

FORMULASI KRIM TABIR SURYA DARI FRAKSI TERPURNIFIKASI HERBA *Elephantopus mollis* Kunth

Verawati ^{1,2*}, Febriyenti ¹, Almahdy A. ¹, Deddi Prima Putra ¹

¹Fakultas Farmasi Universitas Andalas

²Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia

E-mail : verawati@upertis.ac.id

ABSTRAK

Detail Artikel

Diterima : 19 April 2022

Direvisi : 27 April 2022

Diterbitkan : 28 April 2022

Kata Kunci

Elephantopus mollis,
polifenol
fraksi terpurifikasi
tabir surya

Penulis Korespondensi

Name : Verawati

Affiliation : Fakultas Farmasi
Universitas Perintis Indonesia

E-mail : verawati@upertis.ac.id

Elephantopus mollis Kunth merupakan tumbuhan obat tradisional yang kaya akan komponen polifenol seperti derivat asam kafeat, kaempferol dan rutin yang dapat berperan sebagai tabir surya organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi tabir surya dari sediaan krim yang mengandung fraksi terpurifikasi dari *E. mollis*. Fraksi terpurifikasi *E. mollis* diperoleh melalui serangkaian prosedur ekstraksi dan pemisahan secara kromatografi pada herba *E. mollis*. Fraksi terpurifikasi yang kaya akan polifenol kemudian diformulasi menjadi sediaan krim tipe M/A dan dilakukan pengujian stabilitas fisik dan uji penetrasi dengan metode difusi Franz. Aktivitas tabir surya dievaluasi secara invitro menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim fraksi terpurifikasi *E. mollis* stabil secara fisik pada pengamatan selama 6 minggu dan dapat berpenetrasi dengan baik dimana peningkatan laju penetrasi linier terhadap waktu.

Penentuan nilai SPF menunjukkan bahwa sediaan krim fraksi terpurifikasi ini memberikan perlindungan Ultra terhadap sinar UV dengan nilai SPF 17,55. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fraksi terpurifikasi dari *E. mollis* memiliki potensi yang sangat bagus untuk dikembangkan sebagai sediaan tabir surya.

ABSTRACT

Elephantopus mollis Kunth is a traditional medicinal plant that is rich in polyphenolic components such as caffeic acid derivative, kaempferol, and rutin that can act as organic sunscreens. This study aims to evaluate the sunscreen potential of a cream preparation

containing purified fraction of E. mollis. The purified fraction of E. mollis was obtained through a series of extraction and chromatographic separation procedures on E. mollis herbs. The purified fraction rich in polyphenols was then formulated into an O/W type cream preparation and tested for physical stability and penetration test using the Franz diffusion method. Sunscreen activity was evaluated in vitro using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that the purified cream of E. mollis fraction was physically stable at 6 weeks of observation and could penetrate well where the increase in penetration rate was linear with time. Determination of the SPF value indicates that this purified fraction cream preparation provides Ultra protection against UV rays with an SPF value of 17.55. Based on the results of this study, it can be concluded that the purified fraction of E. mollis has a very good potential to be developed as a sunscreen preparation.

PENDAHULUAN

Elephantopus mollis Kunth (Tutup bumi) merupakan salah satu tanaman dari Famili Asteraceae yang banyak dijumpai tumbuh di daerah Sumatera Barat. Tumbuhan ini dianggap masyarakat sebagai gulma namun sesungguhnya memiliki berbagai khasiat tradisional dan mengandung komponen kimia yang menarik. Beberapa penggunaan tradisional herba ini, baik di Indonesia maupun negara lain adalah untuk mengobati wasir, arthritis, bisul, kutu air, demam, patah tulang, leishmaniasis, inflamasi, keputihan dan kram saat menstruasi (Kabiru, 2013). Tumbuhan ini juga kaya akan komponen kimia bioaktif seperti molephantin, elephantopin, lupeol, dan senyawa-senyawa polifenol seperti asam kafeat, asam klorogenat, asam-3,4-di-O-kafeoil kuinat, asam-3,5-di-O-kafeoilkuinat, kuersetin, kampferol, apigenin dan rutin (Alain et al., 2020; Verawaty et al., 2022)

