



Uji In Vitro dan Pengaruh Penambahan Vitamin-C Terhadap Nilai Spf pada Sediaan Krim Ekstrak Kulit Nanas

Ukhti Zahira¹ , Nurbaiti^{1*} , Novtafia Endri¹ 

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Riau, 28290, Pekanbaru

*Corresponding Author: nurbaiti@umri.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 13 September 2025

Revised 25 June 2026

Accepted 27 June 2026

Published 30 June 2026

E-ISSN: [2620-3731](#)

P-ISSN: [2615-6199](#)

How to cite:

Zahira U., Nurbaiti, Endri N., (2026). Uji In Vitro dan Pengaruh Penambahan Vitamin-C Terhadap Nilai Spf pada Sediaan Krim Ekstrak Kulit Nanas. Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research 09 (01), 043-051.

ABSTRACT

Pineapple peel extract contains bioactive compounds, such as flavonoids and tannins, with photoprotective properties, making it a potential active ingredient in sunscreen formulations. Adding vitamin C, known for its antioxidant properties, increases the SPF value. The aim of this study is to examine the effect of adding vitamin C to the SPF value of pineapple peel extract cream. The method used is a laboratory experimental design, creating 4 cream formulas with 30% pineapple peel extract and varying concentrations of vitamin C in F1 (5%), F2 (7%), and F3 (9%), compared with a control cream that did not contain vitamin C (F0). Analysis using ANOVA showed a significant difference in the SPF values of the pineapple peel extract creams, which were influenced by the varying concentrations of vitamin C, with a p-value of <0.001 ($p < 0.05$). Duncan's test further confirmed that the cream formula containing 9% vitamin C achieved the highest SPF, indicating excellent protection against UV exposure. The addition of vitamin C has an effect on increasing the SPF activity of pineapple peel extract cream.

Keywords: *Ascorbic acid, pineapple peel, sun protective factor, vitamin C*

ABSTRAK

Ekstrak kulit nanas mengandung senyawa bioaktif flavonoid dan tanin yang berpotensi sebagai fotoprotektor, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam formulasi krim tabir surya. Penambahan vitamin C yang memiliki sifat antioksidan berperan penting dalam meningkatkan nilai SPF. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin C terhadap nilai SPF krim ekstrak kulit nanas. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan membuat 4 formula krim ekstrak kulit nanas 30% dengan variasi konsentrasi vitamin C pada F1 (5%), F2 (7%), dan F3 (9%), serta krim tanpa vitamin C sebagai kontrol (F0). Hasil analisis menggunakan uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada nilai SPF krim ekstrak kulit nanas yang dipengaruhi oleh variasi konsentrasi vitamin C, dengan nilai $p < 0,05$. Uji Duncan lebih lanjut mengonfirmasi bahwa formula krim ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi vitamin C sebesar 9% menghasilkan nilai SPF tertinggi, yang mengindikasikan efektivitas krim yang sangat baik dalam melindungi dari paparan sinar UV. Semakin tinggi konsentrasi vitamin C pada krim ekstrak kulit nanas, semakin tinggi pula nilai SPF yang dihasilkan.

Kata kunci: *krim, kulit nanas, sun protective factor, vitamin C*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

<http://doi.org/10.26594/register.v6i1.idarticle>

1. Pendahuluan

Pengolahan nanas merupakan pengembangan budidaya yang memiliki potensi besar di Provinsi Riau. Nanas tidak hanya menjadi konsumsi lokal, tetapi juga menjadi komoditas ekspor di beberapa kabupaten, seperti Kampar, Indragiri Hilir, dan Rokan Hilir. Pengembangan budidaya industri nanas ini juga berpotensi menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dimanfaatkan. Limbah yang dihasilkan sebanyak 60% dari berat buah, yang dihasilkan dari inti, kulit dan mahkota [1]. Penelitian sebelumnya melaporkan terdapat senyawa bioaktif seperti fenolik, flavonoid, enzim bromelain dan minyak atsiri yang memiliki nilai tinggi pada kulit nanas yang dapat dimanfaatkan [2].

Kandungan ekstrak kulit nanas telah terbukti memiliki berbagai manfaat dalam bidang kosmetik. Antioksidan fenolik dan flavonoid yang tinggi dalam ekstrak kulit nanas berperan penting dalam pencegahan penuaan dini [3]. Beberapa penelitian juga membuktikan potensi aktivitas fotoprotektif pada krim spf

berbasis ekstrak kulit nanas dengan spf berkisar 20,97–25,75 [4] dan pada fraksi tertentu dapat mencapai nilai SPF sebesar $29,74 \pm 0,03$ [5]. Ekstrak etanol yang dihasilkan dari kulit nanas juga cukup kuat sebesar 93,58 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai IC_{50} [6].

