



Uji Aktivitas *Sun Protection Factor* (SPF) Ekstrak Etanol 96% Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria*) Dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis

Diva Oktaviani Paramita Sari¹, Linda Ayu Wulandari², Era Fazira³, Reski Putri Sapitri⁴,
Endrina Ivanda Trianita⁵, Riko Tri Ardianto⁶, Diyan Sakti Purwanto^{7*}

^{1,2,3,4,5,6,7}Program Studi Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta, Surakarta, Indonesia

Alamat: Jl. Palembang, Jati, Cemani, Kec. Grogol, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57552

Corresponding: diyansakti@poltekindonusa.ac.id

Abstract. *Ultraviolet (UV) radiation is part of the solar spectrum that reaches the Earth's surface and consists of three types: UVA, UVB, and UVC. Although UVC radiation is mostly absorbed by the ozone layer, UVA and UVB rays can still penetrate the atmosphere and directly affect human health. Excessive exposure to UV radiation can cause various skin disorders, including erythema, premature aging, DNA damage, and skin cancer. In addition, UV radiation may also affect eye health and suppress the immune system. Therefore, protection against UV exposure is essential, such as using sunscreen, wearing protective clothing, and avoiding outdoor activities during peak sunlight hours. This study aimed to determine the sun protection factor (SPF) activity of 96% ethanol extract of white turmeric (*Curcuma zedoaria*) using the UV-Vis spectrophotometric method. The test sample was formulated at a concentration of 0.5%, equivalent to 0.05 g of extract dissolved in 10 mL of 96% ethanol. Measurements were carried out at wavelengths of 290–320 nm with 5 nm intervals. The results showed that the total value of $EE \times I \times Abs$ was 3.357. Based on the equation $SPF = CF \times \Sigma (EE \times I \times Abs)$, with a correction factor (CF) of 10, the SPF value obtained was 33.57. This value indicates a very high protection category and demonstrates the potential of white turmeric extract as a natural sunscreen active ingredient.*

Keywords: *Curcuma zedoaria, ethanol extract, sun protection factor (SPF), UV-Vis spectrophotometry, natural sunscreen.*

Abstrak. Radiasi ultraviolet (UV) merupakan bagian dari spektrum sinar matahari yang mencapai permukaan bumi dan terdiri atas tiga jenis, yaitu UVA, UVB, dan UVC. Sinar UVC sebagian besar diserap oleh lapisan ozon, sedangkan UVA dan UVB masih dapat menembus atmosfer dan berdampak langsung pada kesehatan manusia. Paparan berlebihan terhadap sinar UV dapat menimbulkan berbagai gangguan kulit, seperti kemerahan (erythema), penuaan dini, kerusakan DNA, hingga kanker kulit. Selain itu, radiasi UV juga dapat memengaruhi kesehatan mata serta menurunkan sistem kekebalan tubuh. Oleh karena itu, perlindungan terhadap paparan sinar UV sangat penting, misalnya dengan menggunakan tabir surya, mengenakan pakaian pelindung, dan menghindari aktivitas di bawah sinar matahari pada jam tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas sun protection factor (SPF) dari ekstrak etanol 96% kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Sampel diformulasikan pada konsentrasi 0,5% atau setara dengan 0,05 gram ekstrak dalam 10 mL etanol 96%. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 290–320 nm dengan interval 5 nm. Hasil menunjukkan total nilai $EE \times I \times Abs$ sebesar 3,357 sehingga diperoleh nilai SPF 33,57, yang menunjukkan kategori perlindungan sangat tinggi dan berpotensi sebagai bahan aktif tabir surya alami.

Kata kunci: *Curcuma zedoaria, ekstrak etanol, sun protection factor (SPF), spektrofotometri UV-Vis, tabir surya alami.*