Senyawa golongan polifenol memiliki ciri khas adanya gugus fungsi kromofor yaitu cincin aromatis yang mengikat lebih dari 1 gugus hidroksil. Gugus kromofor ini dapat menyerap sinar UV dan diimplementasikan sifatnya sebagai tabir surya organik yang mampu mengurangi penetrasi radiasi UV matahari pada kulit (Kaur et al., 2014). Produk tabir surya merupakan salah satu produk yang sangat dibutuhkan untuk memberikan perlindungan pada kulit terhadap dampak buruk dari sinar UV seperti eritema, inflamasi, penuaan dini hingga kanker kulit (Latha et al., 2013). Indonesia memiliki kelimpahan sinar matahari sepanjang tahun dengan indeks UV yang tinggi sehingga masyarakat nya rentan mengalami gangguan kulit yang disebabkan sinar UV oleh karena diperlukan pemakaian produk perlindungan kulit seperti tabir surya.

Penelitian terhadap tabir surya alami masih menjadi tren saat ini sebagai alternatif pengganti kosmetika sintetik yang memiliki kelemahan karena memiliki potensi karsinogenik (Geoffrey et al., 2019). Beberapa penelitian tentang efek tabir surya dari bahan alam umumnya hanya menguji pada ekstrak total saja yang mengandung beragam komponen kimia berbeda. Pada penelitian ini diuji aktivitas tabir surya dari fraksi hasil pemisahan kromatografi untuk mempurifikasi ekstrak *E. mollis* sehingga menyisakan golongan polifenol sebagai komponen utama. Herba *E. mollis* yang kaya akan kandungan komponen polifenol dapat dijadikan salah satu sumber daya alam untuk digunakan sebagai bahan aktif tabir surya alami. Pada penelitian ini dievaluasi secara invitro potensi fraksi terpurifikasi dari herba *E. mollis* sebagai tabir surya dalam bentuk sediaan krim.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat gelas standar laboratorium (Pyrex[®]), pH meter, sel difusi Franz, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu[®]), Rotary evaporator (IKA[®]). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah herba *Elephantopus mollis*, n-heksan, etil asetat, metanol, aquades, kulit mencit, reagen Folin Ciocalteu, natrium karbonat, stearil alkohol, asam stearat, setil alkohol, gliserin, metil paraben, propilen glikol, propil paraben, isopropil miristat dan Novomer[®].

Pembuatan Fraksi Terpurifikasi

Herba *Elephantopus mollis* (Kunth) diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi bertingkat menggunakan pelarut organik yang berbeda kepolarannya yaitu n-heksan, etil asetat dan metanol sehingga diperoleh ekstrak nonpolar, semipolar dan polar (Verawati et al., 2022). Ekstrak polar kemudian dilewatkan pada kolom resin Amberlite XAD-4 dan dielusi dengan metanol dan aquades secara bergantian. Fraksi metanol ditampung dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh fraksi kental. Fraksi kental ini selanjutnya dipisahkan komponen kimianya dengan kromatografi kolom menggunakan fasa diam silika Gel dan proses elusi kepolaran bertingkat dengan kombinasi eluen etil asetat, metanol dan asam asetat. Hasil pemisahan dari kromatografi kolom, diperoleh 7 subfraksi (I – VII). Berdasarkan pola KLT, reaksi dengan FeCl₃ dan kadar fenolat total, subfraksi IV menunjukkan konsentrasi komponen fenolik yang tinggi dibandingkan subfraksi lain. Untuk selanjutnya subfraksi IV disebut sebagai fraksi terpurifikasi yang pada penelitian ini didefinisikan sebagai fraksi yang telah dipurifikasi dengan beberapa tahapan pemisahan sehingga mereduksi kandungan komponen kimia lain dan menyisakan komponen fenolik sebagai metabolit utamanya.

Formulasi Krim Fraksi Terpurifikasi

Formula basis krim diadopsi dari Pakki (2019) yang memformulasi krim tipe M/A menggunakan isopropil miristat sebagai peningkat penetrasi.

