

AKTIVITAS SPF LOTION KOMBINASI EKSTRAK RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA COTTONI*) DAN EKSTRAK LIDAH BUAYA (*ALOE VERA*)

Sri Ulan Dari Yunus^{1*}, Angga Bayu Budiyan², Ratih Arum Astuti³

S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong^{1,2,3}

*Corresponding Author : yunussriulandari@gmail.com

ABSTRAK

Paparan sinar ultraviolet (UV) yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan kulit sehingga diperlukan sediaan tabir surya yang aman dan efektif. Rumput laut (*Eucheuma cottoni*) dan lidah buaya (*Aloe vera*) memiliki zat bioaktif alami yang bisa melindungi kulit dari sinar matahari. Penelitian ini membuat lotion tabir surya dari campuran ekstrak etanol 95% rumput laut dan 96% lidah buaya. Tujuannya adalah merancang lotion, memeriksa sifat fisik dan ketahanannya, serta mengukur nilai *Sun Protection Factor* (SPF) secara *in vitro*. Lotion diformulasikan menjadi tiga formula dengan kadar ekstrak berbeda. Pemeriksaan fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas sebelum serta sesudah uji stabilitas dengan metode *cycling test*. Analisis statistik menggunakan uji paired t-test menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) pada seluruh parameter fisik, sehingga sediaan dinyatakan stabil. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan metode spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dan dianalisis secara deskriptif. Nilai SPF pada formula I 3,1 formula II 4,5 dan formula III 6,21. Hasil menunjukkan Formula III memiliki nilai SPF tertinggi.

Kata kunci : lidah buaya, lotion, rumput laut, spektrofotometer UV-Vis, SPF

ABSTRACT

Excessive exposure to ultraviolet (UV) rays can cause skin damage, so a safe and effective sunscreen preparation is needed. Seaweed (*Eucheuma Cottonii*) and aloe vera (*Aloe vera*) have natural bioactive substances that can protect the skin from sunlight. This study created a sunscreen lotion from a mixture of 95% seaweed and 96% aloe vera ethanol extracts. The objectives were to design and durability, and measure then *Sun Protection Factor* (SPF) value *in vitro*. The lotion was formulated into three formulas with different extract concentrations. Physical examination included organoleptic tests, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, and viscosity before and after the stability test using the cycling test method. Statistical analysis using the paired t-test showed no significant differences ($p > 0.05$) in all physical parameters, so the preparation was declared stable. Determination of the SPF value was carried out using the UV-Vis spectrophotometer method at a wavelength of 290-320 nm and analyzed descriptively. The SPF value for Formula I is 3.1, Formula II 4.5, and Formula III 6.21. The results show that Formula III has the highest SPF value.

Keywords : aloe vera, lotion, SPF, spectrophotometer

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang menerima paparan sinar matahari dengan intensitas tinggi sepanjang tahun. Paparan radiasi ultraviolet (UV), khususnya UV-A dan UV-B, dapat menyebabkan berbagai gangguan kulit seperti eritema, penuaan dini, hiperpigmentasi, hingga meningkatkan risiko kanker kulit. Meskipun kulit memiliki mekanisme perlindungan alami melalui pembentukan melanin, perlindungan tersebut sering kali tidak cukup sehingga diperlukan penggunaan tabir surya sebagai upaya proteksi tambahan (Dutra et al., 2017). Tabir surya bekerja dengan cara menyerap, memantulkan, atau menghamburkan radiasi UV agar tidak menembus lapisan kulit. Sebagian besar produk tabir surya komersial menggunakan bahan aktif sintetis, namun penggunaannya dalam jangka

panjang berpotensi menimbulkan iritasi dan efek samping pada kulit sensitif. Oleh karena itu, pengembangan tabir surya berbahan alami menjadi alternatif yang lebih aman dan ramah kulit (Hidayah et al., 2025).

Rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*) diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan *mycosporine-like amino acids* (MAAs) yang mampu menyerap radiasi ultraviolet serta memiliki aktivitas antioksidan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstrak *E. cottonii* berpotensi digunakan sebagai bahan aktif tabir surya alami dengan nilai Sun Protection Factor (SPF) yang cukup baik (Ramdani et al., 2021). Lidah buaya (*Aloe vera*) juga banyak dimanfaatkan dalam sediaan kosmetik karena mengandung senyawa fenolik, polisakarida, dan vitamin yang berperan sebagai antioksidan, pelembap, serta agen penenang kulit. Penambahan ekstrak lidah buaya dalam sediaan topikal dilaporkan dapat meningkatkan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV sekaligus memperbaiki karakteristik fisik sediaan (Dominica et al., 2019). Kombinasi ekstrak lidah buaya dan rumput laut dalam sediaan lotion diharapkan dapat berfungsi sebagai tabir surya alami yang aman untuk kulit. Formulasi berbahan alami ini berpotensi membantu mengurangi permasalahan kulit akibat paparan sinar matahari serta kondisi kulit kering. Paparan radiasi UV diketahui dapat merusak struktur kulit, meningkatkan pembentukan radikal bebas, dan mengganggu sintesis kolagen, yang pada akhirnya menyebabkan penuaan dini dengan gejala kulit kering, kasar, dan perubahan pigmentasi (Nur Endah & suhardiana, 2020).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap nilai SPF dalam sediaan lotion tabir surya, serta menganalisis pengaruh variasi kombinasi kedua ekstrak tersebut terhadap sifat fisik lotion, meliputi organoleptik, homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan stabilitas.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk menentukan nilai Sun Protection Factor (SPF) sediaan tabir surya berbahan aktif ekstrak alami. Penelitian dilakukan melalui formulasi sediaan lotion dengan variasi konsentrasi bahan aktif, kemudian dilanjutkan dengan pengujian aktivitas tabir surya secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi batang pengaduk, pipet tetes, gelas ukur, pipet volume, kertas saring, water bath (Memmert), timbangan analitik, cawan porselen, corong, spatula, rak tabung reaksi, pH universal, tabung reaksi, wadah lotion, gunting, aluminium foil, blender, ayakan, serta spektrofotometer UV-Vis (Thermo Scientific). Bahan yang digunakan ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*), ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*), etanol 95%, aquades, metil paraben, propilen glikol, gliserin, asam stearat, setil alkohol, parfum, dragendroff, mayer, besi(III) klorida (FeCl_3), magnesium (Mg),

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Rumput laut yang telah dikumpulkan dilakukan sortasi basah dengan pencucian menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran seperti pasir dan kerikil. Selanjutnya, rumput laut dipotong dengan ukuran tidak seragam guna mempercepat proses pengeringan. Lidah buaya dicuci bersih, duri pada tepi daun dihilangkan, kemudian bagian pangkal dan ujung daun dipotong. Daun dikupas dan dagingnya diambil untuk proses selanjutnya.

Pengeringan Sampel

Rumput laut dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70°C hingga mencapai bobot konstan. Sebanyak 200 g sampel dikeringkan selama 360 menit dengan pengamatan bobot berkala. Proses pengeringan bertujuan menurunkan kadar air dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Gel lidah buaya diperoleh dari daging daun segar yang kemudian disaring sebelum digunakan (Leny et al., 2022).

Pembuatan Ekstrak

Simplisia rumput laut kering dihaluskan, kemudian sebanyak 300 g diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 95% selama 24 jam dengan volume pelarut yang menutupi simplisia. Filtrat disaring, sedangkan residu dimaserasi ulang selama 48 jam. Seluruh filtrat kemudian digabungkan dan diuapkan menggunakan *water bath* hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstraksi daging daun lidah buaya dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% pada suhu 9°C selama 17 jam. Filtrat yang dihasilkan selanjutnya disaring dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 37°C hingga diperoleh ekstrak kental (Leny et al., 2022)

Identifikasi Metabolit Sekunder

Uji Alkaloid

Sebanyak 1 mL ekstrak dicampurkan dengan 2 mL larutan asam klorida (HCl), kemudian campuran disaring. Filtrat yang diperoleh selanjutnya ditambahkan pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer dan pereaksi Wagner. Terbentuknya endapan berwarna putih pada pereaksi mayer, kuning pada pereaksi dragendrof dan jingga pada pereaksi wagner menunjukkan adanya senyawa alkaloid dalam sampel (Prasetyo et al., 2023).

Uji Flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak direaksikan dengan serbuk magnesium (Mg) dan 2 mL asam klorida (HCl) (Prasetyo et al., 2023).

