif pada bagian kulit dilaporkan melampaui nilai yang ditemukan pada daging buahnya (Niah dan Baharsyah, 2018). Di samping itu, terkandung pula betasianin, yaitu pigmen alami berwarna merah-ungu yang memegang peranan penting sebagai antioksidan. Pujiastuti dan El'Zeba (2021) melaporkan kandungan flavonoid total yang cukup tinggi pada ekstrak etanol kulit buah naga merah, yang secara langsung berkontribusi terhadap kemampuan antioksidatifnya.

Pemilihan basis yang tepat menjadi faktor penentu dalam karakteristik fisik sediaan *lip balm*. Cera alba berfungsi sebagai emolien yang menstabilkan konsistensi semisolid, sementara vaselin album berperan sebagai basis protektif yang membantu menjaga kelembapan bibir. Gliserin diinkorporasikan sebagai humektan yang berfungsi menarik dan mempertahankan kandungan air di permukaan bibir. Nipagin digunakan sebagai pengawet antimikroba yang menjaga stabilitas mikrobiologi produk selama masa penyimpanan.

METODE

Alat dan Bahan

Rangkaian instrumen laboratorium yang digunakan mencakup *water bath*, seperangkat alat maserasi, timbangan analitik, blender, lumpang beserta alu, corong kaca, batang pengaduk, plat kaca, cawan porselin, kaca objek, stopwatch, pipet tetes, spatel, pisau, sudip, pH meter, kertas saring, labu

ukur, tabung reaksi dan raknya, spektrofotometer UV-Vis, serta *skin analyzer*. Material yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bahan utama, serta gliserin, cera alba, nipagin, BHT, vaselin album, essen buah naga, etanol p.a., metanol p.a., DPPH, magnesium stearat, HCl pekat, asam sulfat, asam klorida, $FeCl_3$, dan pereaksi Mayer, Wagner, serta Dragendorff sebagai bahan penunjang.

Determinasi Tanaman dan Persiapan Sampel

Bahan baku yang digunakan adalah kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dalam kondisi matang optimal yang dicirikan oleh warna merah cerah mengkilat dengan sisik yang terbentuk sempurna. Pengambilan sampel dilakukan dari pedagang buah di Pasar Weleri, Kecamatan Weleri, Kabupaten Kendal. Verifikasi identitas botani tanaman dilaksanakan oleh Laboratorium Pembelajaran Biologi Universitas Ahmad Dahlan (UAD), Yogyakarta. Kulit buah selanjutnya diiris secara tipis, dikeringkan menggunakan paparan sinar matahari yang tertutup kain hitam guna mencegah kerusakan senyawa aktif akibat paparan panas langsung, kemudian dihaluskan dengan blender. Serbuk simplisia sebanyak 431,248gram selanjutnya dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 3,234liter selama lima hari berturut-turut. Cairan maserat yang dihasilkan disaring lalu dipekatkan menggunakan *water bath* pada rentang suhu 60–70°C untuk memperoleh ekstrak kental.

Skrining Fitokimia

Penggolongan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak dikerjakan melalui serangkaian uji fitokimia kualitatif yang mencakup deteksi alkaloid menggunakan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff; identifikasi flavonoid dengan HCl pekat; uji tanin memakai $FeCl_3$; deteksi saponin melalui pengocokan dengan air panas dilanjutkan penambahan HCl 2N; pengujian steroid dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat; serta identifikasi kuinon menggunakan H_2O_2 5% dan kalium hidroksida (Agustina et al., 2016; Saadah & Tulandi, 2020).

Formulasi Sediaan Lip Balm

Tiga varian formula sediaan *lip balm* dikembangkan dengan memodifikasi kadar ekstrak etanol kulit buah naga merah pada konsentrasi 1% (F1), 2% (F2), dan 3% (F3). Komposisi lengkap setiap formula dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Formula Lip Balm Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)

Bahan	F1	F2	F3	Khasiat
Ekstrak kulit buah naga merah	1%	2%	3%	Zat aktif
Gliserin	8%	8%	8%	Pelembab
Cera alba	15%	15%	15%	Emolien
Nipagin	0,2%	0,2%	0,2%	Pengawet
Vaselin album	Ad 5 g	Ad 5 g	Ad 5 g	Basis

Sumber: Hayati et al. (2024)