Tabel 1. Formulasi Basis Krim (Pakki et al., 2019)

Nama Bahan	Konsentrasi (%)
Fraksi Terpurifikasi	5
Setil alkohol	2
Stearil alkohol	1,5
Asam stearate	2
Gliserin	5
Propilen glikol	5
Novemer [®]	3
Metil paraben	0,2
Propil paraben	0,02
Isopropyl miristat	10
Aquadest ad.	100

Tabel 2. Formula Krim terpurifikasi dari *E. mollis*

Nama Bahan	Konsentrasi (%)
Fraksi terpurifikasi	5
Basis krim ad	100

Pembuatan Basis Krim

Masing-masing bahan basis krim ditimbang terlebih dahulu yang penimbangannya dlebihkan 10%. Selanjutnya dilakukan pembuatan basis krim dengan cara : fase air dibuat dengan cara memanaskan air dan ditambahkan metil paraben sambil diaduk hingga melarut sempurna. Setelah itu, ditambahkan propilen glikol dan gliserol, diaduk hingga homogen dan panaskan hingga mencapai suhu 70°C. Fase minyak dibuat dengan cara melebur stearil alkohol, asam stearat dan setil alkohol dalam cawan porselen secara berturut-turut berdasarkan titik lebur bahan, kemudian masukkan isopropil miristat dan larutkan propil paraben di dalam campuran yang berada di atas penangas air hingga 70°C sambil diaduk hingga homogen. Selanjutnya fase air dituang ke dalam fase minyak, diaduk dalam lumpang panas, ditambahkan Novemer[®] dan diaduk hingga homogen dan terbentuk basis krim.

Pembuatan Krim Fraksi terpurifikasi *E. mollis*

Fraksi terpurifikasi dari *E. mollis* dimasukkan ke dalam lumpang, ditambahkan basis krim yang telah terbentuk sedikit demi sedikit kemudian digerus hingga homogen. Krim disimpan dalam wadah yang sesuai hingga digunakan.

Evaluasi Stabilitas Fisik Krim Fraksi Terpurifikasi *E. mollis*

- a. Pemeriksaan organoleptis
Pemeriksaan terhadap bentuk, bau dan warna dilihat dengan pancaindera pada suhu kamar. Pengamatan dilakukan selama 6 minggu.
- b. Uji Stabilitas (*Stressed Condition*)
Uji stabilitas sediaan krim dilakukan dengan metode uji pemisahan fase dengan metode *freeze* dan *thaw*, yaitu :
 - Sediaan krim untuk masing-masing formula ditimbang sebanyak 3 gram dan dimasukkan ke dalam vial yang tertutup rapat.
 - Sebanyak 3 vial digunakan sebagai kontrol, disimpan pada suhu kamar dan 3 vial digunakan untuk siklus *freeze* dan *thaw* dengan penyimpanan suhu 4°C pada 24 jam pertama dan suhu 40°C pada 24 jam berikutnya (1 siklus).
 - Pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus.
 - Pengamatan dilakukan pada akhir setiap siklus dengan mengamati perubahan organoleptis.
 - Sediaan dikatakan stabil bila telah melewati 6 siklus tidak terjadi perubahan organoleptis sediaan secara nyata.
- c. Pemeriksaan Homogenitas
Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan cara sediaan ditimbang 0,1 g kemudian dioleskan secara merata dan tipis pada kaca objek. Krim harus menunjukkan susunan

- yang homogen dan tidak terlihat adanya bintik-bintik dandi amati tiap minggu selama 6 minggu
- d. Pemeriksaan tipe krim
Pemeriksaan dilakukan dengan meneteskan satu tetesan larutan metilen blue pada 0,1 g sediaan kemudian diamati warna metilen blue pada sediaan.
 - e. Pemeriksaan pH krim
Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Alat tersebut dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan larutan dapar pH 4 dan pH 7. Pemeriksaan pH dilakukan dengan mencelupkan elektroda ke dalam 1 gram sediaan krim yang diencerkan dengan air suling hingga 10 mL, biarkan angka pada layar bergerak sampai posisi konstan. Angka yang ditunjukkan pada layar tersebut merupakan harga pH dari sediaan.