1. LATAR BELAKANG

Sinar matahari merupakan bagian dari masyarakat yang tinggal di daerah tropis seperti Indonesia. Sinar matahari memiliki kelebihan dan kekurangan bagi manusia, seperti membantu sintesis vitamin D, dan paparan berlebih terhadap radiasi sinar ultraviolet (UV) dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan kulit, seperti penuaan dini, kulit terbakar, bahkan risiko kanker kulit. Untuk mengatasi hal ini, penggunaan tabir surya atau *sunblock* menjadi salah satu solusi utama. (Pratiwi et al., 2020). Meskipun banyak produk tabir surya mengandung bahan kimia yang tersedia di pasaran, sebagian masyarakat mulai mencari alternatif alami

seperti tanaman yang aman dan ramah lingkungan.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi besar sebagai bahan alami tabir surya adalah kunyit putih (*Curcuma zedoaria*), yang diketahui memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid dan kurkumin yang dapat menyerap sinar UV. Senyawa flavonoid dan kurkumin tidak hanya berfungsi sebagai antioksidan, tetapi juga memiliki kemampuan menyerap dan menetralkan radiasi sinar ultraviolet, sehingga dapat melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar matahari. Dalam konteks kosmetik modern, pemanfaatan bahan alami seperti kunyit putih dinilai lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan bahan kimia sintetis. (Pratiwi et al., 2020)

Rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) adalah sumber antioksidan alami yang mengandung senyawa fenoli yang mampu menetralkan radikal bebas dan menghambat kerusakan sel akibat stres oksidatif (Syahputra H. D. et al., 2025). Rimpang kunyit putih juga memiliki fungsi sebagai anti kolesterol, antitumor/ kanker, anti inflamasi, demam, antipiretik, analgesik, antimikroba, antivirus, antioksidan, penyembuhan luka, aktivitas insektisida dan aktivitas kardioprotektif (Faisal et al., 2023). Ekstrak kunyit putih mengandung kurkumin sehingga mampu menghambat oksidasi. Kurkumin dapat mengabsorpsi sinar UV yang memiliki panjang gelombang antara 200-400 nm, sehingga curcumin mampu digunakan sebagai tabir surya yang mampu memberi perlindungan terhadap UV A dan UV B. (Kanani, 2017)

Nilai Sun Protection Factor (SPF) menunjukkan keefektifan perlindungan tabir surya dari radiasi sinar UV penyebab eritema. SPF merupakan sebuah rasio energi sinar UV yang digunakan untuk menyebabkan dosis eritema minimal (MED) pada kulit terlindungi dengan kulit yang tidak terlindungi. Meningkatnya nilai SPF setara dengan tingkat perlindungannya terhadap matahari. (Anjani et al., 2024)

Sun Protection Factor (SPF) atau Faktor Perlindungan Matahari (FPM) merupakan alat ukur internasional yang diperlukan untuk mengukur efektivitas suatu produk tabir surya dalam melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet (UV). Nilai SPF menggambarkan seberapa besar kemampuan suatu tabir surya dalam menghalangi masuknya sinar UV ke permukaan kulit; semakin tinggi nilai SPF, maka semakin kuat proteksi yang diberikan terhadap paparan sinar UV. SPF dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan dosis eritema minimal (Minimal Erythema Dose/MED) pada kulit yang menggunakan tabir surya dengan energi UV yang diperlukan untuk mencapai MED pada kulit tanpa perlindungan. (Anggreini et al., 2024)

Tingginya efektivitas tabir surya ditentukan berdasarkan nilai Sun Protecting Factor

(SPF) yang mencerminkan kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit terhadap sinar UV terutama UVB, menurut Shaath, 1990, SPF hanya menunjukkan daya perlindungan terhadap UVB dan tidak terhadap UVA. Sebab, berbeda dengan UVB yang bekerja pada permukaan kulit dan menyebabkan kulit terbakar, UVA meresap masuk ke dalam kulit dan merusak DNA. Ini membuat kekuatan UVA tidak bisa diukur dengan mudah karena efeknya tidak segera terlihat. Tingginya nilai SPF kisaran antara 0 sampai 100, dan kemampuan tabir surya yang dianggap baik berada di atas 15. Tingkat kemampuan tabir surya dapat dibedakan sebagai berikut: proteksi miniml 1-4, proteksi sedang 4-6, proteksi ekstra 6-8, proteksi maksimal 8-15, proteksi ultra >15.