Pembuatan Sediaan Lip Balm

Tahap pertama pembuatan sediaan adalah melelehkan cera alba dan vaselin album secara bersamaan di atas *water bath* pada suhu 70°C sampai keduanya melebur menjadi fase minyak homogen (campuran A). Secara terpisah, gliserin dan nipagin dicampurkan hingga larut sempurna membentuk campuran B. Campuran B secara perlahan dituangkan ke dalam campuran A sambil terus diaduk hingga kedua fase menyatu secara homogen. Begitu suhu basis turun ke kondisi hangat namun tidak panas, ekstrak kulit buah naga merah ditambahkan sedikit demi sedikit dengan pengadukan konstan untuk memastikan dispersi merata. Massa sediaan yang telah jadi dituangkan ke dalam cetakan yang

sebelumnya telah diolesin lapisan tipis gliserin sebagai anti lengket, kemudian dibiarkan memadat secara alami pada suhu kamar.

Evaluasi Fisik Sediaan Lip Balm

Mutu fisik sediaan dikaji melalui serangkaian pengujian yang meliputi uji organoleptik untuk mendeskripsikan penampilan visual (warna), karakteristik aromatik (bau), dan konsistensi tekstur sediaan serta uji homogenitas dengan mengamati ketiadaan partikel tidak terlarut pada kaca objek; pengukuran nilai pH menggunakan pH meter digital dengan acuan rentang 4,5–6,5 sesuai pH fisiologis bibir; penetapan titik leleh dengan referensi standar SNI 16-4769-1998 pada kisaran 50–70°C; pengukuran persentase kelembapan kulit sebelum dan sesudah aplikasi menggunakan instrumen *skin analyzer* (Ningsih et al., 2021), serta uji kesukaan (hedonik) yang melibatkan panel sukarelawan (Putri et al., 2023).

Penentuan Nilai SPF

Preparasi sampel dilakukan dengan melarutkan 50 mg sediaan *lip balm* ke dalam 100 mL etanol 96% p.a. untuk menghasilkan larutan induk 500 ppm. Dari larutan induk tersebut dibuat seri pengenceran dengan konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm. Absorbansi tiap konsentrasi diukur pada panjang gelombang 290–320 nm menggunakan interval pengukuran 5 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Kalkulasi nilai SPF mengacu pada persamaan Mansur: SPF = CF × ∑ EE(λ) × I(λ) × Abs(λ), di mana CF bernilai 10 sebagai faktor koreksi. Tabel 2 menyajikan bobot EE × I yang telah ditetapkan untuk setiap panjang gelombang.

Tabel 2. Nilai EE × I pada panjang gelombang 290-320 nm

Panjang Gelombang (λ nm)	EE × I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak

Pengujian diawali dengan penyiapan larutan stok DPPH 1.000 ppm yang kemudian diencerkan menjadi konsentrasi kerja 500 ppm. Larutan induk ekstrak 500 ppm dibuat dan diturunkan menjadi seri konsentrasi 60, 100, 140, 180, dan 220 ppm. Panjang gelombang serapan maksimum DPPH ditetapkan pada 517 nm. Sebanyak 2 mL dari setiap konsentrasi ekstrak dicampurkan dengan 2 mL larutan DPPH 500 ppm, kemudian diinkubasi selama *operating time* yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai absorbansi setelah inkubasi direkam, dan besaran IC50 dihitung melalui analisis regresi linier antara konsentrasi sampel dan persentase inhibisi radikal DPPH (Molyneux, 2004; Azizah et al., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Determinasi Tanaman dan Ekstraksi

Hasil verifikasi identitas botani yang dilaksanakan di Laboratorium Biologi UAD Yogyakarta menegaskan keabsahan sampel sebagai tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Proses maserasi terhadap 431,248gram serbuk simplisia menggunakan 3,234liter etanol 96% dalam durasi lima hari menghasilkan ekstrak kental seberat 149,562 gram. Rendemen ekstraksi yang diperoleh

mencapai 34,68%, yang mengindikasikan efisiensi ekstraksi yang baik pada metode maserasi yang diterapkan.

