

## FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERTA PENENTUAN NILAI SPF (*SUN PROTECTION FACTOR*) LOTION EKSTRAK BUAH ALPUKAT (*PERSEA AMERICANA MILL*)

Noviasari Putri Pratiwi<sup>1\*</sup>, Niken Luthfiyanti<sup>2</sup>, Anna Fitriawati<sup>3</sup>

S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : noviasariputri88@gmail.com

### ABSTRAK

Kulit manusia secara terus menerus terpapar oleh polusi lingkungan, paparan bahan kimia, serta radiasi ultraviolet (UVR) matahari yang dapat memicu stres oksidatif dan kerusakan sel. Buah alpukat (*Persea americana Mill*) merupakan sumber bahan alami yang kaya akan senyawa bioaktif flavonoid dengan potensi antioksidan tinggi untuk menangkal radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak buah alpukat serta mengaplikasikannya dalam formulasi sediaan yang aman dan efektif. Metode penelitian diawali dengan proses ekstraksi buah alpukat menggunakan pelarut yang sesuai untuk mendapatkan ekstrak kental. Tahapan selanjutnya adalah formulasi sediaan dengan variasi konsentrasi ekstrak yaitu 2%, 4%, dan 6%. Evaluasi sediaan dilakukan secara komprehensif, meliputi uji stabilitas fisik seperti organoleptik, homogenitas, nilai pH, viskositas, dan daya sebar, serta uji efektivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak murni buah alpukat memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 43,01  $\mu\text{g/ml}$ . Pada sediaan, formulasi dengan konsentrasi 6% menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai  $IC_{50}$  79,37  $\mu\text{g/ml}$  dan nilai SPF 20,99 yang termasuk dalam kategori perlindungan ultra. Selain itu, seluruh variasi konsentrasi menunjukkan stabilitas fisik yang baik dan memenuhi standar mutu industri kosmetik. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah alpukat sangat potensial untuk dikembangkan sebagai agen fotoprotektif dalam sediaan kosmetik, di mana penggunaan metode DPPH terbukti akurat dalam mengoptimalkan konsentrasi ekstrak untuk menghasilkan dengan aktivitas antioksidan yang signifikan.

**Kata kunci** : antioksidan, DPPH, *persea americana mill*, *sun protection factor*

### ABSTRACT

Human skin is constantly exposed to environmental pollution, chemical substances, and solar ultraviolet radiation (UVR), which can trigger oxidative stress and cellular damage. This study aims to examine the antioxidant activity of avocado extract and apply it in the formulation of a safe and effective . The research method began with the extraction process of avocado using appropriate solvents to obtain a thick extract. The next stage involved the formulation of the with varying extract concentrations of 2%, 4%, and 6%. The evaluation of the preparation was conducted comprehensively, including physical stability tests such as organoleptic, homogeneity, pH value, viscosity, and spreadability, as well as antioxidant effectiveness testing using the DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) method. The results showed that the pure avocado extract possessed very strong antioxidant activity with an  $IC_{50}$  value of 43.01 micrograms/ml. In the preparation, the 6% concentration formulation produced the highest antioxidant activity with an  $IC_{50}$  value of 79.37 micrograms/ml and an SPF value of 20.99, which is classified as ultra protection. Furthermore, all concentration variations exhibited good physical stability and met cosmetic industry quality standards. It can be concluded that avocado extract has great potential to be developed as a photoprotective agent in cosmetic preparations, where the DPPH method proved accurate in optimizing extract concentrations to produce s with significant antioxidant activity.