Penggunaan produk tabir surya dengan SPF yang sesuai sangat penting dalam rutinitas perawatan kulit, terutama di wilayah tropis dengan intensitas sinar matahari tinggi seperti Indonesia. Paparan sinar UV secara berlebihan dan berulang tanpa perlindungan dapat menyebabkan kerusakan kulit jangka panjang, termasuk penuaan dini, hiperpigmentasi, serta peningkatan risiko kanker kulit seperti melanoma. Oleh karena itu, pemakaian tabir surya dengan SPF yang memadai tidak hanya berfungsi sebagai perlindungan estetis, tetapi juga sebagai upaya preventif terhadap gangguan kesehatan kulit yang lebih serius. Menerapkan tabir surya secara konsisten setiap hari, bahkan saat cuaca mendung atau berada di dalam ruangan dengan paparan cahaya tidak langsung, merupakan upaya penting untuk menjaga kesehatan kulit secara menyeluruh

2. METODE PENELITIAN

a. Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, grinder/penghalus simplisia, bejana, timbangan analitik, cawan porselin, rotary evaporator, water bath, moisture analyzer, labu ukur, pipet tetes, kaca arloji, spektrofotometer UV-Vis

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaria*), etanol 96%.

c. Pembuatan Ekstrak Rimpang Kunyit Putih

Metode yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak adalah metode maserasi, simplisia rimpang kunyit putih dihaluskan dengan grinder hingga menjadi serbuk simplisia kasar sebesar 300 gram, kemudian serbuk dimasukkan ke dalam bejana gelap. Setelah itu, ditambah pelarut etanol 96% sebanyak 2.100 mL dalam bejana dengan perbandingan 1:7 hingga serbuk simplisia terendam. Bejana ditutup dengan rapat dan dilapisi dengan aluminium foil dan kemudian disimpan di tempat gelap dengan suhu ruang selama 3 x 24

jam dengan sesekali diaduk. Setelah proses perendama selesai, Hasil maserasi disaring dan pelarut diuapkan menggunakan rotary evaporator, lalu dipekatkan dengan water bath hingga diperoleh ekstrak kental.

d. Rendemen

Penentuan rendemen ekstrak kunyit putih dilakukan dengan menimbang hasil ekstrak yang diperoleh. Presentase rendemen dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Malahayati et al., 2021):

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak yang dihasilkan (g)}}{\text{berat bubuk kunyit (g)}} \times 100\%$$

e. Kadar air ekstrak

Ekstrak ditimbang dengan moisture analyzer sebanyak 1gram ekstrak di cawan tahan panas, kemudian dipanaskan dengan suhu 150°C selama 60 menit hingga mencapai drying over.

f. Uji fitokimia

Ekstrak kunyit putih 0,1ml diencerkan dengan etanol 96% dalam 10ml labu takar, aduk hingga tercampur ekstrak dengan etanolnya. Kemudian larutan hasil pengenceran diambil sebanyak 1 ml, lalu dimasukkan ke tabung reaksi untuk diuji kandungan metabolit sekunder didalamnya.

- 1) Alkaloid: uji Mayer, Dragendorff, dan Wagner. Endapan kuning (Mayer), merah (Dragendorff), atau coklat/merah bata (Wagner) menunjukkan positif alkaloid.
- 2) Saponin: uji busa (foam test), busa stabil ≥ 1 menit menandakan positif.
- 3) Fitosterol: uji Salkowski (warna kuning keemasan) dan Liebermann-Burchard (cincin coklat) menunjukkan positif.
- 4) Fenolik: penambahan FeCl_3 10% menghasilkan warna biru kehitaman.
- 5) Tanin: penambahan gelatin-NaCl menghasilkan endapan putih.
- 6) Flavonoid: uji NaOH 4% (warna kuning intens memudar dalam asam) dan uji timbal asetat (endapan kuning).
- 7) Diterpenoid: uji tembaga asetat (warna hijau zamrud).

g. Uji kromatografi lapis tipis (KLT)

Membuat 10% larutan uji (ekstrak dalam etanol 96%) sebanyak 5 ml. Membuat pembanding larutan uji yaitu eugenol 0,2% dalam etanol sebanyak 10ml. Setelah itu membuat larutan fase gerak menggunakan perbandingan toluene: aseton (9:1) sebanyak 10ml, lalu dilakukan penjenuhan fase gerak dalam chamber. Total larutan uji dengan volume penotolan $\pm 3 \mu\text{l}$ dan larutan pembanding dengan volume penotolan $\pm 3 \mu\text{l}$. Kemudian proses elusi dan biarkan plat mengering. Ukur nilai Rf dan hrf setelah

pengamatan bercak di bawah sinar UV 366 dan UV 254.

