

**FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SERTA PENENTUAN NILAI SPF
(*Sun Protecting Factor*) GEL *MOISTURIZER* EKSTRAK ETANOL
DAUN KELAKAI (*Stenochlaena Palustris* (BURM. F.) Bedd.)**

Pintata Sembiring¹, Delisma Marsauli Simorangkir²

Institut Kesehatan Deli Husada

e-mail: sembiringpintata@gmail.com

Abstract

Flavonoids in kelakai (*Stenochlaena palustris*) leaves function as powerful antioxidants that increase skin protection against UV radiation through absorption and scattering of ultraviolet rays. The presence of chromophore groups in the form of conjugated double bonds in flavonoids is able to absorb UVB rays so as to reduce their intensity on the skin and contribute to increasing the Sun Protection Factor (SPF) value of the moisturizer gel. This allows the product to function as a moisturizer as well as a natural plant-based sunscreen. This research aims to formulate kelakai leaf extract moisturizer gel, evaluate its physical stability, and measure the SPF value. The extract was obtained through maceration, then made into moisturizer gel with concentrations of 3% (F1), 5% (F2), and 7% (F3). For four weeks, organoleptic, homogeneity, spreadability, pH, stability, viscosity, and centrifugation tests were conducted. The results showed that all formulas were homogeneous, brownish yellow (F1), light brown (F2), and dark brown (F3) in color; spreadability 5.39-6.20 cm; pH 5.07-5.96; stable at room temperature and cold; viscosity 6192-7108 cPs; and no phase separation. In vitro SPF measurements using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 290-320 nm showed the highest SPF value in F3 (7% extract) of 27.51, while F1 and F2 were 18.49 and 21.94 respectively, so that the three formulas can provide optimal protection from UV rays.

Keywords: kelakai (*Stenochlaena palustris*), gel moisturizer, physical stability, SPF (sun protection factor)

1. PENDAHULUAN

Pada era modern saat ini, kosmetik tidak lagi dianggap sebagai kebutuhan pelengkap, melainkan telah menjadi bagian esensial dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan pengetahuan dan teknologi mendorong meningkatnya perhatian terhadap perawatan kecantikan, sehingga upaya memperindah penampilan menjadi salah satu prioritas utama, khususnya bagi kaum perempuan. Kulit yang sehat dan indah merupakan impian banyak orang, terutama wanita. Namun, faktor

lingkungan seperti paparan sinar matahari yang intens, kelembaban udara rendah, serta polusi, dapat berdampak negatif terhadap kesehatan kulit. Kondisi tersebut kerap memicu berbagai masalah kulit dan mempercepat proses penuaan dini (Iskandar et al., 2021).

Antioksidan berperan penting dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat proses oksidasi, sehingga mampu menghambat terjadinya penuaan dini (Tutik et al., 2021). Salah satu sumber antioksidan potensial adalah kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.)

Bedd.), yang diketahui mengandung senyawa fenolik, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, steroid, terpenoid, serta nutrisi tambahan seperti lemak, protein, kalsium, dan vitamin A. Kandungan flavonoid pada daun kelakai memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Tesalonika et al., 2024).

Hasil penelitian Syamsul et al. (2019) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelakai mengandung flavonoid dengan kadar rata-rata sebesar $2,2159 \pm 0,083\%$. Penelitian lain oleh Savitri et al. (2021) melaporkan nilai IC_{50} ekstrak kelakai sebesar 6,4035 ppm, yang tergolong sebagai antioksidan sangat kuat karena berada di bawah ambang 50 ppm. Selain itu, Puspita (2023) menemukan bahwa ekstrak etanol daun kelakai juga memiliki potensi sebagai tabir surya. Kandungan antioksidan dan flavonoid yang tinggi diduga berkontribusi pada kemampuan proteksi terhadap radiasi sinar ultraviolet.

Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK.03.1.23.08.11.07517 Tahun 2011, tabir surya didefinisikan sebagai bahan yang melindungi kulit dari radiasi sinar UV melalui mekanisme penyerapan, pemancaran, dan penghamburan. Produk tabir surya dirancang untuk melindungi kulit dari radiasi UVA dan UVB yang berbahaya. Efektivitas proteksi diukur melalui nilai *Sun Protection Factor* (SPF), di mana semakin tinggi nilainya, semakin baik kemampuannya mencegah kerusakan akibat radiasi UVB (Puspita, 2023).

