

Evaluasi Mutu Fisik dan Penentuan Nilai *Sun Protecting Factor* (SPF) Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

NUR F. BAKRI*, MARIA P.J.S. OLA, RANI D. PRATIWI

Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih, Jayapura, Papua

Diterima: 30 Mei 2023 – Disetujui: 29 Agustus 2023
© 2023 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Indonesia has high sun exposure, and most people work outdoors, so they need skin protection. One plant with the potential as a sunscreen is matoa leaf (*Pometia pinnata*). This study aimed to determine the physical quality and the Sun Protecting Factor (SPF) value of matoa leaf ethanol extract lotion, which were analyzed in vitro. Physical quality evaluation included organoleptic tests, homogeneity, pH, adhesion and spreadability, and SPF values obtained by the UV-Vis spectrophotometry method. Mansur Formula was used to calculate the SPF value. The results of the study showed FI (0.5%), FII (1%), and FIII (1.5%) obtained an average SPF value of 13.99 ± 1.45 (maximum protection), 22.27 ± 2.06 (ultra protection), 27.42 ± 0.54 (ultra protection). All formulas had good physical quality and had potential as sunscreens.

Key words: lotion; matoa leaves; SPF; sunscreen

PENDAHULUAN

Matahari sangat berperan penting dalam kehidupan makhluk hidup karena merupakan sumber cahaya dan sumber energi yang penting. Sinar matahari dapat bermanfaat bagi manusia seperti sebagai sumber vitamin D, menjaga imunitas tubuh, mencegah resiko kanker, mengatasi depresi, dan memperbaiki suasana hati. Akan tetapi, sinar matahari juga dapat berbahaya jika terlalu lama terpapar pada kulit manusia (Isfardiyana & Safitri, 2014). Oleh karena itu, dibutuhkan produk tabir surya untuk melindungi kulit manusia dari bahaya paparan sinar ultraviolet (UV).

Kekuatan tabir surya bergantung pada nilai *Sun Protecting Factor* (SPF) (Minerva, 2019). SPF

merupakan indikator umum yang menjelaskan keefektifan suatu produk atau zat yang bertindak sebagai pemblokir UV (Dutra *et al.*, 2004). Perincian tingkat kemampuan nilai tabir surya adalah minimal (SPF 2-4), sedang (SPF 4-6), ekstra (SPF 6-8), maksimal (SPF 8-15), ultra (SPF > 15) (Food and Drug Administration, 2019).

Matoa (*Pometia pinnata*) merupakan tanaman endemik Papua. Ekstrak etanol daun matoa mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid (Maryam *et al.*, 2020). Daun matoa dikategorikan mempunyai kekuatan antioksidan yang sangat aktif karena ekstrak etanol daun matoa mempunyai nilai IC_{50} 45,78 ppm (Martiningasih *et al.*, 2016). Pada penelitian lain juga dilaporkan bahwa sediaan krim antioksidan ekstrak etanol daun matoa mempunyai nilai IC_{50} 40,6 ppm termasuk antioksidan kategori sangat kuat (Restuinjaya *et al.*, 2019). Antioksidan berpotensi melindungi kulit tubuh dari efek buruk paparan sinar matahari (Michalak, 2022).

* Alamat korespondensi:

Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas
Cenderawasih, Jl. Kamp Wolker Uncen Waena, Jayapura,
Papua. 99333. E-mail: nfadhilah88@gmail.com

Penelitian terkini telah mengungkapkan manfaat positif dari antioksidan yang diperoleh dari tumbuhan, terutama karotenoid dan flavonoid, terhadap efektivitas tabir surya. Struktur molekul senyawa tersebut mengandung cincin aromatik, yang mampu menyerap sinar UVA dan UVB pada panjang gelombang 200-400 nm, menjadikannya efektif sebagai perisai optik. Karena alasan ini, senyawa fenolik seperti flavonoid dapat berperan sebagai pelindung matahari alami (Ghazi, 2022).

