

## Penambahan Ekstrak Etanol Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dan Zinc Oxide Terhadap Krim SPF

### *Addition Of Jackfruit Seed Ethanol Extract (*Artocarpus heterophyllus* L.) and Zinc Oxide to SPF Cream*

Siti Muliani Julianty<sup>1</sup>, Muflilah Fujiko<sup>2</sup>, An Nisaul Faaizah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan Sumatera Utara, Indonesia  
situmulianijulianty93@gmail.com

#### Abstrak

Paparan radiasi ultraviolet berlebih dapat memicu berbagai gangguan kulit, termasuk hiperpigmentasi dan peningkatan risiko kanker kulit. Penggunaan sediaan topikal dengan kemampuan proteksi terhadap sinar ultraviolet menjadi salah satu upaya preventif yang efektif. Upaya perlindungan kulit memerlukan sediaan tabir surya yang efektif, salah satunya dengan memanfaatkan antioksidan alami dari biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) yang dikombinasikan dengan filter fisik Zinc Oxide (ZnO). Biji nangka diketahui mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang memiliki kemampuan menyerap sinar UV. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi pemanfaatan bahan alam yang dikombinasikan dengan agen protektif anorganik dalam meningkatkan nilai faktor perlindungan pada sediaan krim tabir surya. Penelitian dilakukan melalui tahapan identifikasi tumbuhan, pengolahan bahan baku, ekstraksi menggunakan pelarut etanol, formulasi krim ekstrak etanol biji nangka dengan konsentrasi ekstrak 2,5%, 5% dan 7,5%, serta evaluasi mutu fisik sediaan. Parameter yang diamati meliputi karakteristik organoleptik, homogenitas, tipe emulsi, pH, viskositas, respons iritasi pada sukarelawan, dan penentuan nilai faktor perlindungan terhadap radiasi ultraviolet dilakukan menggunakan metode Mansur dengan mengukur absorbansi sediaan pada panjang gelombang 290–320 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula krim ekstrak etanol biji nangka memenuhi persyaratan uji fisik sediaan topikal. Seluruh sediaan memiliki pH stabil dalam rentang 6,19–6,70, membentuk sistem emulsi minyak dalam air, serta menunjukkan viskositas yang memenuhi persyaratan mutu (2.300–13.660 cps). Tidak ditemukan reaksi iritasi pada seluruh sukarelawan. Nilai faktor perlindungan berturut-turut untuk FI, FII, FIII, dan FIV adalah 0,52308; 2,09996; 4,13436; dan 6,60020. Formulasi dengan kadar tertinggi menunjukkan tingkat proteksi paling optimal. Temuan ini menegaskan potensi bahan alam tersebut sebagai komponen efektif dan aman dalam pengembangan krim tabir surya.

**Kata kunci:** Biji Nangka; Ekstrak Etanol; Zinc Oxide; Krim Tabir Surya

#### Abstract

*Excessive exposure to ultraviolet radiation can trigger various skin disorders, including hyperpigmentation and an increased risk of skin cancer. The use of topical preparations with UV protection capabilities is one of the effective preventive measures. Skin protection efforts require effective sunscreen preparations, one of which is by utilizing natural antioxidants from jackfruit seeds (*Artocarpus heterophyllus* L.) combined with a physical filter Zinc Oxide (ZnO). Jackfruit seeds are known to contain flavonoid and phenolic compounds that have the ability to absorb UV rays. This study aims to examine the potential of utilizing natural ingredients combined with inorganic protective agents in increasing the protection factor value of sunscreen cream preparations. The study was conducted through the stages of plant identification, raw material processing, extraction using ethanol solvents, formulation of jackfruit seed ethanol extract cream with extract concentrations of 2.5%, 5% and 7.5%, and evaluation of the physical quality of the preparation. The parameters observed included organoleptic characteristics, homogeneity, emulsion type, pH, viscosity, irritation response in volunteers, and determination of the protection factor value against ultraviolet radiation using the Mansur method by measuring the absorbance of the preparations at a wavelength of 290–320 nm using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that all jackfruit seed ethanol extract cream formulas met the physical test requirements for topical preparations. All preparations had a stable pH in the range of 6.19–6.70, formed an oil-in-water emulsion system, and showed a viscosity that met quality requirements (2,300–13,660 cps). No irritation reactions were found in all volunteers. The protection factor values for FI, FII, FIII, and FIV were 0.52308; 2.09996; 4.13436; and 6.60020, respectively. The formulation with the highest concentration showed the most optimal level of protection. These findings confirm the potential of these natural ingredients as effective and safe components in the development of sunscreen creams.*

**Keywords:** Jackfruit Seed; Ethanol Extract; Zinc Oxide; Sunscreen Cream

\*Corresponding author: Siti Muliani Julianty, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Sumatera Utara, Indonesia