Agar ekstrak daun kelakai dapat dimanfaatkan secara praktis, salah satu bentuk sediaan kosmetik

yang potensial adalah gel *moisturizer*. *Moisturizer* berfungsi menghidrasi kulit, melembutkan tekstur, dan mengurangi kekeringan. Gel *moisturizer* dipilih karena mudah diaplikasikan, memberikan sensasi dingin, mudah dibersihkan, serta memiliki kemampuan penyebaran yang baik di permukaan kulit (Rizkiah et al., 2021). Stabilitas sediaan menjadi faktor penting, karena akan mempengaruhi efektivitas, keamanan, dan mutu produk. Sediaan yang stabil ditandai dengan tidak adanya perubahan warna, bau, atau bentuk, serta bebas dari cemaran mikroba.

Berdasarkan tinjauan literatur, potensi ekstrak daun kelakai sebagai sumber antioksidan alami yang kuat menjadi alasan utama peneliti mengembangkan formulasi gel *moisturizer*. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi efektivitas dan stabilitas gel *moisturizer* berbahan aktif ekstrak daun kelakai, sehingga diharapkan dapat menjadi inovasi dalam produk kosmetik alami dengan manfaat ganda sebagai antioksidan dan tabir surya.

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik, penangas air, seperangkat alat gelas laboratorium, *rotary evaporator*, cawan porselen, *homogenizer*, kaca preparat, pelat kaca, jangka sorong, pH meter, viskometer, oven, lemari pendingin, lumpang dan alu, serta wadah untuk sediaan *moisturizer*.

Bahan yang digunakan terdiri dari ekstrak daun kelakai, karbomer (*carbomer*), trietanolamin, gliserin (*glycerin*), metil paraben, propilen

glikol, akuadest, etanol 96%, etanol p.a, larutan HCl 2 N, kalium iodida, larutan merkuri, air suling, klorida, bismut nitrat, asam nitrat (HNO_3), iodium (*iodine*), besi(III), timbal(II), α -naftol, kristal natrium klorida, dan aluminium.

Pemeriksaan Alkaloid

Sebanyak 0,5 g simplisia ditambahkan 1 ml HCl 2 N dan 9 ml akuadest, kemudian dipanaskan di atas penangas air selama dua menit. Setelah didinginkan, larutan disaring, dan filtrat digunakan untuk uji kualitatif.

- o Sebanyak 10 tetes filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat. Terbentuknya endapan berwarna coklat hingga hitam menunjukkan hasil positif.
- o Sebanyak 10 tetes filtrat lainnya ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff. Terbentuknya endapan jingga hingga merah kecokelatan menunjukkan hasil positif.
Apabila minimal dua dari tiga pereaksi menghasilkan endapan serupa, maka sampel dinyatakan positif mengandung alkaloid.

Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia ditambahkan 100 ml air panas, kemudian direbus selama lima menit dan disaring dalam keadaan panas. Filtrat sebanyak 5 ml ditambahkan 0,1 g serbuk Mg, 1 ml asam klorida pekat, dan 2 ml amil alkohol. Campuran dikocok dan dibiarkan hingga terbentuk pemisahan lapisan. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga pada

lapisan amil alkohol (Depkes RI, 1995).

Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 0,5 g simplisia dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml akuadest panas. Setelah didinginkan, larutan dikocok kuat selama minimal 10 menit hingga menghasilkan buih setinggi 1–10 cm. Penambahan HCl 2 N yang tetap menghasilkan busa menunjukkan adanya kandungan saponin (Depkes RI, 1995).

Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia diekstraksi menggunakan 10 ml akuadest, kemudian disaring. Filtrat diencerkan dengan akuadest hingga tidak berwarna. Sebanyak 2 ml larutan hasil pengenceran ditambahkan beberapa tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil positif untuk tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna coklat kehijauan atau ungu kehitaman (Depkes RI, 1995).

Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan dengan metode ekstraksi dingin menggunakan teknik maserasi. Sebanyak 500 g serbuk simplisia daun kelakai dimasukkan ke dalam wadah tertutup, kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% hingga seluruh serbuk terendam. Proses maserasi dilakukan selama 3×24 jam dengan pengadukan satu kali setiap hari. Setelah itu, maserat dipisahkan, sedangkan ampas simplisia dimaserasi kembali menggunakan pelarut etanol 96% dengan prosedur yang sama selama 2 hari.

