

Determination of radical scavenging and sun protection factor of cream preparation contain ethanolic extract of *Curcuma longa* and *Curcuma zedoaria*

Penentuan penangkal radikal dan *sun protection factor* krim kombinasi ekstrak etanol kunyit dan temu putih

Puspa Dwi Pratiwi¹⁾, Yuliawati^{1)}, Fathnur Sani K¹⁾, Uce Lestari¹⁾*

¹⁾Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi, Indonesia.

*e-mail author: yuliawati@unja.ac.id

ABSTRACT

Phytochemical studies about *Curcuma* genus such as *Curcuma Longa* and *Curcuma zedoaria* have shown the plants contains curcumin as the most isolated compound shown photoprotection agent and can be formulated as cream preparation. The concentration of *Curcuma longa* in cream preparation in this reseach was 0,5% and *Curcuma zedoaria* 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; and 3%. Cream preparations were physical evaluated of semi solid dosage form i.e pH organoleptic, spreadability, homogeneity, adhesion time and viscosity. The result was compared to SNI 16-4399-1996 (Indonesian Standard of UV protection preparation). All formulas were tested for radical scavenging activity using the DPPH method and SPF value determination. The results shown that formulas 3-6 met SNI requirements while formulas 1 and 2 did not met SNI from adhesion testing with results <1 second. Based on the antioxidant test results, it was found that formula 6 had the best antioxidant activity with lowest IC₅₀ value of 126.69 ppm. It was linear as SPF value of formula 6 with 20.24 (ultra category). From this research, it was concluded that the greater of concentration of *Curcuma zedoaria* extract in cream preparation so free radical scavenger activity was better. Antioxidant activity is related to the SPF value of the preparation.

Keywords: *antioxidant; SPF; cream; Curcuma longa; Curcuma zedoaria*

ABSTRAK

Curcuma longa dan *Curcuma zedoaria* mengandung senyawa kurkumin yang memberikan efek pelindung sinar UV, dipilih untuk diformulasikan dalam bentuk sediaan krim. Formula krim dibuat dengan berbagai konsentrasi ekstrak. Konsentrasi *Curcuma longa* pada semua formula sejumlah 0,5% dan konsentrasi *Curcuma zedoaria* yaitu 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3%. Formula kemudian dilakukan uji sifat fisik krim meliputi uji pH, daya lekat, organoleptis, homogenitas, daya sebar, dan viskositas. Hasil sifat fisik selanjutnya dibandingkan dengan nilai acuan dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) Nomor 16-4399-1996 mengenai sediaan tabir surya. Seluruh formula dilakukan pengujian aktivitas penangkal radikal menggunakan metode DPPH dan pengujian nilai SPF. Hasil menunjukkan bahwa formula 3-6 memenuhi persyaratan SNI sedangkan formula 1 dan 2 belum memenuhi SNI dari pengujian daya lekat dengan hasil <1 detik. Berdasarkan hasil uji antioksidan, diperoleh formula 6 memiliki aktivitas penangkal paling baik yang dibuktikan dengan nilai IC₅₀ yang paling rendah dengan nilai 126,69 ppm. Nilai tersebut linear dengan nilai SPF paling tinggi pada formula 6 sebesar 20,24 (kategori ultra). Dari penelitian ini disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak temu putih dalam sediaan krim maka

aktivitas penangkal radikal bebasnya akan semakin baik. Aktivitas antioksidan yang semakin baik berhubungan dengan nilai SPF sediaan menyebabkan nilai SPF semakin tinggi.