E-mail : situmulianijulianty93@gmail.com

Doi : 10.35451/j505xc75

Received : December 26, 2025, Accepted: February 14, 2026, Published: April 30, 2026

Copyright: © 2026 Siti Muliani Julianty (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu iklim di Indonesia adalah iklim tropis, dimana sepanjang zaman mendapatkan sinar matahari yang melimpah. Makhluk hidup terutama manusia sangat memerlukan sinar matahari, tetapi sinar matahari yang berlebihan terutama paparan radiasi sinar ultraviolet yang terdiri dari sekitar UVB 5% dan UVA 95% (1) dapat memberikan dampak yang buruk untuk kulit [1]. Hiperpigmentasi, kanker kulit dan penuaan dini merupakan salah satu faktor utama penyebab kerusakan kulit [2]. Cara mencegah paparan sinar matahari yang berlebih dengan sediaan kosmetik tabir surya [3].

Salah satu komponen tabir surya yang dianggap aman dan efektif adalah zinc oxide [4]. ZnO berfungsi dengan cara merefleksikan dan menyerap sinar ultraviolet, terutama pada spektrum UV-A dan UV-B, kulit yang rusak akibat paparan sinar matahari dapat dilindungi oleh penambahan ZnO. Penggunaan ZnO dalam berbagai tingkat konsentrasi dapat mempengaruhi daya guna perlindungan terhadap sinar UV serta atribut fisik dari produk tabir surya [5]. Indeks ukur keefektifan proteksi tabir merupakan SPF (*Sun Protection Factor*) [1]. Tingkat mengukur perlindungan tabir surya dengan SPF. Kulit terbakar oleh sinar UV. Nilai SPF yang semakin tinggi, maka tingkat perlindungan dari sinar matahari juga semakin lama [2].

Penambahan bahan alami seperti ekstrak tanaman dalam formulasi tabir surya menjadi fokus penelitian dalam beberapa tahun terakhir. Penggunaan ekstrak tanaman tidak hanya dapat meningkatkan efektivitas fotoproteksi, tetapi juga memberikan manfaat tambahan seperti antioksidan dan anti-inflamasi yang berguna untuk kesehatan kulit. Biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) merupakan salah satu sumber bahan alami yang digunakan dalam produk perawatan kulit. Penelitian sebelumnya menunjukkan biji nangka mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti alkaloid, tanin, saponin, polifenol dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan kuat. Paparan sinar UV dapat dilawan oleh radikal bebas dengan aktivitas antioksidan dari senyawa-senyawa tersebut, sehingga membantu melindungi sel kulit dari kerusakan oksidatif dan memperlambat proses penuaan [6].

Penelitian mengenai pemanfaatan ekstrak etanol biji nangka dalam formulasi krim tabir surya dengan kombinasi zinc oxide masih terbatas. Kombinasi ini berpotensi memberikan perlindungan yang lebih baik dengan meningkatkan stabilitas dan efektivitas dari filter UV melalui mekanisme sinergis. Dalam penelitian Ahmad, dkk, 2022 menemukan bahwa bahan penambahan ZnO meningkatkan nilai SPF secara signifikan karena kemampuannya memantulkan dan menghamburkan sinar UVA dan UVB. Berdasarkan penelitian Suryani, dkk, 2020 bahwa adanya senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan alami, yang secara teoritis mendukung efikasi bahan tabir surya dalam menangkalkan radikal bebas akibat sinar UV. Menurut Hasyim, dkk, 2019 menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji nangka pada konsentrasi tertentu memiliki nilai SPF yang masuk kategori perlindungan sedang. Menurut penelitian putri, 2018 menjelaskan bahwa pemanfaatan limbah biji nangka yang akan pati dan protein, serta potensinya sebagai pencerah kulit dan perlindungan sinar matahari. Ekstrak biji nangka diharapkan dapat sebagai bahan pendukung yang memberikan efek fotoprotektif tambahan dan meningkatkan kualitas fisik dan kimia dari krim, seperti stabilitas emulsi, viskositas, dan penyebaran. Berdasarkan latar belakang diatas, Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi pemanfaatan bahan alam yang dikombinasikan dengan agen protektif anorganik dalam meningkatkan nilai faktor perlindungan pada sediaan krim tabir surya. Evaluasi yang dilakukan mencakup karakteristik fisik seperti viskositas, stabilitas, dan kemampuan penyebaran, serta uji efektivitas fotoproteksi menggunakan metode *Sun Protection Factor* (SPF) in vitro [7].

## 2. METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Laboratorium Penelitian Universitas Tjut NyakDhien tempat dilakukannya penelitian Pada bulan Oktober 2024 sampai dengan bulan Maret 2025.