Uji Saponin

Sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 mL air. Campuran kemudian dikocok selama ± 20 detik dan diamati. Terbentuknya busa yang stabil dan tidak menghilang selama 2 menit menandakan adanya kandungan saponin (Prasetyo et al., 2023).

Uji Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan dengan 5 mL air panas, kemudian diteteskan 2 tetes larutan besi(III) klorida (FeCl_3). Timbulnya warna biru tua atau hijau kehitaman mengindikasikan keberadaan senyawa tanin (Prasetyo et al., 2023).

Formulasi Sediaan *Lotion*

Formulasi sediaan lotion yang mengandung Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) dan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) dengan berbagai konsentrasi formula sediaan lotion yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Sediaan *Lotion*

Nama Bahan		Konsetrasi %			Keterangan
		F I	F II	F III	
Ekstrak Rumput Laut (<i>Eucheuma Cottonii</i>)		2,5	5	7,5	Zat aktif

Ekstrak Lidah Buaya (Aloe Vera)	2	4	8	Zat aktif
Setil Alkohol	1	1	1	Emulgator
Asam stearat	2	2	2	Emulgator
Propilen glikol	5	5	5	Humektan
Metil paraben	0,02	0,02	0,02	pengawet
Gliserin	10	10	10	Emolin/pelembap
Oleum rose	1 tetes	1 tetes	1 tetes	Oleum rose
Aquades ad	100	100	100	Pelarut

Prosedur Pembuatan Sediaan Lotion

Tiga formula lotion dibuat dengan variasi konsentrasi ekstrak rumput laut dan lidah buaya, yaitu Formula I (2,5% dan 2%), Formula II (5% dan 4%), serta Formula III (7,5% dan 8%). Fase air dan fase minyak dipanaskan secara terpisah hingga suhu 70°C. Fase minyak kemudian ditambahkan ke fase air sambil di aduk hingga terbentuk emulsi. Setelah suhu turun hingga 40°C, ditambahkan parfum serta ekstrak bahan aktif, kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam wadah.

Uji Stabilitas Lotion

Uji stabilitas sediaan lotion dilakukan menggunakan metode *cycling test* selama 12 hari (6 siklus) pada suhu 40°C dan 4°C. Pada setiap siklus dilakukan evaluasi mutu fisik yang meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas (Karim & Rante Pakadang, 2022).

Uji Organoleptik

Pengujian Organoleptik, uji ini bertujuan untuk mengevaluasi tampilan fisik dari sediaan dengan cara mengamati bentuk, warna, dan aroma dari produk yang telah dibuat (Andy Irfan et al., 2025).

Uji Homogenitas

Pengujian Homogenitas, uji ini dilakukan untuk menentukan apakah sediaan yang telah dibuat bersifat homogen. Caranya adalah dengan mengoleskan lotion pada kaca transparan dan mengambil sampel dari tiga bagian: atas, tengah, dan bawah. Homogenitas ditantadi dengan tidak adanya butiran kasar (Ika Julianti Tambunan & Siti Muliani, 2025).

Uji pH

Pengujian pH, uji bertujuan untuk mengukur tingkat kesamaan dari lotion agar tidak menyebabkan iritasi. pH dari sediaan lotion diukur menggunakan pH stik universal, pada kertas pH universal dioleskan secara merata. Amati perubahan pada indikator pH dan sesuai dengan kemasan pH universal. Adapun rentan yang aman digunakan dan tidak menimbulkan iritasi kulit adalah 4,5-6,5 (Royyatun, 2024)

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk menilai kemampuan sediaan menyebar pada permukaan kulit sesuai persyaratan, yaitu 5-7 cm. Sebanyak 0,5 g lotion diletakkan di tengah cawan petri, kemudian ditutup dengan cawan petri lain dan diberi beban 100 g selama 1 menit. Diameter sebaran dicatat (Royyatun, 2024).

