

FORMULASI LOTION EKSTRAK BUAH SIRSAK (*ANNONA MURICATA* L.) DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERTA PENENTUAN NILAI SPF (*SUN PROTECTION FACTOR*)

Rinna Endah Astuti^{1*}, Septian Maulid Wicahyo², Rahmat Hidayat³

S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta¹²³

*Corresponding Author: rinnaendah14@gmail.com

ABSTRAK

Kulit kering merupakan salah satu permasalahan kesehatan kulit yang sering terjadi di Indonesia akibat iklim tropis yang panas dan lembap. Paparan sinar ultraviolet (UV) berlebih dapat memicu pembentukan radikal bebas yang mempercepat proses penuaan dan kerusakan kulit. Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui penggunaan produk topikal yang mengandung antioksidan serta pelindung UV. Buah sirsak (*Annona muricata* L.) diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, polifenol, tanin, dan vitamin C yang berpotensi sebagai antioksidan dan fotoprotektan alami. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi lotion ekstrak buah sirsak serta mengevaluasi aktivitas antioksidan dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% untuk memperoleh ekstrak buah sirsak. Ekstrak diformulasikan menjadi lotion dengan tiga variasi konsentrasi, yaitu 2% (Formula I), 4% (Formula II), dan 6% (Formula III). Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, dan viskositas. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH, sedangkan nilai SPF ditentukan secara *in vitro* dengan metode Mansur pada panjang gelombang 290–320 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik yang baik. Formula III dengan konsentrasi 6% menunjukkan aktivitas antioksidan kuat (IC_{50} 67,638 ppm) dan nilai SPF 18,23 (kategori proteksi ultra). Dengan demikian, lotion ekstrak buah sirsak berpotensi sebagai sediaan kosmetik topikal yang memiliki aktivitas antioksidan dan perlindungan terhadap sinar UV.

Kata kunci: Antioksidan, Ekstrak buah sirsak, IC_{50} , Lotion, *Sun protection factor*

ABSTRACT

*Dry skin is one of the most common skin health problems in Indonesia due to the hot and humid tropical climate. Excessive exposure to ultraviolet (UV) radiation can trigger the formation of free radicals that accelerate skin damage and premature aging. Preventive efforts can be made through the use of topical products containing antioxidants and UV protectants. Soursop (*Annona muricata* L.) fruit contains bioactive compounds such as flavonoids, polyphenols, tannins, and vitamin C, which have potential as natural antioxidants and photoprotectants. This study aimed to formulate a soursop fruit extract lotion and evaluate its antioxidant activity and Sun Protection Factor (SPF) value. The research was conducted experimentally using the maceration method with 96% ethanol to obtain the soursop extract. The extract was formulated into lotions with three concentration variations: 2% (Formula I), 4% (Formula II), and 6% (Formula III). Physical quality evaluations included organoleptic, homogeneity, pH, spreadability, and viscosity tests. Antioxidant activity was analyzed using the DPPH method, while SPF values were determined *in vitro* using the Mansur method at a wavelength of 290–320 nm. The results showed that all formulas met good physical quality requirements. Formula III (6%) exhibited strong antioxidant activity (IC_{50} 67.638 ppm) and an SPF value of 18.23 (ultra protection category). Therefore, the soursop fruit extract lotion has potential as a topical cosmetic preparation with antioxidant and UV-protective activity.*

Keywords: Antioxidant, Soursop fruit extract, IC_{50} , Lotion, Sun Protection Factor

PENDAHULUAN

Penyakit kulit adalah masalah kesehatan umum yang dapat menyerang siapa saja, dengan berbagai jenis seperti kusta, dermatitis, kudis, panu, jerawat, ruam, dan kulit kering. Gejala penyakit kulit meliputi gatal, nyeri, dan kemerahan, yang disebabkan oleh faktor seperti bahan kimia, sinar matahari, virus, dan infeksi mikroorganisme. Di negara tropis seperti