### Alat

Alat yang digunakan yaitu alat laboratorium, batang pengaduk, beaker gelas, bola karet, cawan porselin, corong, elenmeyer, gelas ukur, kaca arloji, labu tentukur, lemari pengering, lumping dan alu, neraca analits, penangas air, pH meter, pipet tetes, pipet volume, objek glass, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu<sup>R</sup> 1800) dan rotary evaporator (Buchi<sup>R</sup> 461).

### **Bahan**

Biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.), etanol p.a, etanol 70%, aquadest, propilen glikol, trietanolamin, setil alkohol, asam stearat, gliseril, metilen biru, nipagin, pengharum, sorbitol sirup, dan zinc oxide.

### **Sampel**

Biji nangka merupakan sampel yang digunakan dan diambil di daerah Kecamatan Sungai Kanan, Kabupaten Labuhan Batu Selatan, Sumatera Utara.

### **Prosedur**

Adapun tahapan penelitian ini meliputi identifikasi tanaman, pengumpulan tanaman, pembuatan ekstrak etanol biji nangka, pembuatan formulasi sediaan krim tabir surya serta melakukan evaluasi sediaan meliputi organoleptis, homogenitas, pH, tipe emulsi, viskositas, iritasi terhadap sukarelawan dan penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF).

### **Identifikasi Tanaman**

Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara tempat dilakukan identifikasi tanaman.

### **Pengumpulan Tanaman**

Metode purposif dilakukan dalam pengambilan sampel yaitu tidak membandingkan tanaman serupa dari daerah lain

### **Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)**

Masukkan kedalam bejana serbuk biji nangka 1 kg lalu tambahkan 10 L pelarut etanol 70% selama 6 jam direndam. Kemudian selama 3 hari terhindar cahaya dan dilakukan pengadukan bertujuan untuk meratakan serbuk simplisa saat perendaman. Dilakukan penyaringan setelah 9 hari, lakukan dengan prosedur yang sama untuk ampas dilakukan maserasi kembali dengan etanol 70%. Uapkan menggunakan *vacum rotary evaporator* untuk maserat yang didapat sampai menjadi ekstrak kental [8].

### **Pembuatan Dasar Krim Tabir Surya**

Pengembangan sediaan topikal dalam penelitian ini bertumpu pada pendekatan formulasi klasik yang telah banyak digunakan dalam pengembangan krim tabir surya, dengan mengacu pada komposisi dasar yang diperkenalkan oleh Kumar sebagai rujukan utama. Pemilihan formula tersebut didasarkan pada kestabilan fisik dan kemampuannya dalam membentuk sistem emulsi yang seragam, sehingga sesuai untuk penghantaran bahan aktif berbasis alami maupun anorganik. Tahap awal formulasi diawali dengan proses peleburan komponen fase minyak. Asam stearat bersama setil alkohol ditempatkan dalam cawan penguap, kemudian dipanaskan menggunakan penangas air hingga seluruh komponen mengalami transisi fase dan membentuk campuran cair yang homogen. Campuran ini selanjutnya diperlakukan sebagai fase pertama dalam proses formulasi. Secara paralel, fase berair disiapkan melalui pelarutan nipagin ke dalam akuades yang telah dipanaskan sebelumnya. Larutan tersebut kemudian dipindahkan ke dalam gelas beker, diikuti dengan penambahan sorbitol, propilen glikol, dan trietanolamin secara bertahap. Seluruh komponen fase ini diaduk hingga tercapai keseragaman larutan tanpa terbentuk endapan maupun pemisahan fasa. Kedua fase yang telah dipersiapkan selanjutnya diproses dalam kondisi panas menggunakan lumpang dan alu. Fase minyak dan fase berair digabungkan secara perlahan sambil dilakukan penggerusan kontinu hingga terbentuk sistem semi-padat yang stabil. Proses ini dilanjutkan sampai diperoleh basis krim dengan tekstur halus, konsistensi merata, serta tidak menunjukkan tanda ketidakstabilan visual, yang kemudian digunakan sebagai matriks utama dalam pengembangan sediaan selanjutnya.

Komponen protektif anorganik selanjutnya dikombinasikan dengan fraksi bioaktif yang diperoleh dari bahan alam, masing-masing disesuaikan dengan komposisi setiap rancangan sediaan. Seluruh bahan tersebut dimasukkan ke dalam lumpang, kemudian diproses melalui penggerusan berkesinambungan hingga tercapai distribusi yang merata dan tidak menunjukkan aglomerasi partikel. Setelah tahap ini, bagian dasar krim yang tersisa ditambahkan secara bertahap, disertai pengadukan mekanis hingga terbentuk sistem krim dengan homogenitas optimal. Sediaan yang telah mencapai keseragaman fisik selanjutnya dipindahkan ke dalam wadah penyimpanan yang sesuai untuk mencegah kontaminasi dan menjaga stabilitas selama tahap pengujian berikutnya.