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan untuk menilai kemampuan sediaan mempertahankan adhesi pada kulit dengan kriteria waktu pelekatan ≥ 4 detik. Sejumlah lotion ditempatkan

pada kaca objek, kemudian ditutup dengan kaca objek lain dan diberi beban 100 g selama 5 menit. Selanjutnya dicatat waktu yang dibutuhkan hingga kedua kaca objek terlepas (Karim & Rante Pakadang, 2022)

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan *Brookfield viscometer*. Sediaan dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian spindle diturunkan hingga seluruh permukaannya terendam. Pengukuran dilakukan menggunakan spindle nomor 6 dengan kecepatan 30 rpm, dan nilai viskositas dicatat setelah pembacaan stabil (Karim & Rante Pakadang, 2022)

Penentuan Nilai SPF

Penentuan nilai SPF dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sampel lotion sebanyak 1 g dilarutkan dalam 100 mL etanol 95%, kemudian diambil 5 mL dan diencerkan hingga 25 mL. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 290–320 nm dengan interval 5 nm menggunakan etanol sebagai blanko. Nilai SPF dihitung menggunakan persamaan Mansur dengan faktor koreksi 10. Nilai SPF dihitung menggunakan persamaan Mansur tiap Panjang gelombang. Nilai $EE \times I$ yang digunakan dalam menghitung nilai SPF dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai $EE \times I$

Panjang gelombang (nm)	Nilai $EE \times I$
290	0,0150
295	0,0817
300	0,0874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180

Rumus:

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

Dimana:

EE = Spektrum efek eritemal

I = Spektrum intensitas dari matahari

Abs = Niali serapan yang terbaca

CF = Faktor koreksi (10)

Kategori kemampuan perlindungan tabir surya ditentukan berdasarkan nilai Sun Protection Factor (SPF), di mana SPF 2-4 termasuk proteksi minimal, SPF 4-6 menunjukkan proteksi sedang, SPF 6-8 proteksi ekstra, SPF 8-15 proteksi maksimal, dan nilai SPF di atas 15 menunjukkan proteksi ultra dimana tingkat perlindungan yang sangat tinggi terhadap radiasi ultraviolet.

Tabel 3. Keefektifan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF

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

HASIL**Hasil Skrining fitokimia**

Skrining fitokimia dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang senyawa yang ada dalam ekstrak rumput laut (*E. cottonii*) dan ekstrak lidah buaya (*A. Vera*) senyawa yang akan di uji yaitu, Alkaloid, Flavonoid, Tanin, dan Saponin.

Tabel 4. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*)

Kandungan Senyawa	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer (Endapan putih)	+
	Dragendrof (Endapan jingga)	+
	Wagner (Endapan merah)	+
Flavonoid	Endapan merah	+
Tanin	Endapan coklat kehitaman	+
Saponin	Tidak terdapat busa	-

Keterangan :

(+) Terdapat senyawa dalam sampel

(-) Tidak terdapat senyawa dalam sampel

Tabel 5. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera*)

Kandungan Senyawa	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer (Endapan putih)	+
	Dragendrof (Endapan jingga)	+
	Wagner (Endapan merah)	+
Flavonoid	Endapan merah	+
Tanin	Endapan coklat kehitaman	-
Saponin	Tidak terdapat busa	+

Keterangan :

(+) Terdapat senyawa dalam sampel

(-) Tidak terdapat senyawa dalam sampel

Evaluasi Fisik Lotion

Evaluasi karakteristik fisik dilakukan untuk memastikan mutu sediaan lotion. Pengujian dilakukan pada suhu 4°C dan 27°C meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas. Lotion diformulasikan dengan kombinasi ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan lidah buaya (*Aloe vera*) dalam tiga variasi konsentrasi, yaitu F I (2,5% dan 2%), F II (5% dan 4%), serta F III (7,5% dan 8%).

Hasil Stabilitas Cycling Test

Uji stabilitas sediaan lotion dilakukan menggunakan metode *cycling test* selama 12 hari yang terdiri dari enam siklus pada suhu 27°C dan 4°C. Pada setiap siklus dilakukan evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas.

Hasil Uji Stabilitas Organoleptik**Tabel 6. Hasil Pengamatan Organoleptik**

Formula	Sebelum Cycling Test			Setelah Cycling Test		
	Tekstur	Warna	Aroma	Tekstur	Warna	Aroma
F I	Semi padat	Putih	Rose	Semi padat	Putih	Rose
F II	Semi padat	Putih	Rose	Semi padat	Putih	Rose
F III	Semi padat	Putih	Rose	Semi padat	Putih	Rose

Keterangan :