Tabir surya termasuk dalam salah satu kosmetik *skin care* yang sangat berperan penting dalam perlindungan kulit. Tabir surya yang beredar dipasaran terdiri dari beberapa jenis bentuk sediaan, salah satunya dalam bentuk sediaan *lotion*. Bentuk sediaan *lotion* dipilih karena memiliki viskositas cair tapi kental, sehingga bila dioleskan akan dengan cepat dan merata pada permukaan kulit, mudah menyebar dan terabsorpsi dengan cepat, serta meninggalkan lapisan pelindung tipis pada kulit (Ulandari & Sugihartini, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi dan menguji mutu fisik serta menentukan nilai SPF sediaan kosmetik dalam bentuk *lotion* dengan berbahan aktif tabir surya alami yang terdapat dalam ekstrak etanol daun matoa. Reaksi fotosensitisasi dan fotodegradasi yang sering diakibatkan oleh sediaan tabir surya konvensional mendorong peneliti untuk memformulasi suatu sediaan tabir surya yang mengandung komponen alami. Selain itu, penelitian dalam beberapa tahun terakhir juga menunjukkan bahwa tabir surya alami mudah tersedia dan lebih ekonomis daripada yang sintesis (Fonseca *et al.*, 2023).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret – Juni 2022. Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Dasar Farmasi, Kimia, dan Biologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya adalah timbangan analitik, pH universal, *water bath*, *rotary evaporator*, spektrofotometer UV-Vis, *stopwatch*, *hand mixer*, ayakan mesh no 60, kaca arloji, plat kaca 15 cm, *object glass*, beban timbangan (dengan kapasitas 5, 10, 50, 100, dan 500 g).

Bahan sampel daun matoa yang digunakan berasal Distrik Arso, Kabupaten Keerom, Jayapura. Beberapa bahan lain yang digunakan adalah parafin cair, asam stearat, lanolin, setil alkohol, propilenglikol, *phenoxyethanol*, *dimethylol-5-5-dimethyl (DMDM) hydantoin*, akuades, etanol 96% (teknis), etanol p.a, *fragrance*.

Prosedur Kerja

Persiapan dan pembuatan ekstrak

Sampel daun matoa yang telah diperoleh kemudian dilakukan sortasi kering, lalu dicuci dengan air bersih yang mengalir dan sampel daun matoa yang sudah bersih ditiriskan. Selanjutnya, sampel diekringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah itu, sampel daun matoa yang sudah kering dibuat menjadi serbuk, lalu diayak menggunakan ayakan mesh no. 60, kemudian ditimbang sebanyak 500 g.

Simplisia serbuk daun matoa sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan ditambahkan etanol 96% sebanyak 1800 mL dan dimaserasi selama 1×24 jam dengan dilakukan pengadukan pada waktu yang sama selama 3 hari berturut-turut. Kemudian, disaring untuk memisahkan filtrat dan ampasnya. Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan evaporator pada 60°C untuk memisahkan pelarut dari maserat sehingga mendapatkan ekstrak kental, lalu ekstrak kental tersebut ditimbang dan dicatat. Setelah itu, dilakukan perhitungan persen rendemen dari ekstrak kental daun matoa tersebut.

Pembuatan sediaan lotion ekstrak etanol daun matoa (EEDM)

Sediaan *lotion* dibuat berdasarkan 3 formula (Tabel 1). Pembuatan *lotion* dilakukan dengan tiga tahap pengerjaan yaitu tahap pertama yaitu

pembuatan sediaan A (fase minyak), tahap kedua yaitu pembuatan sediaan B (fase air), dan tahap ketiga yaitu pencampuran kedua fase tersebut sebagai sediaan C dengan penambahan EEDM.

Tabel 1. Formula *lotion* ekstrak etanol daun matoa (EEDM).

Bahan	Formula		
	FI	FII	FIII
EEDM	0,5	1	1,5
Asam stearate	10	10	10
TEA	2	2	2
Setil alkohol	2	2	2
Propilenglikol	5	5	5
<i>Phenoxyethanol</i>	0,5	0,5	0,5
DMDM <i>hydantoin</i>	0,5	0,5	0,5
Parafin cair	1,5	1,5	1,5
<i>Fragrance</i>	qs	qs	qs
Aquadest add	100	100	100

Ket.: FI = Formulasi (EEDM 0,5%), FII = Formulasi (EEDM 1%), FIII = Formulasi (EEDM 1,5%).

Pembuatan sediaan A berupa fase minyak (asam stearat, setil alkohol, paraffin cair, dan *phenoxyethanol*) dimasukkan dalam erlenmeyer kemudian dipanaskan dengan menggunakan *waterbath* dengan suhu 70-75°C sambil dilakukan pengadukan terus-menerus sampai terlarut dan homogen.

Pembuatan sediaan B berupa fase air (DMDM *hydantoin*, TEA, propilenglikol, dan aquadest) dimasukkan dalam erlenmeyer, kemudian dipanaskan menggunakan *waterbath* pada suhu 70-75°C sambil diaduk terus-menerus hingga homogen.