Variasi komposisi yang digunakan dalam pengembangan sediaan ini dirancang secara sistematis untuk mengevaluasi pengaruh perbedaan kadar bahan aktif terhadap karakteristik krim. Rincian susunan formula masing-masing sediaan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rancangan Formula Sediaan Krim SPF

No	Nama zat	FI (g)	FII (g)	FIII (g)	FIV (g)
1.	Ekstrak etanol biji nangka	-	2,5	5	7,5
2.	Zinci Oxide	2,5	2,5	2,5	2,5
3	Asam Stearat	12	12	12	12
4	Setil Alkohol	0,5	0,5	0,5	0,5
5	Sorbitol Sirup	5	5	5	5
6	Propilen Glikol	3	3	3	3
7	Trietanolamin	1	1	1	1
8	Nipagin	0,2	0,2	0,2	0,2
9.	Akuades ad	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

**Keterangan:** FI = Krim Tabir Surya Tanpa Ekstrak Etanol Biji Nangka (Blanko); FII = Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Nangka 2,5%; FIII = Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Nangka 5%; FIV = Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Nangka 7,5%;

### Evaluasi Fisik Krim Tabir Surya

#### Pemeriksaan organoleptis

Amati warna krim, bau dan terjadinya pemisahan fase krim secara visual [9].

#### Pemeriksaan Homogenitas

Sediaan 1 gram diletakan diatas kaca objek dan ditutup dengan kaca objek juga. Jika sediaan menunjukkan tidak adanya butiran kasar dan susunan yang homogen [10].

#### Penentuan Tipe Emulsi Sediaan

Pada kaca objek diletakan sediaan 1 gram, ditambahkan satu tetes biru metilen. Jika biru metilen terdiri bintik-bintik biru berarti A/M tetapi jika biru metilen tersebar merata berarti M/A [11].

#### Pengukuran pH Sediaan

Masukkan ke dalam *beaker glass* 100 ml akuades dan 1gram sediaan. Kemudian larutan tersebut dicelupkan pH meter sampai pH konstan [12].

#### Pengukuran Viskositas

Pasang spindel berukuran 4 pada gantungan spindel, lalu turun viscometer sampai batas spindel tercelup ke dalam sampel. Nyalakan tombol on/off, lihatlah jarum merah pada skala dan dibiarkan spindel berputar sampai jarum sudah stabil (dalam satuan cps) tersebut [13].

#### Iritasi Terhadap Sukarelawan

Oleskan sediaan pada belakang telinga dan diamati selama 2x24 jam berturut-turut. Amati iritasi yang terjadi seperti eritema dan edema [14].

#### Penentuan Nilai SPF Sediaan krim

Sebanyak satu gram sediaan ditimbang secara presisi, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur berkapasitas 100 mL. Sampel tersebut dilarutkan menggunakan etanol hingga mencapai volume tanda batas, selanjutnya dikocok hingga membentuk larutan seragam. Larutan yang telah homogen kemudian dipisahkan dari partikel tak larut melalui proses penyaringan menggunakan kertas saring yang sesuai. Filtrat yang diperoleh diambil sebanyak 5 mL dan dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditambahkan etanol hingga volume akhir tercapai. Dari hasil pengenceran ini, kembali diambil 5 mL larutan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL, lalu diencerkan dengan pelarut yang sama sampai tanda batas untuk memperoleh konsentrasi kerja yang sesuai dengan analisis instrumen. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer ultraviolet pada rentang panjang gelombang 290 hingga 400 nm, dengan selang pengukuran setiap 5 nm. Seluruh tahapan analisis diterapkan pada masing-masing rancangan sediaan dan diulang sebanyak tiga kali untuk memastikan konsistensi

hasil pengukuran [15]. Nilai serapan yang diperoleh pada setiap interval selanjutnya dikalikan dengan faktor koreksi berupa hasil perkalian nilai efikasi eritema dan intensitas radiasi, guna memperoleh parameter kuantitatif yang merepresentasikan kemampuan proteksi terhadap radiasi ultraviolet [16].

$$SPF_{\text{spectrophotometric}} = CF \times \sum_{320}^{290} EE(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

**Tabel 2.** Nilai EE (λ) x I adalah konstan

Panjang Gelombang	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

**Keterangan :**

CF = Faktor Koreksi (10)

EE = Spektrum Efek Eritemal

I. = Spektrum Intensitas dari Matahari

Abs= Absorbansi dari Sampel

### 3. HASIL

#### Hasil Identifikasi Tanaman

Proses identifikasi dilakukan sebagai langkah verifikasi untuk menjamin ketepatan penentuan takson tumbuhan yang dimanfaatkan dalam penelitian. Kejelasan identitas ini menjadi landasan penting guna mencegah terjadinya kekeliruan dalam pemilihan spesies, yang berpotensi memengaruhi validitas biologis dan interpretasi hasil penelitian. Di Laboratorium Medanense (MEDA), Universitas Sumatera Utara dilakukan identifikasi tanaman dengan menunjukkan bahwa sampel tanaman yang dianalisis adalah biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.).