Uji Penetrasi Krim Fraksi Terpurifikasi

- a. *Penyiapan Kulit Hewan Coba Sebagai Membran Penetrasi*
Mencit yang telah dikondisikan dengan lingkungannya terlebih dahulu dibius kemudian dipastikan sudah tidak bernyawa. Setelah itu, dikuliti seluruh kulit mencit kecuali bagian kaki dan kepala dengan menggunakan pisau dan gunting bedah. Bagian kulit yang dipotong dibersihkan dari lemak-lemak yang mungkin masih menempel, digunting bulu-bulunya dan dicukur menggunakan pisau pencukur dengan hati-hati sampai kulit mencit bersih dari bulu-bulu. Setelah itu kulit dicuci dengan menggunakan air suling dan dibilas dengan larutan NaCl 0,9% untuk melepaskan sisa jaringan yang masih melekat. Membran dipotong dengan diameter ± 3 cm atau sesuai dengan diameter dari alat difusi dan direndam dalam larutan NaCl 0,9% selama 15 menit sebelum digunakan.
- b. *Uji Penetrasi Krim Fraksi Terpurifikasi Secara In Vitro*
Uji penetrasi krim fraksi terpurifikasi dilakukan dengan menggunakan sel difusi Franz. Kompartemen cairan penerima pada alat sel difusi Franz diisi dengan larutan NaCl 0,9% sampai penuh (24 mL). Sediaan ditimbang 1 g dan dioleskan secara merata pada kulit mencit yang diletakkan pada alat sel difusi Franz tersebut. Magnetik stirrer dimasukkan ke dalam sel difusi Franz. Sel difusi Franz kemudian diletakkan pada bejana kaca berisi air yang dilengkapi dengan termostat dan termometer untuk pengaturan suhu. Suhu air pada bejana kaca diatur pada $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Magnetik stirrer dihidupkan dan diatur skala untuk berputar 120 rpm. Suhu dijaga $\pm 37^\circ\text{C}$, pengambilan cuplikan sesuai interval waktu tertentu (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, dan 120 menit), diambil medium penerima (NaCl 0,9%) sebanyak 5 mL dan diganti dengan medium penerima dari luar juga sebanyak 5 mL. Pengambilan sampel disamakan untuk setiap pengujian. Kemudian dari hasil sampling dihitung kadar zat (fraksi terpurifikasi) yang berpenetrasi serta dihitung fluks dan jumlah kumulatif zat terpenetrasi per luas area.

Pengukuran kadar fraksi terpurifikasi yang terpenetrasi dilakukan dengan metoda Folin-Ciocalteu. 0,5 ml cuplikan sampel yang dipipet dari sel Difusi Franz ditambahkan 5 ml Folin-Ciocalteu (diencerkan 1: 10 aquades), kemudian ditambahkan 4 ml larutan natrium karbonat 1 M, dikocok homogen, biarkan pada suhu kamar selama 15 menit. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum. Kemudian dihitung fluks dan jumlah kumulatif

zat terpenetrasi per luas area. Konsentrasi dihitung dari persamaan regresi larutan standar asam galat.

Penentuan nilai SPF krim Fraksi Terpurifikasi

Nilai Sun Protection Factor (SPF) secara invitro ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sebanyak 2 gram krim dilarutkan dalam 100 ml etanol pa, diaduk homogen dan kemudian disaring melewati kertas saring. Larutan induk ini dicukupkan volumenya hingga 100 ml dengan etanol pa dalam labu ukur sehingga diperoleh konsentrasi 2%. Larutan uji krim fraksi terpurifikasi dibuat dengan memipet larutan induk sebanyak 0,5; 1 dan 2 ml, masing-masing ke dalam labu ukur 10 ml yang berbeda dan dicukupkan volumenya sampai tanda batas dengan etanol pa sehingga diperoleh konsentrasi krim secara berurutan 1000, 2000 dan 4000 µg/ml. Masing-masing larutan diukur serapannya pada rentang panjang gelombang 290 nm – 320 nm dengan interval 5 nm. Sebagai perbandingan dilakukan pengukuran nilai SPF pada ekstrak dan basis krim. Konsentrasi ekstrak dibuat 50, 100, dan 200 µg/ml, sedangkan konsentrasi basis adalah 2000 µg/ml. Nilai absobansi dari setiap panjang gelombang dimasukkan ke dalam persamaan matematika metode Mansur sehingga diperoleh nilai SPF, yaitu :

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

Keterangan :

- EE : *Erythematous effect spectrum*
- I : *Solar intensity spectrum*
- Abs : *Absorbance of sunscreen product*
- CF : *Correction factor (= 10)*

Nilai EE x I adalah suatu konstanta, dan ditampilkan pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Konstanta perhitungan SPF