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia disajikan pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Kulit Buah Naga Merah

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Ket.
Flavonoid	HCl pekat	Warna jingga	+
Alkaloid	Mayer, Wagner, Dragendorff	Endapan jingga-coklat	+
Steroid	Asam asetat anhidrat + H_2SO_4	Warna hijau	+
Saponin	HCl 2N	Busa stabil	+
Tanin	$FeCl_3$	Warna coklat	+
Kuinon	H_2O_2 5% + KOH	Larutan berwarna coklat	-

Keterangan: (+) = positif; (-) = negatif

Evaluasi Fisik Sediaan Lip Balm

Pengamatan organoleptik memperlihatkan gradasi warna yang selaras dengan peningkatan kadar ekstrak: F1 berwarna coklat muda, F2 coklat, dan F3 coklat tua. Perubahan intensitas warna ini merupakan cerminan akumulasi pigmen alami, terutama betasianin, yang kandungannya meningkat proporsional dengan konsentrasi ekstrak. Dari sisi aroma, F1 dan F2 didominasi oleh bau khas vaselin, sementara F3 menunjukkan aroma sedikit aromatik yang bersumber dari volatile komponen ekstrak konsentrasi tinggi. Seluruh formula memperlihatkan konsistensi semisolid dengan permukaan halus dan merata. Pengujian homogenitas membuktikan tidak adanya granula atau partikel asing yang tersebar di seluruh matriks sediaan, sejalan dengan ketentuan yang dijabarkan dalam Farmakope Indonesia Edisi IV (Chandra et al., 2023).

Tabel 4. Hasil uji organoleptik

Parameter	F1	F2	F3
Warna	Coklat muda	Coklat	Coklat tua
Bau	Bau vaselin	Bau vaselin	Vaselin aromatik
Rasa	Halus	Halus	Halus
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid

Tabel 5. Hasil uji pH

Parameter	F1	F2	F3
Hasil pH	6,26	5,60	6,10

Pengukuran pH ketiga formula menghasilkan nilai dalam kisaran 5,60–6,26, yang sepenuhnya kompatibel dengan rentang pH fisiologis jaringan bibir, yaitu 4,5–6,5 (Wijaya & Safitri, 2020). Kompatibilitas pH ini penting untuk memastikan keamanan penggunaan dan mencegah reaksi iritasi maupun kekeringan pada permukaan bibir.

Tabel 6. Hasil Uji Titik Leleh

Parameter	F1	F2	F3
Titik Leleh	50°C	50°C	50°C

Titik leleh seluruh formula yang berada pada 50°C sesuai dengan persyaratan SNI 16-4769-1998 (50–70°C). Keseragaman titik leleh di antara ketiga formula mencerminkan dominasi karakteristik termal dari komponen basis yang digunakan, yakni cera alba dan vaselin album, yang digunakan dalam proporsi identik di semua formula.

Tabel 7. Hasil uji kelembapan

Panelis	Formula	Sebelum	Sesudah	Rata-rata	Hasil
1/2/3	F1	45/40/36%	53/49/55%	52%	Lembab
1/2/3	F2	42/40/50%	55/54/63%	57%	Sangat lembab
1/2/3	F3	46/39/46%	55/49/57%	53%	Lembab

Penentuan Nilai SPF

Tabel 8. Hasil penentuan nilai SPF

Formula	Nilai SPF	Tipe Proteksi
F1 (1%)	7,49	Ekstra
F2 (2%)	7,51	Ekstra
F3 (3%)	7,56	Ekstra

Aktivitas Antioksidan Ekstrak

Tabel 9. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah

Sampel	IC50 (µg/ml)	Rata-rata	Kategori
Replikasi 1	46,29		
Replikasi 2	45,49	46,28	Sangat kuat
Replikasi 3	40,80		

Pembahasan

Data skrining fitokimia menegaskan bahwa kulit buah naga merah mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, dan tanin secara positif, sedangkan kuinon tidak berhasil dideteksi. Signifikansi temuan ini terletak pada keberadaan flavonoid dan tannin dua kelompok senyawa polifenol yang dikenal luas sebagai antioksidan alami dengan kemampuan ganda: menyerap energi foton pada spektrum UV sekaligus menginaktivasi spesies oksigen reaktif yang terbentuk akibat stres oksidatif.