#### Hasil Organoleptis

Evaluasi organoleptik dilakukan untuk menilai karakteristik visual dan sensori sediaan, meliputi penampakan warna, konsistensi fisik, serta aroma yang dihasilkan. Kriteria yang diharapkan mencakup tampilan berwarna krim, tekstur semi-padat yang stabil, dan aroma khas yang dapat diterima. Gambaran hasil formulasi beserta temuan pengamatan organoleptik disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 3 sebagai bentuk dokumentasi visual dan deskriptif.



**Gambar 1.** Sediaan Krim Tabir Surya

**Tabel 3.** Hasil Organoleptis Sediaan

No	Sediaan	Warna	Bentuk	Bau
1	FI	Putih	Semipadat	Khas
2	FII	Krim	Semipadat	Khas
3	FIII	Krim	Semipadat	Khas
4	FIV	Krim	Semipadat	Khas

### Hasil Homogenitas

Hasil pemeriksaan homogenitas pada sediaan tabir surya dapat disimpulkan bahwa sediaan tidak adanya butiran kasar dan memiliki susunan yang homogen [17].

### Hasil Penentuan Tipe Emulsi

Penentuan tipe emulsi merupakan salah satu langkah penting dalam karakterisasi sediaan emulsi, karena tipe emulsi akan mempengaruhi stabilitas, efektivitas serta kenyamanan. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan terhadap krim yang dibuat dari ekstrak etanol biji nangka untuk FI sampai FIV, diketahui bahwa warna biru metilen pada krim tersebar merata dan homogen, maka krim termasuk tipe emulsi (M/A) [18].

### Hasil Pengukuran pH

Pengukuran derajat keasaman sediaan dilakukan menggunakan instrumen pH meter untuk memastikan kesesuaiannya dengan rentang fisiologis kulit. Evaluasi ini dilaksanakan secara berkelanjutan sejak tahap awal formulasi hingga hari ke-12 penyimpanan guna memantau stabilitas nilai pH selama periode pengamatan. Rangkuman hasil pengukuran pada setiap waktu pengujian disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil uji pH krim tabir surya ekstrak etanol biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) saat dibuat dan saat setelah *cycling test* selama 6 siklus (12 hari)

No.	Perlakuan	Sediaan	Pengulangan			Rata-Rata
			1	2	3	
1	Saat Setelah dibuat	FI	6,22±0,03	6,20±0,02	6,26±0,04	6,22±0,03
		FII	6,22±0,03	6,19±0,02	6,22±0,03	6,21±0,02
		FIII	6,18±0,03	6,15±0,02	6,13±0,02	6,15±0,02
		FIV	6,25±0,03	6,22±0,03	6,17±0,02	6,21±0,02
2	Saat Setelah <i>cycling test</i> selama 6 siklus (12 hari)	FI	6,19±0,01	6,18±0,02	6,17±0,02	6,18±0,02
		FII	6,18±0,01	6,16±0,01	6,18±0,02	6,17±0,02
		FIII	6,18±0,01	6,18±0,02	6,18±0,02	6,18±0,02
		FIV	6,15±0,00	6,14±0,00	6,13±0,00	6,14±0,00

Berdasarkan Tabel 4. Hasil uji pH menunjukkan bahwa semua formula krim tabir surya, baik saat baru dibuat maupun setelah 6 siklus (12 hari) dengan metode *cycling test*, mempunyai pH berada dalam rentang pH fisiologis kulit (4,5 – 7,0), sehingga dapat dikategorikan memenuhi syarat (MS) untuk digunakan secara topikal. Secara keseluruhan, perubahan pH yang tidak signifikan dan tidak menunjukkan adanya ketidakstabilan sistem, sehingga semua formula dinyatakan stabil dan aman digunakan setelah uji stabilitas [19].

### Hasil Pengukuran viskositas

Penilaian viskositas dilaksanakan sebagai parameter fisik untuk menggambarkan tingkat kekentalan sediaan, sekaligus menilai kesesuaiannya terhadap kriteria mutu yang telah ditetapkan. Karakteristik aliran yang diperoleh dari pengujian ini memberikan gambaran awal mengenai kestabilan dan kemudahan aplikasi krim. Ringkasan hasil pengukuran viskositas disajikan pada Tabel 5

**Tabel 5.** Hasil Uji Viskositas Krim Tabir Surya

Perlakuan		Sediaan				Keterangan
		FI	FII	FIII	FIV	
Pengulangan (cpS)	1	3360±0,08	13660±0,03	1500±0,08	3100±0,08	MS
	2	3350±0,05	13700±0,04	1480±0,05	3120±0,05	MS
	3	3340±0,07	13620±0,02	1490±0,00	3110±0,00	MS

