



Jurnal Ilmiah Kefarmasian

Journal homepage : <http://e-jurnal.universitاسالirsyadclp.ac.id/index.php/jp>

Uji Aktivitas Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) Secara *In Vitro* dan *In Vivo* Sebagai Tabir Surya Activity Of The Cream Ethanol Extract Of Snake Fruit Peel (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) *In Vitro* and *In Vivo* as Sunscreen

¹Wahyu Astri Widhianingrum, ¹Nikmah Nuur Rochmah, ¹Mika Tri Kumala Swandari
¹Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Al-Irsyad Cilacap.

e-mail : wahyuastriwidhianingrum@gmail.com

INFO ARTIKEL

Kata Kunci : Tabir Surya, Kulit Salak Pondoh, Krim, SPF, *in vivo*.

Keyword :
Sunscreen, Snake Fruit Peel, Cream, SPF, *in vivo*.

ABSTRAK/ABSTRACT

Indonesia terletak di garis khatulistiwa sehingga menyebabkan terpapar sinar matahari dengan intensitas tinggi. Salah satu cara untuk meningkatkan perlindungan kulit dari efek berbahaya sinar matahari adalah dengan menggunakan tabir surya. Kulit salak pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) merupakan salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan dan berpotensi sebagai tabir surya karena memiliki kandungan flavonoid. Flavonoid mampu menyerap sinar UV, baik UVA maupun UVB sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisik dan aktivitas tabir surya sediaan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss). Metodologi penelitian yang digunakan yaitu eksperimental murni di laboratorium. Krim ekstrak etanol kulit salak pondoh memiliki sifat fisik sediaan krim yang cukup baik dan memiliki potensi sebagai tabir surya dengan nilai SPF dari konsentrasi ekstrak 5%, 10% dan 15% adalah 37,536; 38,075; dan 38,521. Ketiga formula termasuk ke dalam kategori proteksi ultra dengan nilai SPF > 15 dimana formula dengan konsentrasi ekstrak 15% merupakan krim terbaik yang memiliki nilai SPF tertinggi. Hasil analisis data uji *in vivo* menggunakan uji *Kruskal-Wallis* pada hari ke-1 nilai signifikansi diperoleh $0.073 > 0.05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang nyata atau signifikan pada masing-masing kelompok uji terhadap diameter eritema yang terbentuk, sedangkan pada hari ke-2 dan ke-3 menunjukkan nilai signifikansi $0.014 < 0.05$ dan $0.046 < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan yang nyata atau signifikan pada masing-masing kelompok uji terhadap diameter eritema yang terbentuk.

Indonesia is located on the equator, causing it to be exposed to high-intensity sunlight. One way to increase skin protection from the harmful effects of sunlight is to use sunscreen. Snake fruit peel (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) is a plant that can act as a sunscreen and has antioxidant activity. Flavonoids can absorb UV rays, both UV A and UV B, thereby reducing their intensity on the skin. The objective of this research was to evaluate the physical properties and sunscreen activity of sunscreen cream formulations that were made using the ethanol extract of snake fruit peel

(*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss). The laboratory research methodology is purely experimental. The snake fruit peel ethanol extract cream has quite good physical properties of the cream preparation and has the potential as a sunscreen with an SPF value at extract concentrations of 5%, 10%, and 15% by 37.536; 38,075; and 38,521. The ultra protection category has three formulas that have an SPF value above 15 where the formula with extract concentration of 15% is the best cream that has the highest SPF value. The results of in vivo test data analysis using the Kruskal-Wallis test on day 1 obtained a significance value of $0.073 > 0.05$, which means there is no real or significant difference in each group. Test on the diameter of the erythema formed, while on days 2 and 3 it showed a significance value of $0.014 < 0.05$ and $0.046 < 0.05$, which means that there was a real or significant difference in each test group regarding the diameter of the erythema formed.