Evaluasi mutu fisik menunjukkan bahwa keseluruhan formula *lip balm* yang dikembangkan telah memenuhi standar yang dipersyaratkan. Perbedaan gradasi warna antar formula dari coklat muda pada F1 hingga coklat tua pada F3 bersifat dapat diprediksi dan proporsional terhadap peningkatan kadar betasianin sebagai pigmen utama kulit buah naga merah. Teknik pencampuran dengan pemanasan bertahap dan pengadukan kontinu terbukti efektif dalam menghasilkan dispersi bahan aktif yang uniform di seluruh matriks basis, sebagaimana dikonfirmasi oleh hasil uji homogenitas. Nilai pH yang terukur dalam rentang 5,60–6,26 memastikan kesesuaian produk dengan kondisi fisiologis bibir (Wijaya & Safitri, 2020), sekaligus meminimalkan potensi iritasi. Titik leleh 50°C yang konsisten di semua formula menjamin sediaan stabil pada suhu ruang namun responsif melebur saat berkontak dengan temperatur permukaan bibir. Formula F2 menampilkan peningkatan kelembapan tertinggi (57%, kategori sangat lembab), yang dapat diinterpretasikan sebagai hasil sinergi antara mekanisme higroskopis gliserin dengan kapasitas polifenol ekstrak dalam meningkatkan retensi air. Tingginya preferensi panelis terhadap F3 dalam aspek warna dan aroma mengimplikasikan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi menghasilkan sensori produk yang lebih menarik secara estetik.

Nilai SPF ketiga formula yang berkisar pada 7,49–7,56 menempatkan seluruh sediaan dalam kategori proteksi ekstra (6–9). Rentang nilai yang sangat sempit ini mempertegas tidak adanya perbedaan bermakna secara statistik di antara formula, yang berarti peningkatan kadar ekstrak dari 1% ke 3% tidak menghasilkan peningkatan kapasitas perlindungan UV yang proporsional. Implikasi praktisnya adalah bahwa formulasi dengan konsentrasi ekstrak 1% sudah cukup efisien untuk memberikan proteksi UV-B pada kategori ekstra. Mekanisme perlindungan UV ini dimungkinkan oleh keberadaan gugus kromofor aromatik pada struktur molekul flavonoid dan tanin yang secara selektif menyerap energi radiasi pada panjang gelombang UV (Azzahra et al., 2023).

Kapasitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah yang dikategorikan sangat kuat, dengan IC50 rata-rata 46,28 µg/mL, menunjukkan potensi aplikatif yang tinggi sebagai komponen fungsional dalam formulasi kosmetik pelindung. Konsistensi nilai IC50 di antara tiga replikasi pengujian (40,80–

46,29 µg/mL) merefleksikan reprodusibilitas metode yang baik dan keandalan data yang dihasilkan. Aktivitas penangkalan radikal bebas ini merupakan hasil kerja sinergis antara tiga kelompok fitokimia utama flavonoid, tanin, dan betasianinyang bekerja melalui mekanisme donasi atom hidrogen kepada radikal DPPH, mengubahnya menjadi bentuk stabil DPPH-H dan memutus rantai reaksi oksidatif yang berpotensi merusak integritas seluler jaringan bibir.

Secara komprehensif, penelitian ini membuktikan kelayakan kulit buah naga merah sebagai bahan aktif fungsional dalam formulasi *lip balm* dengan profil perlindungan UV kategori ekstra dan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Pendekatan ini mendukung paradigma pengembangan kosmetik hijau yang memanfaatkan limbah agroindustri sebagai sumber bahan aktif bernilai tinggi, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa sediaan *lip balm* berbasis ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) pada ketiga taraf konsentrasi F1 (1%), F2 (2%), dan F3 (3%) memiliki nilai SPF yang masuk dalam kategori proteksi ekstra. Tidak ditemukannya perbedaan yang signifikan secara statistik di antara ketiga formula mengindikasikan bahwa konsentrasi 1% merupakan kadar efektif minimum yang cukup untuk memberikan perlindungan UV optimal. Di sisi lain, ekstrak kulit buah naga merah terbukti memiliki potensi antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 rata-rata 46,28 µg/mL. Keseluruhan formula juga dinyatakan lulus uji evaluasi mutu fisik sediaan. Guna melengkapi kajian ini, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan yang mencakup uji stabilitas akselerasi jangka panjang serta uji toleransi dan keamanan iritasi pada bibir secara *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

Aditama, A. P. R., Kusumaningtyas, R., Karimah, W. N., Paramita, D. R. A., Rashati, D., & Muslikh, F. A. (2024). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Wajah Gel Peel-Off Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 79–96. https://doi.org/10.33759/jrki.v6i1.467.

Ardini, D., & Sumardilah, D. S. (2021). *Efek lip balm ekstrak lidah buaya (Aloe vera) sebagai pelembab bibir* (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang).

Azizah, T. N., Harmastuti, N., & Wijayanti, T. (2024). Analysis of active compounds in kawista leaf (Limonia acidissima L.) fraction and its antioxidant activity using DPPH method. *Scientific Journal of Pharmacy*, 20(2), 270–280.