Indonesia, penyakit kulit lebih sering terjadi akibat iklim panas dan lembab, yang memudahkan perkembangan jamur, terutama di kalangan individu dengan kebersihan yang kurang. Keparahan penyakit kulit bervariasi, dari ringan hingga berpotensi mengancam jiwa (Irfayanti *et al.*, 2023). Kulit kering adalah kondisi di mana kandungan air di stratum korneum kurang dari 10%. Prevalensi kulit kering di Indonesia adalah 50%-80% Ini umum terjadi, terutama pada lansia dan individu atopik. Dengan peningkatan populasi lansia yang diperkirakan mencapai 22% pada 2050, data mengenai kulit kering pada lansia masih terbatas. Dari data RSCM 2008-2013 63,78% pasien mengalami kulit kering yang menyebabkan gatal. Di Perancis, prevalensi kulit kering pada lansia mencapai 55,6% pada 2011. Jika tidak diobati, kulit kering dapat menyebabkan infeksi, gangguan tidur, dan depresi. Perawatan yang tepat diharapkan dapat mencegah komplikasi dan meningkatkan kualitas hidup lansia (Yulisa & Menaldi, 2023).

Sinar Matahari merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Sinar UV bermanfaat untuk mengurangi bakteri dan memiliki kemampuan untuk mensintesis vitamin D. Sinar UV dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan kondisi kulit seperti eritema, pigmentasi terbakar sinar matahari, dini, dan kulit kanker. Sediaan lotion dapat digunakan sebagai pengaman untuk mengurangi dampak paparan sinar matahari. Mengandung bahan aktif yang melemahkan sinar matahari, terutama sinar UV dan infra merah. *Sun Protection Factor* (SPF) atau faktor perlindungan kulit terhadap matahari dibuat oleh *Food and Drug Administration* (FDA) untuk mendeskripsikan efektivitas lotion. SPF merupakan jumlah energi UV yang diperlukan untuk menyebabkan kemerahan pada kulit disebut *Minimal Erythema Dose* (MED) pada kulit yang diberi lotion, dibagi energi UV yang diperlukan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberi perlindungan (Beno *et al.*, 2022).

Salah satu penyebab utama kerusakan kulit adalah radikal bebas. Radikal bebas memiliki kemampuan untuk memecah dan mencerna protein, lemak, dan asam nukleat, yang berdampak pada perkembangan kulit. Oleh karena itu, untuk mencegahnya, tubuh memerlukan zat yang dapat menetralkan radikal bebas, seperti antioksidan. Kerusakan ini berpotensi mempercepat terjadinya kanker dan penuaan. Memanfaatkan suplemen topikal yang mengandung antioksidan dapat membantu proses penetrasi radikal bebas pada kulit. Antioksidan dapat melindungi kulit dari berbagai radikal bebas yang akan menghambat proses penyembuhan kulit. Pemanfaatan antioksidan dapat dilakukan dalam bentuk produk kosmetik kebanyakan orang memilih melakukan perawatan kulit dengan menggunakan produk kosmetik. Kosmetik saat ini terus mengalami kemajuan seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan perlindungan dan pelestarian kulit dari pengaruh dunia luar melalui kemajuan teknologi dan pengembangan produk kecantikan. Penggunaan bahan alam sebagai bahan kosmetik lebih populer karena lebih luas penggunaannya dan mempunyai efek samping yang relatif lebih kecil. (Husni *et al.*, 2022).

Annona muricata L. atau sirsak adalah tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis, termasuk di Amerika, India, Afrika, dan Indonesia. Tanaman ini beradaptasi dengan baik di ketinggian 100-1000 m, memerlukan pH tanah 5-7, suhu 22-32°C, dan curah hujan 1500-3000 mm per tahun. Tanaman sirsak dikenal sebagai agen fitoterapi dengan potensi antikanker dan antimikroba. Ekstrak daun memiliki aktivitas sitotoksitas, sedangkan daun dan buah sirsak berpotensi sebagai antioksidan dan antiinflamasi (Qomaliyah, 2022). Buah sirsak memiliki kandungan polifenol, karbohidrat (terutama fruktosa), dan vitamin C, B1, serta B2. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan, dan penggunaannya dalam lotion dapat meningkatkan aktivitas fotoprotektif. Zat-zat antioksidan dalam sirsak, seperti flavonoid, tanin, dan antraquinon, efektif dalam melindungi kulit dari radiasi sinar UV dan mencegah berbagai penyakit akibat paparan sinar matahari (Mayaranti *et al.*, 2022). Pada Penelitian (Prasetyorini *et al.*, 2014) menunjukkan bahwa kandungan polifenol dalam sari buah sirsak, ekstrak etanol