Pada perkembangan zaman saat ini, kesadaran masyarakat terhadap perlindungan kulit dari sinar UV semakin meningkat, sehingga formulasi krim tabir surya berbahan alami yang lebih aman dan efektif sangat dibutuhkan. Penambahan Vitamin C sebagai upaya peningkatan efektivitas tabir surya terbukti meningkatkan nilai SPF pada sediaan krim tabir surya [7]. Penambahan ekstrak vitamin C pada krim ekstrak kulit nanas diharapkan menjadi solusi pemanfaatan limbah pertanian bernilai ekonomi tinggi sekaligus menghasilkan krim tabir surya yang alami dan efektif. Hal tersebut juga menjadi latar belakang penelitian ini, yaitu “Uji In Vitro dan Pengaruh Penambahan Vitamin C terhadap Nilai SPF pada Sediaan Krim Ekstrak Kulit Nanas”.

2. Metode

2.1 Alat

Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), timbangan analitik (Fujitsu), oven (Prio), rotary evaporator (Eyela), furnace (18 One), tabung reaksi (Iwaki), pH meter (Onemed), termometer (Avico), lumpang dan stamper (Onemed), serta alat-alat gelas.

2.2 Bahan

Kulit nanas, etanol 70% (Rofa), vitamin C (Emsure), asam stearat (Merck), setil alkohol (Laurex), gliserin (Rofa), metil paraben (Merck), propil paraben (Merck), dan akuades (Smartlab), Dragendorff, HCl, Mayer, serbuk Mg, FeCl_3 , kloroform, dan H_2SO_4 .

2.3 Pembuatan Ekstrak Kulit Nanas

Sampel yang digunakan berupa ekstrak kulit nanas yang diperoleh melalui proses maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Selanjutnya, pada ekstrak kulit nanas dilakukan penetapan parameter standar spesifik. Uji organoleptik atau pengamatan dilakukan untuk penetapan parameter, meliputi warna, aroma, dan bentuk tanpa alat bantu. Uji fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, uji flavonoid, uji tanin, uji saponin, dan uji steroid/triterpenoid sebagai penetapan standar spesifik. Penetapan standardisasi nonspesifik dilakukan melalui beberapa proses, yaitu menghitung nilai rendemen ekstrak, kadar abu, dan susut pengeringan ekstrak [10].

2.4 Formulasi Sediaan Krim

Formula sediaan krim ekstrak kulit nanas dibuat menjadi 4 formula, yaitu F0 (tanpa vitamin C), F1 (5%), F2 (7%), dan F3 (9%) dengan konsentrasi ekstrak kulit nanas 30%. Tiap formula mengandung konsentrasi basis krim yang sama. Basis krim terdiri dari 2 fase yaitu, fase minyak meliputi; asam stearat, setil alkohol, dan propil paraben. Fase air meliputi: TEA, metil paraben, gliserin, dan akuades. Kedua fase dileburkan pada suhu 70°C , kemudian dicampurkan dengan cara diaduk dalam mortir panas hingga diperoleh massa krim yang homogen. Ekstrak kulit nanas dan vitamin C ditambahkan ke dalam basis krim dalam kondisi dingin [14].

Tabel 1. Formula Krim Ekstrak Kulit Nanas dengan Penambahan Vitamin C

Komponen	Formula (%)			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak Kulit Nanas	30	30	30	30
Vitamin C	0	5	7	9
Asam Stearat	8	8	8	8
Trietanolamin (TEA)	2	2	2	2
Setil alcohol	4	4	4	4
Metil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
Propyl paraben	0,1	0,1	0,1	0,1
Gliserin	20	20	20	20
Akuades	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

2.5 Evaluasi Sediaan Krim

2.5.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan secara kasatmata dengan mengamati warna, aroma, dan bentuk krim yang dihasilkan pada setiap formula.

2.5.2 Uji pH

Sebanyak 0,5 g krim diencerkan dengan akuades hingga volume 5 mL. Elektroda instrumen

dicelupkan ke dalam sediaan uji yang telah dilarutkan. Diamkan beberapa saat hingga pH meter stabil, lalu catat pH akhir yang ditampilkan pada instrumen. Standar SNI mengenai uji pH krim adalah 4,5-8,00 [8].

2.5.3 Uji Homogenitas

Sediaan krim F0, F1, F2, F3 diuji homogenitasnya dengan cara dioleskan pada object glass serta diamati homogenitas susunannya dan tidak tampak partikel-partikel maupun butiran kasar. Syarat SNI mengenai uji homogenitas krim adalah krim yang dihasilkan harus homogen [8].

2.5.4 Uji Viskositas

Pengujian viskositas sediaan krim ekstrak kulit nanas dilakukan dengan cara memasukkan sediaan krim yang telah didapat ke dalam alat viskometer. Selanjutnya, viskositas tiap formula sediaan dibaca pada kecepatan 3 rpm. Standar nilai viskositas sediaan krim berdasarkan SNI 16-4399-1996 yaitu pada rentang 2.000-50.000 Cps [8].