h. Cara kerja analisis SPF

Sebanyak 0,05 gram ekstrak kunyit putih dilarutkan dalam 10 mL etanol 96% untuk memperoleh larutan uji dengan konsentrasi 0,5%. Larutan ini kemudian dihomogenkan hingga larut sempurna. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290–320 nm dengan interval setiap 5 nm (290, 295, 300, 305, 310, 315, dan 320 nm). Setiap nilai absorbansi pada panjang gelombang tersebut dicatat. Selanjutnya, masing-masing nilai absorbansi dikalikan dengan nilai erythemal effect spectrum (EE) dan solar intensity (I) atau $EE \times I$ yang sesuai pada panjang gelombang tersebut, menghasilkan nilai $EE \times I \times Abs$. Seluruh hasil perkalian ini dijumlahkan untuk memperoleh total nilai yang akan digunakan dalam perhitungan SPF.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

1) Hasil Ekstrak Rimpang Kunyit Putih

Rendemen merupakan perbandingan antara ekstrak yang dihasilkan dari simplisia awal yang dinyatakan dalam persen (%). Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui berapa banyak ekstrak yang didapatkan dari simplisia yang digunakan. (Eka Kusuma, 2022)

Table 1. Rendemen Ekstrak

Sampel	Bobot Simplisia (Gram)	Bobot Ekstrak (Gram)	Rendemen (%)	Warna Ekstrak
Kunyit Putih	300	7,49	2,49	Coklat Kehitaman

Hasil dari pemeriksaan bobot ekstrak rimpang kunyit putih sebesar 7,49 g dengan rendemen 2,49%. Nilai ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan standar yang tercantum dalam farmakope herbal Indonesia dinyatakan bahwa rendemen ekstrak kunyit putih sebesar $\geq 15,0\%$. Rendahnya rendemen tersebut menunjukkan bahwa proses ekstraksi belum optimal. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rendahnya rendemen antara lain ukuran partikel serbuk yang terlalu kasar, perbandingan pelarut yang kurang ideal, serta teknik maserasi yang belum maksimal, seperti kurangnya frekuensi pengadukan atau durasi ekstraksi yang belum cukup untuk mengekstraksi senyawa aktif secara menyeluruh.

2) Kadar Air

Kadar air merupakan alat ukur untuk menetapkan sisa air setelah proses pengeringan. Kadar air digunakan untuk memastikan kualitas simplisia dan ekstra,

mencegah kerusakan senyawa aktif dan sebagai standarisasi produk.(Effendi et al., 2015)

Table 2. Hasil Kadar Air

Pengujian	Hasil (%)
Kadar air	12,87

Hasil dari pemeriksaan kadar air di peroleh 12,87% yang dinyatakan bahwa sesuai dengan persyaratan mutu ekstrak kental yang memiliki kadar air antara 5 – 30% (Sambode et al., 2022), nilai ini menandakan bahwa proses pengeringan telah efektif dalam mengurangi kadar air hingga berada dalam batas aman mutu, manfaat pada uji ini yaitu, memperpanjang masa simpan, menjaga keamanan produk dan menghindari resiko pertumbuhan mikroba.

3) Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah metode untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu sampel atau bahan alam.(Muthamainnah.B, 2019) Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak kunyit putih meliputi alkaloid, saponin, fistoterol, fenolik, tannin, flavonoid, dan diterpenes.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan skrining fitokimia dari ekstrak rimpang kunyit putih

No	Pemeriksaan	Pereaksi	Hasil
1	Alkaloid	Wagner	+
2	Saponin	Aquadest	-
3	Fitosterol	Salkaowski	+
4	Fenolik	FeCl ₃	-
5	Tanin	gelatin yang mengandung NaCl	+
6	Flavonoid	Timbale asetat	+
7	Diterpenes	Tembaga asetat	+

Keterangan:(+) Mengandung golongan senyawa
(-) Tidak mengandung golongan senyawa

Hasil dari pemeriksaan skrining fitokimia menunjukkan bahwa sampel mengandung alkaloid (positif pada tes Wagner dengan munculnya endapan cokelat kemerahan), fitosterol (tes Salkowski positif dengan lapisan merah-cokelat), tannin (endapan putih saat dicampur dengan gelatin NaCl), flavonoid (reaksi timbal asetat positif dengan warna kuning), serta diterpena (positif pada tes tembaga asetat), sedangkan saponin dan fenolik tidak terdeteksi (reaksi negatif dengan aquadest dan FeCl₃).

4) Hasil KLT

Kromatografi adalah metode pemisahan dengan menggunakan dua fase yakni fase gerak dan fase diam. Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa dalam ekstrak dengan menggunakan parameter nilai factor retensi atau nilai Rf.(Hafizah, 2024).