**Keywords** : antioxidants, DPPH, *persea americana mill*, *sun protection factor*

### PENDAHULUAN

Sinar matahari merupakan elemen esensial bagi kelangsungan hidup manusia, terutama dalam menstimulasi biosintesis vitamin D secara endogen. Namun, paparan radiasi ultraviolet

(UVR) dengan intensitas berlebih, khususnya UV-A dan UV-B, dapat memicu dampak merugikan pada integritas kulit. Radiasi ini memicu stres oksidatif melalui induksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang merusak komponen seluler (Addor, 2017; Krutmann et al., 2017). Manifestasi klinis dari paparan kronis meliputi eritema, pigmentasi abnormal, *sunburn*, *tanning*, penuaan dini (*photoaging*), hingga risiko karsinogenesis/kanker kulit. (Nafiah et al., 2024) Untuk memitigasi kerusakan tersebut, diperlukan perlindungan eksternal berupa sediaan topikal yang mengandung antioksidan. Antioksidan bekerja dengan menstabilkan radikal bebas dan memberikan perlindungan terhadap tekanan oksidatif eksogen (Haerani et al., 2018). Saat ini, tren penggunaan bahan alam dalam sediaan kosmeseutikal semakin diminati karena profil keamanannya yang lebih tinggi dibandingkan bahan sintesis (Prasanth et al., 2019). Senyawa fenolik dan flavonoid dari tanaman diketahui memiliki gugus kromofor yang mampu menyerap energi radiasi UV, sehingga efektif dikembangkan sebagai bahan aktif tabir surya. (Ningsih et al., 2022)

Salah satu komoditas lokal Indonesia yang sangat potensial adalah buah alpukat (*Persea americana* Mill). Tanaman ini kaya akan senyawa bioaktif seperti tokoferol (Vitamin E), karotenoid, polifenol, dan flavonoid yang bekerja secara sinergis dalam menangkali radikal bebas (Sebayang et al., 2024). Penelitian oleh Simanjuntak et al. (2025) menunjukkan bahwa sediaan dari ekstrak alpukat memiliki aktivitas antioksidan yang efektif dengan metode DPPH. Selain mengandung vitamin A, B, C, dan E yang esensial untuk nutrisi kulit, kandungan asam lemak tak jenuh dalam alpukat juga berperan penting dalam menjaga hidrasi kulit. (Aritonang, 2024; Iskandar et al., 2021) Efektivitas zat aktif tersebut sangat bergantung pada bentuk sediaannya. merupakan bentuk emulsi yang banyak dipilih karena kemampuannya menghidrasi kulit secara merata, mudah meresap, dan memberikan kenyamanan tanpa rasa lengket (Lestari et al., 2024; Yuniarsih et al., 2023).

Meskipun potensi antioksidan alpukat telah banyak diteliti, pengembangan daging buah alpukat dalam sediaan yang difokuskan pada perlindungan sinar matahari melalui penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) masih perlu diperdalam. Penentuan nilai SPF secara *in vitro* menjadi parameter krusial untuk mengevaluasi kemampuan produk dalam memblokir radiasi UV (Sebayang et al., 2024; Simanjuntak et al., 2025; Sukma, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak buah alpukat (*Persea americana* Mill) ke dalam sediaan serta mengevaluasi aktivitas antioksidan dan nilai SPF-nya.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental deskriptif yang bertujuan untuk memformulasikan sediaan *lotion* berbahan dasar ekstrak buah alpukat (*Persea americana* Mill) serta mengevaluasi mutu fisik, aktivitas antioksidan, dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari sediaan yang dihasilkan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Universitas Duta Bangsa Surakarta pada bulan April – Juli 2025. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi dari ekstrak (2%, 4%, dan 6%) yang digunakan untuk pembuatan sediaan, sedangkan variabel terikatnya meliputi hasil uji mutu fisik, nilai IC<sub>50</sub>, dan nilai SPF sediaan. Tanaman yang digunakan sebagai bahan utama dalam penelitian ini adalah Buah Alpukat (*Persea americana* Mill). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain spektrofotometer UV-Vis, neraca analitik, oven, pH meter, *rotary evaporator*, viskometer, gelas ukur, labu ukur, erlenmeyer, pipet ukur, lumpang dan alu, cawan porselen, batang pengaduk, objek gelas, spatula, sudip, pipet tetes, kertas saring, penangas air, beaker glass, bejana maserasi atau botol kaca, blender, corong pisah, ayakan no 40. kaca arloji, mikropipet, kuvet. Bahan yang digunakan antara lain buah alpukat (*Persea americana* Mill) setil alkohol, trietanolamin, gliserin, asam stearat, parafin cair, propil paraben, metil paraben, oleum, aquadest, etanol 96%. Sebelum dimulai prosedur kerja, simplisia terlebih dahulu dideterminasi

guna memastikan kebenaran sampel daging buah alpukat yang akan digunakan supaya menghindari kesalahan penggunaan tanaman dalam penelitian.