2.5.5 Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g krim selanjutnya diletakkan di tengah kaca bulat, lalu ditutup dengan kaca bulat lainnya. Diamkan selama 1 menit dengan beban 100 gram. Pengukuran diameter krim yang menyebar dilakukan dengan mengukur panjang diameter krim tersebut. Standar nilai pada pengujian daya sebar untuk sediaan krim yang baik adalah direntang 5-7 cm [9].

2.5.6 Uji Stabilitas

Uji stabilitas fisik krim dilakukan dengan metode cycling test selama 6 siklus (12 hari). Tiap formulasi krim F1, F2, dan F3 disimpan dalam 2 kondisi, yaitu pada suhu rendah (4°C) selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke suhu tinggi (40°C) selama 24 jam (1 siklus). Perubahan kondisi fisik krim (organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, dan daya sebar) dicatat dari sebelum dan setelah percobaan [10].

2.5.7 Penentuan Nilai SPF

Masing-masing formula krim diambil sebanyak 100 mg untuk dilarutkan dalam 100 mL etanol 70% dan kemudian disaring (Larutan A), sehingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm. Kemudian diambil 4 mL larutan A dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu ditambahkan etanol 70% hingga tanda batas, sehingga terbentuk larutan sebesar 400 ppm (Larutan B). Selanjutnya, diambil 1 mL aliquot dari Larutan B dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan etanol hingga tanda batas (Larutan C), sehingga diperoleh konsentrasi 40 ppm. Dari hasil Larutan C tersebut, nilai absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290–320 nm dengan interval 5 nm, menggunakan etanol 70% sebagai blanko. Hasil absorbansi dicatat dan selanjutnya dihitung nilai SPF nya dengan menggunakan metode Mansur [10].

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

Keterangan:

CF = Faktor koreksi

EE = Spektrum efek eritema

I = Spektrum intensitas sinar

Abs = Absorbansi

2.6 Analisis Data

Setiap formula diuji sebanyak tiga kali pengulangan (*triplo*) untuk memastikan validitas dan konsistensi hasil. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui nilai rata-rata, simpangan baku, serta nilai minimum dan maksimum SPF, kemudian diolah menggunakan SPSS. Uji normalitas dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel < 50, dan data dianggap normal jika $p > 0,05$. Selanjutnya, uji homogenitas varians Levene's *Test* digunakan untuk memastikan kesamaan varians antarkelompok, dengan batas signifikansi $p > 0,05$. Jika data normal dan homogen, dilakukan uji *One-Way ANOVA*, kemudian dilanjutkan dengan post hoc test (LSD), dan selanjutnya dilakukan uji Duncan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Standarisasi Ekstrak

Penelitian ini diawali dengan tahap ekstraksi dari kulit nanas. Bahan baku kulit buah nanas segar dikumpulkan dari Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Sortasi basah dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan bagian tanaman yang tidak digunakan. Kemudian dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan kulit dari pengotor yang menempel. Setelah dicuci, lanjut ke tahap pengeringan. Kulit buah nanas disebar dan dioven pada suhu 40°C. Simplisia yang telah mengering kemudian dihaluskan untuk memperkecil ukuran partikel sehingga luas permukaan partikel lebih besar dan memudahkan cairan penyari melarutkan senyawa aktif dalam simplisia.

Ekstraksi kulit nanas dilakukan melalui metode maserasi, dan pengentalan ekstrak dilakukan menggunakan *rotary evaporator*. Pemilihan metode maserasi pada ekstraksi kulit nanas dikarenakan sederhana dan juga menggunakan suhu ruang sehingga mengurangi risiko kerusakan senyawa aktif akibat pemanasan tinggi yang sering terjadi pada metode ekstraksi lainnya. Etanol 70% dianggap sebagai pelarut yang optimal karena kemampuannya mengekstraksi senyawa dengan berbagai tingkat polaritas, mulai dari polar hingga nonpolar. Hal ini penting mengingat banyak senyawa bioaktif, seperti flavonoid dan alkaloid, memiliki sifat kimia yang berbeda, dan etanol 70% dapat mengekstraksi senyawa-senyawa ini secara lebih efisien dibandingkan dengan pelarut yang lebih polar seperti air atau pelarut lainnya [11].