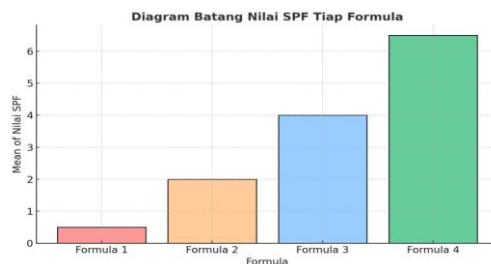
Berdasarkan Tabel 5. Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa seluruh formula krim tabir surya ekstrak etanol biji nangka memiliki nilai viskositas yang memenuhi syarat (MS) untuk sediaan topikal semisolid, yaitu berada dalam kisaran 2.000–50.000 cPs sesuai dengan standar umum viskositas krim. Secara keseluruhan, keempat formula menunjukkan viskositas yang masih sesuai untuk sediaan krim, tidak terlalu encer maupun terlalu kental, sehingga diharapkan mampu memberikan kenyamanan saat diaplikasikan pada kulit serta mendukung stabilitas fisik produk selama penyimpanan [20].

### Uji Iritasi Terhadap Sukarelawan

Pengamatan terhadap respons kulit sukarelawan selama periode 24 jam tidak memperlihatkan tanda reaksi negatif, baik berupa kemerahan maupun pembengkakan. Temuan ini menunjukkan bahwa seluruh sediaan yang diuji tidak menimbulkan efek iritatif pada kulit, sehingga secara umum dapat dinyatakan memiliki tingkat keamanan yang baik untuk penggunaan topikal [21].

### Penentuan Nilai SPF

Hasil penetapan kemampuan proteksi terhadap radiasi ultraviolet menunjukkan adanya variasi nilai faktor perlindungan pada setiap rancangan sediaan. Rata-rata nilai yang diperoleh berturut-turut adalah 0,52308 pada FI, 2,09996 pada FII, 4,13436 pada FIII, dan 6,60020 pada FIV. Pola peningkatan nilai tersebut mencerminkan adanya hubungan searah antara perbedaan komposisi bahan aktif dengan kapasitas perlindungan yang dihasilkan. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi fraksi bioaktif berbasis bahan alam berkontribusi terhadap kenaikan efektivitas sediaan dalam mereduksi paparan radiasi ultraviolet. Dengan demikian, semakin besar kadar yang digunakan, semakin tinggi pula tingkat perlindungan yang diberikan oleh krim, yang tercermin dari peningkatan nilai faktor proteksi secara bertahap [22], dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan

### 4. PEMBAHASAN

Hasil verifikasi taksonomi yang dilakukan di Universitas Sumatera Utara memastikan bahwa sampel tumbuhan yang dianalisis berasal dari biji tanaman *Artocarpus heterophyllus* L. Bahan alami tersebut dikenal memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang relevan untuk pengembangan sediaan perawatan kulit, sehingga pemanfaatannya dalam penelitian ini memiliki dasar biologis yang kuat.

Berdasarkan hasil penelitian, peningkatan konsentrasi ekstrak etanol biji nangka berbanding lurus dengan peningkatan nilai SPF sediaan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Hasyim, dkk. (2019) yang menjelaskan bahwa biji nangka memiliki aktivitas fotoprotektif. Kemampuan ini berasal dari senyawa metabolit sekunder yang mampu menyerap radiasi pada panjang gelombang UV. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa biji tanaman *Artocarpus heterophyllus* L. mengandung beragam kelompok senyawa bioaktif, antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, glikosida, dan steroid. Keberadaan komponen tersebut mendukung potensi pemanfaatannya sebagai bahan aktif dalam pengembangan sediaan topikal dengan fungsi protektif terhadap radiasi ultraviolet. Berdasarkan Suryani, dkk. (2020) yang menyatakan bahwa tingginya kadar total fenolik dan flavonoid dalam biji nangka berkorelasi positif dengan kapasitas antioksidan dan perlindungan sinar matahari. Formulasi sediaan berbasis ekstrak etanol dari bahan tersebut dapat disusun dalam bentuk krim dengan karakteristik fisik yang memadai. Evaluasi mutu fisik memperlihatkan bahwa sediaan memiliki tampilan berwarna krim, konsistensi semi-padat yang stabil, serta aroma khas yang dapat diterima. Selain itu, hasil pengamatan homogenitas menunjukkan tidak ditemukannya partikel kasar, dengan susunan krim yang seragam, menandakan proses pencampuran berlangsung secara optimal. Penggunaan biji nangka dalam sediaan krim ini menunjukkan bahwa limbah pangan dapat diolah menjadi produk bernilai tinggi. Hal ini sesuai dengan saran dari Putri, dkk. (2018) mengenai potensi besar limbah biji nangka sebagai bahan aktif dalam industri kosmetik karena kandungan kimianya yang stabil. Secara organoleptik dan fisik, sediaan krim yang dihasilkan menunjukkan homogenitas yang baik, yang berarti penambahan ZnO dan ekstrak tidak merusak struktur basis krim.