F I = Ekstrak Etanol 95% Rumput Laut 2,5% dan Ekstrak Etanol 96% Lidah Buaya 2%

F II = Ekstrak Etanol 95% Rumput Laut 5% dan Ekstrak Etanol 96% Lidah Buaya 4%

F III = Ekstrak Etanol 95% Rumput Laut 7,5% dan Ekstrak Etanol 96% Lidah Buaya 8%

Hasil Uji Stabilitas Homogenitas

Tabel 7. Hasil Pengamatan Uji Homogenitas

Formula	Sebelum cycling test	Sesudah cycling test	Syarat
F I	Homogen	Homogen	Tidak adanya butiran kasar
F II	Homogen	Homogen	
F II	Homogen	Homogen	

Keterangan : tidak terdapat perubahan stabilitas fisik

Hasil Uji stabilitas pH, Daya Sebar, Daya Lekat, dan Viskositas

Tabel 8. Pengujian pH, Daya Sebar, Daya Lekat dan Viskositas

Evaluasi fisk	Formula	Sebelum Cycling Test	Sesudah Cycling Test	Syarat
Pengujian pH	F I	4,0	4,0	4,5-6,5
	F II	5,0	5,0	
	F III	5,0	5,0	
Pengujian daya sebar	F I	6,59 (cm)	6,33 (cm)	5-7 cm
	F II	6,81 (cm)	6,45 (cm)	
	F III	6,89 (cm)	6,30 (cm)	
Pengujian daya lekat	F I	05.60 (dtk)	05.54 (dtk)	> 4 detik
	F II	06.15 (dtk)	06.11 (dtk)	
	F III	07,03 (dtk)	06.84 (dtk)	
Pengujian viskositas	F I	4831 (cp.s)	4837 (cp.s)	2.000-50.000 (cp.s)
	F II	4972 (cp.s)	4953 (cp.s)	
	F III	6656 (cp.s)	5721 (cp.s)	

Keterangan :

Tetap Stabil, tidak terjadi perubahan pH

Terdapat penurunan daya sebar pada lotion ketiga formulasi

Adanya penurunan daya lekat pada ketiga formulasi

Hasil Uji Paired T-test

Tabel 9. Hasil Uji Paired-Test

No	Pengujian	Hasil Sig	Interpretasi
1	Daya Sebar	121	Tidak ada perbedaan yang signifikan
2	Daya Lekat	924	Tidak ada perbedaan yang signifikan
3	Viskositas	080	Tidak ada perbedaan yang signifikan

Keterangan:

Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka H_0 ditolak (ada perbedaan signifikan)

Hasil Nilai SPF lotion

Uji SPF dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 29—320 nm dengan interval 5 nm, sesuai dengan metode yang dilaporkan dimana nilai absorbansi pada setiap interval dihitung menggunakan rumus mansur.

Tabel 10. Hasil Perhitungan dan Penetapan Nilai SPF

Formula	Panjang gelombang	Rata-rata Abs	EE x I	EE x I x CF	SPF	Ket	
F I	320	0.4180	0,0180	0,0075	10	3,1	Proteksi minimal
	315	0.3753	0,0839	0,0315			
	310	0.3677	0,1864	0,0685			
	305	0.4113	0,3278	0,1348			

	300	0.3597	0,0874	0,0314			
	295	0.3433	0,0817	0,0281			
	290	0.3683	0,0150	0,0055			
	Jumlah			0,31			
F II	320	0,4980	0,0180	0,0090	10	4,5	Proteksi sedang
	315	0,6833	0,0839	0,0573			
	310	0,5203	0,1864	0,0970			
	305	0,5883	0,3278	0,1929			
	300	0,6160	0,0874	0,0538			
	295	0,4707	0,0817	0,0385			
	290	0,5297	0,0150	0,0079			
	Jumlah			0,4546			
F III	320	0,8667	0,0180	0,0156	10	6,21	Proteksi ekstra
	315	0,7983	0,0839	0,0670			
	310	0,7963	0,1864	0,1484			
	305	0,7657	0,3278	0,2510			
	300	0,7183	0,0874	0,0628			
	295	0,7993	0,0817	0,0653			
	290	0,7610	0,0150	0,0114			
	Jumlah			0,6215			

