PTI
JOURNAL OF Pharmacy and Tropical Issues
ISSN 2807-4319 (Print)
ISSN 2807-4122 (ONLINE)
DOI: 10.56922

INFORMASI ARTIKEL
Received: July, 21, 2026
Revised: August, 24, 2026
Available: August, 25, 2026
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/pti

NOMOR:
156/C/C3/KPT/2026

Pengaruh konsentrasi sediaan lotion tabir surya ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera lam.*) dengan *bleaching* terhadap nilai SPF dan kelembapan kulit

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

Abstract

Background: Ultraviolet (UV) radiation is one of the environmental factors that can cause various skin disorders, including erythema, hyperpigmentation, premature skin aging, and tissue damage due to the formation of free radicals. One of the most effective approaches to preventing the harmful effects of UV exposure is the use of sunscreen. *Moringa oleifera* Lam. leaves are known to contain flavonoids, which act as antioxidants and possess the ability to absorb UV radiation, making them a promising natural active ingredient for sunscreen formulations.
Purpose: To determine the effect of varying concentrations of bleached (*Moringa oleifera* L.) leaf extract in a sunscreen lotion formulation on the Sun Protection Factor (SPF) value and skin moisture, and to identify the optimal extract concentration.
Method: This study employed a true experimental design using a Completely Randomized Design (CRD). Moringa leaf extract was obtained via ultrasonic extraction using 96% ethanol as the solvent, followed by a bleaching process using activated charcoal. The extract was formulated into lotions at concentrations of 7.5% (F1), 10% (F2), and 12.5% (F3), alongside a lotion base without extract serving as the control (F0). Testing included physical evaluation of the formulations, determination of SPF values using a UV-Vis spectrophotometer, skin moisture assessment using a skin analyzer, irritation testing, and statistical analysis using One-Way ANOVA.
Results: Varying concentrations of bleached (*Moringa oleifera* L.) leaf extract in sunscreen lotion formulations significantly influenced SPF values and skin moisture ($p<0.05$). The average SPF values for F0, F1, F2, and F3 were 2.66, 4.76, 6.45, and 7.18, respectively. Formula F3, containing a 12.5% extract concentration, yielded the highest SPF value falling into the extra protection category and demonstrated the greatest improvement in skin moisture compared to the other formulas. All formulas met physical evaluation requirements regarding organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, and adhesiveness, and caused no skin irritation.
Conclusion: The formula with a 12.5% extract concentration is the optimal formulation, as it yields the highest SPF value and offers the best skin-moisturizing capability, thereby showing potential for development into an effective and safe natural sunscreen.

Keywords: Moringa Leaves; Skin Moisture; Sun Protection Factor (SPF); Sunscreen Lotion.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang menerima paparan sinar matahari sepanjang tahun. Posisi geografis Indonesia yang berada di sekitar garis khatulistiwa menyebabkan intensitas paparan sinar ultraviolet (UV) tergolong tinggi. Paparan sinar ultraviolet (UV) yang tinggi di wilayah tropis seperti Indonesia dapat meningkatkan risiko berbagai gangguan kulit, antara lain eritema, hiperpigmentasi, penuaan dini, hingga kerusakan jaringan kulit. Paparan radiasi UV secara berlebihan juga dapat memicu pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang berperan dalam terjadinya stres oksidatif pada kulit. Oleh karena itu, penggunaan tabir surya menjadi salah satu upaya penting untuk melindungi kulit dari dampak negatif radiasi UV (Al-bari, Saputri, & Jannah, 2023; Nur, Rumiyati & Lukitaningsih,

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

2017).

Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap penggunaan bahan alami dalam produk kosmetik, berbagai tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan mulai dikembangkan sebagai bahan aktif tabir surya. Salah satunya adalah daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang diketahui mengandung flavonoid, fenolik, tanin, saponin, dan senyawa bioaktif lainnya. Kandungan flavonoid pada daun kelor memiliki kemampuan menyerap radiasi ultraviolet sekaligus berfungsi sebagai antioksidan yang dapat melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan sinar matahari (Puspitasari, Mulangsri & Herlina, 2024; Hutahaen & Februyani, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki potensi sebagai bahan tabir surya alami. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai SPF yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak (Azzahra et al., 2023). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa formulasi lotion yang mengandung ekstrak daun kelor mampu memberikan perlindungan terhadap sinar UV dengan kategori proteksi yang baik. Namun, penelitian mengenai penggunaan ekstrak daun kelor hasil *bleaching* dengan variasi konsentrasi yang lebih tinggi dalam sediaan *lotion* tabir surya masih terbatas.