Prosedur kerja diawali dengan menimbang sebanyak 500 gram simplisia buah alpukat (*Persea americana Mill*) yang telah distandarisasi (uji organoleptik, susut pengeringan, dan kadar air simplisia), yang kemudian diekstraksi melalui metode maserasi menggunakan pelarut 96% selama tiga hari dengan perbandingan simplisia dan pelarut sebesar 1:10. Maserat kemudian disaring dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* serta dikentalkan diatas *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak tersebut kemudian distandarisasi (uji susut pengeringan, bebas etanol, dan kadar air ekstrak). Lalu dilakukan uji fitokimia yang meliputi, uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan steroid. Selanjutnya ekstrak kental hasil evaporasi dibuat formulasi sediaan *lotion* dengan empat variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 0% (F0), 2% (F1), 4% (F2), dan 6% (F3). Basis *lotion* dibuat dengan mencampurkan fase minyak yaitu asam stearate, setil alcohol, paraffin cair dan fase air yang meliputi TEA, gliserin, aquadest. Formulasi sediaan dibuat dalam volume 100 mL per formula dengan mencampurkan fase minyak dan fase air yang dipanaskan terpisah pada suhu 70-75°C. Kedua fase ini dicampurkan pada suhu 70°C dengan pengadukan konstan hingga suhu turun mencapai 40°C. kemudian dimasukkan ekstrak, metil paraben, propil paraben, dan parfum pada suhu kritis 35°C.

**Tabel 1. Formulasi *Lotion* Ekstrak Buah Alpukat**

Bahan	Fungsi	F0	F1	F2	F3	Standar
Ekstrak buah alpukat	Zat aktif	0	2%	4%	6%	–
Asam Stearate	Emulgator	2,5	2,5	2,5	2,5	1-10%
Setil alcohol	Emolient	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5-6%
TEA	Emulgator	3	3	3	3	3
Gliserin	Humektan	5	5	5	5	2-4%
Paraffin cair	Viskositas	7	7	7	7	7
Metil paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Propil paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Oleum	Pewangi	Qs	Qs	Qs	Qs	Qs
Aquadest	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Evaluasi mutu fisik sediaan yang dilakukan meliputi uji organoleptik, homogenitas pada *object glass*, dan pengukuran nilai pH dengan target rentang 4,5 – 8. Karakteristik reologi sediaan diuji melalui uji daya sebar dengan beban bertingkat (50 gram, 100 gram, dan 200 gram) untuk memastikan profil penyebaran sediaan pada rentang 5-7 cm, dan uji viskositas pada kecepatan 60 rpm dengan rentang persyaratan hasil viskositas sebesar 2.000 – 50.0000 cPs. Selanjutnya, pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dengan pembanding uji yaitu vitamin C dan Citra untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub> melalui analisis regresi linier. Terakhir, penentuan nilai *Sun Protectif Factor* (SPF) dilakukan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290 – 320 nm dengan interval 5 nm untuk mengevaluasi kemampuan fotoprotektif sediaan.

## HASIL

### Hasil Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Ekstrak Buah Alpukat

#### Hasil Uji Organoleptik

Penelitian ini mengevaluasi mutu fisik sediaan dengan empat formulasi berbeda (F0, F1, F2, dan F3). Parameter yang diamati meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa. Data hasil pengamatan disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik**

Pengamatan	Formula			
	F0	F1	F2	F3
Bentuk	Kental	Kental	Kental	Kental
Warna	Putih	Putih Tulang	Cream	Coklat
Bau	Wangi essensial	Wangi essensial	Wangi essensial	Wangi essensial
Rasa	Pahit	Pahit	Pahit	Pahit

Hasil dari uji organoleptik pada tabel tersebut menunjukkan bentuk sediaan yang sama dari ketiga formula tersebut, hanya warna yang memiliki sedikit perbedaan. Untuk perbedaan warna pada formula 0 (tanpa ekstrak) berwarna putih, formula I berwarna putih tulang, formula II berwarna cream dan formula III berwarna coklat. Hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi ekstrak dari ketiga formula tersebut. Formula ke III memiliki konsentrasi ekstrak yang paling tinggi sehingga berpengaruh pada warna sediaan yang dihasilkan.