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di garis khatulistiwa dan beriklim tropis yang memungkinkan untuk terpapar sinar matahari dengan intensitas yang tinggi. Paparan sinar matahari dapat menyebabkan kerusakan pada kulit karena radiasi *sinar ultraviolet* (UV) (1). *World Health Organization/WHO* (2022) menyebutkan paparan radiasi UV yang berlebihan menyebabkan sekitar 1,2 juta kasus baru kanker kulit non-melanoma (SCC dan BCC) dan 325.000 melanoma kulit, dan 64.000 kematian dini akibat kanker kulit non-melanoma dan 57.000 melanoma kulit pada tahun 2020.

Tabir surya merupakan bahan-bahan kosmetik yang secara fisik atau kimia dapat menghambat penetrasi sinar UV ke dalam kulit (2). Saat ini produk tabir surya yang beredar di pasaran masih banyak yang mengandung bahan aktif berupa senyawa sintetik, seperti PABA (p-amino benzoic acid) dan turunannya. Berdasarkan beberapa penelitian, diketahui bahwa PABA dan benzophenone memiliki efek berbahaya karena dapat meningkatkan kemungkinan timbulnya kanker kulit melalui mekanisme yaitu PABA dan benzophenone akan teraktivasi oleh energi UV, yang kemudian memecah ikatan rangkapnya dan menghasilkan dua radikal bebas yang baru. Radikal bebas ini kemudian akan bereaksi dan berikatan dengan DNA sehingga meningkatkan resiko kanker kulit (3)

Senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid mempunyai potensi sebagai tabir

surya karena adanya gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV, baik UV A maupun UV B sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit (4).

Tabir surya dapat dibuat dalam berbagai sediaan farmasi salah satunya adalah sediaan krim. Hasil penelitian Hasibuan (5), ekstrak etanol buah salak (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss) 5% memberikan efek anti aging lebih baik dalam sediaan krim dibandingkan dengan formula krim lainnya. Efektivitas sediaan krim tabir surya berdasarkan pada penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang menggambarkan kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dari eritema (4).

Salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa dengan potensi antioksidan adalah tumbuhan salak. Berdasarkan penelitian Adjeng et al (6), ekstrak etanol 96% kulit buah *Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss. mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Ekstrak etanol kulit buah salak pondoh memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar $229,27 \pm 6,35$ ($\mu\text{g/mL}$) (7). Hasil ini hampir sama dengan hasil penelitian Anjani (8) yang menunjukkan filtrat kulit salak memiliki aktivitas antioksidan sebesar 77.09% atau dalam kategori kuat.

Berdasarkan uraian di atas peneliti akan melakukan penelitian tentang aktivitas sediaan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) secara in vitro dan in vivo sebagai tabir surya.

B. METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah hotplate, pipet tetes, pot krim, penggaris, kertas saring, pencukur bulu, kandang tikus, lampu Exoterra UVB, timbangan analitik, pH meter, dan spektrofotometer UV-Vis.

Bahan utama adalah kulit salak pondoh dan etanol 96%. Bahan lain untuk krim meliputi asam stearat, setil alkohol, gliserin, TEA, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, dan aquadest, sementara bahan uji aktivitas tabir surya menggunakan tikus galur wistar.

Prosedur kerja

1. Pengumpulan Sampel

Sampel kulit salak pondoh diperoleh dari UMKM Gondo Sari, Desa Kalilunjar Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah.

2. Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan di Laboratorium Lingkungan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto (UNSOED).

3. Penyiapan sampel

Sampel kulit salak pondoh dibersihkan dan dicuci dengan air mengalir. Pengeringan dilakukan dengan cara dikeringkan pada sinar matahari ditutup kain hitam selama \pm 5 hari. Simplisia kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan mesh no.60 kemudian disimpan dalam wadah yang dapat melindungi dari paparan sinar matahari secara langsung (9).

4. Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Salak Pondoh

Pembuatan ekstrak etanol kulit salak pondoh berdasarkan penelitian Adjeng et al (6) menggunakan metode maserasi. Ditimbang 500 g serbuk kulit salak diekstraksi dengan 2000 mL etanol 96% selama 3 hari. Dilakukan pengadukan sesekali dan penggantian larutan setiap 1x24 jam. Penyaringan menggunakan kertas saring, filtrat dikumpulkan dan dipekatkan

menggunakan rotary evaporator pada suhu 55°C sampai didapatkan ekstrak kental.

5. Skrining Fitokimia

a. Alkaloid

Sekitar 2 mL HCl ditambahkan ke dalam 2 mL ekstrak dengan 2-3 tetes pereaksi Mayer. Pembentukan endapan coklat atau putih menunjukkan adanya alkaloid (10).

b. Flavonoid

Ekstrak sebanyak 10 mg dilarutkan dengan 2 mL HCl(p) ditambah serbuk Mg. Campuran dipanaskan dan disaring setelah dingin. Ditambahkan amil alkohol ke dalam filtrat. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau jingga (10)

c. Saponin

Ekstrak sebanyak 10 mg dilarutkan dalam aquadest direbus selama 5 menit. Larutan disaring dan filtrat dikocok kuat-kuat dan ditambah HCl. Persistensi buih pada permukaan larutan menunjukkan adanya saponin pada sampel tanaman (11).

d. Polifenol

Ekstrak sebanyak 2 mL ditambah beberapa tetes larutan $FeCl_3$. Penampakan warna hijau kebiruan atau merah menunjukkan adanya fenol (10).

e. Tanin

Sekitar 2 mL $FeCl_3$ ditambah ke dalam 1 mL ekstrak. Munculnya warna hijau atau biru menunjukkan adanya tanin katekin, sedangkan warna biru kehitaman menunjukkan tanin galat (10).

f. Steroid/Terpenoid

Ekstrak dilarutkan dalam 1-2 mL aquadest, dimasukkan tabung reaksi, ditambah asam asetat glasial sebanyak 10 tetes. Campuran ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 pekat dan dikocok. Adanya steroid ditandai dengan terbentuknya warna biru atau hijau, sedangkan adanya terpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah atau ungu (12)

6. Pembuatan Sediaan Krim

Formulasi pembuatan sediaan krim berdasarkan penelitian Holiffah (13) yaitu

formulasi krim tabir surya ekstrak etanol daun kenitu yang dimodifikasi menggunakan ekstrak etanol kulit salak.

Tabel 1. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Kulit Salak Pondoh

Bahan	F I (5%)	F II (10%)	F III (15%)
Ekstrak	2,5	5	7,5
Asam stearat	5	5	5
Setil alkohol	1,5	1,5	1,5
Gliserin	5	5	5
TEA	1	1	1
Metil paraben	0,1	0,1	0,1
Propil paraben	0,025	0,025	0,025
Aquadest	ad 50 mL	ad 50 mL	ad 50 mL

7. Uji Sifat Fisik Krim

Evaluasi sediaan krim meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan stabilitas. Uji organoleptis mencakup pengamatan visual terhadap warna, aroma, dan tekstur krim. Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan krim pada kaca arloji untuk memastikan tidak adanya bintik-bintik. Uji pH menggunakan pH meter setelah kalibrasi. Uji daya sebar mengukur diameter krim yang menyebar di bawah beban tertentu, sementara uji daya lekat mengukur waktu lekat krim antara dua plat kaca. Uji viskositas menggunakan viskometer Brookfield. Uji Stabilitas dilakukan pada penyimpanan dengan variasi suhu. Sampel krim disimpan pada suhu rendah (4 ± 2 °C), suhu kamar (28 ± 2 °C), dan suhu tinggi (40 ± 2 °C) selama 28 hari. Kemudian dilakukan pengamatan organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan homogenitas), serta pengukuran pH setiap minggu selama 4 minggu dan pengukuran viskositas dilakukan pada hari ke-0 dan hari ke-21 (4).