Pembuatan sediaan C dengan mencampurkan sediaan A (fase minyak) dengan sediaan B (fase air) ke dalam gelas beaker kemudian dilakukan pengadukan menggunakan *homogenizer* sampai membentuk massa *lotion*. Kemudian, ditambahkan ekstrak etanol daun matoa sedikit demi sedikit ke dalam campuran tersebut sambil dilakukan pengadukan secara konstan sampai homogen. Hasil sediaan *lotion* EEDM kemudian dikemas

dalam wadah yang sudah disiapkan dan ditutup rapat.

Evaluasi mutu fisik *lotion* EEDM

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengamati adanya perubahan warna, aroma dan tekstur yang dilakukan menggunakan panca indra manusia (20 panelis). Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan *object glass* dengan jumlah preparat tertentu. Jika dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus homogen dan tidak terlihat butiran kasar pada sediaan (Ditjen POM, 2020).

Untuk pengujian pH dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 g lalu diencerkan dengan akuades, kertas pH didiamkan beberapa saat pada larutan *lotion* sampai berubah warna. Warna yang muncul tersebut dicocokkan dengan warna standar yang ada pada kemasan pH indikator universal (Palevi, 2020). Hasil pembacaan yang stabil merupakan pH *lotion* tersebut, yang diharapkan sama dengan pH kulit yaitu 4,5-7,0 (Lumentut *et al.*, 2020).

Pengujian Daya Lekat dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 g (sediaan *lotion*) yang diletakkan di atas *object glass* kemudian ditutup dengan *object glass* lainnya dan diberikan beban seberat 500 g selama 1 menit. Lalu kedua objek gelas yang telah saling melekat satu sama lain tersebut dipasang pada alat uji yang diberi beban seberat 65 gram. Dicatat waktu yang diperlukan hingga kedua *object glass* dapat terpisah (Megantara *et al.*, 2017).

Pengujian Daya Sebar dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 g (sediaan *lotion*) yang diletakkan di tengah lempeng kaca berdiameter 15 cm dan ditimpa dengan lempeng kaca lainnya sebagai penutup. Kemudian diberikan beban seberat 50 gram di atas kaca penutup tersebut, lalu didiamkan selama 1 menit. Dilakukan pengukuran secara vertikal dan horizontal pada pola diameter yang terbentuk menggunakan penggaris. Perlakuan yang sama juga diulangi untuk penambahan beban 100 gram dan 150 gram.

Hasil perhitungan nilai rata-rata keduanya ditetapkan sebagai diameter daya sebar (Lumentut *et al.*, 2020).

Penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor)

Sediaan *lotion* ditimbang sebanyak 1 g pada masing-masing konsentrasi, dilarutkan dalam 5 ml etanol p.a, lalu disaring ke dalam labu ukur 10 ml. Ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas. Kemudian larutan diencerkan, diambil sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml ditambah etanol p.a hingga tanda batas dan dihomogenkan. Setelah itu dimasukkan dalam botol vial (Sari & Fitrianiingsih, 2020). Setelah itu dibuat kurva serapan kuvet dengan panjang 1 cm pada panjang gelombang antara 290 nm dan 320 nm. Sebanyak 4 mL sampel dimasukkan ke dalam kuvet. Pembacaan absorbansi dilakukan pada rentang panjang gelombang UVB yaitu 290 nm sampai 320 nm dengan interval panjang gelombang 5 nm. Rumus penentuan nilai SPF menggunakan persamaan Mansur.

$$SPF = CF \times \sum_{295}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Di mana:

CF = *correction factor*

EE = *erythemal effect spectrum*

I = *solar intensity spectrum*

Abs = *absorbance of sunscreen product* (Dutra *et al.*, 2004).

Analisis Data

Data hasil penelitian di analisis menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan signifikan dilanjutkan dengan uji Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ekstraksi mampu menghasilkan ekstrak sebanyak 50,9 gram. Ekstrak yang dihasilkan berwarna hijau kecokelatan. Hasil ekstraksi dalam hal ini dinyatakan sebagai persen (%) rendemen yaitu ukuran efisiensi pelarut untuk mengekstraksi komponen tertentu dari bahan aslinya. Tabel 2 menunjukkan nilai persen rendemen adalah 10,18%. Hasil persen (%) rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Data hasil rendemen tersebut ada hubungannya dengan senyawa aktif dari suatu sampel sehingga apabila jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga semakin banyak (Hasnaeni, 2019). Pada penelitian lain dengan metode ekstraksi dan pelarut yang sama menunjukkan % rendemen terhadap organ

Tabel 2. Hasil ekstraksi daun matoa (*P. pinnata*)

Berat basah daun matoa (g)	Berat kering daun matoa (g)	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Persen rendemen (%)
6000	800	500	50,9	10,18

Tabel 3. Hasil evaluasi organoleptik formula *lotion* EEDM

Uji organoleptik	Formula		
	F I	F II	F III
Warna	Cokelat susu	Cokelat	Cokelat tua
Aroma	Khas <i>fragrance</i>	Khas <i>fragrance</i>	Khas <i>fragrance</i>
Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat

tanaman matoa lainnya yaitu pada kulit batang matoa sebesar 33% (Mataputun *et al.*, 2013) dan pada kulit buah matoa sebesar 10,4% (Pakaya *et al.*, 2021).