### Hasil Uji Homogenitas

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sediaan memiliki susunan yang merata dan bebas dari partikel kasar. Hasil pengamatan pada ketiga replikasi disajikan dalam tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas**

Replikasi	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil uji homogenitas formula sediaan pada tabel tersebut menunjukkan hasil yang homogen dari ke empat formula tersebut, dengan ditandai tidak adanya butiran kasar atau partikel yang menggumpal pada *object glass*.

### Hasil Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk menjamin keamanan sediaan saat diaplikasikan pada kulit. Data hasil pengukuran pH dari ketiga replikasi adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Hasil Uji pH**

Replikasi	Formulasi Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	5,77	7,25	7,19	7,72
II	5,36	7,21	6,86	7,14
III	5,04	6,58	7,50	6,33
Rata-Rata	5,39	7,01	7,18	7,06

Dari tabel uji pH didapatkan hasil rata-rata uji pH sediaan pada formula 0 (tanpa ekstrak) didapatkan hasil rata-rata uji pH yaitu 5,39, didapatkan hasil rata-rata uji pH pada formula I yaitu 7,01, didapatkan hasil rata-rata uji pH pada formula II yaitu 7,18, dan didapatkan hasil rata-rata uji pH pada formula III yaitu 7,06. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa ke empat formula sediaan yang dilakukan uji pH sesuai dengan persyaratan sediaan topikal yaitu 4,5-8.

### Uji Daya Sebar

Hasil pengujian daya sebar dengan variasi beban 50 gram, 100 gram, dan 200 gram disajikan dalam tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Uji Daya Sebar**  
Beban: 50 Gram

Replikasi	F0	F1	F2	F3
I	5,5	5,4	5,8	5,8
II	5,3	5,7	5,4	5,6
III	5,6	5,3	5,6	5,4
Rata-Rata	5,4	5,4	5,6	5,6

  

Beban: 100 Gram				
Replikasi	F0	F1	F2	F3
I	5,9	5,6	5,7	5,8
II	5,7	5,7	5,6	5,6
III	5,6	5,4	5,8	5,8
Rata-Rata	5,7	5,5	5,7	5,7

  

Beban: 200 Gram				
Replikasi	F0	F1	F2	F3
I	6,5	6,8	6,4	6,1
II	6,4	6,5	6,3	6,0
III	6,2	6,7	6,5	6,3
Rata-Rata	6,3	6,6	6,4	6,1

Hasil pengujian daya sebar pada keempat formula dengan beban 50 gram memberikan nilai rata-rata berkisar antara 5,4 cm hingga 5,6 cm. Pada pemberian beban 100 gram, didapatkan hasil rata-rata daya sebar sebesar 5,7 cm (F0), 5,5 cm (F1), 5,7 cm (F2), dan 5,7 cm (F3). Sementara itu, pada pemberian beban 200 gram, hasil rata-rata daya sebar meningkat menjadi 6,3 cm (F0), 6,6 cm (F1), 6,4 cm (F2), dan 6,1 cm (F3). Secara keseluruhan, hasil pengujian daya sebar dari keempat formula sediaan ini menunjukkan hasil yang memenuhi standar persyaratan yang ditetapkan.