96%, dan ekstrak etil asetat masing-masing adalah 0,473, 0,324, dan 0,194 gram Setara Asam Galat (SAG)/100 g. Kandungan vitamin C untuk masing-masing adalah 36,24, 30,56, dan 35,66 mg/100 g. Aktivitas antioksidan, diukur dengan nilai IC_{50} adalah 282,61, 660,08, dan 480,26 ppm. Uji korelasi menunjukkan adanya hubungan kuat antara kandungan vitamin C dan polifenol dengan aktivitas antioksidan.

Lotion atau emolien (pelembut) salah satu kosmetik dengan kandungan air tinggi, bertujuan untuk memperkuat kelembaban kulit, membersihkan, mencegah kehilangan air, dan meningkatkan efek bahan aktif. Kandungan lotion meliputi pelembab, pengemulsi, pengisi, pembersih, bahan aktif, pelarut, pewangi, dan pengawet. Lotion mudah diaplikasikan, menyebar rata, dan bekerja lembut pada kulit. Keunggulan lotion adalah kandungan air yang tinggi, daya penyebaran dan penetrasi tinggi, serta tidak menimbulkan rasa berminyak. Lotion banyak digunakan dalam masyarakat dan memiliki manfaat utama dalam melembabkan kulit (Iskandar *et al.*, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang formulasi lotion ekstrak buah sirsak yang memiliki aktivitas antioksidan. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan formulasi lotion ekstrak buah sirsak (*Annona muricata* L.) dan untuk mengetahui nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan buah sirsak (*Annona muricata* L.) menjadi sediaan lotion antioksidan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk memformulasikan sediaan lotion berbahan dasar ekstrak buah sirsak (*Annona muricata* L.) serta mengevaluasi mutu fisik, aktivitas antioksidan, dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari sediaan yang dihasilkan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Universitas Duta Bangsa Surakarta selama periode April hingga Juli 2025. Sampel berupa daging buah sirsak kering diperoleh dari Desa Manggaran, Sukoharjo. Variabel bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak (2%, 4%, dan 6%), sedangkan variabel terikat meliputi hasil uji mutu fisik, nilai IC_{50} , dan SPF. Formula dasar lotion dan kondisi pembuatan dijadikan variabel kontrol. Penggunaan alat pada penelitian ini antara lain *rotary evaporator*, viskometer elektrik, spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, mortir stamper, pH meter, dan alat gelas standar, sedangkan bahan meliputi ekstrak sirsak, etanol 96%, asam stearat, setil alkohol, trietanolamin, gliserin, parafin cair, metil paraben, propil paraben, dan oleum cucumber.

Proses diawali dengan penimbangan serbuk simplisia daging buah sirsak sebanyak 500 gram lalu dimasukkan pada wadah kaca dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama tiga hari disertai pengadukan harian, dilanjutkan remaserasi ampas selama satu hari. Maserat yang dihasilkan selanjutnya dipekatkan pada *rotary evaporator* serta *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental untuk diformulasikan. Evaluasi mutu fisik sediaan dilakukan meliputi pemeriksaan organoleptis melalui pengamatan langsung tekstur, bau, serta warna. Selanjutnya homogenitas sediaan dengan cara dioleskan pada *object glass* untuk melihat butiran kasar. Pemeriksaan pH dilakukan dengan melarutkan 1 gram sediaan dengan aquadest lalu diukur menggunakan pH meter. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer elektrik spindle nomor 04 dengan kecepatan 60 rpm. Kemudian, pengukuran daya sebar dilakukan dengan mengoleskan lotion pada kaca uji yang dibebani beban bertingkat (50, 100, 200 gram) untuk mengukur diameter penyebarannya.