Table 4. Kromatografi Lapis Tipis

Sampel Eugenol	Sampel Ekstrak
$Rf = \frac{1\text{ cm}}{4,7\text{ cm}} = 0,212$	$RF = \frac{2\text{ cm}}{4,7\text{ cm}} = 0,425$
$hRf = 0,212 \times 100 = 21,2$	$hRf = 0,425 \times 100 = 42,5$

Dari hasil Rf untuk eugenol murni sebesar 0,212 dan untuk ekstrak sebesar 0,425 yang mengindikasikan bahwa eugenol dalam sampel bergerak sangat lambat dibandingkan nilai Rf, Nilai Rf yang rendah disebabkan karena pelarut yang digunakan terlalu non-polar, sehingga fase gerak kurang mampu mendesak senyawa polar seperti eugenol dari fase diam (silika) yang sangat adsorptif, kemudian untuk ekstrak dengan Rf 0,425 menunjukkan adanya senyawa selain eugenol yang lebih non-polar, sehingga bergerak lebih jauh daripada plat, manfaat dilakukan uji KLT yaitu, untuk identifikasi dan pemisahan senyawa dalam suatu campuran, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, serta untuk preparasi pemurnian senyawa.

5) Hasil Uji SPF Ekstrak Kunyit Putih

Nilai SPF digunakan untuk mengukur efektivitas tabir surya yang dapat dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis dari karakteristik absorbansi sampel tabir surya pada panjang gelombang (λ) antara 290 – 320 nm. Perhitungan nilai SPF dengan metode mansur sebagai berikut (Alfian et al., 2024)

Tabel 6. Nilai EE x I x Abs

Panjang Gelombang (nm)	EE x I	Absorbansi	EE x I x Absorbansi
290	0,0150	2,544	0,038
295	0,0817	2,542	0,207
300	0,2874	2,513	0,722
305	0,3278	4,000	1,311
310	0,1864	3,928	0,732
315	0,0839	3,455	0,289
320	0,0180	3,266	0,058
Total			3,357

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai SPF pada konsentrasi 0,5% ekstrak kunyit putih adalah 33,57. Nilai ini dihitung menggunakan metode Mansur, yang memperhitungkan faktor koreksi, absorbansi, efisiensi eritema, dan intensitas UV pada panjang gelombang 290-320nm. Berdasarkan keefektifan tabir surya nilai SPF 33,57 ini termasuk dalam kategori proteksi ultra. SPF proteksi ultra menandakan bahwa semakin tinggi angka SPF, semakin lama kulit terlindungi dari sinar UVB. Ekstrak kunyit putih tidak hanya berfungsi sebagai tabir surya, tetapi juga memiliki manfaat sebagai antioksidan seperti senyawa flavonoid, terpenoid, dan tanin mampu menangkal radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan sinar UV, manfaat lain seperti sebagai antiinflamasi dapat mencegah atau mengurangi peradangan pada kulit yang disebabkan oleh sinar UVB.

b. Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96 % rimpang kunyit putih memiliki nilai SPF sebesar 33,57, yang menempatkannya dalam kategori perlindungan sangat tinggi atau *ultraprotection*. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki aktivitas fotoprotektif yang signifikan dan memiliki potensi dikembangkan sebagai bahan aktif dalam formulasi kosmetik pelindung sinar matahari.

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki potensi sebagai agen fotoprotektif alami berkat kandungan senyawa bioaktifnya, terutama flavonoid, fenolik, dan kurkumin. Senyawa-senyawa ini tidak hanya dikenal dengan aktivitas antioksidannya yang tinggi, tetapi juga dengan kemampuannya dalam menyerap radiasi ultraviolet (UV), sehingga relevan untuk diaplikasikan dalam produk tabir surya.

Penentuan faktor perlindungan matahari (SPF) dari ekstrak etanol rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis bertujuan untuk mengevaluasi potensinya sebagai agen tabir surya alami. Prinsip dasar metode ini adalah mengukur kemampuan ekstrak dalam menyerap radiasi sinar ultraviolet, khususnya pada rentang panjang gelombang 290–320 nm yang termasuk kategori radiasi UVB, yaitu sinar yang paling bertanggung jawab terhadap terjadinya eritema (kemerahan), kerusakan kulit, hingga risiko kanker kulit (Ibua et al., 2023) (Ibua et al., 2023; Sukirawati & Yusriyani, n.d.). Dengan demikian, semakin tinggi nilai SPF yang diperoleh dari perhitungan absorbansi, semakin besar pula kemampuan ekstrak dalam memberikan perlindungan terhadap efek buruk radiasi UV (Pratiwi et al., 2020).