Ekstrak kental yang dihasilkan selanjutnya distandardisasi. Hasil rendemen yang didapat sebesar 17,28%. Pengujian nonspesifik terhadap ekstrak selanjutnya adalah menghitung kadar abu sebesar 9,28% dan susut pengeringan ekstrak sebesar 19,04%. Pengujian dilanjutkan dengan standardisasi spesifik meliputi uji organoleptik dan skrining fitokimia. Uji organoleptik ekstrak didapati berwarna cokelat kehitaman, berbau khas ekstrak, dan berbentuk cairan kental. Dihitung nilai rendemennya dan didapat hasil sebesar 17,28%. Warna yang dihasilkan disebabkan warna pada simplisia yang coklat akibat reaksi enzimatis, jadi warna yang terlarut pada pelarut adalah warna coklat. Warna yang kehitaman ini akibat pemekatan ekstrak yang awalnya berwarna cokelat menjadi lebih pekat, hingga menjadi cokelat kehitaman. Aroma yang dihasilkan memiliki bau khas nanas, yang artinya selama proses ekstraksi bau tersebut tidak mengalami perubahan. Bentuk yang dihasilkan berupa cairan kental. Hasil organoleptik ekstrak kulit nanas tersebut telah sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahmawati dkk., (2021) dimana berwarna coklat kehitaman, berbau khas, dan berbentuk cairan kental [12]. Pengujian dilanjutkan dengan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak kulit nanas. Hasil skrining fitokimia ekstrak kulit nanas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak

Senyawa metabolit sekunder	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	<i>Bouchardat</i>	Positif
	<i>Dragendorff</i>	Positif
Flavonoid	HCl 2N + Serbuk Mg	Positif
Tanin	FeCl ₃ 1%	Positif
Saponin	Kocok Kuat + Air Panas + HCl 2N	Negatif
Steroid/Triterpenoid	Kloroform + Asam Asetat Anhidrat + H ₂ SO ₄	Positif

Tanin dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kulit nanas berperan sebagai zat aktif tabir surya. Gugus kromofor yang terdapat pada flavonoid memiliki kemampuan menyerap sinar UV pada panjang gelombang 290–320 nm. Tanin adalah antioksidan yang berperan sebagai pelindung dari rusaknya kulit akibat radiasi oleh sinar ultraviolet dan meminimalisir risiko kanker kulit dan menunda penuaan [13].

3.2 Hasil Formulasi Sediaan Krim

Penambahan ekstrak dan vitamin C selanjutnya dilakukan setelah bahan krim fase minyak dan bahan krim fase air tercampur dan basis krim telah terbentuk. Hasil formulasi krim disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Formulasi Krim

3.3. Hasil Uji Evaluasi Sediaan Krim

3.3.1 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk memperoleh data yang objektif mengenai kualitas visual krim, seperti tingkat kecocokan warna yang dihasilkan dengan standar yang diinginkan sesuai dengan acuan pada penelitian sebelumnya menggunakan pancaindra manusia [15]. Hasil uji organoleptik yang diperoleh disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Krim

Uji	F0	F1	F2	F3
Warna	Putih	Cokelat	Cokelat	Cokelat
Aroma	Tidak beraroma	Khas ekstrak kulit nanas	Khas ekstrak kulit nanas	Khas ekstrak kulit nanas
Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat

Hasil uji organoleptik yang didapatkan sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Salsabila dkk., 2024, melalui uji organoleptis krim ekstrak kulit buah nanas dihasilkan ketiga formula yang telah dibuat, krim memiliki bentuk berupa semisolid, warna yang didapat adalah warna coklat dan memiliki bau khas ekstrak [10].

3.3.2 Uji pH

Pengujian pH sediaan krim bertujuan untuk menyesuaikan tingkat keasaman krim agar sesuai dengan pH fisiologis kulit. Karena jika sediaan terlalu asam dapat menyebabkan iritasi kulit, sebaliknya jika terlalu basa dapat menyebabkan kulit kering [16]. Penilaian pH krim mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 16-4399-1996, yaitu pada rentang 4,5 - 8,00. Hasil pengukuran pH krim disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran pH Krim

Formula	pH	Persyaratan (SNI, 1996)
F0	7,71 ± 1,50	4,5-8,00
F1	7,41 ± 2,60	
F2	6,46 ± 3,05	
F3	5,67 ± 1,75	

Penambahan konsentrasi vitamin C yang semakin tinggi, akan menghasilkan pH sediaan krim yang semakin rendah. Ketika ditambahkan ke dalam sediaan krim, asam askorbat atau vitamin C memberikan ion H⁺ yang dapat menurunkan pH larutan [17]. Penelitian Nabila dkk. (2025) semakin menegaskan bahwa pengukuran pH juga dijadikan salah satu parameter evaluasi formulasi serum, gel, dan krim vitamin C, di mana hasilnya menunjukkan bahwa perbedaan basis formulasi (konsistensi cair hingga semi-padat) turut memengaruhi pH akhir sediaan. Faktor pH ini tidak hanya penting dari sisi stabilitas, tetapi juga sangat berkaitan dengan permeabilitas zat aktif. Penelitian tersebut menegaskan bahwa kondisi pH yang sesuai dengan fisiologi kulit dapat mendukung pelepasan dan penetrasi vitamin C melalui membran, sehingga sediaan dengan pH mendekati fisiologis akan memiliki kemampuan permeasi yang lebih baik dibandingkan sediaan yang terlalu asam atau terlalu basa [18].