Maserat hasil proses kedua kemudian dipisahkan, lalu digabungkan dengan maserat pertama. Seluruh maserat yang terkumpul diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental daun kelakai.

pembuatan sediaan gel moisturizer

tabel 1. Formulasi sediaan gel moisturizer

NO	Bahan	Formulasi			kegunaan
		F1	F2	F3	
1	Ekstrak daun kelakai	3%	5%	7%	Zat aktif
2	carbopol 940	1	1	1	Gelling agent
3	Gliserin	5	5	5	pelembab
4	Propilen glikol	10	10	10	Pelarut
5	Metil paraben	0,2	0,2	0,2	Pengawet
6	Trietanolamin	1	1	1	buffer
7	Aquades ad	100	100	100	pelarut

Sediaan *moisturizer* berbahan aktif ekstrak daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd.) diformulasikan dalam tiga variasi konsentrasi, yaitu 3%, 5%, dan 7%. Formulasi ini menggunakan bahan tambahan berupa:

- **Carbomer** sebagai *gelling agent*, berfungsi membentuk basis gel yang stabil dan menjaga kekentalan sediaan.
- **Trietanolamin** sebagai *buffering agent*, berperan menyeimbangkan pH.
- **Gliserin** (*glycerin*) dan **propilen glikol** sebagai humektan, yang berfungsi mempertahankan kelembapan kulit.
- **Metil paraben** sebagai pengawet.
- **Aquadest** sebagai pelarut dan pembawa.

Pemilihan carbomer sebagai *gelling agent* didasarkan pada kemampuannya menghasilkan tekstur gel yang stabil dan nyaman

digunakan dalam sediaan *moisturizer*. Ekstrak etanol daun kelakai digunakan sebagai zat aktif karena mengandung antioksidan yang berpotensi melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas (Tesalonika et al., 2024).

Evaluasi Sediaan Gel Moisturizer Uji Organoleptik

Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau, dan warna sediaan dengan menggunakan pancaindra (Okzelia, 2022).

Uji Homogenitas

Sejumlah gel dioleskan pada kaca preparat untuk memastikan distribusi partikel yang merata dan permukaan yang halus. Sediaan dinyatakan baik jika tidak terdapat butiran kasar (Okzelia, 2022).

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g sampel ditempatkan di tengah alat uji daya sebar, lalu diukur diameter penyebarannya. Daya sebar yang baik berada pada kisaran 5–7 cm (Tutik, 2021).

Uji pH

Dilakukan dengan mencelupkan pH meter ke dalam sediaan gel untuk memastikan pH berada dalam rentang yang aman bagi kulit (Okzelia, 2022).

Uji Stabilitas

Sediaan disimpan pada suhu dingin dan suhu ruang selama 1 bulan. Pengamatan dilakukan terhadap perubahan warna, bau, dan bentuk fisik.

Uji Viskositas

Viskositas diukur menggunakan *Brookfield Viscometer* dengan *spindle* nomor 64. Sebanyak 100 mL gel dimasukkan ke dalam wadah tabung, lalu *spindle* dipasang dan dijalankan pada kecepatan 30 rpm. Hasil pengukuran dibaca pada skala

viskositas dan dikalikan faktor 100. Menurut SNI No. 16-4380-1996, viskositas gel yang baik berada pada kisaran 3.000–50.000 cP (Wahidah et al., 2024).

Uji Sentrifugasi

Uji dilakukan segera setelah pembuatan sediaan, menggunakan sentrifus pada kecepatan 3750 rpm selama 5 jam. Pemisahan fase diamati untuk mengevaluasi kestabilan fisik sediaan (Septyaningsih et al., 2020).

Uji Nilai SPF

Penentuan nilai SPF pada gel *moisturizer* ekstrak etanol daun kelakai dilakukan cara mengukur serapan larutan dari tiap formula dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sebelum spektrofotometer UV-Vis dikalibrasi dengan menggunakan etanol pa. kemudian sediaan gel *moisturizer* ekstrak etanol daun kelakai dengan konsentrasi 3%,5%,7% serta kontrol positif sediaan yang dipasaran diambil masing masing sebanyak 0,1g kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur 25 ml cukupkan dengan etanol pa. sampai batas tanda. Ukur serapan sampel dalam larutan pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm menggunakan etanol pa. sebagai blanko. Penentuan nilai SPF dilakukan sebanyak tiga kali replikasi pada masing-masing formula. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan persamaan Mansur

$$SPF = cf \times \sum_{290}^{320} EE \lambda \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$$