Panjang gelombang (λ nm)	EE x I
290	0.0150
295	0.0817
300	0.2874
305	0.3278
310	0.1864
315	0.0839
320	0.0180

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pemisahan fraksi terpurifikasi dari ekstrak polar herba *Elephantopus mollis* bertujuan untuk memperoleh fraksi yang kaya dengan kandungan polifenol. Metode yang digunakan adalah pemisahan menggunakan sistem kromatografi dengan fasa diam resin

Amberlite XAD-4 dan silika gel. Setiap tahapan pemisahan dipandu secara kualitatif menggunakan reagen FeCl_3 sehingga pada akhirnya diperoleh fraksi hasil kromatografi dengan komponen utamanya adalah golongan polifenol. Fraksi terpurifikasi yang diperoleh dikarakterisasi sifat fisika dan kimianya, yang ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Karakter Fraksi Terpurifikasi

Pemeriksaan	Hasil
% rendemen	14, 77% terhadap bobot ekstrak polar atau 0,64 % terhadap bobot serbuk kering herba <i>E. mollis</i>
Organoleptis	Padatan berwarna merah kekuningan
Reaksi dengan FeCl_3 10%	Biru kehitaman
Kadar fenolat total (Folin CioCalteu)	$618,06 \pm 3,38$ mg/g
Aktivitas Antioksidan (DPPH)	IC_{50} 22,89 $\mu\text{g/ml}$

Fraksi terpurifikasi dibuat dalam bentuk sediaan krim tipe m/a yang memiliki kelebihan yaitu memberi rasa nyaman di kulit, penyebarannya lebih baik, mudah dioleskan dan mudah dicuci dengan air. Zat aktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah fraksi terpurifikasi yang kaya akan komponen polifenol sehingga lebih tepat digunakan tipe m/a. Sediaan krim dievaluasi dengan melakukan pemeriksaan terhadap organoleptis, stabilitas (metode *freeze* dan *thaw*), homogenitas, pH, tipe krim dan uji penetrasi dengan sel difusi Franz. Beberapa parameter diperiksa selama 6 minggu pengamatan. Rekapitulasi hasil pemeriksaan disajikan pada tabel 5.