Ekstraksi rimpang kunyit putih dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96%, yang dikenal efektif dalam melarutkan senyawa bioaktif polar dan semi-polar seperti

flavonoid, fenol, dan kurkuminoid. Senyawa-senyawa tersebut berperan penting dalam aktivitas fotoprotektif karena mampu menyerap radiasi UV sekaligus bekerja sebagai antioksidan yang menetralkan radikal bebas akibat paparan sinar matahari (Ibua et al., 2023).

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai studi pada spesies tanaman sejenis. Penelitian pada kunyit hitam (*Curcuma caesia*) melaporkan nilai SPF 19,31 dan 20,42 pada konsentrasi ekstrak tinggi, yang termasuk kategori proteksi ultra (Ibua et al., 2023). Sementara itu, ekstrak gelang (*Zingiber purpureum*) diketahui mampu mencapai nilai SPF hingga 28,1, yang menunjukkan potensi proteksi signifikan terhadap radiasi UV. Temuan tersebut memperkuat asumsi bahwa rimpang kunyit putih dengan kandungan fitokimia sejenis juga memiliki potensi serupa sebagai bahan aktif tabir surya alami.

Dari sisi sifat antioksidan, flavonoid dan fenolik pada kunyit putih berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yang dapat mengurangi stres oksidatif akibat paparan sinar UV. Hal ini sejalan dengan temuan Huyut et al., (2017) yang menyatakan bahwa flavonoid mampu melindungi sel dari kerusakan oksidatif. Selain itu, kurkumin sebagai komponen utama kunyit juga telah terbukti efektif dalam menekan kerusakan oksidatif pada berbagai sistem biologis (Cozmin et al., 2024). Aktivitas antioksidan ini penting karena radikal bebas yang dihasilkan dari paparan UV dapat memicu kerusakan DNA, penuaan dini, hingga kanker kulit. Penyerapan radiasi UV, beberapa penelitian menunjukkan bahwa flavonoid dan senyawa fenolik memiliki kemampuan menyerap radiasi UVA dan UVB, sehingga mampu mengurangi efek merugikan paparan sinar matahari terhadap kulit (Milutinov et al., 2024). Dengan demikian, ekstrak kunyit putih berpotensi berperan ganda sebagai antioksidan dan filter UV alami. Tren penelitian terbaru juga mengarahkan penggunaan ekstrak tumbuhan, termasuk kunyit, sebagai alternatif pengganti filter UV sintetis yang diketahui dapat menimbulkan efek samping terhadap kesehatan maupun lingkungan (Ghazi, 2022).

Penggunaan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan nilai SPF merupakan metode *in vitro* yang banyak diterapkan dalam evaluasi fotoprotektif bahan alami. Metode ini mengikuti prinsip spektrofotometri standar mengukur absorbansi pada rentang panjang gelombang UV (290–320 nm) dan mengaplikasikan rumus Mansur sehingga dianggap cepat, akurat, dan tidak memerlukan uji *in vivo* yang lebih kompleks dan mahal. Beberapa studi sebelumnya telah menerapkan pendekatan serupa untuk berbagai ekstrak tanaman, termasuk minyak herbal dan ekstrak etanol lainnya, serta menyatakan metode ini sebagai teknik evaluasi SPF yang dapat diandalkan dan efisien (Fonseca & Nobre, 2013).

Komponen bioaktif dalam *Curcuma*, seperti kurkumin, diketahui memiliki sifat antioksidan dan UV-absorbing yang dapat meningkatkan nilai SPF dalam formulasi sunscreen. Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa kurkumin dan zat terkait dalam *Curcuma* efektif dalam menyerap radiasi UV dan memberikan perlindungan fotoprotektif berkat kemampuannya menangkal radikal bebas dan mereduksi stres oksidatif akibat paparan sinar matahari (Shabrina et al., 2025)

Studi lain membandingkan aktivitas SPF dalam beberapa spesies *Curcuma* termasuk *C. longa*, *C. xanthorrhiza*, dan *C. zedoaria*, serta menunjukkan adanya korelasi kuat antara kadar flavonoid dan fenol total dengan nilai SPF in vitro (misalnya, korelasi Spearman signifikan antara flavonoid dan SPF) (Nurhasnawati et al., 2025). Penelitian ini mendukung temuan peneliti bahwa ekstrak kunyit putih, yang mengandung fenol dan flavonoid, mampu memberikan perlindungan tinggi terhadap sinar UV.