3.3.3 Uji Homogenitas

Keseragaman komposisi krim dapat dibuktikan melalui uji homogenitas. Pengujian ini memastikan bahwa seluruh komponen dalam krim, baik fase minyak maupun fase air, terdistribusi secara merata dan tidak terpisah atau terkumpul dalam bentuk partikel besar maupun butiran kasar [16]. Hasil uji homogenitas krim disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Krim

Formula	Hasil	Persyaratan (SNI, 1996)
F0	Homogen	Homogen
F1	Homogen	
F2	Homogen	
F3	Homogen	

Secara keseluruhan, formula krim menunjukkan hasil yang merata. Homogenitas krim yang baik harus sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Tabir Surya 16-4399-1996. Krim yang memiliki tingkat homogenitas optimal akan lebih mudah dalam pengaplikasian dan menyebar secara merata pada kulit [19]. Hasil homogenitas yang baik pada semua formula sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Opod (2024), di mana variasi emulgator TEA dan asam stearat tidak berpengaruh terhadap keseragaman krim

ekstrak daun sirsak. Hal ini menunjukkan bahwa homogenitas sediaan lebih ditentukan oleh teknik pencampuran dan kestabilan basis emulsi, bukan variasi komponen aktif yang digunakan [20].

3.3.4 Uji Viskositas

Uji kekentalan (viskositas) pada krim tabir surya bertujuan untuk memastikan sediaan memiliki konsistensi yang tepat, mudah dioleskan, nyaman digunakan, tidak lengket, dan stabil selama penyimpanan [21]. Hasil uji viskositas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas Krim

Formula	Hasil	Persyaratan (SNI, 1996)
F0	39.955 ± 1,30 Cps	2.000-50.000 Cps
F1	39.957 ± 3,50 Cps	
F2	39.952 ± 3,06 Cps	
F3	39.955 ± 2,50 Cps	

Hasil viskositas keempat formulasi krim menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang besar antarformulasi, yang tetap berada dalam rentang yang diterima menurut standar SNI Tabir Surya 16-4399-1996, yaitu 2.000–50.000 cps. Hasil tersebut membuktikan bahwa krim ekstrak kulit nanas dengan penambahan vitamin C tetap stabil dalam hal kekentalan, meskipun komposisinya bervariasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumaiyah dan Gulo (2024) mengenai formulasi *hand cream* dari ekstrak etanol kulit nanas. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai viskositas seluruh formula tetap juga berada dalam standar yang dipersyaratkan [22].

3.3.5 Uji Daya Sebar

Kemampuan krim untuk tersebar secara merata saat diaplikasikan pada kulit dapat diuji melalui uji daya sebar. Krim dengan daya sebar yang baik akan mempermudah proses aplikasi serta memastikan kenyamanan bagi pengguna. Semakin luas area yang tercakup oleh krim, semakin tinggi pula potensi penyerapan bahan aktif oleh kulit [16]. Hasil uji daya sebar sediaan krim disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar Krim

Formula	Hasil	Persyaratan (Wasiaatmadja, 1997)
F0	6,6 ± 2,50 cm	5-7 cm
F1	6,5 ± 1,70 cm	
F2	6,6 ± 3,50 cm	
F3	6,7 ± 1,55 cm	

Hasil yang didapatkan pada seluruh sediaan krim, masing-masing menunjukkan hasil yang telah memenuhi persyaratan sediaan krim yang baik, yaitu dalam rentang 5-7 cm [9]. Hasil daya sebar krim yang memenuhi syarat pada penelitian ini mendukung penelitian yang melaporkan daya sebar krim M/A ekstrak kulit pisang kepok berada pada kisaran 5–7 cm [23]. Hasil serupa juga ditemukan oleh Opod (2024) dengan kisaran daya sebar 5,08–5,93 cm pada krim ekstrak daun sirsak dengan jenis basis yang sama juga yaitu M/A. Hal ini menegaskan bahwa krim berbasis emulsi minyak dalam air (M/A) dengan konsistensi sedang cenderung menghasilkan daya sebar optimal dan mudah diaplikasikan di kulit [20].

3.3.6 Uji Stabilitas (Cycling Test)

Uji *cycling test* pada sediaan krim merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu produk selama proses penyimpanan. Jika selama *cycling test* tidak terjadi perubahan signifikan pada parameter kualitas, maka dapat disimpulkan bahwa produk tersebut memiliki stabilitas yang baik dan mampu bertahan terhadap kondisi penyimpanan yang beragam [24]. Hasil uji stabilitas krim F1, F2, dan F3 disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Stabilitas (*Cycling Test*) Krim

Formula	Parameter Uji <i>Cycling Test</i>	Uji Stabilitas			
		Sebelum <i>Cycling Test</i>	Siklus I	Siklus III	Siklus VI
F1	Warna	Coklat	-	-	-