8. Uji Aktivitas Tabir Surya secara *In Vitro*

Sampel ditimbang 0,5 g (5% b/b, 10% b/b, dan 15% b/b) dilarutkan dalam 25 mL etanol p.a diultrasonifikasi selama 5 menit, disaring dan dibaca dengan

spektrofotometer UV-Vis pada λ 290-320 nm dengan interval setiap 5 nm. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan (14). Hasil absorbansi dicatat dan dihitung nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

menggunakan persamaan Mansur :

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

Keterangan :

CF : faktor koreksi (10)

EE : spektrum efek eritema

I : intensitas cahaya

Abs : absorbansi sampel

Nilai $EE \times I$: nilai konstan dan telah ditetapkan (15).

9. Uji Aktivitas Tabir Surya secara *In Vivo*

Pengujian menggunakan hewan uji tikus putih dengan berat badan 200 g berusia 2-3 bulan, dibagi dalam 5 kelompok, masing-masing berisi 3 tikus putih dengan 5 perlakuan, yaitu: Kontrol Positif: diolesi tabir surya oktil metoksinamat, Kontrol Negatif: tidak diolesi tabir surya, Perlakuan I: krim dengan konsentrasi 5%, Perlakuan II: krim dengan konsentrasi 10%, Perlakuan III: krim dengan konsentrasi 15%. Punggung tikus dicukur $\pm 2-3$ cm dan diolesi bahan uji. Kontak bahan uji dengan punggung tikus selama 1 jam kemudian diradiasi dengan lampu exoterra selama 24 jam selama 3 hari (13).

10. Analisis Data

Hasil uji aktivitas sediaan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh terhadap perlindungan tabir surya dianalisis menggunakan SPSS uji *Kruskal- Wallis*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman ini dilakukan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian benar-benar adalah *Salacca zalacca*, sesuai dengan referensi ilmiah dan literatur yang ada (3).

Hasil determinasi yang dilakukan menghasilkan konfirmasi bahwa tanaman yang digunakan adalah *Salacca zalacca*, dengan rincian sebagai berikut:

Famili : *Arecaceae*

Genus : *Salacca*

Spesies : *Salacca zalacca (Gaertn.) Voss*

Varietas : *Salacca Zalacca* 'Pondoh'
 Nama lokal : Salak

2. Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia yang terdapat dalam ekstrak etanol kulit salak pondoh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Salak Pondoh

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Ket.
Alkaloid	Mayer	+	endapan putih
	Dragendroff	+	endapan jingga
Flavonoid	Mg, HCl pekat	+	jingga
Saponin	HCl, aquadest panas	+	busa stabil
Polifenol	FeCl ₃ 1 %	+	hijau kehitaman
Tanin	FeCl ₃	+	biru kehitaman
Steroid/ Triterpenoid	CH ₃ COO H, H ₂ SO ₄ pekat	+	merah

Keterangan : (+) positif : terdeteksi mengandung senyawa, (-) negatif : terdeteksi tidak mengandung senyawa

3. Evaluasi Sifat Fisik Krim

Hasil evaluasi sifat fisik sediaan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi Sifat Fisik Krim

Uji	F1	F2	F3
Organoleptik	Warna krem, semi padat, khas kulit salak	Warna coklat muda, semi padat, khas kulit salak	Warna coklat tua, semi padat, khas kulit salak
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6,83	5,58	4,94
Daya Sebar (cm)	a=3,15 b=3,83 c=4,40	a=3,70 b=3,95 c=4,38	a= 2,33 b=2,93 c=3,15

	d=5,30 e=5,48	d=5,40 e=5,63	d=3,53 e=3,83
Daya Lekat (dtk)	1,92	1,09	2,25
Viskositas (cps)	ke -1	3526	5360
	ke -2	3622	5165
	ke -3	2723	5165

Keterangan:

F1 : Formulasi 1 sediaan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh konsentrasi 5%

F2 : Formulasi 2 sediaan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh konsentrasi 10%