Proses *bleaching* menggunakan arang aktif dilakukan untuk mengurangi warna pekat ekstrak sehingga lebih sesuai digunakan dalam formulasi kosmetik tanpa mengurangi kandungan senyawa aktifnya. Selain memberikan perlindungan terhadap sinar UV, sediaan *lotion* juga diharapkan mampu menjaga kelembapan kulit karena memiliki kandungan air yang tinggi dan berfungsi sebagai emolien. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) hasil *bleaching* dalam sediaan *lotion* tabir surya terhadap nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan kelembapan kulit, serta menentukan konsentrasi yang menghasilkan efektivitas paling optimal.

METODE

Penelitian kuantitatif dengan metode *True Experimental* menggunakan *Rancangan Acak Lengkap* (RAL). Penelitian dilakukan di Laboratorium Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri pada bulan November-Desember 2025. Variabel bebas penelitian adalah konsentrasi ekstrak daun kelor hasil *bleaching* yang terdiri atas empat formula, yaitu F0 (0%), F1 (7.5%), F2 (10%), dan F3 (12.5%). Variabel terikat meliputi nilai SPF, kelembapan kulit, dan karakteristik fisik sediaan *lotion*. Variabel kontrol meliputi jenis dan metode pembuatan ekstrak, komposisi basis *lotion*, prosedur pembuatan *lotion*, berat sampel, alat pengujian SPF dan kelembapan kulit, kondisi penyimpanan sediaan. Sampel penelitian berupa daun kelor segar sebanyak 3 kg yang diperoleh dari Desa Tengket, Kecamatan Arosbaya, Kabupaten Bangkalan melalui teknik *purposive sampling*. Identifikasi tanaman dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medika Kota Batu, Jawa Timur dengan nomor surat 000.9.3/4272/102.20/2025.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, blender/penggiling bahan, toples kaca tertutup/erlenmeyer, kertas saring, *ultrasonik bath*, mesh 60, corong kaca, *rotavapor* (*rotary evaporator*), *beaker glass*, gelas ukur (10 mL, 25 mL, dan 100 mL), labu ukur, batang pengaduk, *hot plate magnetic stirrer*, termometer, spatula, pH meter, wadah sediaan *lotion,* kuvet, spektrofotometer UV-Vis, pipet tetes. Adapun bahan yang digunakan antara lain etanol 96%, asam stearat, *triethanolamin*, paraffin cair, setil alkohol, gliserin, metil paraben, propil paraben, oleum rosae dan aquadest.

Pembuatan ekstrak etanol daun kelor yaitu daun kelor dipreparasi melalui proses sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan dibawah sinar matahari, penghalusan dengan *mesh ukuran 60*, kemudian serbuk daun kelor diekstraksi menggunakan metode *ultrasonic-assisted extraction* dengan pelarut etanol 96%. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak kental.

Pembuatan arang aktif yang dibuat dari tempurung kelapa yang dihaluskan, diayak menggunakan mesh 60, kemudian diaktivasi secara kimia menggunakan larutan KOH selama 24 jam. Arang selanjutnya dicuci hingga mencapai pH netral, dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 2 jam, dan digunakan sebagai agen *bleaching*. Kemudian proses *bleaching* dilakukan dengan mencampurkan ekstrak daun kelor sesuai variasi

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

konsentrasi F1 (7.5%), F2 (10%), dan F3 (12.5%) ke dalam 40 mL etanol, kemudian ditambahkan 8 g arang aktif dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* pada kecepatan 200 rpm selama ±3 jam. Campuran kemudian disaring, dan filtrat dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental hasil *bleaching*. Proses ini menghasilkan perubahan warna ekstrak dari hijau pekat menjadi kuning akibat berkurangnya kandungan klorofil yang teradsorpsi oleh arang aktif.