	Aroma	Khas ekstrak	-	-	-
	Tekstur	Semi padat	-	-	-
	Uji Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Uji pH	7,41 ± 1,54	7,30 ± 1,51	7,23 ± 1,05	7,00 ± 1,45
	Uji Daya Sebar (cm)	6,5 ± 2,54	6,7 ± 2,45	6,6 ± 2,50	6,7 ± 2,51
	Uji Viskositas (Cps)	39,957 ± 2,04	39,204 ± 1,04	38,678 ± 2,00	35,348 ± 2,45
F2	Warna	Coklat	-	-	-
	Aroma	Khas ekstrak	-	-	-
	Tekstur	Semi padat	-	-	-
	Uji Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Uji pH	6,46 ± 2,45	6,31 ± 1,45	6,29 ± 0,45	6,06 ± 2,30
	Uji Daya Sebar (cm)	6,6 ± 2,41	6,3 ± 2,25	6,2 ± 2,05	6,5 ± 2,00
	Uji Viskositas (Cps)	39,952 ± 1,45	39,948 ± 1,55	39,526 ± 2,45	35,133 ± 2,40
	Warna	Coklat	-	-	-
F3	Aroma	Khas ekstrak	-	-	-
	Tekstur	Semi padat	-	-	-
	Uji Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Uji pH	5,67 ± 1,25	5,43 ± 0,25	5,36 ± 1,26	5,24 ± 1,55
	Uji Daya Sebar (cm)	6,7 ± 2,25	6,3 ± 2,05	6,5 ± 2,45	6,6 ± 2,34
	Uji Viskositas (Cps)	39,955 ± 0,25	39,431 ± 1,25	37,429 ± 2,20	36,254 ± 2,55
	Warna	Coklat	-	-	-
	Aroma	Khas ekstrak	-	-	-

Pengujian viskositas selama uji *cycling test* menunjukkan bahwa viskositas mengalami penurunan pada setiap formula krim. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumaiyah dkk. (2024) dalam formulasi sediaan *hand cream* yang mengandung ekstrak etanol dari kulit buah nanas. Seiring bertambahnya waktu penyimpanan, viskositas krim menurun. Hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan penyimpanan, di mana adanya uap air dari udara dapat masuk ke dalam sediaan sehingga meningkatkan kandungan air dalam krim selama periode penyimpanan [22].

Hasil yang didapatkan ke-3 formulasi krim (F1, F2, dan F3) pada uji stabilitas dapat dilihat tidak terjadi perubahan yang signifikan antara sebelum dilakukannya *cycling test* dan setelah dilakukannya *cycling test* pada tiap-tiap siklus. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ketiga formulasi krim memiliki stabilitas yang baik dan sesuai dengan standar SNI Tabir Surya 16-4399-1996. Hasil ini diperkuat oleh penelitian Anugerah dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa vitamin C dalam sediaan salep ikan gabus dan madu kelulut berperan dalam menjaga kestabilan fisik dan mencegah oksidasi, dimana mendukung hasil penelitian ini bahwa vitamin C membantu mempertahankan kestabilan krim berbasis herbal [25].

3.3.7 Hasil Penentuan Nilai SPF

Pengujian nilai SPF sediaan krim dilakukan untuk mengetahui keefektifan sediaan dalam melindungi kulit dari paparan sinar radiasi UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm, kemudian dihitung nilai SPF nya dengan menggunakan metode Mansur [26]. Hasil penentuan nilai SPF untuk tiap formulasi krim dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Penentuan Nilai SPF Krim

Formula	Hasil	Kekuatan SPF
F0	6,232 ± 2,25	Ekstra
F1	24,474 ± 1,75	Ultra
F2	32,800 ± 0,25	Ultra
F3	36,030 ± 2,27	Ultra

Penambahan konsentrasi vitamin C pada masing-masing formula menunjukkan nilai SPF yang semakin tinggi. Sediaan krim dengan nilai SPF terbaik adalah krim F3. Menurut FDA, krim ini termasuk dalam

kategori ultra dengan nilai SPF sebesar 36,03. Nilai SPF yang tinggi menunjukkan bahwa perlindungan kulit yang diberikan oleh krim tabir surya juga semakin baik. Kenaikan nilai SPF ini disebabkan oleh sifat antioksidan yang kuat pada vitamin C. Sinar UV dapat memicu pembentukan radikal bebas di kulit yang dapat merusak sel dan mempercepat penuaan. Vitamin C bekerja dengan menetralkan radikal bebas tersebut sehingga mengurangi kerusakan akibat paparan UV.

Tanin dan flavanoid yang dihasilkan dalam kandungan ekstrak kulit nanas memberikan efek sebagai penangkal radiasi sinar [27]. Antioksidan tinggi dari tanin dan flavonoid berpotensi melindungi kulit dari kerusakan dan mencegah efek berbahaya akibat paparan sinar ultraviolet. Efek sinergis dari flavonoid dan vitamin C telah dibuktikan dalam penelitian sebelumnya, di mana flavonoid seperti phloretin memiliki struktur polifenol yang dapat menetralkan radikal bebas dan menyerap sebagian radiasi UV, sekaligus membantu meningkatkan penetrasi vitamin C ke dalam lapisan kulit. Sebaliknya, vitamin C juga mampu meregenerasi flavonoid yang telah teroksidasi kembali ke bentuk aktifnya, sehingga aktivitas antioksidannya dapat berlangsung lebih lama.