F3 : Formulasi 3 sediaan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh konsentrasi 15%

a : beban 0 gram

b : beban 50 gram

c : beban 100 gram

d : beban 150 gram

e : beban 200 gram

Hasil uji stabilitas sediaan krim pada penyimpanan suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$) terjadi perubahan warna krim menjadi lebih kecoklatan dikarenakan proses pemanasan. Sedangkan pada suhu rendah ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) dan suhu kamar ($28 \pm 2^\circ\text{C}$) tidak terjadi perubahan warna. Pada pengamatan tekstur di penyimpanan suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$), krim mengalami perubahan menjadi lebih cair karena proses pemanasan yang membuat krim menjadi kurang stabil (4). Sediaan krim dapat rusak bila terganggu sistem campurannya terutama disebabkan oleh perubahan suhu dan perubahan komposisi karena penambahan salah satu fase secara berlebihan atau pencampuran dua tipe krim jika zat pengemulsinya tidak tercampurkan satu sama lain (16). Pengamatan aroma pada semua suhu penyimpanan tidak begitu terjadi perubahan pada masing-masing formulasi krim.

Berdasarkan hasil uji pH dengan variasi suhu dari minggu ke 1 sampai ke 4, didapatkan pada penyimpanan suhu rendah ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) krim mengalami kenaikan pH menjadi lebih basa dikarenakan pada suhu rendah reaksi hidrolisis yang terjadi dapat dicegah sehingga pH krim tidak mengalami penurunan seperti krim pada penyimpanan di suhu kamar ($28 \pm 2^\circ\text{C}$) dan suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$). Pada dua kondisi penyimpanan tersebut, reaksi hidrolisis antara polifenol

(flavonoid) dengan glikosida terjadi lebih cepat sehingga polifenol terlepas dari glikosidanya dan terdapat dalam bentuk bebas yang lebih asam. Semakin besar konsentrasi ekstrak etanol kulit salak pondoh maka pH yang dihasilkan semakin asam karena kandungan polifenol/flavonoid (4).

4. Hasil Uji Aktivitas Tabir Surya secara In Vitro

Salah satu indikator utama untuk mengukur efektivitas tabir surya adalah nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Nilai SPF mengindikasikan seberapa efektif suatu zat dalam melindungi kulit dari sinar UV. Semakin tinggi nilai SPF, semakin efektif zat tersebut dalam melindungi kulit dari radiasi UV (2).

Pengukuran nilai SPF dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Menurut standar FDA, sediaan tabir surya yang baik harus memiliki nilai SPF >15 (3). Hasil pengukuran nilai SPF sediaan krim dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Nilai SPF Krim Ekstrak Etanol Kulit Salak Pondoh

Replikasi	Hasil Uji Nilai SPF			Kategori
	F1	F2	F3	
1	37,381	38,521	38,518	Ultra
2	36,756	37,182	38,523	Ultra
3	38,470	38,523	38,521	Ultra
Rata-rata	37,536	38,075	38,521	Ultra

Krim ekstrak etanol kulit salak pondoh memiliki potensi sebagai tabir surya dengan rata-rata nilai SPF untuk F1 adalah 37,536, F2 adalah 38,075, dan F3 adalah 38,521. Hasil pengukuran ketiga formula menunjukkan semakin besar konsentrasi ekstrak maka akan semakin besar pula nilai SPF yang dihasilkan dan formulasi dengan konsentrasi ekstrak 15% menunjukkan nilai SPF tertinggi yaitu 38,521. Ketiga formula termasuk ke dalam kategori proteksi ultra dengan nilai SPF >15.