Tabel 1. Formula Sediaan Lotion

Bahan Lotion	Fungsi	Formulasi % b/v				
		F0	F1	F2	F3	Standar
Ekstrak buah sirsak	Zat aktif	0	2	4	6	-
Asam stearate	Emulgator	2,5	2,5	2,5	2,5	1-10%
Setil alkohol	Emollient	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5-6%
Trietanolamin	Emulgator	3	3	3	3	3
Gliserin	Humektan	5	5	5	5	2-4%
Paraffin cair	Viskositas	7	7	7	7	7
Metil paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Propil paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Oleum cucumber	Pewangi	q.s	q.s	q.s	q.s	q.s
Aquadest	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Evaluasi mutu fisik sediaan meliputi uji organoleptis, homogenitas, pengukuran pH, daya sebar menggunakan beban bertingkat (50, 100, 200 gram), serta uji viskositas menggunakan *spindle* nomor 04 dengan kecepatan 60 rpm. Pengujian efektivitas mencakup aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) menggunakan seri konsentrasi 2–10 ppm yang diinkubasi gelap selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (500-600 nm) untuk menentukan nilai IC₅₀. Selanjutnya, penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dilakukan secara *in vitro* dengan melarutkan sampel dalam etanol 96% dan mengukur serapannya pada rentang panjang gelombang 290 - 320 nm dengan interval 5 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, yang kemudian dihitung menggunakan persamaan Mansur.

HASIL

Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis

Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis

Senyawa	Fase gerak	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Nilai Rf
Alkaloid	n-heksan : Etil asetat	<i>Dragendroof</i> dan <i>mayer</i>	Negatif, tidak terdapat endapan jingga dan putih	0,714
Flavonoid	n-heksan : Etil asetat	AlCl ₃	Positif, terdapat noda berwarna kuning terang pada sinar uv 256 nm	0,725

Hasil uji KLT menunjukkan bahwa ekstrak buah sirsak mengandung senyawa flavonoid positif dengan nilai Rf 0,725 dan tidak mengandung alkaloid (Rf 0,714). Nilai Rf berada pada kisaran 0,2–0,8 yang menandakan pemisahan senyawa berlangsung baik.

Hasil Evaluasi Mutu Fisik

Hasil Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik sediaan lotion dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Lotion Ekstrak Buah Sirsak

Pengamatan	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
Bentuk/Tekstur	Lotion	Lotion	Lotion	Lotion
Warna	Putih	Coklat muda	Coklat mocca	Coklat tua
Bau	Khas esensial cucumber	Khas esensial cucumber	Khas esensial cucumber	Khas esensial cucumber
Rasa	Pahit	Pahit	Pahit	Pahit

Semua formula memiliki bentuk dan tekstur yang sama (lotion), dengan aroma khas esensial cucumber. Warna lotion berbeda sesuai konsentrasi ekstrak: F0 putih, F1 coklat muda, F2 coklat mocca, dan F3 coklat tua.

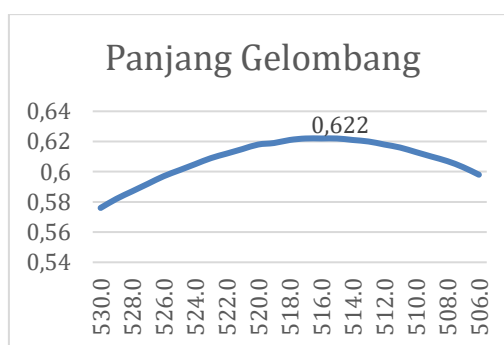
Tabel 4. Hasil Uji Mutu Fisik Sediaan Lotion Ekstrak Buah Sirsak