Pembuatan *lotion* ekstrak daun kelor yaitu *Lotion* tabir surya ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) diformulasikan dalam empat perlakuan, yaitu F0 (0%), F1 (7.5%), F2 (10%), dan F3 (12.5%). Seluruh bahan ditimbang sesuai formulasi, kemudian fase minyak (asam stearat, setil alkohol, parafin cair, propil paraben, dan *oleum rosae*) serta fase air (aquadest, trietanolamin, gliserin, metil paraben, dan ekstrak daun kelor hasil *bleaching*) dipanaskan secara terpisah pada suhu 65-70°C sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Fase air kemudian dituangkan secara perlahan ke dalam fase minyak dengan suhu yang sama hingga terbentuk emulsi *lotion* yang homogen, selanjutnya didiamkan selama 24 jam sebelum dilakukan evaluasi. Karakteristik sediaan meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, nilai *Sun Protection Factor* (SPF) menggunakan spektrofotometer UV-Vis metode Mansur, uji iritasi, dan uji kelembapan kulit.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Daun Kelor

Bahan	Formula			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak daun kelor	-	7.5 g	10 g	12.5 g
Asam stearat	2.5 g	2.5 g	2.5 g	2.5 g
TEA	1 g	1 g	1 g	1 g
Paraffin cair	8 g	8 g	8 g	8 g
Setil alkohol	1.5 g	1.5 g	1.5 g	1.5 g
Gliserin	8 g	8 g	8 g	8 g
Metil paraben	0.1 g	0.1 g	0.1 g	0.1 g
Propil paraben	0.1 g	0.1 g	0.1 g	0.1 g
Oleum rosae	5 tetes	5 tetes	5 tetes	5 tetes
Aquades	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pengujian nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dilakukan dengan melarutkan 0.1 g sampel *lotion* dalam 5 mL etanol 96% hingga homogen, kemudian larutan dimasukkan ke dalam kuvet untuk dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis (BMG LABTECH). Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm menggunakan etanol 96% sebagai blanko. Nilai SPF setiap formula ditentukan berdasarkan metode Mansur, dengan masing-masing pengujian dilakukan sebanyak tiga kali untuk meningkatkan ketelitian dan memastikan konsistensi hasil Perhitungan nilai SPF dilakukan menggunakan rumus Mansur sebagai berikut:

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

CF = Faktor koreksi (=10)
Abs = Absorbansi sampel
EE = Spektrum efek eritema
I = Spektrum intensitas cahaya.

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

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

Panjang gelombang (nm)	EE x I
290	0.0150
295	0.087
300	0.2874
305	0.3278
310	0.1864
315	0.0839
320	0.0180

Tabel 3. Keefektifan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF

SPF	Kategori Tabir Surya
2-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
≥15	Proteksi ultra

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati karakteristik fisik sediaan *lotion* ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang meliputi warna, aroma, dan bentuk. Uji homogenitas dilakukan dengan mengamati keseragaman sediaan di antara dua kaca objek, sedangkan pH diukur menggunakan kertas indikator setelah 1 g *lotion* didispersikan dalam 10 mL aquadest. Uji daya sebar dilakukan terhadap 0.5 g *lotion* dengan pemberian beban bertingkat 50-250 g, kemudian diameter penyebaran diukur setelah 1 menit. Uji daya lekat dilakukan dengan mengamati lama waktu perlekatan 0.5 g *lotion* di antara dua kaca objek setelah diberi beban 1 kg selama 5 menit menggunakan alat uji daya lekat.

Uji kelembapan kulit dilakukan menggunakan *skin analyzer* pada lima sukarelawan dengan mengukur kelembapan kulit sebelum dan satu jam setelah aplikasi *lotion* pada area punggung tangan. Selain itu, uji iritasi dilakukan pada lima sukarelawan untuk mengevaluasi keamanan sediaan berdasarkan adanya reaksi seperti kemerahan, gatal, panas, atau pembengkakan setelah penggunaan *lotion*.

Seluruh pengujian dilakukan sebanyak tiga kali (*triplicate*) untuk meningkatkan validitas dan konsistensi data. Data mutu fisik dianalisis secara deskriptif, sedangkan data uji nilai SPF dan kelembapan kulit dianalisis secara statistik menggunakan *SPSS Statistics* melalui uji *Shapiro-Wilk, Levene's Test, One-Way ANOVA*, dan uji lanjut *Tukey HSD* pada taraf signifikansi 95% (α = 0,05).