Kata kunci: antioksidan; SPF; krim; *Curcuma longa*; *Curcuma zedoaria*

PENDAHULUAN

Tanaman genus *Curcuma* dari famili Zingiberaceae banyak digunakan sebagai bahan aktif alami pada pembuatan kosmetik herbal. Tanaman genus *Curcuma* ini memiliki senyawa aktif kurkumin yang berpotensi sebagai agen fotoproteksi. Temu putih merupakan salah satu tanaman dari golongan temu-temuan yang memiliki beragam aktivitas farmakologi. Selain pemanfaatannya dalam mengatasi beragam penyakit, temu putih juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik alami. Senyawa metabolit yang terkandung dalam temu putih diantaranya yaitu alkaloid, saponin terpenoid, flavonoid dan tannin. Senyawa kurkumin dalam temu putih dapat memberikan aktivitas anti-photoaging dengan efek penghambatan yang kuat pada aktivitas promotor MMP-1 yang diinduksi sinar ultra violet B (UVB) (Setyani et al., 2020). Selain itu, rimpang temu putih mengandung senyawa polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Aktivitas antioksidan adalah aktivitas yang dihasilkan oleh satu zat atau senyawa yang mencegah terjadinya reaksi oksidasi yang dapat menghasilkan senyawa radikal. Senyawa antioksidan yang sangat reaktif memperlambat dan mencegah inisiasi serta penyebaran reaksi berantai. Menurut Marliani, et al. (2017), rimpang temu putih yang diekstrak menggunakan etanol 96% selama 24 jam mengandung kadar senyawa fenolik sebesar $84,028 \pm 3,834$ mgGAE/g (Marliani et al., 2017). Pada kunyit mengandung 3-5% minyak atsiri. Senyawa minyak atsiri, terdiri dari senyawa d-alfa pelandren (1%), d-sabinen (0,6%), cineol (1%), bomeol (0,5%), tirmeron (58%), zingiberen (25%), seskui-terpen alkohol (5,8%), gamma-atlanton, alfa-atlanton. Senyawa tersebut berperan dalam aktivitas antioksidan yang memiliki kaitan dengan tingginya nilai SPF (Sabir et al., 2021). Pemanfaatan bahan alam sebagai tabir surya dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan

topikal. Salah satu sediaan topikal dengan kemampuan menempel lebih lama di kulit adalah sediaan krim. Selain itu, untuk memanfaatkan kunyit dan temu putih menjadi bahan dengan nilai ekonomi tinggi, maka dapat dilakukan penelitian mengenai formulasi krim kombinasi rimpang temu putih dan kunyit. Selain itu, juga dilakukan penentuan SPF untuk mengetahui kekuatannya dalam melindungi kulit terhadap pengaruh buruk sinar matahari.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, hot plate, mortar, stamper, rotary evaporator, spektrofotometer Uv-Vis, viscometer brookfield, thermometer, dan alat gelas. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak etanol 70% kunyit dan temu putih, aquadest, etanol 70%, asam stearate, setil alkohol, gliserin, trietanolamin, propil paraben, metil paraben, air mawar, dan methanol p.a.

Formulasi sediaan krim tabir surya

Formula yang digunakan pada penelitian ini tersaji pada tabel 1. Pembuatan krim diawali dengan memanaskan mortar dan stamper, kemudian melelehkan fase minyak dan memanaskan fase air di suhu 70°C. Fase minyak terdiri dari asam stearate, setil alkohol dan propil paraben sedangkan fase air terdiri dari trietanolamin, gliserin, metil paraben dan aquadest. Setelah fase minyak meleleh dan fase air panas, kedua fase dicampurkan dengan cara menuangkan sedikit demi sedikit fase air ke dalam fase minyak dalam mortar dan diaduk cepat menggunakan stamper. Setelah basis krim terbentuk dan dingin, dimasukkan oleum rosae seta ekstrak kunyit dan temu putih (Asriani et al., 2023).

Tabel 1. Formula krim ekstrak kunyit dan temu putih (% b/b).

Bahan	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Ekstrak etanol kunyit	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ekstrak etanol temu putih	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Asam stearate				7		
Gliserin				10		
Trietanolamin				1		
Setil alkohol				2		
Propil paraben				0,02		
Metil paraben				0,18		
Air mawar				0,01		
Aqua destilata				Ad 100		

Evaluasi sediaan Krim

Evaluasi sediaan krim masing-masing formula dilakukan sebanyak tiga kali replikasi.