Parameter Mutu Fisik	F0 (Kontrol, 0% Ekstrak)	F1 (2% Ekstrak)	F2 (4% Ekstrak)	F3 (6% Ekstrak)
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	5,86	7,81	7,65	7,17
Viskositas (cPS)	9,116	7,792	8,377	8,056
Daya sebar beban 50 gr (cm)	6,5	6,7	6,3	6,1
Daya sebar beban 100 gr (cm)	5,7 cm	5,6 cm	5,6 cm	5,5 cm
Daya sebar beban 200 gr (cm)	6,5 cm	6,7 cm	6,3 cm	6,1 cm

Keempat formula menunjukkan hasil sediaan yang homogen, tidak ditemukan butiran kasar pada kaca objek dan rata-rata pH sediaan berada pada rentang 5,86–7,81 yang sesuai dengan standar pH kulit (4,5–8,0). Hasil uji daya sebar menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin kecil diameter sebar lotion. Formula F3 memiliki nilai daya sebar paling kecil, namun masih memenuhi syarat sediaan topikal. Kemudian untuk nilai viskositas lotion berada pada kisaran 7.792–9.116 cPs, sesuai standar sediaan semisolid (2.000–50.000 cPs).

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Lotion dan Ekstrak Buah Sirsak Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum

Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Hasil Kurva Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui serapan tertinggi dengan menggunakan larutan DPPH dan blanko yang digunakan adalah methanol pro analisa. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang gelombang 725-735 nm. Dari hasil pengujian pengukuran panjang gelombang maksimum didapatkan hasil nilai absorbansi yaitu 0,622 pada panjang gelombang 517 nm.

Hasil Penentuan *Operating time*

Berdasarkan hasil pengamatan, nilai absorbansi menunjukkan penurunan secara bertahap seiring berjalannya waktu. Nilai absorbansi mulai stabil pada 0.622, diamati dari menit 20.0 hingga menit 26.0. Penurunan yang sangat kecil (hanya 0.001) menjadi 0.621 terjadi pada menit 27.0. Oleh karena itu, waktu operasi optimal dan stabil untuk analisis ini adalah dari 20 hingga 26 menit dengan nilai absorbansi stabil sebesar 0.622.

Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Buah Sirsak dengan Pembanding Vitamin C

Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Buah Sirsak dengan Pembanding Vitamin C dapat disajikan pada tabel 11 berikut:

Tabel 5. Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Vitamin C (Pembanding) dengan Metode DPPH

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	IC ₅₀	Kesimpulan
Ekstrak Buah Sirsak	20 ppm	0,587	5,519%	44,542	Sangat Kuat
	40 ppm	0,576	7,395%		
	60 ppm	0,485	21,918%		
	80 ppm	0,327	47,320%		
	100 ppm	0,244	60,718%		
Vit C	2 ppm	0,564	9,217%	18,219	Sangat Kuat
	4 ppm	0,525	15,594%		
	6 ppm	0,489	21,382%		
	8 ppm	0,459	26,098%		
	10 ppm	0,445	28,403%		

Ekstrak buah sirsak menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 44,542 ppm (kategori sangat kuat), sedangkan pembanding vitamin C memiliki IC₅₀ sebesar 18,219 ppm.

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Buah Sirsak

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Buah Sirsak dapat diamati pada tabel 12 berikut:

Tabel 6. Hasil Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Buah Sirsak Metode DPPH

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀	Kategori
Lotion merek Citra (Pembanding)	2 ppm	0,479	22,936%	25,264 ppm	Sangat Kuat
	4 ppm	0,461	25,777%		
	6 ppm	0,448	27,974%		
	8 ppm	0,435	29,957%		
	10 ppm	0,420	32,368%		
Formula 0	2 ppm	0,605	2,733%	102,226 ppm	Sedang
	4 ppm	0,599	3,697%		
	6 ppm	0,593	4,608%		
	8 ppm	0,587	5,519%		
	10 ppm	0,581	6,538%		
Formula 1	2 ppm	0,582	6,430%	73,216 ppm	Kuat
	4 ppm	0,575	7,556%		
	6 ppm	0,563	9,431%		
	8 ppm	0,598	3,858%		
	10 ppm	0,587	5,519%		
Formula 2	2 ppm	0,582	6,377%	70,585 ppm	Kuat
	4 ppm	0,576	7,395%		
	6 ppm	0,566	9,003%		
	8 ppm	0,591	7,395%		
	10 ppm	0,583	9,646%		
Formula 3	2 ppm	0,591	4,876%	67,638 ppm	Kuat
	4 ppm	0,583	6,216%		
	6 ppm	0,577	7,234%		
	8 ppm	0,565	9,163%		
	10 ppm	0,558	10,289%		