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

HASIL

Tabel 4. Hasil *Rendemen* Ekstrak

Sampel	Simplisia	Ekstrak	Randemen
Daun kelor	640 gr	70 gr	10.93%

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) disortasi, dicuci, dirajang, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama ±9 jam dan dihaluskan hingga menjadi serbuk simplisia. Sebanyak 640 g serbuk simplisia diekstraksi menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction (UAE)* dengan pelarut etanol 96% (perbandingan bahan : pelarut 1:4) pada suhu kamar (±25°C) selama 2 × 30 menit. Filtrat hasil ekstraksi dipisahkan melalui penyaringan, kemudian dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Proses ekstraksi menghasilkan 70 g ekstrak dengan *rendemen* sebesar 10.93%, yang termasuk kategori baik karena melebihi 10% (Qoriati, 2018; Triatmoko, Almuttaqin, & Dianasari, 2023).

Tabel 5. Hasil Uji Nilai SPF

Formula	Replikasi			Rata-rata	Tipe Proteksi
	1	2	3		
F0	2.53	2.73	2.71	2.66	Minimal
F1	4.74	4.75	4.78	4.76	Sedang
F2	6.44	6.43	6.49	6.45	Ekstra
F3	7.07	7.19	7.34	7.18	Ekstra

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel di atas menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor berbanding lurus dengan peningkatan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada sediaan *lotion*. Formulasi 0 (0%) memiliki nilai SPF 2.66 dengan kategori proteksi minimal, formulasi 1 (7.5%) memiliki nilai SPF 4.76 dengan kategori proteksi sedang, formulasi 2 (10%) memiliki nilai SPF 6.45 dengan kategori proteksi ekstra, dan formulasi 3 (12.5%) memiliki nilai SPF 7.18 yang juga termasuk kategori proteksi ekstra. Formulasi 3 menghasilkan nilai SPF tertinggi, diikuti oleh formulasi 2, formulasi 1, dan formulasi 0, sehingga menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak daun kelor meningkatkan kemampuan proteksi *lotion* terhadap paparan sinar UV.

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

Tabel 6. Hasil Evaluasi Fisik Sediaan *Lotion*

Parameter	Formula	Hasil Pengamatan
Warna	F0	Putih
	F1	Kuning muda
	F2	Kuning muda
	F3	Kuning muda
Aroma	F0	Khas oleum rosae
	F1	Khas oleum rosae
	F2	Khas oleum rosae
	F3	Khas oleum rosae
Bentuk	F0	Semi solid
	F1	Semi solid
	F2	Semi solid
	F3	Semi solid
Homogenitas	F0	Homogen
	F1	Homogen
	F2	Homogen
	F3	Homogen
pH	F0	6
	F1	6
	F2	6
	F3	6
Daya sebar	F0	7 cm
	F1	7 cm
	F2	7 cm
	F3	7 cm
Daya lekat	F0	2.64 detik
	F1	2.56 detik
	F2	2.61 detik
	F3	2.89 detik

Hasil evaluasi fisik menunjukkan bahwa seluruh formulasi *lotion* ekstrak daun kelor memenuhi persyaratan mutu sediaan topikal. Secara organoleptik, formulasi F0 berwarna putih sebagai kontrol, sedangkan formulasi F1-F3 berwarna kuning muda akibat penambahan ekstrak daun kelor, dengan aroma khas *oleum rosae* yang seragam pada semua formulasi. Seluruh formulasi bersifat homogen tanpa adanya partikel kasar, suspensi, maupun gumpalan, yang menunjukkan dispersi bahan berlangsung dengan baik. Pengujian pH menunjukkan nilai sekitar 6