PEMBAHASAN

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak rumput laut (*E.cottonii*) mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin, sedangkan ekstrak lidah buaya (*A.vera*) mengandung alkaloid, flavonoid, dan saponin. Keberadaan flavonoid dan senyawa fenolik pada kedua ekstrak berperan penting dalam aktivitas tabir surya karena mampu menyerap radiasi ultraviolet serta bersifat antioksidan. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Mulyani *et al.*, 2017) dan (Bakri *et al.*, 2018) yang melaporkan bahwa *E. cottonii* memiliki kandungan fenolik dan flavonoid yang mendukung aktivitas fotoprotektif. Selain itu, (Hendrawati *et al.*, 2020) menyatakan bahwa senyawa flavonoid dan fenolik dalam *Aloe vera* berkontribusi terhadap perlindungan kulit dari radiasi UV dan meningkatkan efektivitas sediaan tabir surya.

Stabilitas Organoleptik

Hasil uji organoleptik pada tabel 6 menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki tekstur semi padat, berwarna putih, dan beraroma khas parfum rose, baik sebelum maupun sesudah cycling test. Tidak terjadinya perubahan warna, bau, dan tekstur mengindikasikan bahwa komposisi bahan aktif dan basis lotion stabil selama penyimpanan suhu ekstrem. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Ramdani *et al.*, 2021) yang melaporkan bahwa sediaan lotion tabir surya berbasis ekstrak *Eucheuma cottonii* tidak mengalami perubahan organoleptik setelah uji stabilitas, sehingga aman dan nyaman digunakan.

Stabilitas Homogenitas

Hasil pengujian homogenitas pada tabel 7 menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki sifat homogen yang ditunjukkan dengan tidak adanya partikel kasar saat sediaan diaplikasikan pada kaca objek. Homogenitas yang baik menunjukkan bahwa zat aktif dan bahan tambahan berdistribusi secara merata dalam basis lotion. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Jayanti *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa sediaan lotion yang homogen mencerminkan kualitas formulasi yang baik serta mendukung penyebaran zat aktif yang seragam pada permukaan kulit.

Pengujian pH

Hasil pengujian pH pada tabel 8 menunjukkan bahwa nilai pH lotion berada pada rentang 4-5, baik sebelum maupun sesudah *cycling test*. Rentang pH tersebut masih memenuhi persyaratan pH sediaan topikal yang aman bagi kulit, yaitu antara 4,5–6,5. Kesesuaian pH sangat penting untuk meminimalkan risiko iritasi serta menjaga keseimbangan flora normal kulit^[18]. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Hendrawati et al., 2020) dengan nilai pH berkisar anatar 6,7-6,8 yang melaporkan bahwa penambahan ekstrak dalam sediaan lotion menghasilkan pH yang mendekati pH fisiologis kulit karena kandungan polisakarida dan senyawa bioaktifnya bersifat lembut terhadap kulit.

Pengujian Daya Sebar

Hasil uji daya sebar pada tabel 8 menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki daya sebar pada rentang 5–7 cm, baik sebelum maupun sesudah uji stabilitas. Daya sebar yang baik menunjukkan bahwa sediaan mudah diaplikasikan dan dapat menyebar merata pada permukaan kulit. Terjadinya sedikit penurunan daya sebar setelah *cycling test* diduga disebabkan oleh peningkatan viskositas relatif akibat perubahan struktur emulsi selama penyimpanan suhu ekstrem. Hasil ini sejalan dengan penelitian (karim *et al.*, 2022) dengan nilai daya sebar 5,2-6,8 cm, yang menyatakan bahwa daya sebar sediaan topikal dipengaruhi oleh viskositas, di mana peningkatan viskositas cenderung menurunkan kemampuan sebar sediaan.

Stabilitas Daya Lekat

Hasil uji daya lekat pada tabel 8 menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki waktu pelekatan lebih dari 4 detik, baik sebelum maupun sesudah *cycling test*, sehingga memenuhi kriteria daya lekat yang baik. Daya lekat yang tinggi memungkinkan sediaan bertahan lebih lama di permukaan kulit, sehingga penyerapan zat aktif dapat berlangsung secara optimal^[10]. Formula dengan konsentrasi ekstrak lebih tinggi menunjukkan waktu daya lekat yang lebih lama, yang berkaitan dengan meningkatnya viskositas sediaan. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Karim et al., 2022) dengan nilai daya lekat 3,26-4,01 detik, yang menyatakan bahwa peningkatan viskositas sediaan lotion berbanding lurus dengan daya lekatnya.