Hasil Evaluasi Mutu Fisik Lotion EEDM

Pengujian organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui kualitas sediaan *lotion* dari aspek warna, aroma, dan bentuk. Menurut 20 responden yang telah mengisi kuisioner pengujian organoleptik masing-masing formula *lotion* EEDM (Tabel 3) menanggapi bahwa aroma dan bentuk dari formula I - III, mempunyai persamaan yakni beraroma khas *fragrance* dan semi padat, namun FI berwarna cokelat susu, FII berwarna cokelat, dan FIII berwarna cokelat tua.

Hasil evaluasi organoleptik menunjukkan perbedaan warna yang dihasilkan yaitu FI berwarna coklat susu, FII berwarna coklat, dan FIII berwarna coklat tua. Hal ini dipengaruhi oleh variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu FI (0,5%), FII (1%) dan FIII (1,5%). Aroma *lotion* didominasi oleh aroma khas *fragrance* (bahan pewangi), karena formula *lotion* menggunakan bahan pewangi yaitu *cherry blossom* (bunga sakura). Bentuk sediaan untuk semua formula adalah semi padat. Semua formula memiliki konsistensi yang kental (semi padat). Konsistensi ini telah memenuhi standar kualitas *lotion* yang baik.

Pada penelitian dengan menggunakan basis *lotion* yang sama menghasilkan bentuk yang semi padat, warna putih, dan aroma yang dihasilkan adalah aroma khas basis *lotion*. Terdapat perbedaan pada warna dan aroma. Warna *lotion* dipengaruhi oleh warna dari ekstrak yang ditambahkan, sedangkan untuk aroma dipengaruhi oleh ada tidaknya penambahan bahan pengaroma pada sediaan *lotion* (Sipahelut, 2020). Konsistensi pada sediaan *lotion* sangat berpengaruh pada lepasnya zat aktif dari sediaan *lotion* dan juga terhadap lama waktu *lotion* tinggal di kulit pada saat mengaplikasikannya. Jika konsistensi terlalu tinggi maka obat akan sulit terlepas dari sediaan, sedangkan jika terlalu

rendah akan menurunkan lama waktu *lotion* tinggal di kulit (Andasari, 2018).

Pengujian homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah bahan aktif pada *lotion* telah tercampur homogen dengan bahan pembentuk *lotion* atau tidak, sehingga bahan aktif yang terkandung dalam sediaan *lotion* dapat terdistribusi merata sehingga efektivitasnya maksimal dalam menimbulkan efek terapi (Tarigan *et al.*, 2020).

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas dari semua formula tidak menunjukkan adanya granul atau butiran pada *object glass* berarti sediaan yang dihasilkan telah homogen. Tidak terlihat adanya butiran-butiran pada sediaan merupakan susunan sediaan yang homogen, sehingga dapat dikatakan bahwa formula *lotion* EEDM sudah memiliki sifat homogenitas yang baik (Puspitasari *et al.*, 2018). Pada penelitian lain menunjukkan hasil yang homogen pada uji homogenitas *lotion* berbahan aktif ekstrak alga merah (Sipahelut, 2020).

Adanya penambahan bahan pengemulsi pada sediaan yang dibantu dengan pengadukan secara konstan dan suhu yang sesuai akan mempercepat

Tabel 4. Hasil evaluasi homogenitas dan pH formula *lotion* EEDM.

Formula	Rerata uji homogenitas	Rerata uji pH (syarat SNI= 4,5-8)
F I	Homogen	6,00 ± 0
F II	Homogen	6,00 ± 0
F III	Homogen	6,00 ± 0

Tabel 5. Hasil evaluasi daya lekat formula *lotion* EEDM.

Formula	Rata-rata uji daya lekat (detik)	Syarat (Betageri & Prabhu, 2002)
F I	11,68 ± 1,50	
F II	12,15 ± 2,37	2-300 detik
F III	16,57 ± 3,64	

pembentukan emulsi. Menjaga suhu tetap konstan akan membantu proses pematangan yang terlalu cepat pada proses pembuatan lotion. Lama dan kecepatan pengadukan juga berperan penting dalam meningkatkan homogenitas suatu campuran karena dapat memperluas bidang kontak (Baskara *et al.*, 2020).