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

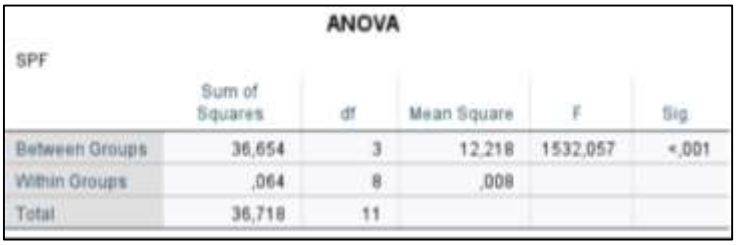
pada seluruh formulasi, sehingga masih berada dalam rentang pH yang aman dan sesuai untuk sediaan topikal. Selain itu, semua formulasi memiliki daya sebar sebesar 7 cm yang memenuhi standar sediaan topikal, sedangkan nilai daya lekat berkisar antara 2.56-2.89 detik dan seluruhnya telah memenuhi persyaratan minimal (>1 detik). Formulasi F3 menunjukkan daya lekat tertinggi, yang mengindikasikan kemampuan kontak dengan kulit lebih baik sehingga berpotensi meningkatkan retensi zat aktif pada permukaan kulit (Cendana, Adrianta & Suena, 2021; Nugrahaeni *et al*., 2021).

Tabel 7. Hasil Uji *Skin Analyzer* dan Iritasi Sediaan *Lotion*

Formulasi	*Skin Analyzer*		Parameter		
	Sebelum	Sesudah	Kemerahan	Gatal	Edema
F0 (0%)	40%	52%	-	-	-
F1 (7.5%)	40%	54%	-	-	-
F2 (10%)	39%	55%	-	-	-
F3 (12.5%)	40%	56%	-	-	-

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan *lotion* ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) mampu meningkatkan kelembapan kulit dengan nilai hidrasi berkisar antara 40-56%. Seluruh formulasi menghasilkan tingkat kelembapan yang berada pada kategori normal hingga terhidrasi dengan baik berdasarkan SNI 16-4399-1996. Peningkatan kelembapan cenderung meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak daun kelor, yang diduga dipengaruhi oleh kandungan vitamin E sebagai antioksidan dan pelembap alami dalam ekstrak tersebut. Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa seluruh formulasi *lotion* ekstrak daun kelor tidak menimbulkan reaksi iritasi pada kulit. Keamanan sediaan didukung oleh nilai pH yang berada dalam rentang standar SNI 16-4399-1996 dan sesuai dengan pH kulit, serta penggunaan bahan formulasi yang tidak bersifat toksik, sehingga *lotion* dinilai aman untuk aplikasi topikal.

Data dianalisis secara statistik menggunakan uji *One Way ANOVA* untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi terhadap nilai SPF dan kelembapan kulit. Sebelum dilakukan analisis, data terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas sebagai syarat terpenuhinya asumsi uji ANOVA



ANOVA

SPF

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	36,654	3	12,218	1532,057	<,001
Within Groups	,064	8	,008		
Total	36,718	11			

Gambar 1. Hasil Analisis Data Nilai SPF

Hasil uji *One-Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi < 0.001 dengan nilai F = 1532.057, yang menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun kelor memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai *Sun Protection Factor* (SPF) sediaan *lotion* tabir surya.

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

ANOVA

Nilai Kelembapan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41,200	3	13,733	,621	,612
Within Groups	354,000	16	22,125		
Total	395,200	19			

Gambar 2. Hasil Analisis Data Kelembapan Kulit

Hasil uji *One-Way ANOVA* terhadap data kelembapan kulit yang diukur menggunakan *Skin Analyzer* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.612 ($p > 0.05$), yang mengindikasikan bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun kelor dalam formulasi *lotion* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelembapan kulit. Dengan demikian, analisis lanjutan menggunakan uji *Tukey HSD* tidak dilakukan karena tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan.

PEMBAHASAN

Hasil pengujian *Sun Protection Factor* (SPF) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor hasil *bleaching* dalam sediaan *lotion* berpengaruh terhadap kemampuan proteksi terhadap sinar ultraviolet. Formula F3 yang mengandung ekstrak daun kelor 12.5% menghasilkan nilai SPF tertinggi sebesar 7.18**,** diikuti F2 sebesar 6.45**,** F1 sebesar 4.80**,** dan F0 sebesar 2.66**.** Berdasarkan klasifikasi nilai SPF, F3 termasuk dalam kategori proteksi ekstra**,** sedangkan F1 berada pada kategori proteksi sedang dan F0 hanya memberikan proteksi minimal. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan, semakin tinggi pula kemampuan sediaan dalam menyerap radiasi UVB. Fenomena tersebut diduga disebabkan oleh meningkatnya kandungan senyawa bioaktif yang berperan sebagai agen fotoprotektif, terutama flavonoid dan senyawa fenolik, sehingga kemampuan sediaan dalam menghambat penetrasi sinar ultraviolet menjadi semakin besar (Indriani, 2024; Sagala & Juniasti, 2021).