Dengan nilai SPF mencapai 33,57, ekstrak kunyit putih menunjukkan aktivitas fotoprotektif yang menjanjikan untuk digunakan dalam produk kosmetik berbasis bahan alami. Selain efektivitasnya, ekstrak ini juga diharapkan lebih aman dan berkelanjutan dibandingkan sunscreen kimia sintesis karena sifat antiinflamasi dan antioksidannya turut membantu memperbaiki kerusakan kulit akibat UV, menambah nilai terapeutik kosmetik (Shabrina et al., 2025; Li et al., 2023).

Meskipun hasil pengujian menunjukkan nilai SPF yang tinggi, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, efektivitas fotoprotektif ekstrak sangat dipengaruhi oleh konsentrasi yang digunakan serta variasi kandungan bioaktif akibat perbedaan lokasi tumbuh, metode ekstraksi, dan kondisi penyimpanan bahan baku. Kedua, pengujian in vitro menggunakan spektrofotometer UV-Vis hanya memberikan gambaran awal potensi tabir surya, sehingga diperlukan uji lanjutan secara in vivo untuk menilai efektivitas nyata pada kulit manusia. Selain itu, pengembangan formulasi kosmetik memerlukan optimalisasi stabilitas, keamanan, serta kompatibilitas ekstrak dengan bahan tambahan lain agar dapat bersaing dengan tabir surya komersial.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada pembahasan di atas, penelitian ini berhasil membuktikan bahwa ekstrak etanol 96% dari rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) memiliki aktivitas sebagai agen tabir surya yang sangat tinggi. Nilai SPF yang diperoleh sebesar 33,57 pada konsentrasi 0,5%, dikategorikan sebagai proteksi ultra berdasarkan klasifikasi efektivitas tabir surya. Kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, diterpenoid, dan fitosterol berkontribusi

terhadap kemampuan menyerap sinar UV, sehingga ekstrak ini berpotensi digunakan sebagai bahan aktif alami dalam produk tabir surya.

DAFTAR REFERENSI

- Alfian, M., Hasanudin, M. N., Luqni, M., & Mustainin, M. (2024). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Dan Lotion Kunyit Secara In Vitro Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 9(1), 78–88.
- Anggreini, D., Saputri, M., & Sari, N. (2024). Mengenal Lebih Dekat Nilai Spf (Sun Protecting Factor) Dalam Kosmetik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Tjut Nyak Dhien*, 3(1), 33–38. <https://doi.org/10.36490/jpmtnd.v3i1.1008>
- Anjani, M., Wardana, F. Y., Ardianto, N., & Istiqomah, M. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Dari Fraksi Daun Violet (*Viola Odorata* L.). *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 16(2), 585–595. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v16i2.2494>
- Cozmin, M., Lungu, I. I., Gutu, C., Stefanache, A., Duceac, L. D., Şoltuzu, B. D., Damir, D., Calin, G., Bogdan Goroftei, E. R., Grierosu, C., & Boev, M. (2024). Turmeric: From Spice To Cure. A Review Of The Anti-Cancer, Radioprotective And Anti-Inflammatory Effects Of Turmeric Sourced Compounds. *Frontiers In Nutrition*, 11(May), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1399888>
- Dpph-Frap, M., Sitorus, C. B., Novriani, E., & Syahputra, H. D. (2025). *Penelitian & Pengabdian Potensi Antioksidan Dan Total Fenol Ekstrak Etanol Kunyit Putih Dengan Metode Dpph-Frap*. 4(6), 2699–2706. <https://doi.org/10.58344/Locus.v4i6.4301>
- Effendi, E. M., Maheshwari, H., & Juliati Gani, E. (2015). Efek Samping Ekstrak Etanol 96% Dan 70% Herba Kemangi (*Ocimum Americanum* L.) Yang Bersifat Estrogenik Terhadap Kadar Asam Urat Pada Tikus Putih. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 74–82. <https://doi.org/10.33751/jf.v5i2.411>
- Eka Kusuma, A. (2022). Pengaruh Jumlah Pelarut Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynus* L. Merr). *Sitawa : Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 1(2), 125–135. <https://doi.org/10.62018/Sitawa.v1i2.22>
- Faisal, H., Chan, A., Winata, H. S., Diana, V. E., & Atika, W. (2023). Aktivitas Anti Oksidan Dan Evaluasi Sediaan Masker Peel-Off Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria* Roscoe). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.29313/jiff.v6i1.9085>
- Fonseca, A., & Nobre, R. (2013). Determination Of Sun Protection Factor By Uv-Vis Spectrophotometry. *Health Care: Current Reviews, Volume 1*, 1000108. <https://doi.org/10.4172/hccr.1000108>
- Ghazi, S. (2022). Do The Polyphenolic Compounds From Natural Products Can Protect The Skin From Ultraviolet Rays? *Results In Chemistry*, 4, 100428. <https://doi.org/10.1016/j.rechem.2022.100428>
- Hafizah, D. A. (2024). Pemisahan Kromatografi Lapis Tipis Pada Asam Amino Dengan Menentukan Nilai Faktor Retensi. *Jurnal Kimia Dan Rekayasa*, 5(1), 1–7.
- Huyut, Z., Beydemir, Ş., & Gülçin, I. (2017). Antioxidant And Antiradical Properties Of Selected Flavonoids And Phenolic Compounds. *Biochemistry Research International*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7616791>
- Ibau, M., Sulistiarini, R., & Salam, S. (2023). Penentuan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma Caesia* Roxb.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 135–138. <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
- Kanani, N. (2017). Pengaruh Temperatur Terhadap Nilai Sun Protecting Factor (Spf) Pada Ekstrak Kunyit Putih Sebagai Bahan Pembuat Tabir Surya Menggunakan Pelarut Etil Asetat Dan Metanol. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(3). <https://doi.org/10.36055/jip.v6i3.1450>