Klasifikasi tingkat proteksi berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan perbedaan efektivitas antar rancangan sediaan. Formula FI dan FII berada pada kategori perlindungan minimal, sedangkan FIII menunjukkan tingkat efektivitas sedang. Sementara itu, FIV mencapai kategori proteksi ekstra. Pola tersebut mencerminkan adanya peningkatan kemampuan perlindungan seiring dengan perbedaan kadar komponen aktif yang digunakan dalam formulasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah fraksi bioaktif berbasis bahan alam berkontribusi langsung terhadap kenaikan nilai faktor proteksi. Menurut Ahmad, dkk. (2018) menyatakan bahwa ZnO merupakan filter fisik yang sangat efektif dalam meningkatkan nilai SPF melalui mekanisme refleksi dan hamburan sinar UV. Kombinasi ini menciptakan sistem perlindungan hibrida (organik-fisik) yang lebih kuat.

Dengan demikian, semakin besar konsentrasi yang diaplikasikan dalam sediaan krim, semakin tinggi pula kemampuan perlindungan terhadap paparan radiasi ultraviolet yang dihasilkan.

## 5. KESIMPULAN

Ekstrak etanol biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memiliki potensi sebagai bahan aktif tabir surya alami karena kandungan senyawa flavonoid dan fenoliknya yang mampu memberikan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada sediaan krim. Hasil formulasi menunjukkan bahwa fraksi etanol dari biji *Artocarpus heterophyllus* L. dapat diaplikasikan secara efektif ke dalam sistem krim dengan kestabilan fisik yang baik. Sediaan yang dihasilkan mempertahankan konsistensi semi-padat, memiliki susunan yang homogen, serta tidak memperlihatkan perubahan warna selama periode pengujian stabilitas, yang menandakan keberhasilan proses formulasi.

Sediaan krim berbasis fraksi etanol dari biji *Artocarpus heterophyllus* L. menunjukkan kestabilan fisik yang memadai selama evaluasi. Nilai derajat keasaman berada dalam kisaran fisiologis kulit, yaitu 6,15 hingga 6,22, sementara karakteristik viskositas tercatat memenuhi persyaratan mutu dengan rentang 1.500 sampai 13.660 cps. Selain itu, pengamatan pada sukarelawan tidak menunjukkan adanya respons iritatif, yang mengindikasikan bahwa sediaan tersebut aman untuk aplikasi topikal. Pemanfaatan kombinasi kedua bahan tersebut menghasilkan sediaan krim yang memenuhi persyaratan uji karakteristik fisik dan stabilitas, yang membuktikan bahwa limbah biji nangka sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sediaan kosmetik protektif yang stabil

Kombinasi ekstrak etanol biji nangka dengan *Zinc Oxide* terbukti secara signifikan mampu meningkatkan nilai faktor perlindungan (SPF) dibandingkan dengan penggunaan ekstrak tunggal. Peningkatan ini menunjukkan adanya efek sinergis dalam menangkal radiasi UV melalui mekanisme ganda, yaitu absorpsi secara kimiawi oleh ekstrak dan refleksi secara fisik oleh *Zinc Oxide*. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kemampuan proteksi terhadap radiasi ultraviolet seiring bertambahnya kadar fraksi etanol yang diaplikasikan dalam formulasi krim. Formulasi dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 7,5%, menghasilkan nilai faktor proteksi sebesar 6,600020, yang termasuk dalam kategori efektivitas ekstra. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan konsentrasi bahan aktif berbasis alami berkontribusi langsung terhadap penguatan fungsi perlindungan sediaan terhadap paparan sinar ultraviolet.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baran, R., & Maibach, H. I. (Ed.). *Textbook of Cosmetic Dermatology* (5th ed.). CRC Press. Boca Raton, FL. ; 2017
- [2] Dampati, P. S., dan Veronica, E. Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2020;2(1), 23–31.
- [3] Minerva, P. Penggunaan Tabir Surya bagi Kesehatan Kulit. *Jurnal Pendidikan. Dan Keluarga*. 2019;11. (1). 95-101.
- [4] Draelos, Z. D. (Ed) *Cosmetic dermatology: products and procedures*. John Wiley & Sons. UK.; 2016
- [5] Taufiqurrahman, Muh., Iju, S. K., Leswana, N. F., Rahim, A., & Pijaryani, I. Pengaruh Konsentrasi Zinc Oxide terhadap Aktivitas dan Mutu Fisik Losion Tabir Surya Berbasis Fraksi n-Heksana Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.). *Majalah Farmasetika*, 2025; 10(2), 159–171.
- [6] Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. In *Pharmacognosy Reviews* 2010; Vol. 4, Issue 8.
- [7] Nakintu, J., Andama, M., Albrecht, C., Wangalwa, R., Lejju, J. B., & Olet, E. A. Morphological traits of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.): Indicators of diversity, selection and germplasm dispersion in Uganda. *Scientific African*, 2023; 22.
- [8] Dwitiyanti, D., Efendy, K., Rachmania, R.A., & Septiani, R. Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.) Dalam Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Diabetes Gestasional Yang Diinduksi Streptozotocin. *Jurnal Jamu Indonesia*, 2019; 4(1), 1–7.
- [9] Melian, E. Formulasi Kaolin Facial Wash Dengan Variasi Konsentrasi Sodium Laurileter Sulfat (Sles) Dan Uji Daya Bersihnya Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *BS thesis*. Jakarta: Fakultas Ilmu. Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah. 2018; 34.