Keterangan:

CF = Faktor koreksi (10)

EE = Efektivitas eritema

I = Spektrum intensitas sinar

Abs = Absorbansi sampel

Nilai EE x I telah ditentukan merupakan ketetapan yang sifatnya konstan dari panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Alkaloid	Pereaksi Meyer	Endapan berwarna putih	(+) Alkaloid
	Pereaksi Dragendorff	Endapan berwarna jingga	
	Pereaksi Bouchardat	Endapan kecoklatan	
Flavonoid	Serbuk Mg+Amil Alkohol +HClp	Larutan berwarna merah dan lapisan kuning	(+) Flavonoid
Tannin	FeCl ₃	Terbentuk warna hijau tua	(+) Tanin
Saponin	Air panas/dikocok	Terbentuk buih/busa	(+) Saponin

Hasil uji skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol 96% daun kelakai mengungkapkan kandungan beberapa senyawa metabolit sekunder, meliputi saponin, alkaloid, steroid, flavonoid, dan tanin. Temuan ini memperkuat dugaan bahwa ekstrak daun kelakai berpotensi digunakan sebagai bahan tabir surya, terutama karena keberadaan flavonoid yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan dari senyawa flavonoid tersebut berperan dalam memberikan perlindungan terhadap paparan radiasi sinar ultraviolet (UV) (Syamsul dkk., 2019).

Hasil formulasi

Berdasarkan hasil penelitian, pembuatan sediaan gel *moisturizer* yang diperkaya dengan ekstrak daun kelakai menunjukkan variasi warna sesuai konsentrasi yang digunakan.

Formulasi I dengan konsentrasi 3% menghasilkan warna kuning kecoklatan, Formulasi II dengan konsentrasi 5% memberikan warna coklat muda, sedangkan Formulasi III pada konsentrasi 7% menampilkan warna coklat tua..

Hasil Evaluasi sediaan Gel moisturizer

Pemeriksaan Organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi aspek visual sediaan gel *moisturizer* berbahan ekstrak daun kelakai, sekaligus memantau kestabilan warna, aroma, dan konsistensi selama penyimpanan pada suhu ruang ($\pm 25^\circ\text{C}$). Penilaian menggunakan panca indera dilakukan setiap minggu selama empat minggu guna memastikan kualitas serta stabilitas produk sepanjang periode penyimpanan (Mahardika & Purgiyanti, 2024). Pemeriksaan visual menunjukkan bahwa formula F0 memiliki warna putih bening, beraroma khas basis gel, dan bertekstur semi padat. Formula F1 menampilkan warna kuning kecoklatan dengan aroma khas ekstrak dan tekstur semi padat, sedangkan Formula F2 berwarna coklat muda dengan karakteristik aroma serupa dan konsistensi semi padat. Formula F3 memiliki warna coklat tua, beraroma khas ekstrak, dan bertekstur semi padat. Hasil pengamatan dari minggu pertama hingga minggu keempat memperlihatkan tidak adanya perubahan pada warna, aroma, maupun bentuk untuk semua formula. Dengan demikian, seluruh sediaan gel *moisturizer* dinyatakan memenuhi kriteria uji organoleptik.

Pemeriksaan Homogenitas

NO.	Formulasi	Homogenitas
1	Formulasi 0	Homogen
2	Formulasi I	Homogen
3	Formulasi II	Homogen
4	Formulasi III	Homogen

Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh bahan dalam sediaan tercampur secara merata selama proses pembuatan (Prihandini et al., 2023). Sediaan gel *moisturizer* yang homogen penting agar mudah diaplikasikan dan dapat terdistribusi merata pada permukaan kulit. Berdasarkan hasil pengamatan, seluruh formula dengan konsentrasi F1 (3%), F2 (5%), dan F3 (7%) menunjukkan susunan yang homogen. Tidak ditemukan adanya butiran kasar pada ketiga formula, sehingga seluruh sediaan dinyatakan memenuhi kriteria homogenitas. Hal ini menunjukkan bahwa setiap komponen dalam gel *moisturizer* telah tercampur secara merata.