Nilai IC₅₀ lotion meningkat seiring dengan penambahan ekstrak: F0 = 102,226 ppm (sedang), F1 = 73,216 ppm (kuat), F2 = 70,585 ppm (kuat), dan F3 = 67,638 ppm (kuat). Lotion pembanding (*Citra*) memiliki IC₅₀ sebesar 25,264 ppm (sangat kuat).

Uji Nilai Sun Protection Factor

Hasil Nilai Sun Protection Factor dapat dilihat pada tabel 13 berikut ini:

Tabel 7. Hasil Nilai SPF Lotion Ekstrak Buah Sirsak

Formulasi	Nilai SPF
F0	9,81
F1	16,86
F2	17,37
F3	18,23
Pembanding	23,81

Nilai SPF lotion meningkat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak: F0 = 9,81; F1 = 16,86; F2 = 17,37; dan F3 = 18,23. Lotion pembanding memiliki SPF 23,81.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah sirsak mengandung senyawa aktif yang teridentifikasi melalui uji KLT. Pemisahan senyawa melalui KLT berlangsung optimal, ditandai dengan nilai R_f sesuai rentang ideal yang mengonfirmasi adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak. Kehadiran flavonoid, yang didukung pula dengan adanya kandungan alami dari polifenol dan vitamin c pada buah sirsak merupakan dasar mekanistik dari aktivitas antioksidan ekstrak ini. Senyawa flavonoid berperan penting sebagai antioksidan alami dengan mekanisme mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas (Yasser *et al.*, 2022). Aktivitas ini divalidasi secara kuantitatif, dimana ekstrak buah sirsak menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} yang sangat kuat yaitu sebesar 44,542 ppm. Nilai IC_{50} yang rendah ini secara ilmiah mendukung potensi buah sirsak sebagai sumber antioksidan alami yang unggul.

Evaluasi mutu fisik lotion memperlihatkan bahwa seluruh formula (F0 hingga F3) berhasil memenuhi standar sediaan topikal, yaitu sediaan yang stabil, homogen, dan memiliki pH yang sesuai dengan rentang kulit manusia (Iskandar *et al.*, 2021). Secara organoleptik, konsentrasi ekstrak mempengaruhi warna sediaan, dimana warna lotion semakin pekat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak yang berubah dari putih (F0) menjadi coklat tua pada F3. Selanjutnya semua sediaan menunjukkan homogenitas yang sempurna, dan yang terpenting rata-rata nilai pH sediaan yang didapatkan berkisar sekitar 5,86 hingga 7,81 yang menjadikannya aman untuk diaplikasikan pada kulit manusia (pH ideal 4,5-8,0). Dalam aspek reologi, nilai viskositas sediaan berada di antara rentang nilai 7792 cPs hingga 9116 cPs, yang mana berada di batas standar sediaan semisolid (2.000-50.000 cPs). Namun perlu dicatat bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan sediaan cenderung lebih kental (menaikkan viskositas) dan mengakibatkan penurunan daya sebar khususnya pada sediaan formula F3. Penurunan ini dapat dijelaskan oleh interaksi ekstrak dengan struktur emulsi yang dibentuk oleh emulgator, meskipun hasilnya masih dianggap memadai dan stabil memenuhi standar sediaan topikal. Hal ini sejalan dengan penelitian Fery *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa peningkatan kadar zat aktif menyebabkan kenaikan viskositas emulsi.