### Hasil Uji Viskositas

Hasil pengukuran tingkat kekentalan atau viskositas sediaan disajikan pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Viskositas**

Replikasi	Formulasi Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
I	5.781	6.082	6.985	8.407
II	5.757	6.312	6.853	6.973
III	5.675	6.693	6.934	7.644
Rata-Rata	5.737	6.362	6.924	7.674

Berdasarkan hasil uji viskositas, diperoleh nilai rata-rata pada formula 0 sebesar 5.737 cPs; formula 1 sebesar 6.362 cPs; formula 2 sebesar 6.924 cPs; dan formula 3 sebesar 7.674 cPs. Nilai viskositas pada masing-masing formula menunjukkan tren peningkatan seiring dengan penambahan konsentrasi ekstrak. Hasil rata-rata viskositas dari seluruh formula ini memenuhi persyaratan nilai viskositas sediaan semisolid, yaitu antara 4.000 hingga 40.000 cPs.

### Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana Mill*)

Pengujian dilakukan menggunakan metode DPPH untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub> dari setiap formula sediaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi sampel, maka nilai absorbansi semakin kecil dan berbanding terbalik dengan nilai inhibisi. Nilai IC<sub>50</sub> pada perbandingan (Citra) adalah 19,65 ppm (sangat kuat). Untuk sediaan uji, F0 memiliki IC<sub>50</sub> sebesar 114,83 ppm (sedang), F1 sebesar 79,37 ppm (kuat), F2 sebesar 74,07 ppm (kuat), dan

F3 sebesar 71,85 ppm (kuat). Formula 3 memiliki nilai  $IC_{50}$  yang paling rendah (paling aktif) dibandingkan dengan formula 0, 1, dan 2.

**Tabel 7. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Ekstrak Buah Alpukat (*Persea Americana Mill*)**

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Inhibisi %	$IC_{50}$	Kesimpulan
Citra	2	0,481	22,615	19,65	Sangat kuat
	4	0,461	25,884		
	6	0,452	27,277		
	8	0,434	29,474		
	10	0,427	32,313		
F0	2	0,588	5,466	114,83	Sedang
	4	0,584	6,109		
	6	0,579	6,859		
	8	0,574	7,717		
	10	0,570	8,306		
F1	2	0,598	3,858	79,37	Kuat
	4	0,589	5,198		
	6	0,577	7,181		
	8	0,570	8,252		
	10	0,570	8,252		
F2	2	0,598	3,804	74,07	Kuat
	4	0,589	5,198		
	6	0,577	7,127		
	8	0,571	8,092		
	10	0,567	8,735		
F3	2	0,598	3,858	71,85	Kuat
	4	0,590	5,412		
	6	0,576	7,288		
	8	0,572	8,252		
	10	0,569	9,003		

#### Hasil Uji SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana Mill*)

Nilai SPF ditentukan untuk mengetahui efektivitas sediaan dalam melindungi kulit dari paparan sinar matahari:

**Tabel 8. Hasil Uji SPF (*Sun Protection Factor*)**

Formulasi	Nilai SPF
F0	9,86
F1	17,26
F2	19,16
F3	20,99
Pembanding	24,87

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai SPF pada F0 adalah 9,86 (ekstra); F1 sebesar 17,26 (maksimal); F2 sebesar 19,16 (ultra); F3 sebesar 20,99 (ultra); dan pada formula pembanding didapatkan nilai SPF sebesar 24,87 (ultra).

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan lotion ekstrak buah alpukat memiliki stabilitas fisik yang baik pada parameter organoleptik dan homogenitas. Pada parameter

organoleptik, penambahan ekstrak memengaruhi intensitas warna dari putih hingga coklat (F0–F3) secara signifikan, namun tidak mengubah aroma dan tekstur dasar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa zat warna alami dari ekstrak tumbuhan (seperti klorofil atau karotenoid pada alpukat) secara langsung memengaruhi estetika visual sediaan tanpa merusak struktur emulsi (Ahmad et al., 2024). Dalam formulasi sediaan atau krim, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang mengandung pigmen tersebut, maka warna sediaan akan menjadi semakin pekat atau gelap, yang secara langsung memengaruhi estetika produk (Amalia et al., 2017). Sedangkan untuk uji homogenitas, hasilnya terjaga pada semua replikasi dimana hal tersebut membuktikan bahwa basis *lotion* mampu mendispersikan ekstrak secara merata, yang merupakan syarat mutlak bagi efektivitas absorpsi zat aktif pada kulit.