Krim ekstrak etanol kulit salak pondoh memiliki aktivitas tabir surya yang kuat karena kandungan

flavonoidnya. Flavonoid adalah senyawa fenolik yang selain berfungsi sebagai antioksidan, juga mampu menyerap sinar UV melalui mekanisme resonansi ikatan dalam struktur benzena mereka. Senyawa fenolik seperti flavonoid ini memiliki potensi sebagai photoprotective, melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan sinar UV (17). Penelitian juga menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti penggunaan pelarut, konsentrasi, dan kombinasi bahan aktif serta interaksi komponen pembawa dalam formulasi dapat mempengaruhi penyerapan UV dan nilai SPF dari tabir surya (18) (19)

5. Hasil Uji Aktivitas Tabir Surya secara In Vivo

Uji aktivitas tabir surya secara in vivo dilakukan untuk mengevaluasi efek perlindungan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh terhadap eritema yang terbentuk pada hewan uji tikus putih. Eritema adalah reaksi kemerahan pada kulit yang dapat terjadi akibat paparan sinar UV. Penelitian ini membagi tikus menjadi lima kelompok: kontrol positif (menggunakan Oktil Metoksinamat), kontrol negatif (tanpa aplikasi zat tabir surya), dan tiga kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak etanol kulit salak pondoh 5%, 10%, dan 15%.

Hasil uji aktivitas sediaan krim ekstrak etanol kulit salak pondoh sebagai tabir surya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Aktifitas Tabir Surya secara In Vivo

Perlakuan	Diameter Eritema (mm)			Skor Eritema		
	Hari Ke-					
	1	2	3	1	2	3
Kontrol Positif	0	0	1	0	0	1
Kontrol Negatif	2	3	5	1	1	1
Konsentrasi 5%	0	1	3	0	1	1
Konsentrasi 10%	0	1	2	0	1	1
Konsentrasi 15%	0	0	1	0	1	1

Keterangan :

0: menyatakan tidak ada eritema

1: menyatakan eritema sangat sedikit dengan diameter ≤ 25 mm

2: menyatakan eritema terbatas jelas dengan diameter 25,10 – 30,00 mm

- 3: menyatakan eritema moderat sampai berat diameter 30,10 – 35,00 mm
- 4: menyatakan eritema membentuk kerak dan merah menyala diameter $\geq 35,10$

Pada kelompok kontrol positif, tikus yang diberikan Oktil Metoksinamat tidak menunjukkan eritema pada hari pertama dan kedua penyinaran, namun pada hari ketiga, beberapa tikus menunjukkan eritema sangat sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa Oktil Metoksinamat efektif dalam menyerap sinar UV B dan melindungi kulit (20).

Sebaliknya, kelompok kontrol negatif menunjukkan adanya eritema mulai dari hari pertama penyinaran, yang semakin parah pada hari kedua dan ketiga. Ini menunjukkan bahwa tanpa aplikasi zat tabir surya, sinar UV dapat menembus kulit dan menyebabkan kerusakan (21) (17).

Pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa krim ekstrak etanol kulit salak pondoh, terutama pada konsentrasi 15%, mampu memberikan perlindungan yang signifikan terhadap sinar UV B. Flavonoid dalam krim berperan sebagai fotoproteksi dengan menyerap radiasi UV dan mengurangi energi yang mencapai kulit, sehingga mengurangi risiko eritema dan kerusakan kulit (22). Flavonoid juga memiliki aktivitas antiinflamasi yang dapat menghambat mediator peradangan, mengurangi risiko eritema akibat paparan sinar UV (23).

6. Analisis Data

Ada tidaknya perbedaan antar kelompok uji terhadap diameter eritema yang terbentuk dianalisis dengan SPSS uji *Kruskal-Wallis*. Didapatkan hasil pada hari ke-1 nilai signifikansi diperoleh $0.073 > 0.05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang nyata atau signifikan pada masing-masing kelompok uji terhadap diameter eritema yang terbentuk, sedangkan pada hari ke-2 dan ke-3 menunjukkan nilai signifikansi $0.014 < 0.05$ dan $0.046 < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan yang nyata atau signifikan pada masing-masing kelompok

uji terhadap diameter eritema yang terbentuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit salak pondoh (*Salacca zalacca (Gaertn.) Voss*) memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk krim tabir surya. Dari segi fisik, ketiga formulasi krim menunjukkan sifat organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas yang memenuhi standar yang ditetapkan.