Uji pH

Formula	pH rata-rata selama 4 minggu					
	0	I	II	III	IV	Rata rata
F0	6,2 8	6,2 3	5,8 2	5,7 7	5,7 2	5,96
FI	5,9 4	5,7 1	5,4 7	5,1 6	5,1 2	5,48
FII	5,3 9	5,1 8	5,0 9	5,0 6	5,0 0	5,14
FIII	5,3 3	5,1 5	5,0 2	4,9 8	4,9 1	5,07

Evaluasi pH pada sediaan kosmetik berfungsi untuk memastikan bahwa formulasi memiliki kesesuaian dengan pH fisiologis kulit, yakni pada kisaran 4,5–6,5, sehingga risiko terjadinya iritasi maupun kekeringan dapat diminimalkan. pH yang terlalu asam berpotensi memicu iritasi, sedangkan pH yang terlalu basa dapat mengakibatkan kulit kehilangan kelembapannya (Thomas et al.,

2023). Pada pengujian gel *moisturizer*, seluruh formula menunjukkan nilai pH rata-rata antara 5,07 hingga 5,96, yang masih berada dalam batas aman untuk penggunaan topikal. Selama periode penyimpanan empat minggu, teramati penurunan pH secara bertahap, yang diduga dipengaruhi oleh sifat asam dari basis karbopol. Kendati demikian, perubahan tersebut tidak bersifat signifikan dan pH tetap berada dalam rentang yang sesuai standar keamanan, sehingga sediaan dipastikan stabil dan aman digunakan sepanjang masa simpannya.

Uji Daya Sebar

Formula	Daya sebar rata-rata selama 4 minggu					
	0	I	II	III	IV	Rata rata
F0	4,64	5,12	5,16	5,27	6,23	5,39
FI	5,00	5,40	5,50	5,86	6,38	5,57
FII	5,66	6,04	6,17	6,23	6,30	6,06
FIII	5,69	6,13	6,23	6,35	6,72	6,20

Daya sebar yang optimal merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kemudahan aplikasi suatu sediaan gel pada permukaan kulit. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan gel dapat merata ketika diaplikasikan, dan dilakukan segera setelah sediaan selesai diformulasi. Menurut SNI No. 06-2588, kisaran daya sebar yang ideal untuk gel adalah 5–7 cm. Hasil pengukuran setelah penyimpanan selama empat minggu menunjukkan rentang 5,39–6,20 cm pada seluruh formula, yang berarti masih berada dalam batas standar tersebut (SNI, 1996). Temuan ini mengindikasikan bahwa semua formula memenuhi kriteria daya sebar yang dipersyaratkan. Menariknya, daya sebar cenderung meningkat seiring lamanya penyimpanan, kemungkinan disebabkan oleh perubahan

viskositas akibat basis gel yang tidak sepenuhnya mampu mempertahankan air yang terpenetrasi ke dalam matriks sediaan (Slamet et al., 2020).

Uji Stabilitas

Uji stabilitas fisik dilakukan untuk menilai kemungkinan terjadinya perubahan karakteristik sediaan selama penyimpanan. Berdasarkan pengamatan selama empat minggu pada berbagai kondisi suhu—dingin ($4 \pm 2^\circ\text{C}$), ruang ($25 \pm 2^\circ\text{C}$)—dengan variasi konsentrasi 3%, 5%, 7%, serta formula blanko, seluruh sediaan gel *moisturizer* menunjukkan kestabilan yang baik. Tidak terdeteksi adanya perubahan bentuk, bau, maupun warna selama periode penyimpanan. Tekstur dan konsistensi tetap terjaga, warna gel tidak mengalami pergeseran, dan aroma tetap stabil hingga akhir pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi memiliki ketahanan fisik yang memadai untuk mempertahankan mutu selama masa simpannya.

Uji Viskositas

Formula	Viskositas Rata-Rata Selama 4 Minggu (cps)					
	0	I	II	III	IV	Rata rata
F0	9720	8040	6100	6020	5660	7108
FI	9060	9020	8160	5700	5540	7496
FII	8440	8240	6640	5560	4320	6640
FIII	7420	7160	6400	5300	4680	6192

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengukur tingkat kekentalan sediaan gel, yang menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan kualitasnya. Berdasarkan hasil pengujian, setelah penyimpanan selama empat minggu, viskositas gel *moisturizer* berada pada kisaran 7.108–6.192, menunjukkan adanya penurunan dari minggu pertama hingga minggu keempat. Meskipun terjadi perubahan, nilai tersebut tetap berada dalam rentang viskositas gel yang direkomendasikan, yaitu 3.000–50.000 (SNI, 1996). Penurunan ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan selama penyimpanan, seperti suhu dan kelembapan. Kondisi tersebut berkaitan dengan sifat higroskopis komponen penyusun, khususnya

karbopol dan propilen glikol, yang cenderung menyerap uap air dari udara. Akibatnya, kandungan air dalam gel meningkat sehingga menurunkan kekentalannya (Wahidah et al., 2024).