Nilai pH rata-rata sediaan (5,39–7,18) berada dalam rentang aman bagi kulit manusia. Secara teoretis, sediaan topikal harus memiliki pH yang mendekati pH fisiologis kulit (4,5–6,5) atau setidaknya tidak terlalu alkalis untuk mencegah iritasi dan gangguan pada acid mantle kulit. (Gunawan, 2018) Pada aspek reologi, ditemukan korelasi antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan kenaikan viskositas (5.737 cPs ke 7.674 cPs). Peningkatan viskositas ini mengakibatkan penurunan daya sebar, terutama pada F2 dan F3. Fenomena ini didukung oleh hukum reologi di mana semakin tinggi kekentalan suatu sediaan semisolid, maka resistensi terhadap gaya tekan (beban) akan semakin besar, sehingga diameter sebaran menjadi lebih kecil (Cahyani et al., 2017; Iskandar et al., 2021). Meskipun demikian, seluruh formula tetap memenuhi persyaratan daya sebar dan viskositas standar sediaan *lotion*.

Hasil penelitian utama pada uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa F3 (6%) memiliki nilai  $IC_{50}$  paling aktif sebesar 71,85 ppm (kategori kuat). Hal ini membuktikan adanya senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak alpukat, seperti flavonoid dan polifenol, yang berperan sebagai penangkap radikal bebas. Peningkatan aktivitas ini berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak, serupa dengan temuan dalam berbagai penelitian mengenai formulasi ekstrak bahan alam sebagai agen antioksidan (Simanjuntak et al., 2025). Selaras dengan aktivitas antioksidan, nilai SPF juga mengalami peningkatan signifikan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, dengan F3 mencapai nilai 20,99 (kategori Ultra). Argumentasi pendukung untuk fenomena ini adalah bahwa senyawa antioksidan dalam alpukat mampu mengabsorpsi energi dari sinar UV sehingga meminimalisir penetrasi radiasi ke dalam sel kulit (Sebayang et al., 2024). Kaitan antara aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai SPF yang tinggi menunjukkan bahwa sediaan ini berpotensi efektif sebagai agen fotoprotektif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap sediaan ekstrak buah alpukat (*Persea americana Mill*), dapat disimpulkan bahwa seluruh formula (F0, F1, F2, dan F3) memiliki mutu fisik yang stabil dan memenuhi standar sediaan topikal, yang ditandai dengan bentuk kental, aroma wangi esensial, susunan yang homogen, serta nilai pH yang aman bagi kulit dalam rentang 5,39 hingga 7,18. Seluruh parameter reologi (Viskositas dan Daya Sebar) masih berada dalam batas persyaratan ideal sediaan semisolid. Aktivitas antioksidan sediaan formula 0,1,2, dan 3 dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) menunjukkan nilai aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  berturut turut yaitu 114,83 (sedang), 79,37 ppm (kuat), 74,07 ppm (kuat), dan 71,85 ppm (kuat). Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) sediaan ekstrak buah alpukat (*Persea americana Mill*) pada formula 0, I, II, dan III yaitu 9,86 (Ekstra), 17,26 (maksimal), 19,16 (ultra), 20,99 (ultra). Lebih lanjut, penambahan ekstrak buah alpukat secara signifikan meningkatkan efektivitas biologis sediaan, di mana Formula 3 (ekstrak 6%) menjadi formula yang paling optimal dengan aktivitas antioksidan kategori kuat ( $IC_{50}$  71,85 ppm) serta nilai SPF sebesar 20,99 yang memberikan kategori perlindungan ultra terhadap paparan sinar ultraviolet.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih dari peneliti disampaikan kepada semua pihak atas segala dukungan, motivasi, serta bantuan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Addor, F. A. S. (2017). Antioxidants in dermatology. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 92(3), 356–362. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20175697>