Krim tabir surya yang dibuat dari ekstrak etanol kulit salak pondoh juga menunjukkan potensi yang signifikan dalam melindungi kulit dari sinar ultraviolet. Penelitian ini menemukan bahwa ketiga formulasi krim memiliki kategori proteksi ultra, yaitu dengan nilai SPF lebih dari 15. Krim dengan konsentrasi ekstrak 15% memiliki nilai SPF tertinggi, yaitu 38,521, yang menunjukkan perlindungan maksimal terhadap sinar UV.

Analisis data uji in vivo menggunakan uji *Kruskal-Wallis* memberikan hasil nilai signifikan pada hari kedua dan ketiga dengan nilai yang diperoleh adalah 0,014 dan 0,046, keduanya $< 0,05$. Ini berarti ada perbedaan yang nyata atau signifikan antara kelompok uji pada kedua hari tersebut, menunjukkan bahwa krim ekstrak etanol kulit salak pondoh efektif dalam mengurangi diameter eritema yang terbentuk akibat paparan sinar UV.

SARAN

Dari hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang bisa diberikan untuk penelitian selanjutnya. Pertama, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap aktivitas tabir surya dari ekstrak kulit salak pondoh serta senyawa-senyawa yang terkandung di dalamnya. Ini penting untuk memahami lebih dalam mekanisme kerja dan potensi penuh dari bahan alami ini sebagai agen pelindung kulit dari sinar UV.

Kedua, pengujian kadar air pada simplisia kulit salak pondoh juga perlu dilakukan. Kadar air pada simplisia dapat mempengaruhi stabilitas dan kualitas ekstrak yang dihasilkan, sehingga penting untuk memastikan bahwa kadar air berada pada

tingkat yang optimal untuk menghasilkan ekstrak dengan kualitas terbaik.

Ketiga, pengembangan formulasi ekstrak etanol kulit salak pondoh dalam bentuk sediaan farmasi yang berbeda juga perlu dipertimbangkan. Meskipun penelitian ini fokus pada formulasi krim, ada potensi besar untuk mengembangkan produk lain seperti lotion, gel, atau sediaan farmasi lainnya yang mungkin lebih sesuai untuk kebutuhan pengguna tertentu atau lebih efektif dalam memberikan perlindungan dari sinar UV.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mumtazah EF, Salsabila S, Lestari ES, Rohmatin AK, Ismi AN, Rahmah HA, et al. Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Sunscreen. *Jurnal Farmasi Komunitas*. 2020 Sep 3;7(2):63.
2. Suhartinah S, May Anggraini Dewanti Putri, Endang Sri Rejeki. Uji Aktivitas Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Stroberi (*Fragaria Xananassa* Var *Duchesne*) Secara In Vitro Dan In Vivo Sebagai Tabir Surya. *Intan Husada : Jurnal Ilmiah Keperawatan*. 2023 Jul 26;11(02):196–210.
3. Tamara A, Harjant R, Nilawati A. Evaluasi Aktivitas Tabir Surya Krim Ekstrak Etanol Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Secara in Vitro dan in Vivo. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 2020;3:688–95.
4. Noviardi H, Ratnasari D, Fermadianto M. Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2019 Oct 29;17(2):262.
5. Hasibuan AF, Reveny J. Formulasi dan Uji Efektivitas Krim Anti-Aging Ekstrak Etanol Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss). [Sumatera Utara]: Universitas Sumatera Utara; 2018.
6. Adjeng ANT, Hairah S, Herman S, Ruslin R, Fitrawan LOM, Sartinah A, et al. Skrining Fitokimia dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss.) Sebagai Antioksidan. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*. 2020 Jan 1;5(2).
7. Fitriainingsih SP, Lestari F, Aminah S. Uji Efek Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak [*Salacca Zalacca* (Gaertner) Voss]. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan PKM Sains, Teknologi Dan Kesehatan*. 2014;4(1):49–54.
8. Anjani PP, Andrianty S, Widyaningsih TD. Pengaruh Penambahan Pandan Wangi dan Kayu Manis Pada Teh Herbal Kulit Salak Bagi Penderita Diabetes. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 2015;3(1):203–14.
9. Robbiyan R, Pandapotan MM, Apriani R. Penentuan Kadar Flavonoid Dari Ekstrak Kulit Salak (*Salacca Zalacca*. Reinw) Berdasarkan Perbedaan Pengeringan Simplisia. *Lantanida Journal*. 2021 Jul 20;9(1).
10. Saleh Mohammed SM, Siddiqui M, Mat So'ad S, Murugesu S, Khatib A, Rahman M. Antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities and gas chromatography–mass spectrometry profile of salak (*Salacca zalacca*) fruit peel extracts. *Pharmacognosy Res*. 2018;10(4):385.
11. Girsang E, Lister INE, Ginting CN, Khu A, Samin B, Widowati W, et al. Chemical Constituents of Snake Fruit (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss) Peel and in silico Anti-aging Analysis. *Molecular and Cellular Biomedical Sciences*. 2019;3(2):122–8.
12. Rahayu S, Kurniasih N, Amalia V. Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Antioksidan Alami. *al-Kimiya*. 2015 Jun 15;2(1):1–8.
13. Holiffah N. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenitu (*Chryophyllum cainoto* L.) Secara In Vitro dan In Vivo Dalam Sediaan Krim Tabir Surya. [Cilacap]: Universitas Al-Irsyad Cilacap; 2022.
14. Tamara A, Harjanti R, Nilawati A. Evaluation of in Vitro and in Vivo Sunscreen Activity of Cream Containing Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Ethanol Extract. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 2020;Vol 3:688–95.