Pengujian pH

Pengujian pH sediaan bertujuan untuk mengetahui sediaan bersifat basa atau asam sehingga dapat menjamin keamanan sediaan dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit (Puspitasari *et al.*, 2018). Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa hasil evaluasi rata-rata pH pada semua formula lotion EEDM yaitu FI (6), FII (6), dan FIII (6) sehingga hasil data menunjukkan pH yang konstan yaitu 6,00. Berdasarkan SNI 16-4399-1996 mengemukakan bahwa pH sediaan lotion yaitu dalam rentang 4,5-8,0 sehingga sediaan lotion yang dibuat memenuhi syarat mutu SNI (Purwaningsih *et al.*, 2020).

Pada pengujian pH sediaan lotion ekstrak alga merah dengan basis yang sama juga didapatkan pH 6,00 (Sipahelut, 2020). Jika sediaan memiliki pH 9-14 maka akan mengakibatkan terjadinya pengelupasan kulit sedangkan jika sediaan memiliki pH 1-4 maka akan mengakibatkan terjadinya iritasi kulit saat diaplikasikan (Baskara *et al.*, 2020).

Pengujian daya lekat

Pengujian daya lekat dilakukan untuk menentukan berapa lama lotion melekat ketika dioleskan pada kulit. Lotion yang baik mampu menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga tujuan penggunaannya tercapai, namun tidak meninggalkan kesan lengket pada kulit (Febrianto *et al.*, 2021). Dari hasil evaluasi rata-rata daya sebar ketiga formula lotion yang disajikan pada

Tabel 5. diperoleh daya sebar lotion FI ($11,68 \pm 1,50$), FII ($12,15 \pm 2,37$), dan FIII ($16,57 \pm 3,64$). Persyaratan waktu daya lekat yang baik dalam rentang 2-300 detik (Thomas *et al.*, 2022). Hasil rata-rata waktu lepas *object glass* uji daya lekat lotion memenuhi syarat waktu lekat yang baik karena hasil rata-rata didapat lebih dari 2 detik, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian daya lekat masing-masing formula lotion EEDM tersebut memenuhi syarat. Penambahan konsentrasi EEDM mempengaruhi lama waktu daya lekat lotion.

Pada penelitian lotion ekstrak alga merah didapatkan hasil uji daya lekat yaitu berada pada rentang 12,40 – 18,28 detik (Sipahelut, 2020). Hasil ini sedikit berbeda dengan hasil pada penelitian ini, namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Semakin tinggi viskositas sediaan maka semakin tinggi daya lekat sediaan yang berarti kemampuannya menempel pada kulit lebih lama sehingga zat aktif yang terdapat pada sediaan akan lebih maksimal (Ulandari & Sugihartini, 2020).

Pengujian daya sebar

Kemampuan penyebaran lotion saat diaplikasikan pada kulit diuji melalui pengujian daya sebar (Dominica & Handayani, 2019). Lotion yang berkualitas baik harus memiliki daya sebar yang cukup agar bahan aktif yang terkandung dalam lotion tersebar merata dan memberikan efek terapeutic yang maksimal. Semakin tinggi daya sebar sediaan, semakin cepat efek terapeutik yang diinginkan pada kulit (Syam & Marini, 2020). Dari hasil evaluasi rata-rata daya sebar diperoleh daya sebar lotion untuk beban 150 g (FI= 7 ± 0 ; FII= $6,9 \pm 0$; FIII= $6,9 \pm 0,1$) nampak bahwa penambahan konsentrasi EEDM menurunkan daya sebar lotion. Penambahan konsentrasi ekstrak berpengaruh

Tabel 6. Hasil evaluasi daya sebar formula lotion EEDM.

Beban (g)	Rata-rata uji daya sebar (cm)			Syarat (Grag <i>et al.</i> , 2002)
	FI	FII	FIII	
150	7 ± 0	$6,9 \pm 0$	$6,9 \pm 0,1$	5,0-7,0 cm

pada peningkatan viskositas sediaan sehingga daya sebar sediaan akan menurun (Ulandari & Sugihartini, 2020). Pada penelitian *lotion* berbahan aktif ekstrak alga merah didapatkan nilai daya sebar yang tidak tepat sama. Hal ini karena adanya perbedaan jumlah konsentrasi ekstrak yang digunakan. Namun, rentang nilai daya sebar yang didapatkan pada penelitian tersebut berada pada rentang nilai ideal yaitu 5,0 – 7,0 cm (Sipahelut, 2020).