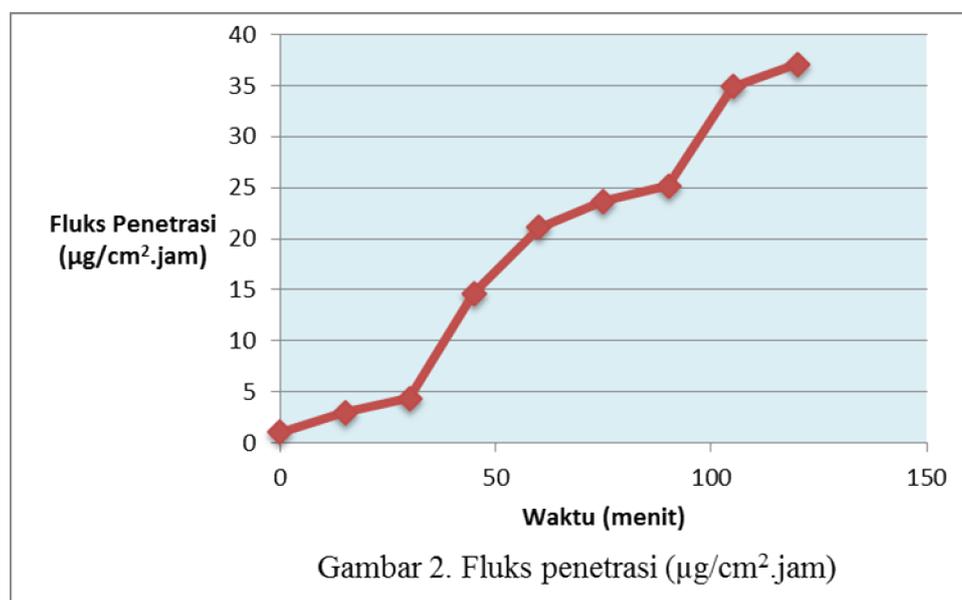
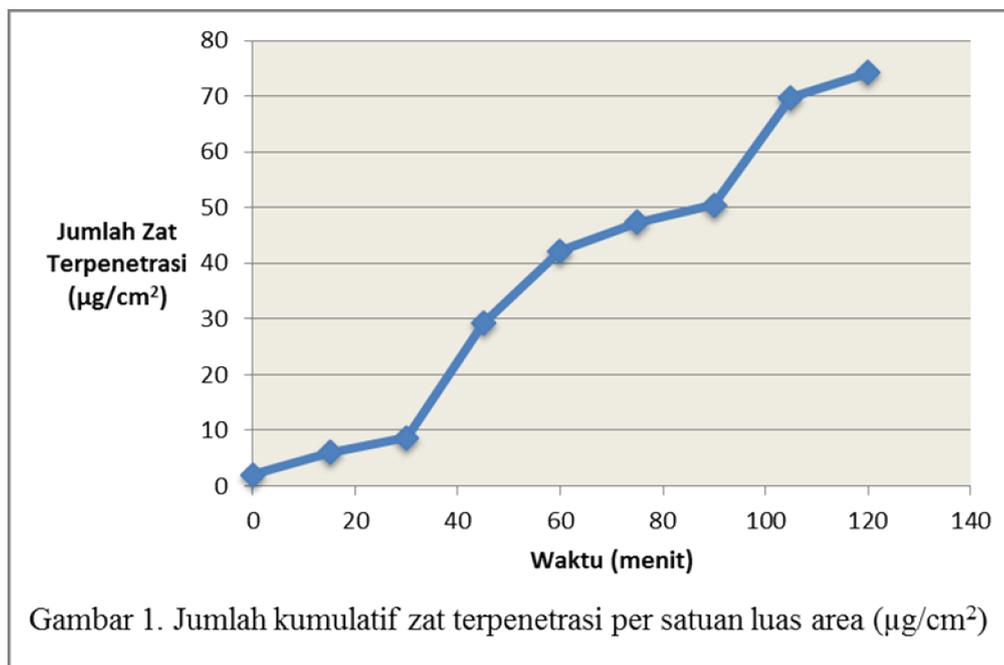
Tabel 5. Hasil evaluasi Krim fraksi terpurifikasi

Evaluasi	Hasil
Organoleptis	- setengah padat
-Bentuk	- Kuning kecoklatan
-Bau	- Bau khas zat aktif
- Warna	
Pemeriksaan stabilitas	Stabil
Homogenitas	Homogen
Ph	$5,43 \pm 0,055$
Tipe Krim	Minyak dalam Air (M/A)
Jumlah kumulatif zat terpenetrasi (menit ke-120)	$74,229 \mu\text{g/cm}^2$
Fluks Penetrasi pada menit ke-120	$36,9857 \mu\text{g.cm}^{-2}\text{jam}^{-1}$

Hasil evaluasi fisik sediaan krim dari segi organoleptis terlihat sama dimana tidak ada perubahan aroma, warna dan bentuk sediaan sebelum dan setelah 6 minggu penyimpanan. Tipe emulsi yang dihasilkan oleh krim adalah tipe minyak dalam air (m/a). Pemeriksaan kestabilan dengan menggunakan dua suhu yang berbeda yaitu 40°C dan 4°C sebanyak 6 siklus juga menunjukkan kestabilan sediaan dimana tidak terjadi perubahan fisik dan tidak terdapat pemisahan fasa sejak siklus ke-1 hingga ke -6. Nilai pH krim selama 6 minggu

pengamatan berkisar pada rentang $5,43 \pm 0,055$, yang berarti memenuhi syarat pH sediaan krim yang baik yaitu sesuai dengan pH kulit 4,5 – 6,5. Sediaan krim secara visual terlihat homogen selama pengamatan 6 minggu.

Pada formula krim fraksi terpurifikasi *E. mollis* ini ditambahkan bahan peningkat penetrasi agar bahan aktif dapat menembus lapisan stratum korneum pada epidermis yang merupakan barrier kulit paling luar. Pembantu penetrasi pada kulit yang digunakan adalah isopropil miristat. Isopropil miristat bersifat lipofilik dan merupakan salah satu bahan *enhancer* yang dapat meningkatkan absorpsi percutan obat. Formula krim yang digunakan diambil penelitian Pakki (2019) dengan konsentrasi isopropyl miristat 10%.