Uji NILAI SPF

Formula	konsentrasi	Nilai SPF	Keterangan
Basis	Tanpa ekstrak	1,84	Tidak efektif
Formula 1	3%	18,49	Proteksi Ultra
Formula 2	5%	21,94	Proteksi Ultra
Formula 3	7%	27,51	Proteksi Ultra

Sun Protection Factor (SPF) merupakan parameter standar untuk menilai kemampuan suatu produk tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet (UV). Semakin tinggi nilai SPF, semakin besar pula kemampuan produk dalam menghambat penetrasi sinar UV ke kulit, sehingga dapat menurunkan risiko efek merugikan akibat radiasi matahari. Suatu produk dapat dikategorikan sebagai tabir surya apabila memiliki nilai SPF sesuai persyaratan. Berdasarkan klasifikasi *Food and Drug Administration* (FDA), nilai SPF dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu SPF 2–4 (minimal), 4–6 (sedang), 6–8 (ekstra), 8–15 (maksimal), dan di atas 15 (ultra) (Sulistiyowati et al., 2022).

Pengujian SPF ekstrak daun kelakai dilakukan secara *in vitro* menggunakan pelarut etanol pada konsentrasi 3%, 5%, dan 7%, dengan pengukuran absorbansi melalui spektrofotometer UV-Vis pada rentang UV-B. Hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan kenaikan nilai SPF, yaitu F0 (1,84), F1 (18,49), F2 (21,94), dan F3 (27,51). Berdasarkan standar FDA, formula F1, F2, dan F3 termasuk kategori *ultra* karena memiliki nilai SPF di atas 15, sehingga mampu memberikan perlindungan tinggi terhadap radiasi UV. Efek protektif ini diduga berasal

dari kandungan senyawa fenolik seperti flavonoid yang memiliki sistem aromatik terkonjugasi, memungkinkan penyerapan sinar UV melalui mekanisme resonansi elektron, serupa dengan mekanisme senyawa tabir surya sintetis. Dengan demikian, gel *moisturizer* berbasis ekstrak etanol daun kelakai, khususnya formula F3 dengan SPF 27,51, berpotensi diaplikasikan sebagai alternatif tabir surya alami dengan tingkat perlindungan *ultra*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Ekstrak etanol daun kelakai pada penelitian ini dapat diformulasikan menjadi sediaan gel *moisturizer* dengan variasi konsentrasi 3%, 5% dan 7%.
- Pada penelitian ini sediaan gel *moisturizer* ekstrak etanol daun kelakai dibuat menjadi 4 formulasi (F0, F1, F2 dan F3), semua formulasi memenuhi syarat evaluasi sediaan yaitu sediaan gel *moisturizer* menunjukkan sifat yang homogen, Ph, daya sebar, senrifugasi dan viskositas memenuhi syarat gel *moisturizer* yang baik dan memiliki stabilitas yang baik selama 4 minggu penyimpanan.
- Formulasi gel *moisturizer* dengan kandungan ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) pada konsentrasi 7% menunjukkan nilai Sun Protection Factor (SPF) yang tinggi, yaitu sebesar 27,51. memenuhi kategori perlindungan maksimal bahkan mencapai kategori proteksi ultra dimana nilai SPF mencapai >15.

Saran

Diharapkan Perlu dilakukan uji iritasi dan uji efektivitas in vivo pada kulit manusia untuk memastikan keamanan dan efektivitas gel moisturizer ekstrak daun kelakai sebelum dikembangkan lebih lanjut sebagai produk komersial.