Daya sebar sediaan semi solid yaitu berkisar 5,0-7,0 cm (Garg *et al.*, 2002), sehingga daya sebar *lotion* EEDM masing-masing formula tersebut terkategori baik karena berada pada rentang daya sebar *lotion* sesuai persyaratan. Tingginya nilai daya sebar dipengaruhi oleh suhu pada saat pencampuran bahan *lotion*, semakin tinggi suhu maka semakin tinggi kadar air pada *lotion*, sehingga daya sebar juga meningkat. Semakin lama pengadukan, maka ukuran partikel *lotion* semakin kecil, sehingga ukuran partikel yang kecil dapat membuat *lotion* semakin mudah menyebar di permukaan kulit, sehingga proses absorpsi melalui kulit menjadi lebih mudah (Baskara *et al.*, 2020).

Hasil Uji Nilai SPF Lotion Secara In Vitro

Pengujian sediaan *lotion* sebagai tabir surya bertujuan untuk melihat seberapa baik EEDM melindungi kulit dari paparan sinar UV yang merugikan dengan menghitung nilai SPF-nya. Pengujian nilai SPF pada penelitian ini dilakukan secara *in vitro* dengan cara mengukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Metode spektrofotometri paling umum digunakan untuk pengujian tabir surya karena metode ini relatif sederhana, cepat, dan bahan kimia dan sampel yang digunakan sedikit (Puspitasari *et al.*, 2018).

Efektivitas sediaan tabir surya dapat dikategorikan berdasarkan nilai SPF-nya. Hasil uji penentuan SPF pada formula *lotion* EEDM menunjukkan FIII ($27,42 \pm 0,54$) > FII ($22,27 \pm 2,06$) > FI ($13,99 \pm 1,45$) (Tabel 7). FIII memiliki nilai SPF paling tinggi. Hal ini dikarenakan FIII mengandung konsentrasi ekstrak yang paling besar. Nilai SPF yang dihasilkan termasuk dalam kategori

proteksi maksimal (FI) dan ultra (FII dan FIII) sehingga dapat dikatakan bahwa *lotion* EEDM memiliki potensi sebagai tabir surya yang baik.

Nilai SPF formula *lotion* EEDM semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi ekstraknya, hal ini dikarenakan daun matoa mengandung senyawa bioaktif golongan polifenol (flavonoid dan tannin) yang mempunyai aktivitas antioksidan dan fotoprotektif. Terdapat korelasi antara aktivitas tabir surya dan antioksidan. Semakin kuat antioksidan maka nilai SPF juga semakin tinggi (Suryanto *et al.*, 2010). Dalam suatu penelitian disebutkan bahwa EEDM mempunyai nilai IC₅₀ sebesar 45,78 ppm yang merupakan antioksidan kategori sangat kuat (Martiningasih *et al.*, 2016). Penelitian lain juga telah dilaporkan bahwa sediaan krim antioksidan EEDM mempunyai nilai IC₅₀ sebesar 40,6 ppm termasuk antioksidan kategori sangat kuat (Restuinjaya *et al.*, 2019).

Polifenol membantu mencegah stres oksidatif yang disebabkan oleh ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang berlebihan, sebagai perlindungan kulit dari efek buruk radiasi sinar UV dan pencegahan kanker kulit (Saric *et al.*, 2017). Flavonoid mempunyai gugus hidroksil yang melekat pada cincin aromatik sehingga mempunyai kemampuan untuk menstabilkan ROS. Mekanisme aksi utama dari flavonoid yaitu berperan dalam penyerapan sinar UV berlebih sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit. Hal tersebut berhubungan dengan adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada molekul flavonoid tersebut (José *et al.*, 2016). Kandungan senyawa tanaman dengan cincin aromatis memperlihatkan spektrum penyerapan yang luas terhadap sinar UV (200 nm -400 nm) sehingga mampu menghalangi baik sinar UV A maupun

Tabel 7. Hasil nilai SPF formula *lotion* EEDM

Formula	Rata-rata nilai SPF \pm SD	Kategori
FI	13,99 \pm 1,45	maksimal
FII	22,27 \pm 2,06	ultra
FIII	27,42 \pm 054	ultra

UV B (Li *et al.*, 2023).