Uji penetrasi sediaan krim fraksi terpurifikasi dilakukan dengan metode difusi Franz menggunakan kulit mencit. Kulit mencit dipilih karena sesuai dengan hewan uji yang digunakan pada pengujian farmakologi berikutnya dan juga karena mudah diperoleh, murah dan permeabilitasnya ($103 \text{ cm/jam} \times 10^{-5}$) mendekati permeabilitas kulit manusia ($93 \text{ cm/jam} \times 10^{-5}$) (Scott et al., 1986). Pada penelitian ini digunakan isopropyl miristat (IPM), suatu senyawa ester alifatik yang banyak digunakan sebagai peningkat penetrasi pada sediaan dermatologis. Mekanisme IPM sebagai enhancer belum sepenuhnya dipahami tetapi diduga IPM dapat berpenetrasi pada lapisan stratum korneum dan merusak struktur lapisan ini sehingga dapat meningkatkan permeasi obat melalui lapisan tersebut (Mortazavi & Aboofazeli, 2003). IPM mampu melarutkan struktur lipid interseluler pada stratum corneum dimana pada pengamatan menggunakan difraksi sinar X, gugus fungsi ester dari IPM terlokalisasi pada sisi polar membran stratum korneum sedangkan rantai alkil nya mengarah pada inti sel (Eichner et al., 2017)

Berdasarkan grafik pada gambar 1 dan 2, terlihat bahwa pada jumlah kumulatif komponen fenolik yang terpenetrasi terhadap waktu semakin naik, hal ini menunjukkan kecepatan penetrasi fraksi terpurifikasi semakin meningkat terhadap waktu. Namun belum terlihat kondisi steady state selama uji penetrasi selama 120 menit sehingga belum ditemukan fluks fraksi terpurifikasi yang konstan pada setiap waktu.

Nilai SPF

Pada pengukuran nilai SPF, krim ditimbang dan disiapkan dalam konsentrasi larutan uji yang mengandung jumlah setara dengan larutan uji fraksi terpurifikasi. Hal ini dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh dari formula terhadap kekuatan tabir surya fraksi terpurifikasi secara invitro. Hasil dari penentuan nilai SPF dari sediaan krim, fraksi terpurifikasi dan basis krim dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji nilai SPF dari sediaan krim fraksi terpurifikasi

Sampel	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Nilai SPF	Kategori
Krim Fraksi terpurifikasi	1000	$3,33 \pm 0,0642$	Minimal
	2000	$8,37 \pm 0,0525$	Ekstra
	4000	$17,55 \pm 0,1623$	Ultra
Fraksi Terpurifikasi	50	$4,33 \pm 0,0715$	Sedang
	100	$7,58 \pm 0,0435$	Sedang
	200	$15,58 \pm 0,1017$	Ultra
Basis Krim	2000	$1,09 \pm 0,0987$	-

Hasil pada tabel 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan uji, maka nilai SPF juga semakin meningkat dan pada konsentrasi uji paling tinggi, baik fraksi terpurifikasi sendiri ataupun dalam bentuk sediaan krim menunjukkan potensi perlindungan terhadap sinar UV yang sangat baik yaitu kategori Ultra (Pratiwi et al., 2020). Hal ini disebabkan karena adanya kandungan komponen kimia polifenol yang berperan sebagai tabir surya organik. Gugus fungsi kromofor yang terdapat pada struktur komponen polifenol mampu menyerap energi radiasi UV. Energi ini akan mengakibatkan molekul senyawa menjadi tereksitasi dan kemudian dalam waktu singkat kembali ke tingkat dasar dengan melepaskan energi dalam bentuk panas rendah ataupun fluoresensi. Proses ini terjadi secara

berulang dan kontinu yang dipengaruhi oleh jumlah gugus kromofor dan resonansi elektron dalam senyawa polifenol tersebut. Pada publikasi terdahulu dilaporkan bahwa ekstrak polar *E. mollis* mengandung berbagai senyawa polifenol seperti asam kafeat, asam klorogenat, ester asam 3,5-di-O-kafeoilkuinat, kaempferol, rutin, apigenin dan kuersetin (Verawaty et al., 2022). Krim fraksi terpurifikasi ini dapat dikembangkan untuk menjadi sediaan tabir surya yang dapat melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV dan mencegah terjadinya penuaan dini pada kulit.