Hasil penelitian ini juga berkaitan dengan penelitian Suri dkk. (2024) yang mengembangkan metode analisis simultan kadar asam askorbat dan niacinamide dalam serum wajah menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan pendekatan kemometrik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi asam askorbat dengan bahan aktif lain dapat memengaruhi stabilitas dan efektivitas sediaan karena adanya potensi interaksi kimia, termasuk perubahan pH dan degradasi asam askorbat menjadi dehidroaskorbat. Hal ini sejalan dengan hasil pada sediaan krim ekstrak kulit nanas, dimana penambahan vitamin C pada konsentrasi tertentu berperan penting dalam efektivitas sebagai tabir surya, tetapi juga menuntut perhatian terhadap kestabilan fisik dan kimia sediaan [28].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penambahan vitamin C pada formula krim ekstrak etanol kulit nanas berpengaruh signifikan, memiliki karakteristik visual yang baik, memenuhi syarat SNI, serta memiliki stabilitas fisik yang memadai.

References

- [1] P. K. Sarangi, A. K. Singh, And R. K. Srivastava, "Recent Progress And Future Perspectives For Zero Agriculture Waste Technologies : Pineapple Waste As A Case Study," 2023.
- [2] W. M. Hikail, H. A. H. Said-Al Ahl, K. G. Tkachenko, A. Bratovic, M. Szczepanek, And R. M. Rodriguez, "Sustainable And Environmentally Friendly Essential Oils Extracted From Pineapple Waste," *Biointerface Res. Appl. Chem.*, Vol. 12, No. 5, Pp. 6833–6844, 2022, Doi: 10.33263/Briac125.68336844.
- [3] S. Abbas, T. Shanbhag, And A. Kothare, "Applications Of Bromelain From Pineapple Waste Towards Acne," *Saudi J. Biol. Sci.*, Vol. 28, No. 1, Pp. 1001–1009, 2021, Doi: 10.1016/J.Sjbs.2020.11.032.
- [4] E. Zulfa And M. Fatchurrohman, "Aktivitas Tabir Surya Sediaan Krim Dan Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (Ananas Comosus L.Merr)," *J. Pharmascience*, Vol. 6, No. 1, P. 50, 2019, Doi: 10.20527/Jps.V6i1.6074.
- [5] S. M. G. K. Samarakoon And C. S. K. Rajapakse, "Peel Of Pineapple (Ananas Comosus) As A Potential Source Of Antioxidants And Photo-Protective Agents For Sun Protection Cosmetics," *Med. Plants - Int. J. Phytomedicines Relat. Ind.*, Vol. 14, No. 1, Pp. 95–104, 2022, Doi: 10.5958/0975-6892.2022.00010.7.
- [6] S. Nadia, S. M. Julianty, I. J. Tambunan, And M. Fujiko, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Sari Kulit Nanas (Ananas Comosus (L) Merr) Menggunakan Metode Radical Scavenger," *J. Pharm. Sci.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 422–431, 2023.
- [7] N. D. Bikiaris, I. Koumentakou, K. Hatzistamatiou, S. Lykidou, P. Barmplexis, And N. Nikolaidis, "Preparation And Investigation Of The Spf And Antioxidant Properties Of O/W And W/O Emulsions Containing Vitamins A, C And E For Cosmetic Applications," *Cosmetics*, Vol. 10, No. 3, 2023, Doi: 10.3390/Cosmetics10030076.
- [8] SNI, *SNI. 16-4399-1996 Sediaan Tabir Surya*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional, 1996.
- [9] S. M. Wasitaatmadja, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 1997.
- [10] Salsabila, F. Wulandari, And W. R. Prabhata, "Formulasi Dan Uji In Vitro Nilai Spf Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu (Anana Comosus L. Merr)," *J. Ilm. Ibnu Sina*, Vol. 9, No. 1, Pp. 37–47, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.36387/Jiis.V9i1.1572>
- [11] N. Afifah, A. Budi Riyanta, And W. Amananti, "Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Hasil Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Daun Mangga Harum Manis (Mangifera Indica L.)," *J. Cryst. Publ. Penelit.*

Kim. Dan Ter., Vol. 5, No. 1, Pp. 54–61, 2023, Doi: 10.36526/Jc.V5i1.2634.