15. Suhery WN, Dewi N, Utami R, Furi M, Octaviani M. Formulasi Dan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Bekatul Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. 2021;10(1):33–8.
16. Wardiyah S. Perbandingan Sifat Fisik Sediaan Krim, Gel, dan Salep Yang Mengandung Etil p- metoksisinamat Dari Ekstrak Rimpang Kencur (*kaempferia galanga* linn.). UIN Syarif Hidayatullah Jakarta; 2015.
17. Erwiyani AR, Sonia Cahyani A, Mursyidah L, Sunnah I, Pujistuti A. Formulasi dan Evaluasi Krim Tabir Surya Ekstrak Daging Labu Kuning (*Cucurbita maxima*). *Majalah Farmasetika*. 2021 Dec 6;6(5):386.
18. More BH, Sakharwade SN, Tembhurne S V, Sakarkar DM. Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical application. *International Journal of Research in Cosmetic Science*. 2013;3(1):1–6.
19. Usakinah KN. Analisis Kesesuaian Nilai SPF dan Sifat Fisik Body Lotion yang Mengandung Bahan Aktif Tabir Surya Secara Spektrofotometri UV-Vis. Semarang; 2017.
20. Wulandari SS, Runtuwene MRJ, Wewengkang DS. Aktivitas Perlindungan Tabir Surya Secara In Vitro Dan In Vivo Dari Krim Ekstrak Etanol Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC). *Pharmacon, Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2017;6(3):147–56.
21. Saewan N, Jimtaisong A. Photoprotection of natural flavonoids. *J Appl Pharm Sci*. 2013;3(9):129–41.
22. Amini A, Hamdin CD, Subaidah WA, Muliasari H. Efektivitas Formula Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Biji Wali (*Brucea javanica* L. Merr). *Kefarmasian Indonesia*. 2020;10(1):50–8.
23. Anggraini DI, Abdiana R. Rambut Jagung (*Zea mays* L.) sebagai Alternatif Tabir Surya. *Majority: Medical Journal of Lampung University*. 2017;7(1):31–5.