- Li, L., Chong, L., Huang, T., Ma, Y., Li, Y., & Ding, H. (2023). Natural Products And Extracts From Plants As Natural Uv Filters For Sunscreens: A Review. *Animal Models And Experimental Medicine*, 6(3), 183–195. <https://doi.org/10.1002/Ame2.12295>
- Malahayati, N., Widowati, T. W., & Febrianti, A. (2021). Karakterisasi Ekstrak Kurkumin Dari Kunyit Putih (*Kaemferia Rotunda L.*) Dan Kunyit Kuning (*Curcuma Domestica Val.*). *Agritech*, 41(2), 134. <https://doi.org/10.22146/Agritech.41345>
- Milutinov, J., Pavlović, N., Ćirin, D., Atanacković Krstonošić, M., & Krstonošić, V. (2024). The Potential Of Natural Compounds In Uv Protection Products. *Molecules*, 29(22). <https://doi.org/10.3390/Molecules29225409>
- Muthamainnah.B. (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica Granatum L.*) Dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2), 36. <https://doi.org/10.32382/Mf.V13i2.880>
- Nurhasnawati, Sundu, & Sukmawati. (2025). Analysis Of Antioxidant, Sunscreen, And Antibacterial Activity Of Three Rhizome Extracts Of *Curcuma* As Potential Natural Ingredient Cosmetic. *Tropical Journal Of Natural Product Research*, 6. <https://doi.org/10.26538/Tjnpr/V9i6.48>
- Pratiwi, P. D., Yulawati, Sani, F., & Lestari, U. (2020). Determination Of Radical Scavenging And Sun Protection Factor Of Cream Preparation Contain Ethanolic Extract Of *Curcuma Longa* And *Curcuma Zedoaria*. *Jurnal Economic And Strategy (Jes)*, 1(1), 1–10.
- Sambode, Y. C., Simbala, H., & Rumondor, E. (2022). Penentuan Skrining Fitokimia, Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Umbi Bawang Hutan (*Eleutherine Americana Merr*). 11(2). <https://doi.org/10.35799/Pha.11.2022.41726>
- Shabrina, A. M., Azzahra, R. S. S., Permata, I. N., Dewi, H. P., Safitri, R. A., Maya, I., Aulia, R. N., Sriwidodo, S., Mita, S. R., Amalia, E., & Putriana, N. A. (2025). Potential Of Natural-Based Sun Protection Factor (Spf): A Systematic Review Of Curcumin As Sunscreen. *Cosmetics*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/Cosmetics12010010>