Pengujian Viskositas

Hasil uji viskositas pada tabel 8 menunjukkan bahwa nilai viskositas lotion berada dalam rentang yang dipersyaratkan untuk sediaan lotion, yaitu 2.000–50.000 cps, baik sebelum maupun sesudah *cycling test*. Nilai viskositas sebelum *cycling test* berada pada kisaran 4.800–6.533 cps dan mengalami penurunan menjadi 3.622–5.644 cps setelah pengujian. Meskipun terjadi penurunan, nilai viskositas masih berada dalam rentang yang dipersyaratkan menurut SNI 16-4399-1996, yaitu 2.000–50.000 cps. Penurunan viskositas menunjukkan peningkatan kemampuan alir sediaan, namun masih memberikan kenyamanan dan daya lekat yang baik saat digunakan (Syaputri et al., 2023). Hasil ini sejalan dengan penelitian (Syaputri et al., 2023) dengan nilai viskositas 1273-5533 cps sebelum *cycling test* dan 1263-4400 cps setelah *cycling test*, yang melaporkan bahwa fluktuasi suhu pada uji stabilitas dapat memengaruhi viskositas sediaan, namun selama masih berada dalam rentang yang dipersyaratkan, sediaan tetap dinyatakan stabil.

Uji Paired T-Test

Berdasarkan hasil analisis, parameter fisik lotion tabir surya yang meliputi daya sebar, daya lekat, dan viskositas terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji Shapiro–Wilk. Hasil menunjukkan seluruh data memiliki p-value > 0,05, sehingga data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji Paired T-test untuk membandingkan nilai sebelum dan sesudah

cycling test. Hasilnya menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan (p -value > 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa lotion kombinasi ekstrak rumput laut (*E. cottonii*) dan lidah buaya (*A. vera*) memiliki stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan dipercepat.

Penentuan Nilai SPF

Pengujian aktivitas tabir surya secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290–320 nm menunjukkan bahwa nilai Sun Protection Factor (SPF) meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak pada setiap formula. Formula I yang mengandung ekstrak rumput laut 2,5% dan lidah buaya 2% menghasilkan nilai SPF 3,1, Formula II dengan konsentrasi 5% dan 4% memiliki nilai SPF 4,5, sedangkan Formula III dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 7,5% dan 8%, menunjukkan nilai SPF sebesar 6,21. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan (Hendrawati *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa sediaan lotion tabir surya berbasis ekstrak (*A.vera*) menunjukkan peningkatan nilai SPF seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, di mana penggunaan ekstrak gel lidah buaya hingga 20% menghasilkan nilai SPF sebesar 10,21. Aktivitas tabir surya (*A.vera*) dikaitkan dengan kandungan flavonoid dan antrakuinon yang berperan dalam menyerap radiasi UV-B serta memiliki aktivitas antioksidan. Nilai SPF yang diperoleh pada penelitian ini relatif lebih rendah, yang diduga dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi ekstrak, jenis pelarut yang digunakan, serta adanya kombinasi bahan aktif dan basis lotion yang dapat memengaruhi pelepasan senyawa aktif selama pengujian *in vitro*.

Selain lidah buaya, ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* juga berkontribusi terhadap aktivitas tabir surya sediaan. (Bakri *et al.*, 2018) melaporkan bahwa ekstrak etanol (*E.cottoni*) memiliki nilai SPF sekitar 7,30 yang termasuk dalam kategori proteksi ekstra, yang dikaitkan dengan kandungan flavonoid dan *mycosporine-like amino acids* (MAAs) sebagai senyawa penyerap radiasi UV-A dan UV-B. Hasil serupa juga dilaporkan oleh (Luthfiyana *et al.*, 2016) yang menunjukkan bahwa krim tabir surya berbasis (*E.cottonii*) menghasilkan nilai SPF sebesar 7,03. Dibandingkan dengan penelitian-penelitian tersebut, nilai SPF pada sediaan lotion kombinasi *E. cottonii* dan *A. vera* dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang sebanding, meskipun masih berada pada kategori proteksi rendah hingga ekstra. Perbedaan nilai SPF dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, jenis pelarut ekstraksi, komposisi basis lotion, serta interaksi antara bahan aktif dan eksipien. (Secara keseluruhan, kombinasi ekstrak (*E.cottonii*) dan (*A.vera*) dalam sediaan lotion menunjukkan aktivitas tabir surya yang nyata dengan kecenderungan peningkatan nilai SPF seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif tabir surya alami yang aman dan ramah kulit.