Nilai SPF dari fraksi terpurifikasi dan bentuk sediaan krim menunjukkan sedikit perbedaan. Hal ini kemungkinan akibat pengaruh dari eksipien yang digunakan dapat dilihat dari nilai SPF basis krim, yaitu 1,09. Walaupun nilai SPF ini tidak memiliki potensi perlindungan terhadap radiasi, namun tetap menyerap sedikit sinar di daerah radiasi UV tersebut. Interaksi lain juga dapat terjadi antara fraksi terpurifikasi dengan basis krim seperti dengan komponen ester, lipid, dan efek pH yang kemungkinan berdampak pada kelarutan bahan aktif.

SIMPULAN

Fraksi terpurifikasi *Elephantopus mollis* Kunth dapat diformulasi dalam bentuk sediaan krim tipe M/A dan memiliki bioaktivitas sebagai tabir surya dengan nilai SPF 17,55 dimana termasuk ke dalam kategori perlindungan Ultra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Perintis Padang yang telah memberikan bantuan dana hibah dalam pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- Alain, A., Le Doux, K., Thierry, O., Lazare, S., Nadia, A., Mirlene, A., Joseph, N., & Claudine, T. (2020). Phytochemical screening and in-vitro evaluation of antimicrobial and antioxidant activities of ethanolic extracts of *Elephantopus mollis* Kunth. (Asteraceae). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(1), 1711–1715. <http://www.phytojournal.com>
- Eichner, A., Stahlberg, S., Sonnenberger, S., Lange, S., Dobner, B., Ostermann, A., Schrader, T. E., Hauß, T., Schroeter, A., Huster, D., & Neubert, R. H. H. (2017). Influence of the penetration enhancer isopropyl myristate on stratum corneum lipid model membranes revealed by neutron diffraction and ²H NMR experiments. *Biochimica et Biophysica Acta - Biomembranes*, 1859(5), 745–755. <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2017.01.029>
- Geoffrey, K., Mwangi, A. N., & Maru, S. M. (2019). Sunscreen products: Rationale for use, formulation development and regulatory considerations. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 27, 1009–1018. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2019.08.003>
- Kabiru, A. (2013). *Elephantopus Species : Traditional Uses , Pharmacological Actions and Chemical Composition* . 15, 6–14.
- Kaur, A., Thatai, P., & Sapra, B. (2014). Need of UV protection and evaluation of efficacy of

- sunscreens. *Journal of Cosmetic Science*, 65(5), 315–345.
- Latha, M. S., Martis, J., Shobha, V., Shinde, R. S., Bangera, S., Krishnankutty, B., Bellary, S., Varughese, S., Rao, P., & Kumar, B. R. N. (2013). Sunscreening agents: A review. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 6(1), 16–26.
- Mortazavi, A. S., & Aboofazeli, R. (2003). An Investigation into The Effect of Various Penetration Enhancers on Percutaneous Absorption of Piroxicam. *JIranian JOurnal of Pharmaceutical Research*, 2, 135–140.
- Pakki, E., Rewa, M., & Irma, N. (2019). *The Effectiveness of Isopropyl Myristate as Enhancing Agent in the Antioxidant Cream of Kasumba Turate Seed (Carthamus tinctorius L .) Efektivitas Bahan Peningkat Penetrasi , Isopropil Miristat Dalam Krim Antioksidan Ekstrak Biji Kasumba Turate (Cartham. 4(2), 44–50.*
- Pratiwi, D. A., Emelda, E. E., & Husein, S. H. (2020). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Ganggang Hijau (*Ulva lactuca* L.) Dan Uji Invitro Nilai SPF (Sun Protecting Factor). *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.21927/inpharnmed.v4i1.1602>
- Scott, R. C., Walker, M., & Dugard, P. H. (1986). A comparison of the in vitro permeability properties of human and some laboratory animal skins. *International Journal of Cosmetic Science*, 8(4), 189–194. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2494.1986.tb00446.x>
- Verawati, V., Almahdy, A., Febriyenti, F., & Putra, P. D. (2022). In Vitro and In Vivo Evaluation of Photoprotective Effect of *Elephantopus mollis* Extracts. *Trop J Nat Prod Res*, 6(3), 365–370.