Peningkatan nilai SPF pada penelitian ini berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder daun kelor, seperti flavonoid, fenolik, tanin, dan karotenoid yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan sekaligus kemampuan menyerap radiasi ultraviolet. Flavonoid mengandung gugus kromofor yang mampu menyerap sinar UV sehingga dapat mengurangi intensitas radiasi yang mencapai permukaan kulit. Selain itu, aktivitas antioksidan flavonoid juga berperan menangkal *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang terbentuk akibat paparan sinar matahari sehingga membantu melindungi jaringan kulit dari kerusakan oksidatif (Puspitasari, Mulangsri & Herlina, 2024; Gharge, Lokhande & Hadpad, 2021; Ramadhan, Qonitah & Ariastuti, 2024). Dengan demikian, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor dalam formulasi, semakin besar pula jumlah senyawa aktif yang berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas tabir surya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai SPF yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak (Azzahra et al., 2023). Hasil serupa juga dilaporkan oleh peneliti lain yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor mampu meningkatkan nilai SPF pada sediaan topikal (Sagala & Juniasti, 2021; Ulandari & Sugihartini, 2020). Penelitian lain juga membuktikan bahwa *lotion* yang mengandung ekstrak daun kelor memiliki aktivitas fotoprotektif terhadap sinar UV-A maupun UV-B sehingga efektif digunakan sebagai bahan aktif tabir surya alami (Anjani et al., 2025). Meskipun demikian, nilai SPF pada penelitian ini relatif lebih rendah dibandingkan beberapa penelitian terdahulu. Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh proses *bleaching* menggunakan arang aktif yang bertujuan memperbaiki warna ekstrak sehingga sebagian senyawa fenolik yang sensitif terhadap proses pengolahan dapat berkurang. Senyawa fenolik diketahui mudah mengalami degradasi akibat pemanasan maupun perlakuan tertentu sehingga dapat memengaruhi kemampuan fotoprotektif ekstrak (Priyadi, Rahman Harun & Sartika Daulay, 2025; Fathin, Qonitah & Ariastuti, 2023). Namun demikian, proses *bleaching* tetap menghasilkan ekstrak dengan

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

tampilan yang lebih cerah tanpa menghilangkan potensi daun kelor sebagai bahan aktif tabir surya alami.

Analisis statistik memperkuat hasil pengujian SPF. Uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun kelor memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai SPF ($p < 0.05$). Hasil uji lanjut *Tukey HSD* menunjukkan bahwa setiap formulasi berada pada kelompok yang berbeda, sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak memberikan peningkatan nilai SPF yang bermakna secara statistik. Berdasarkan hasil tersebut, formulasi F3 merupakan formulasi terbaik dalam memberikan perlindungan terhadap radiasi ultraviolet.

Selain meningkatkan nilai SPF, formulasi dengan konsentrasi ekstrak daun kelor yang lebih tinggi juga menunjukkan kecenderungan meningkatkan kelembapan kulit. Formula F3 menghasilkan rata-rata kelembapan kulit tertinggi dibandingkan formulasi lainnya, meskipun hasil uji *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik ($p > 0.05$). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor belum memberikan pengaruh yang bermakna terhadap kelembapan kulit, meskipun secara deskriptif terlihat adanya peningkatan. Efek pelembap tersebut diduga berasal dari kombinasi kandungan flavonoid pada daun kelor yang berfungsi sebagai antioksidan serta gliserin dalam formulasi *lotion* yang bekerja sebagai humektan untuk mempertahankan kadar air pada lapisan kulit (Fadiyanto, Faruk Alrosyidi & Hasanah, 2024; Februyani & Zuhriyah, 2022).