Potensi senyawa bahan alam sebagai tabir surya alami mendorong penelitian-penelitian terkait. Salah satunya yaitu penentuan nilai SPF sediaan lotion dari ekstrak etanol daun jambu air (*Syzygium aqueum*), nilai SPF yang didapatkan yaitu 8,46 (kategori maksimal) (Salsabila *et al.*, 2021). Pada penelitian lain yaitu sediaan lotion ekstrak etanol daun salam dan daun kersen masing-masing yaitu 6,72 (Utami, *et al.*, 2021) dan 10,13 (Widyawati *et al.*, 2019). Lebih lanjut penemuan tabir surya dari bahan alam tentunya memerlukan kerja intensif dari para peneliti.

KESIMPULAN

Mutu fisik dari semua formula memiliki mutu fisik yang baik. Nilai SPF dari FI yaitu $13,99 \pm 1,45$ (kategori proteksi maksimal), FII yaitu $22,27 \pm 2,06$, dan FIII $27,42 \pm 0,54$ termasuk dalam kategori proteksi ultra. Sehingga nilai SPF dari semua formula memiliki potensi tabir surya yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andasari, S.D. 2018. Formulasi dan uji sifat fisik lotion ekstrak daun zodia (*Evodia suaveolens*) sebagai repellan. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Baskara, I.B.B., L. Suhendra, dan L.P. Wrsiati. 2020. Pengaruh suhu pencampuran dan lama pengadukan terhadap karakteristik sediaan krim. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 8(2): 200-209.
- Ditjen POM. 2020. *Farmakope Indonesia (IV)*. Kementerian Kesehatan RI.
- Dominica, D., dan D. Handayani. 2019. Formulasi dan evaluasi sediaan lotion dari ekstrak daun lengkung (*Dimocarpus longan*) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(1): 1-7.
- Dutra, E.A., D.A.G. Oliveira, E.R.M Kedor-Hackmann, dan M.I.R.M Santoro. 2004. Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Revista Brasileira de Ciencias Farmaceuticas/Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 40(3): 381-385.
- Febrianto, Y., N.P. Santari, dan W. Setiyaningsih. 2021. Formulasi dan evaluasi *handbody lotion* ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat sebagai emulgator. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*. 4(1): 29-35.
- Fonseca, M., M. Rehman, R. Soares, and P. Fonte. 2023. The impact of flavonoid-loaded nanoparticles in the UV protection and safety profile of topical sunscreens. *Biomolecules*. 13(3): 1-32.
- Food and Drug Administration. 2019. Sunscreen drug products for over-the-counter human use; proposal to amend and lift stay on monograph. 21 CRF Parts 347 and 352, [Docket No. 1978N-0038] (formerly Docket No. 78N-0038). *Department of Health and Human Services*. 16.
- Garg, A., D. Aggarwal, S. Garg, dan A.K. Singla. 2002. Spreading of semisolid formulations: an update. *Pharmaceutical Technology North America*. 26: 84-105.
- Ghazi, S. 2022. Do the polyphenolic compounds from natural products can protect the skin from ultraviolet rays? *Results in Chemistry*. 4(6) 100428: 1-10.
- Isfardiyana, S.H., Sita, dan R. Safitri. 2014. Pentingnya melindungi kulit dari sinar ultraviolet dan cara melindungi kulit dengan sunblock buatan sendiri. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*. 3(2): 126-133.
- Hasnaeni. 2019. Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen dan kadar fenolik ekstrak tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara* Blanco). *Jurnal Farmasi Galenika*. 5(2): 175-182.
- José, M.T. de A.F., A.S. Pedrita, C.V.P. Emanuella, G. de O.J. Raimundo, S.S. Fabrício, R.G. da S.A. Jackson, A.R. Larissa, P.N. Xirley, and C. da C.A. Edigênia. 2016. Flavonoids as photoprotective agents: a systematic review. *Journal of Medicinal Plants Research*. 10(47): 848-864.
- Li, L., L. Chong, T. Huang, Y. Ma, Y. Li, and H. Ding. 2023. Natural products and extracts from plants as natural uv filters for sunscreens: a review. *Animal Models and Experimental Medicine*. 6(3): 183-195.
- Lumentut, N., H.J. Edi, dan E.M. Rumondor. 2020. Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak etanol kulit buah pisang goroho (*Musa acuminata* L.) konsentrasi 12.5% sebagai tabir surya. *Jurnal MIPA*. 9(2): 42-46.
- Martiningsih, N.W., G.A.B. Widana, dan P.L.P. Kristiyanti. 2016. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) dengan metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional MIPA Universitas Pendidikan Ganesha*. 332-338.
- Maryam, F., B. Taebe, dan D.P. Toding. 2020. Pengukuran parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 6(1): 1-12.
- Mataputun, S.P., J.A. Rorong, dan J. Pontoh. 2013. Aktivitas inhibitor α -glukosidase ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) sebagai agen antihiperlipidemik. *Jurnal MIPA*. 2(2): 119-123.
- Megantara, I.N.A.P., K. Megayanti, R. Wirayanti, I.B.D Esa, N.P.A.D. Wijayanti, dan P. Yustiantara. 2017. Formulasi lotion ekstrak buah raspberry (*Rubus rosifolius*) dengan