- Ahmad, A. R., Handayani, S., & Handayani, V. (2024). Pigmen warna alami pemanfaatan dalam bidang farmasi. *Nas Media Pustaka*.
- Amalia, N., Safitri, M., & Kuncoro, B. (2017). Pengembangan Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lipcream Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn) Sebagai Pewarna Bibir. *Jurnal Farmagazine*, IV(1).
- Aritonang, G. M. (2024). Formulasi Sediaan Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Pelembab Kulit. *Politeknik Kesehatan Medan*.
- Cahyani, I. M., Sulistyarni, I., & Ivani, R. A. (2017). Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Formula Masker Gel Peel Off Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan Penggunaan Carbopol 940 Sebagai Basis. *Jurnal Media Farmasi Indonesia*, 12(2).
- Gunawan, I. (2018). Perbandingan pH dan Daya Sebar Krim Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Jurnal Analis Kesehatan*, 7(1), 680–684.
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan untuk Kulit. *Farmaka*, 16(2), 135–151.
- Iskandar, B., Sidabutar, S. E. B., & Leny. (2021). Formulasi dan Evaluasi Lotion Ekstrak Alpukat (*Persea Americana*) sebagai Pelembab Kulit. *Journal of Islamic Pharmacy*, 6(1), 14–21.
- Kristianingsih, I., Sari, F., Rahayu, F. D., & Kristianingsih, I. (2022). Optimasi dan Karakterisasi Sediaan Body Lotion Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Menggunakan Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulgator. *Jurnal Pharma Bhakta*, 8, 6–15.
- Krutmann, J., D, M., Bouloc, A., Ph, D., Sore, G., Ph, D., Bernard, B. A., Ph, D., Passeron, T., & Ph, D. (2017). The skin aging exposome. *Journal of Dermatological Science*, 85(3), 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2016.09.015>
- Lestari, S. B., Alam, M. A. W., & Setyani, I. K. (2024). Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Body Lotion Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Dengan Variasi Konsentrasi Emulgator. *Journal Nutriture*, 03(3), 96–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.31290/nj.v3i3.4629>
- Nafiah, S. R., Fitraneti, E., Rizal, Y., Primawati, I., & Hamama, D. A. (2024). Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet terhadap Kesehatan Kulit dan Upaya Pencegahannya : Tinjauan Literatur. *Journal of Scientific (SJ)*, 3(3), 185–194.
- Ningsih, M. A. L., Lianastuti, M., Suciyanti, Q. P., & Yuniarsih, N. (2022). Potensi Tabir Surya Pada Berbagai Tanaman Herbal. *Jurnal Health Sains*, 3(6).
- Prasanth, M. I., Sivamaruthi, B. S., Chaiyasut, C., & Tencomnao, T. (2019). A Review of the Role of Green Tea (*Camellia sinensis*) in Antiphotaging, Stress Resistance, Neuroprotection, and Autophagy. *Nutrients*, 11(474). <https://doi.org/10.3390/nu11020474>
- Sebayang, S., Rayendra, R., Wientarsih, I., & Priosoeryanto, B. P. (2024). Potensi Tanaman Alpukat (*Persea americana* Mill) dalam Bidang Dermatologi. *Jurnal Veteriner Dan Biomedis*, 2(2), 79–85.
- Simanjuntak, P. N., Herlina, H., Aritonang, B., & Yaturramadhan, H. (2025). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Body Lotion dari Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai Antioksidan dengan Metode DPPH *Formulation and Evaluation of Body Lotion*

Preparation from Ethanol Extract of Avocado Leaves ( *Persea americana* M. Jurnal Farmasimed (JFM ), 112–121.

Sukma, Y. C. (2018). Formulasi Sediaan Tabir Surya Mikroemulsi Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comocus* L) dan Uji In Vitro Nilai Sun Protection Factor (SPF). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Yuniarsih, N., Dinanti, D., Susanti, E. I., Latif, M. Z., Irma, R., Rades, R. A., Buana, U., Karawang, P., & Barat, J. (2023). Review Article: Body Lotion from Various Plant Extracts Review Article : Body lotion Dari Berbagai Ekstrak Tanaman. Journal of Pharmaceutical and Sciences (JPS), 6(2), 810–815.