Hasil evaluasi keamanan menunjukkan bahwa seluruh formulasi *lotion* tidak menimbulkan reaksi iritasi berupa kemerahan, gatal, maupun edema pada seluruh sukarelawan. Tidak ditemukannya reaksi iritasi didukung oleh nilai pH sediaan yang berada pada kisaran 6, sehingga masih sesuai dengan rentang pH kulit normal dan memenuhi persyaratan sediaan topikal. Selain itu, formulasi *lotion* juga tidak mengandung bahan yang bersifat toksik sehingga aman digunakan pada kulit. Keamanan tersebut didukung oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa uji iritasi merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi kosmetik berbahan alam, sediaan topikal yang tidak menimbulkan reaksi iritasi memiliki peluang lebih besar untuk dikembangkan sebagai produk kosmetik (Ovilia et al., 2023; Agata & Jayadi, 2022).

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian, formulasi F3 dengan konsentrasi ekstrak daun kelor 12,5% ditetapkan sebagai formulasi optimal karena menghasilkan nilai SPF tertinggi dengan kategori proteksi ekstra, menunjukkan peningkatan kelembapan kulit paling baik secara deskriptif, memenuhi seluruh persyaratan evaluasi fisik, serta tidak menimbulkan iritasi. Dengan demikian, *lotion* tabir surya ekstrak daun kelor hasil *bleaching* berpotensi dikembangkan sebagai kosmetik berbahan alam yang mampu memberikan perlindungan terhadap paparan sinar ultraviolet sekaligus membantu menjaga kelembapan kulit.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) hasil *bleaching* menggunakan arang aktif berpengaruh terhadap karakteristik dan aktivitas tabir surya sediaan *lotion*. Seluruh formula memenuhi persyaratan evaluasi fisik meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, stabilitas, serta tidak menimbulkan iritasi pada sukarelawan. Hasil pengujian *Sun Protection Factor* (SPF) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor meningkatkan kemampuan proteksi terhadap sinar ultraviolet. Formula F3 yang mengandung ekstrak daun kelor 12,5% menghasilkan nilai SPF tertinggi sebesar 7,18 dengan kategori proteksi ekstra dan berbeda nyata dibandingkan formula lainnya ($p<0,05$). Selain itu, F3 juga menunjukkan nilai kelembapan kulit tertinggi meskipun tidak berbeda signifikan secara statistik ($p>0,05$). Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, formula F3 merupakan formulasi terbaik dan berpotensi dikembangkan sebagai *lotion* tabir surya berbahan alam yang efektif memberikan perlindungan terhadap paparan sinar ultraviolet. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian efektivitas tabir surya secara *in vivo* untuk memperoleh gambaran perlindungan kulit yang lebih komprehensif. Selain itu, perlu dilakukan pengujian aktivitas antioksidan serta identifikasi kadar senyawa aktif setelah proses *bleaching* guna mengetahui pengaruh proses tersebut terhadap kandungan metabolit sekunder daun kelor. Pengembangan

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

formulasi dengan kombinasi bahan aktif alami lain serta uji stabilitas jangka panjang juga diperlukan untuk meningkatkan efektivitas, mutu, dan potensi komersialisasi produk *lotion* tabir surya berbahan alam.

DAFTAR PUSTAKA

Agata, S. D., & Jayadi, L. (2022). Formulasi lulur body scrub beras ketan hitam (Oryza sativa var. glutinosa) dengan perpaduan yogurt sebagai zat aktif. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *4*(3), 332-352.

Al-bari, A., Saputri, R., K. & Jannah, S.R. (2023) evaluasi sediaan krim ekstrak etanol daun tapak dara (Catharanthus roseus L.) sebagai tabir surya dalam menghambat pembentukan eritema. *SEHATI: Jurnal Kesehatan, 3*(1), 30-34.

Anjani, S. A. P. C. I., & Dewi, K. R. S. (2025). Aktivitas lotion tabir surya ekstrak daun dadap serep (Erythrina subumbrans) dan daun kelor (Moringa oleifera L.) secara in-vitro. *Jurnal Global Ilmiah*, *2*(4).

Azzahra, F., Fauziah, V., Nurfajriah, W., & Emmanuel, S. W. (2023). Daun kelor (Moringa oleifera): aktivitas tabir surya ekstrak dan formulasi sediaan lotion. *Majalah Farmasetika*, *8*(2), 133-147.