- variasi konsentrasi trietanolamin sebagai emulgator serta uji hedonik terhadap lotion. *Jurnal Farmasi Udayana*. 6(1): 1-5.
- Michalak, M. 2022. Plant-derived antioxidants: significance in skin health and the ageing process. *International Journal of Molecular Sciences*. 23(2): 8-12.
- Minerva, P. 2019. Penggunaan tabir surya bagi kesehatan kulit. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*. 11(1): 95-101.
- Utami, A.N., W. Hajrin, dan H. Muliastuti. 2021. Formulasi sediaan lotion ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dan penentuan nilai spf secara in vitro. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 6(2): 77-83.
- Pakaya, M.S., J.A. Kai, dan W.Z. Uno. 2021. Potensi ekstrak etanol kulit buah matoa (*Pometia pinnata* J.R Forst & G.Forst) terhadap bakteri penyebab karies gigi. *Jambura Journal of Chemistry*. 3(2): 76-83.
- Palevi, S.A. 2020. Formulasi dan uji aktivitas lotion tabir surya ekstrak etanol daun ketumbar (*Coriandrum sativum* L.). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Purwaningsih, N.S., S.N. Romlah, dan A. Choirunnisa. 2020. Literature review uji evaluasi sediaan krim. *Edu Masda Journal*. 4(2): 108-119.
- Puspitasari, A.D., D.A.K. Mulangsri, dan H. Herlina. 2018. Formulasi krim tabir surya ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) untuk kesehatan kulit. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*. 28(4): 263-270.
- Restuinjaya, L.A., E.S. Simaremare, dan R.D. Pratiwi. 2019. Optimization of tween 80 and span 60 on cream ethanol extract the leaves matoa (*Pometia Pinnata*) as an antioxidant. *Journal of Advances in Pharmacy Practices*. 1(2): 11-21.
- Salsabila, S., I. Rahmiyani, dan D.S. Zuzita. 2021. Nilai sun protection factor (SPF) pada sediaan lotion ekstrak etanol daun jambu air (*Syzygium aqueum*). *Majalah Farmasetika*. 6(1): 123-132.
- Sari, D.E.M., dan S. Fitriani. 2020. Analisis kadar nilai sun protection factor (SPF) pada kosmetik krim tabir surya yang beredar di Kota Pati secara in vitro. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 4(1): 60-79.
- Saric, S., M. Notay, dan R.K. Sivamani. 2017. Green tea and other tea polyphenols: effects on sebum production and acne vulgaris. *Antioxidants*. 6(1): 1-16.
- Sipahelut, S. 2020. Uji stabilitas sediaan lotion ekstrak alga merah (*Euclima cottonii*) asal kabupaten kepulauan yapen. Skripsi. Universitas Cenderawasih. Jayapura.
- Suryanto, E., L. Momuat, F. Wehantouw, W. dan Patty. 2010. Potensi antioksidan fenolik dari famili myrtaceae dan perannya sebagai bahan aktif tabir surya. *Chemistry Progress*. 3(2): 74-80.
- Syam, A.A., dan M. Marini. 2020. Optimasi formulasi sediaan hanbody lotion dari ekstrak kulit jeruk bali (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmaku (Farmasi Muhammadiyah Kuningan)*. 5(2): 32-38.
- Tarigan, J., P. dan Lewinda. 2020. Formulasi sediaan lotion dari ekstrak etanol biji buah salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss.). *Jurnal Dunia Farmasi*. 4(2): 82-89.
- Thomas, N.A., R. Tungadi, D.R.P. Papeo, A. Makkulawu, dan Y.S. Manoppo. 2022. Pengaruh variasi konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap stabilitas fisik sediaan krim. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2(2): 143-152.
- Ulandari, A.S., dan N. Sugihartini. 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.
- Widyawati, E., N.D. Ayuningtyas, and A.P. Pitarisa. 2019. Determination of the spf value of sunscreen extract and sunscreen loose ethanol extract of kersen leaf (*Muntingia calabura* L.) using UV-VIS spectrophotometry method. *Indonesian Pharmacy Research Journal*. 1(3): 189-202.