Hasil uji aktivitas antioksidan dari sediaan lotion menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan lotion meningkat seiring penambahan konsentrasi ekstrak, dengan formula F3 (6%) mencapai efikasi antioksidan tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 67,638 ppm yang tergolong kedalam kategori kuat, mendekati efektivitas lotion pembanding. Hal ini menegaskan bahwa flavonoid, polifenol, dan vitamin C dalam ekstrak sirsak berperan aktif dalam menetralkan radikal bebas. Temuan ini konsisten dengan penelitian Wulandari & Rahayu (2025) dan Prasetyorini *et al.* (2014) yang melaporkan potensi antioksidan sangat kuat pada buah sirsak.

Selain fungsi antioksidan, salah satu temuan paling signifikan adalah efikasi fotoproteksi (pelindung UV) yang luar biasa. Nilai SPF lotion juga meningkat signifikan seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, di mana formula F3 mencapai nilai SPF 18,23 yang diklasifikasikan sebagai kategori proteksi ultra. Nilai SPF ini sangat unggul yang

menunjukkan bahwa senyawa bioaktif sirsak tidak hanya berfungsi sebagai antioksidan, tetapi juga sebagai fotoprotektan alami yang efektif melindungi kulit dari paparan sinar UV-B. Hubungan positif antara aktivitas antioksidan dan SPF memperlihatkan bahwa senyawa antioksidan tidak hanya menetralkan radikal bebas, tetapi juga meningkatkan daya serap UV oleh sediaan, dengan flavonoid dan vitamin C bekerja sinergis sebagai penangkap radikal bebas sekaligus pelindung UV. Hasil ini konsisten dengan penelitian Setiawan *et al.* (2022) dan Salsabila *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan aktif alami meningkatkan nilai SPF pada sediaan topikal.

Korelasi positif antara aktivitas antioksidan (IC_{50}) dan nilai SPF menegaskan mekanisme perlindungan ganda sediaan. Flavonoid dan vitamin C bekerja sinergis sebagai penangkap radikal bebas dan sekaligus pelindung UV di mana flavonoid berfungsi sebagai penyerap UV primer, sedangkan aktivitas antioksidan memberikan perlindungan sekunder dengan menetralkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang lolos dari pemblokiran UV (Mayaranti *et al.*, 2022). Dengan demikian, lotion ekstrak buah sirsak berpotensi menjadi kosmetik topikal alami dengan manfaat ganda sebagai antioksidan dan tabir surya. Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan potensi besar ekstrak buah sirsak sebagai bahan aktif alami dalam formulasi kosmetik topikal, yang tidak hanya aman dan ramah lingkungan, tetapi juga menawarkan manfaat ganda sebagai antioksidan dan tabir surya alami.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah sirsak (*Annona muricata* L.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 44,542 ppm menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Hasil uji evaluasi keempat formula sediaan lotion ekstrak buah sirsak menunjukkan bahwa semua formula memenuhi standar mutu fisik berdasarkan uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan viskositas. Aktivitas antioksidan lotion pada Formula 0, I, II, dan III menghasilkan nilai IC_{50} masing-masing sebesar 102,226 ppm (sedang), 73,216 ppm (kuat), 70,585 ppm (kuat), dan 67,638 ppm (kuat). Sementara itu, nilai SPF (*Sun Protection Factor*) yang diperoleh berturut-turut adalah 9,81 untuk Formula 0, 16,86 untuk Formula 1, 17,37 untuk Formula 2, 18,23 untuk Formula 3, dan 23,81 pada lotion pembanding (*Citra*). Formula optimal, Formula III (6% ekstrak), berhasil menunjukkan kinerja bioaktivitas terbaik, menghasilkan aktivitas antioksidan kategori kuat (IC_{50} 67,638 ppm) dan nilai SPF 18,23, yang diklasifikasikan sebagai proteksi ultra.1 Hasil ini memvalidasi potensi lotion ekstrak buah sirsak sebagai kosmetik topikal alami yang berfungsi ganda sebagai antioksidan dan tabir surya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhisa, S. & Megasari, D.S. (2020). *Kajian Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe True or False pada Kompetensi Dasar Kelainan dan Penyakit Kulit*. E-Jurnal, 9(3), 82–90.
- Adolph, R. (2016). *Buku Anatomi Fisiologi Sistem Integumen*.