Cendana, Y., Adrianta, K. A., & Suena, N. M. D. S. (2021). Formulasi spray gel minyak atsiri kayu cendana (Santalum album l.) sebagai salah satu kandidat sediaan anti inflamasi. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, *7*(2), 84-89.

Fadiyanto, S., Faruk Alrosyidi, A., & Hasanah, N.U. (2024). Formulasi dan uji fisik ekstrak daun kelor (Moringa Oleifera L) sebagai body lotion dengan variasi konsentrasi karagenan sebagai emulsifyng agent. *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru*, *5*(2), 114-127.

Fathin, S., Qonitah, F., & Ariastuti, R. (2025) Uji nilai SPF (Sun Protection Factor) sediaan hand and body lotion ekstrak etanol daun kelor. *Pharmacy Medical Journal*, *8*(1), 31-39.

Februyani, N., & Zuhriyah, A. (2022). Perbandingan kadar senyawa antioksidan pada umbi porang (Amorphophallus muelleri), umbi talas (Colocasia esculenta), dan gembili (Dioscorea esculenta) dengan menggunakan metode DPPH. *Media Bina Ilmiah*, 17(3), 451-456.

Gharge, V., Lokhande, T., & Hadpad, S. (2021). Anti-solar study of ethanolic extract of leaves cassia fistula. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, *8*(5-s), 232-234.

Indriani, N. (2024). Efek tabir surya ekstrak daun binahong (Anredera cordifolia). *ad-Dawaa' J.Pharm.Sci*, *2*(1), 29-35.

Nur, S., Rumiyati & Lukitaningsih, E. (2023). Skrining aktivitas antioksidan, antiaging dan penghambatan tyrosinase dari ekstrak etanolik dan etil asetat daging buah dan kulit buah langsat (Lansium domesticum Corr) secara in vitro. *Traditional Medicine Journal*, *22*(1), 63-72.

Nugrahaeni, F., Fatmawati, S., Nursal, F. K., & Hidayat, V. Y. (2021). Formulasi dan uji faktor pelindung surya krim ekstrak etanol daun kopi arabika (Coffea arabica L.). *Media Farmasi*, *18*(2), 87.

Ovilia, O., Hutahaen, T. A., & Februyani, N. (2023). Formulasi body scrub beras ketan hitam (Oryzae sativa l. var glutinous) sebagai pelembab alami kulit. *Indonesian Journal of Health Science*, *3*(2), 396-402.

Priyadi, A., Rahman Harun, F., & Sartika Daulay, A. (2025). Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap kadar fenolik total ekstrak etanol daun sirih (Piper betle l.) secara spektrofotometri visibel. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), 550–563

Puspitasari, A. D., Mulangsri, D. A. K.,& Herlina, H. (2024). Formulasi krim tabir surya ekstrak etanol daun kersen (Muntingia calabura L.) untuk kesehatan kulit. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, *28*(4), 263-270.

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014

Qoriati, Y. (2018) Optimasi ekstraksi ultrasonik dengan variasi pelarut dan lama ekstraksi terhadap kadar alkaloid total pada tanaman anting-anting (Acalypha indica L.) menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Ramadhan, N. U., Qonitah, F., & Ariastuti, R. (2024). Uji kandungan fenolik total ekstrak etanol daun dan kulit batang kelor (Moringa Oleifera). *Jurnal Farmasi, Kesehatan dan Sains (FASKES)*, *2*(1), 136-143

Sagala, Z., & Juniasti, A. (2021). Uji penetapan kadar total fenolik dan nilai SPF (Sun Protection Factor) ekstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, *6*(2), 43-50.

Triatmoko, B., Almuttaqin, H., & Dianasari, D. (2023). Uji aktivitas antibakteri kombinasi minyak atsiri biji ketumbar (Coriandrum sativum l .) dan gentamisin terhadap staphylococcus epidermidis. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, *6*(3), 421-425.

Ulandari, A. S., & Sugihartini, N. (2020) Evaluasi sifat fisik sediaan lotion dengan variasi konsentrasi ekstrak daun kelor (Moringa oleifera L.) sebagai tabir surya. *Jurnal Farmasi Udayana*, *9*(1), 45-51.

Farda Nur Aziziyah*, Nawafila Februyani, Abdul Basith

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Korespondensi penulis: Farda Nur Aziziyah. *Email: fardanazizyh@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.4014