Azzahra, F., & Aprilia, D. (2023). Penentuan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Salam (Syzigium polyanthum (Wight.) Walp) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.**??????**

BSN Badan Standarisasi Nasional. (1998). SNI 16-4769-1998 Syarat Mutu Lipstik. Jakarta.

Chalisa, N., Selviyani, R., Azzahra, S., & Sholikhah, M. (2025). Pemanfaatan Biji Kopi (Coffea Sp) Sebagai Agen Bioaktif Dalam Sediaan Kosmetik Berbasis Alami. *Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara*, 1(2), 37–43. https://doi.org/10.64465/jkfn.v1i2.32.

Fitriyah, Q., Siahaan, Y. D., & Wahyudi, M. P. E. (2022). Alat Sterilisasi Lampu UVC Portable Berbasis IOT. *Jurnal Integrasi.* https://doi.org/10.30871/ji.v14i1.3599

Hayati, M., Nusantari, C. S., & Shinta, W. (2023). Formulasi Dan Uji Fisik Sediaan Lip Balm dari Ekstrak Biji Alpukat (Persea americana Mill) sebagai Pelembab Bibir. *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 7(2), 84-95.

Karim, K., Jura, M. R., & Sabang, S. M. (2015). Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun patikan kebo (Euphorbia hirta L.). *Jurnal Akademika Kimia*, 4(2), 56-63.

Mawada, A. E., & Sholikhah, M. (2025). Optimasi Konsentrasi Propilen Glikol Dan Etanol Dalam Formulasi Hair Tonic Anti Ketombe Ekstrak Daun Allamanda (Allamanda Cathartica L.) Serta Uji Stabilitasnya. *Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara*, 2(1), 14–26. https://doi.org/10.64465/jkfn.v2i1.65.

Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 26(2), 211-219.

Ningsih, A. W., Klau, I. C. S., & Wardani, E. P. (2021). Studi formulasi hand body lotion Ekstrak etanol kunyit (Curcuma domestica val.). *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi,* 2(1), 32-37.

Pujiastuti, E., & El'Zeba, D. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Dan 96% Kulit Buah Naga Merah Hylocereus Polyrhizus) Dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), 28-43. doi:https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.131.

Putri, L. M., Pertiwi, R. D., Gita, P., & Widyaswari, M. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lip Balm dari Ekstrak Kulit Buah Rambutan (Nephelium lappaceum L.). *Archives Pharmacia*, 5(2), 88–101.

Sasmita, Fania, U., Sholeha, S., & Sholikhah, M. (2025). Pengembangan Sediaan Patch Berbasis Herbal. *Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara*, 1(2), 52–58. https://doi.org/10.64465/jkfn.v1i2.52.

Septiana, K. I., Marlina, D., & Maryanti, L. (2025). Cemaran Mikroba Pada Tester Lipcream Di Toko Kosmetik Dengan Metode ALT (Angka Lempeng Total). *Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara*, *1*(1), 31-36. https://doi.org/10.64465/jkfn.v1i1.5.

Devina Chandra, Manuppak Irianto Tampubolon, & Natanael Priltius. (2023). Formulasi Dan Pengujian Sediaan Deodorant Spray Yang Mengandung Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum Basilicum L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. Jurnal Siti Rufaidah, *1*(4), 17–25. https://doi.org/10.57214/jasira.v1i4.37.

Saadah, S., & Tulandi, S. M. (2020). Skrining Fitokimia dan Analisis Total Fenolik Pada Ekstrak Daun dan Batang Sandoricum koetjape. *Jurnal Agroindusri Halal*, *1*(1), 166-168.

Permana, A. D., Utami, R. N., Layadi, P., Himawan, A., Juniarti, N., Anjani, Q. K., ... & Donnelly, R. F. (2021). Thermosensitive and mucoadhesive in situ ocular gel for effective local delivery and antifungal activity of itraconazole nanocrystal in the treatment of fungal keratitis. *International Journal of Pharmaceutics*, *602*, 120623.

Wahdaningsih, S., Untari, E. K., & Fauziah, Y. (2014). Antibakteri Fraksi n-Heksana Kulit hylocereus polyrhizus Terhadap staphylococcus epidermidis dan propionibacterium acnes. *Pharmaceutical Sciences and Research*, *1*(3), 4.

Wijaya, I. R. I., & Safitri, C. I. N. H. (2020). Uji aktivitas formulasi lip balm dari ekstrak bekatul padi (Oryza sativa) sebagai tabir surya. In *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)* (pp. 276-283).