- Arthania, T., Purwati, E., Puspadina, V. & Safitri, C.I.N.H. (2021). *Formulasi dan uji mutu fisik body lotion ekstrak kulit buah pir (Pyrus bretschneideri)*. Artikel Pemakalah Paralel, 6, 416–422.
- Beno, J., Silen, A. & Yanti, M. (2022). *Formulasi krim ekstrak biji kupa (Syzygium polycephalum) dan penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor) secara in vitro*. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Fery, I.A., Wa Ode, S. & Ulfa, W. (2019). *Formulasi dan uji stabilitas lotion antioksidan dari ekstrak etanol rambut jagung (Zea mays L.) sebagai antioksidan dan tabir surya*. *Jurnal Farmasi, Sains dan Kesehatan*, 5(1), 16–20.
- Genatrika, E., Nurkhikmah, I. & Hapsari, I. (2016). *Formulasi sediaan krim minyak jintan hitam (Nigella sativa L.) sebagai antijerawat terhadap Propionibacterium acnes*. *Journal Pharmacy*, 13(2), 192–201.
- Husni, P., Ruspriyani, Y. & Hasanah, U. (2022). *Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan kosmetik berbasis bahan alam*. *Sabdariffarma*, 10(1), 93–104.
- Irijayanti, A., Wambrauw, A., Wahyuni, I. & Maranden, A.A. (2023). *Personal hygiene with the incidence of skin diseases*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(1), 169–175. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i1.926>
- Iskandar, B., Sidabutar, S.E.B. & Leny, L. (2021). *Formulasi dan evaluasi lotion ekstrak alpukat (Persea americana) sebagai pelembap kulit*. *Journal of Islamic Pharmacy*, 6(1), 14–21. <https://doi.org/10.18860/jip.v6i1.11822>
- Mayaranti, W., Agustin, Y. & Muharyati, A. (2022). *Formulasi sediaan lotion kombinasi ekstrak daun sirsak (Annona muricata L.) dan ekstrak daun nangka (Artocarpus heterophyllus Lam) sebagai pelembap*. *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(2), 80–87. <https://doi.org/10.52395/jkjims.v12i02.348>
- Megantara, I.N.A.P., Megayanti, K., Wirayanti, R., Esa, I.B.D., Wijayanti, N.P.A.D. & Yustiantara, P.S. (2017). *Variasi konsentrasi trietanolamin sebagai emulgator serta uji hedonik terhadap lotion raspberry (Rubus rosifolius)*. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6, 1–5.
- Prasetyorini, M., Wardatun, S. & Rusli, Z. (2014). *Potensi antioksidan berbagai sediaan buah sirsak (Annona muricata Linn)*. *Penelitian Gizi dan Makanan*, 37(2), 137–144.
- Puspita Sari, S., Ikayanti, R. & Widayanti, E. (2022). *Kromatografi lapis tipis (KLT): Pendekatan pola kromatogram untuk mengkonfirmasi Rhodamin B pada perona pipi*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1), 494–500. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i2.14865>
- Qomaliyah, E.N. (2022). *Etnofarmakologi dan potensi bioaktivitas daun dan buah sirsak (Annona muricata): Artikel review*. *Biocity Journal of Pharmacy, Bioscience and Clinical Community*, 1(1), 36–55. <https://doi.org/10.30812/biocity.v1i1.2488>

Salsabila, S., Rahmiyani, I. & Zustika, D.S. (2021). *Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada sediaan lotion ekstrak etanol daun jambu air (Syzygium aqueum)*. *Majalah Farmasetika*, 6(Suppl 1), 123. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i0.36664>

Stanfield, J.W. (2003). *Sun protectants: Enhancing product functionality in sunscreen*. In Schueller, R. & Romanowski, P. (Eds.), *Multifunctional Cosmetics* (pp. 145–162). New York: Marcel Dekker Inc.

Wulandari, S. & Rahayu, A. (2025). *Uji aktivitas antioksidan daun sirsak (*Annona muricata* L.)