Daftar pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Sediaan Topikal, SNI 16-4399-1996. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020>.
- FDA 2009, U.S. Food and Drug Administration, U.S. Department of Health & Human Services, FDA report on the occurrence of foodborne illness risk factors in selected institutional foodservice, restaurant and retail food store facility types 200, diakses pada tanggal 7 Maret 2016.
- Harahap, S. N., & Situmorang, N. (2021). EduMatSains Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains SKRINING FITOKIMIA DARI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER BUAH JAMBU BIJI MERAH (*Psidium guajava* L.). *Edumatsains*, 5(2), 153–164.
- Isnawati, N., & Fauziah, D. T. (2022). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gelling Agent Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3471(10), 1–6. http://repository.akfarsurabaya.ac.id/id/eprint/469%0Ahttp://repository.akfarsurabaya.ac.id/469/6/DAFTAR_PUSTAKA.pdf
- Kemenkes RI. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. *Pills and the Public Purse*, 97–103. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Kemenkes RI. (2020). Farmakope Herbal Indonesia Edisi VI. Kementerian Republik Indonesia, Jakarta.
- Kemenkes RI. (2022). *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*.
- Okzelia, S. D. (2022). Formulasi dan Evaluasi Gel dari Ekstrak Kulit Putih Semangka (*Citrullus Lanatus* [Thunb.] Matsum. & Nakai) sebagai Pelembap Kulit. *Jurnal Sabdariffarma*, 9(2), 33–44. <https://doi.org/10.53675/jsfar.v3i2.394>
- Prihandini, E. A., Nur Hatidjah Awaliyah Halid, & Rafiuddin, A. T. (2023). Formulasi Dan Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Sediaan Gel Spray Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 2(5), 251–263. <https://doi.org/10.54883/jpmw.25.26>
- Puspitasari, A. D., & Setyowati, D. A. (2019). Evaluasi Karakteristik Fisika Kimia dan Nilai SPF Sediaan Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Pharmascience*, 5(2). <https://doi.org/10.20527/jps.v5i2.5797>
- Rizkiah, S., Okzelia, S. D., & Efendi, A. S. (2021). Formulasi dan Evaluasi Gel dari Ekstrak Kulit Putih Semangka (*Citrullus lanatus* [Thunb.] Matsum. & Nakai). *Jurnal Sabdariffarma*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/1053675/jsfar.v3i2.394>
- Rowe. (2009). Pharmaceutical excipients. *Dosage Forms, Formulation Developments and Regulations: Recent and Future Trends in Pharmaceuticals, Volume 1*, 1, 311–348. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91817-6.00003-6>

- Sciences, H., Journal, P., Iskandar, B., Dian, Z. P., Renovita, F., Tinggi, S., Farmasi, I., & Syafira, R. S. (2021). *Formulasi dan evaluasi gel Lidah buaya (Aloe vera Linn) sebagai pelembab kulit dengan penggunaan carbopol sebagai gelling agent*. 5(1), 1–8.
- Sulistiyowati, A., Yushardi, Y., & Sudarti, S. (2022). Potensi Keberagaman SPF (Sun Protection Factor) Sunscreen terhadap Perlindungan Paparan Sinar Ultraviolet Berdasarkan Iklim di Indonesia. *Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan*, 12(3), 261–269.
<https://doi.org/10.52643/jbik.v12i3.2196>
- Syamsul, E. S., Hakim, Y. Y., & Nurhasnawati, H. (2019). PENETAPAN KADAR FLAVONOID EKSTRAK DAUN KELAKAI (Stenochlaena palustris (Burm. F.) Bedd.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(1), 11–20.
<https://doi.org/10.33759/jrki.v1i1.46>
- Tesalonika, L., Krissilvio, E. J., Alhadi, R. A., Ruli, R., Haq, M. H., & Rosmainar, L. (2024). *POTENSI AKTIVITAS SERAPAN UV PADA BERBAGAI PELARUT EKSTRAK KELAKAI MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS*. 6(2), 110–114.
- Tutik, T., Feladita, N., Junova, H., & Anatasia, I. (2021). FORMULASI SEDIAAN GEL MOISTURIZER ANTI-AGING EKSTRAK KULIT BAWANG MERAH (Allium cepa L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 93–106.
<https://doi.org/10.33024/jfm.v4i1.4420>
- Wahidah, S., Ayu, G., & Saputri, R. (2024). *Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L .) dengan Variasi Gelling Agent*. 10(2), 508–518.
- Weni Puspita, Heny Puspasari, Athiah Masykuroh, R. F. (2023). PENENTUAN NILAI SPF (Sun Protecting Factor) EKSTRAK ETANOL DAUN KALAKAI MUDA (Stenochlaena palustris (Burm F.) Bedd). *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.