- [10] Annisa, S. H. Formulasi Dan Uji Stabilitas Face Wash Gel Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura L*) Sebagai Anti Jerawat. Diss. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, 2018; 8.
- [11] Pratasik MCM, Yamlean PVY, Wiyono WI. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum Vahl.*). *Pharmacon*. 2019;8(2):261.
- [12] Qisti, A. A. B., Djamaludin, A., & Ratnasari, D. Pembuatan Dan Uji Stabilitas Sediaan Pelembap Bibir (*Lip Balm*) Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Dengan Penambahan Minyak Atsiri Esensial Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*). *Journal of Holistic and Health Sciences*, 2022;6(2), 81–89.
- [13] Cahyani, A. S., & Erwiyani, A. R. Formulasi dan Uji Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daging Buah Labu Kuning (*Curcubita Maxima Durch*) Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 2022; 2(1): 4-5. Bhernama, B. G., Nasution, R. S., & Nst, R. A. Uji Fisikokimia pada Sediaan Lip Balm dari Minyak Pala (*Myristica fragrans Houtt.*). *Amina*, 2022;4(1), 47–55.
- [14] Cahyani, S., Hashim, S. H. R., & Pramestyani, E. D. Formulasi Lip balm dan Penetapan SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Daun Mangga. *Majalah Farmasetika*, 2024;9(2), 140–152.
- [15] Nareswari, T. L., Syafitri, E., & Nurjannah, O. Sunscreen Lip Balm Stick Formulation Containing a Combination of Virgin Coconut Oil and Crude Palm Oil. *Pharmacy Reports*, 2022;2(2), 48.
- [16] Pusmarani, J., Wulandari, F., Siharis, F. S., Awaliyah, N. H., & Putri, R. J. (2023). Formulation and Antioxidant Activity of Lip Balm Containing Banana Peel (*Musa paradisiaca var. Sapientum*) Methanol Extract. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 11(1), 35–41.
- [17] Hayati, R. & Vanira, J. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) dan Efektivitasnya terhadap *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmu Farmasi Simplisia*, 2021;1(1):1–7.
- [18] Taufiqurrahman, Muh., Iju, S. K., Leswana, N. F., Rahim, A., & Pijaryani, I. Pengaruh Konsentrasi Zinc Oxide terhadap Aktivitas dan Mutu Fisik Losion Tabir Surya Berbasis Fraksi n-Heksana Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina L.*). *Majalah Farmasetika*, 2025; 10(2), 159–171.
- [19] Chasani M, Widyaningsih S, Sony I. (2022). Variasi Kadar Sodium Lauryl Sulfate Terhadap Karakteristik Sabun Antibakteri Berbahan Dasar Minyak Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dengan Bahan Aditif Ekstrak Temu Giring (*Curcuma Heyneana*). 1(8):2535–49
- [20] Ambari, Y., Hapsari, F. N. D., Ningsih, A. W., Nurrosyidah, I. H., & Sinaga, B. (2020). Studi Formulasi Sediaan Lip Balm Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan Variasi Beeswax. *Journal of Islamic Pharmacy*, 5(2):36–45.
- [21] Chasanah, U., Sugiyanto, A. C., Anggraeni, N., & Ermawati, D. Aktivitas Antioksidan dan SUn Protector Factor (SPF) Ekstrak Etanol Kulit Buah Delima Hitam. *Prosiding Seminar Nasional Farmasi UA*. 2021:(11–18)
- [22] Ahmad, R., dkk. (2022). Pengaruh Konsentrasi Zinc Oxide terhadap Nilai SPF pada Sediaan Tabir Surya. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 20(1), 45-52.
- [23] Hasyim, N., dkk. (2019). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus L.*) secara In Vitro. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 23(2), 55-60.
- [24] Putri, A., dkk. (2018). Potensi Limbah Biji Nangka sebagai Bahan Aktif Farmasi dalam Sediaan Kosmetik. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 5(2), 34-41.
- [25] Suryani, S., dkk. (2020). Analisis Kadar Fenolik Total dan Flavonoid pada Ekstrak Biji Nangka. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 5(2), 123-130.