KESIMPULAN

Kombinasi ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottoni*) dan lidah buaya (*Aloe vera*) berhasil diformulasikan menjadi sediaan lotion tabir surya yang stabil dan memenuhi persyaratan mutu fisik, meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, serta stabilitas *cycling test*. Pengujian *in vitro* menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan nilai SPF, di mana Formula III memberikan proteksi ekstra terhadap radiasi UV. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi kedua ekstrak berpotensi sebagai bahan aktif alami dalam sediaan lotion tabir surya

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini,

khususnya melalui penyediaan fasilitas laboratorium serta sarana dan prasarana yang memadai. Dukungan tersebut sangat berperan dalam kelancaran proses penelitian hingga tahap publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alrosyidi AF, H S. Formulasi , Evaluasi Mutu Fisik , dan Uji SPF Krim Tabir Surya Berbahan Dasar Rumput Laut *E. cottonii*. *Maj Farm dan Farmakol*. 2021;25(1):15-19.
- Dutra, E. A., Oliveira, D. A. G. C., Kedor-Hackmann, E. R. M., & Santoro, M. I. R. M. (2017). Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40(3), 381–385.
- Dominica, D., Handayani Prodi, D. S., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., & Bengkulu, U. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkek (*Dimocarpus Longan*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 1.
- Hidayah, I. N., Ibrahim, I., & Stevani, H. (2025). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) dari Desa Balang, Kabupaten Takalar. *Fito Medicine: Pharmacy and Sciences*, 16(2), 67–71. <https://doi.org/10.47650/fito.v16i2.2000>
- Ika Julianti Tambunan, & Siti Muliani. (2025). Formulation and Antioxidant Activity Test Of Body Lotion Preparation of Ethanol Extract of Sky Mustard Leaves (*Cyanthillium cinereum* (L) H.Rob) As A Moisturizer. *JURNAL FARMASIMED (JFM)*, 7(2), 187–194. <https://doi.org/10.35451/jfm.v7i2.2441>
- Karim, N., & Rante Pakadang, S. (2022). *Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Lotion Ekstrak Air Buah Tomat (Solanum lycopersicum L.)* (Vol. 7, Issue 2).
- Leny, L., Ginting, I., Hutabarat, R. A. R., Suprianto, S., & Iskandar, B. (2022). Formulasi Krim Pelembab Kombinasi Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Journal of Islamic Pharmacy*, 7(1), 11–16.
- Nur Endah, S. R., & Suhardiana, E. (2020). Evaluasi Formulasi Tabir Surya Alami Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) Dan Rumput Laut Merah (*Eucheuma Cottoni*). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 169–176.
- Novi Luthfiyana, Nurjanah, Mala Nurilmala, Effionora Anwar, & Taufik Hidayat. (2016). Rasio Bubur Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dan *Sargassum* sp. Sebagai Formula Krim Tabir Surya. *JPHPI*, 19, 183–195.
- Prasetyo, H., Sasongko, A. S., Fahira, D., Ayuningsih, T., & Jurnal, A. (2023). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif Pada Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Indonesian Journal of Maritime. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 4(1), 25–34.
- Ramdani, Y., Ananto, A. D., & Hajrin, W. (2021). Variasi Metode Ekstraksi dan Penetapan Nilai SPF Ekstrak Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*). *Acta Pharmaciae Indonesia : Acta Pharm Indo*, 9(1), 31. <https://doi.org/10.20884/1.api.2021.9.1.4001>
- Royyatun, A. F. A. S. H. (2024). *Formulasi Dan Uji Fisik Sediaan Body Lotion Ekstrak Kombinasi Daun Alpukat (Persea americana Mill) Dan Kulit Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle) Sebagai Pelembab*.
- Syaputri, F. N., Artha Mulya, R., Daru, T., Tugon, A., & Wulandari, F. (2023). Formulasi dan Uji Karakteristik Handbody Lotion yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Formulation and Characteristics Test of Handbody Lotion That Contain Betel Leaf Ethanol Extract Red (*Piper crocatum*). *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 4(1).