- [12] I. Rahmawati, R. Maulida, And S. Aisyah, “Potensi Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923,” *J. Farm. Sains Indones.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 1–11, 2021, Doi: 10.52216/Jfsi.Vol4no2p1-11.
- [13] H. Hidayah, M. Mentari, A. M. P. Warsito, And D. Dinanti, “Review Article : Potensi Aktivitas Antioksidan Dari Berbagai Tanaman Untuk Tabir Surya,” *J. Pharm. Sci.*, Vol. 6, No. 2, Pp. 409–415, 2023, Doi: 10.36490/Journal-Jps.Com.V6i2.119.
- [14] E. Kumalasari, A. Mardiah, And A. Khumaira Sari, “Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia* (L) Merr) Dengan Basis Krim Tipe A/M Dan Basis Tipe M/A,” *J. Farm. Indones. Afamedis*, Vol. 1, No. 1, P. Vol-1, 2020.
- [15] H. L. . J. Lachman; Lieberman, Leon A.; Kanig, *Teori Dan Praktek Farmasi Industri Edisi Kedua*. Jakarta: Universitas Indonesia Press, 1991.
- [16] D. T. Septyowardani And A. Parmadi, “Formulasi Krim Tabir Surya Dan Penentuan Nilai Spf Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cardifolia* (Tenore) Steenis),” *Indones. J. Med. Sci.*, Vol. 8, No. 2, 2021, Doi: 10.55181/Ijms.V8i2.319.
- [17] Y. C. Boo, “Ascorbic Acid (Vitamin C) As A Cosmeceutical To Increase Dermal Collagen For Skin Antiaging Purposes: Emerging Combination Therapies,” *Antioxidants*, Vol. 11, No. 9, 2022, Doi: 10.3390/Antiox11091663.
- [18] C. S. Nabila And M. Rosmiati, “Studi Komparatif Permeasi Vitamin C Dalam Sediaan Serum , Gel Dan Cream,” *J. Jphas*, Vol. 2, No. 2, Pp. 41–50, 2024.
- [19] G. K. Harmonyzha, S. Syamsurizal, And I. Maharini, “Optimasi Krim Tabir Surya Menggunakan Kombinasi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L.) Dan Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica Papaya* L.),” *J. Pharm. Sci.*, No. 1, Pp. 260–267, 2023, Doi: 10.36490/Journal-Jps.Com.V6i5-Si.411.
- [20] K. L. R. M. Asticha Novia Tesalonika Opod1, Paulina V. Y. Yamlean2, “Pengaruh Variasi Trietanolamin Dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.),” *Pharmacon*, Vol. 13, No. 1, P. 393, 2024, Doi: 10.35799/Pha.13.2024.49566.
- [21] N. Thomas, A. M. Andy Suryadi, M. S. Latif, A. H. Hutuba, And S. Susanti, “Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Krim Pelembab Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*),” *Indones. J. Pharm. Educ.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 1–9, 2024, Doi: 10.37311/Ijpe.V4i1.20522.
- [22] Sumaiyah And J. T. K. Gulo, “Formulasi Dan Uji Aktivitas Anti-Aging Sediaan Hand Cream Yang Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.),” *Indones. J. Pharm. Clin. Res.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 46–58, 2024, Doi: 10.32734/Idjpcr.V7i1.17790.
- [23] M. Zaky, J. Junaidin, And R. Yulyianti, “Potensi Krim Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*,” *J. Pharmacopolium*, Vol. 6, No. 1, Pp. 1–12, 2023, Doi: 10.36465/Jop.V6i1.1080.
- [24] S. P. Collins *Et Al.*, “Pepaya,” Vol. 5, 2021.
- [25] R. Dwi Anugerah, W. Taurina, And M. Andrie, “Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Salep Ikan Gabus (*Channa Striata*) Kombinasi Vitamin C Dan Madu Kelulut (*Heterotrigona Itama*),” *J. Syifa Sci. Clin. Res.*, Vol. 4, No. 3, Pp. 533–542, 2022, Doi: 10.37311/Jsscr.V4i3.15271.
- [26] A. S. Cahyani And A. R. Erwiyani, “Formulasi Dan Uji Sun Protection Factor (Spf) Sediaankrim Ekstrak Etanol 70% Daging Buah Labu Kuning (*Curcubita Maxima* Durch) Secara In Vitro,” *J. Farm. (Journal Pharmacy)*, Vol. 2, No. 1, Pp. 1–11, 2022, Doi: 10.37013/Jf.V2i1.149.
- [27] R. Harjanti, K. Ayu Wikandita, And A. Nilawati, “Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin Terhadap Aktivitas Tabir Surya Lotion Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.),” *Media Farm. Indones.*, Vol. 17, No. 2, 2022, Doi: 10.53359/Mfi.V17i2.208.
- [28] F. A. Suri, W. N. Auli, And T. L. Nareswari, “Analisis Simultan Untuk Menentukan Kadar Asam Askorbat Dan Niacinamide Dalam Serum Wajah Menggunakan Spektrofotometer Uv-Visible Dengan Pendekatan Kemometrik,” *J. Ilm. Medicam.*, Vol. 10, No. 2, Pp. 131–137, 2024, Doi: 10.36733/Medicamento.V10i2.9023.