- 1) Uji organoleptis dan homogenitas dilakukan dengan pengamatan secara kasat mata terhadap bentuk sediaan berkaitan dengan warna, konsistensi, aroma, dan ada atau tidaknya partikel kasar serta gumpalan.
- 2) Uji tipe krim, dengan cara mencampurkan krim dengan metilen blue. krim termasuk dalam kategori krim minyak dalam air apabila metilen blue saling bercampur dengan krim. Jika tidak, maka krim merupakan kategori air dalam minyak.
- 3) Uji pH, menggunakan kertas pH indikator. Kertas pH di masukkan ke sediaan krim, kertas pH akan mengalami perubahan warna kemudian dicocokkan dengan skala perubahan warna kertas pH untuk menentukan pH sediaan.
- 4) Uji daya sebar, dilakukan dengan meletakkan sejumlah 0,5 gram krim diatas kaca datar kemudian ditutup dengan kaca datar lainnya. Dicatat diameter penyebaran krim setelah kaca pada bagian atas diletakkan bebas seberat 50, 100, 150, dan 200 gram masing-masing secara berturut-turut selama 1 menit (Garg et al., 2002).
- 5) Uji daya lekat, dilakukan dengan alat khusus pengujian daya lekat. ditimbang 0,5 gram krim kemudian diletakkan diatas kaca objek kemudian ditutup dengan kaca objek lainnya. Diletakkan beban seberat 1 kg selama 5 menit. beban dilepaskan, kemudian salah satu objek gelas ditarik dengan beban seberat 80 gram. Daya lekat merupakan waktu yang dibutuhkan kedua gelas objek saling terpisah.

- 6) Uji viskositas, dilakukan menggunakan viscometer Brookfield dengan cara sejumlah krim dicelupkan dengan spindle hingga spindle terendam pada batas yang telah tertera pada spindle tersebut. spindle kemudian diputar dengan kecepatan tertentu. Nilai viskositas sediaan merupakan nilai yang tampil pada alat uji dan dipilih nilai yang konstan.

Uji aktivitas antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH menggunakan alat spektrofotometer Uv-Vis. Pengujian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut (Zaky et al., 2021):

- 1) Pembuatan larutan blanko
Pengujian diawali dengan pembuatan larutan blanko DPPH dengan konsentrasi 50 ppm. Larutan blanko tersebut diambil sebanyak 3,8 mL dan ditambahkan methanol p.a sebanyak 0,2 mL, dilakukan inkubasi pada ruang gelap selama 30 menit kemudian dilakukan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang maksimal .
- 2) Pembuatan larutan sampel
Dibuat larutan stok sampel yang setara dengan 1000 ppm ekstrak kunyit. Dari larutan stok tersebut, dilakukan pengenceran larutan menjadi seri konsentrasi yaitu 100; 200; 300; 400; dan 500 ppm. Dari larutan berbagai seri konsentrasi tersebut, masing-masing diambil sampel sebanyak 3,8 mL dan ditambahkan larutan blanko 0,2 mL. larutan dihomogenkan, diinkubasi 30 menit dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimal.
- 3) Penentuan persen inhibisi dan nilai IC₅₀
Persen inhibisi dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{persen inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Selanjutnya, dibuat persamaan regresi linear menggunakan data konsentrasi larutan sebagai x dan persen inhibisi sebagai y. nilai IC₅₀ (x) dihitung menggunakan persamaan regresi linear tersebut dengan memasukkan nilai 50 sebagai nilai y.

Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Penentuan nilai SPF dilakukan dengan pembuatan larutan uji yang setara dengan 1000

ppm ekstrak kunyit. Kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 200; 400; dan 600 ppm. Masing-masing larutan tersebut dilakukan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 290-320 nm setiap interval 5 nm. Pengujian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Nilai SPF dihitung berdasarkan persamaan Mansur sebagai berikut (Yulianti et al., 2015):

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

Keterangan :

CF = faktor koreksi (10)

Abs = absorbansi sampel

EE = spektrum efek eritema

I = spektrum intensitas cahaya

HASIL DAN DISKUSI

Uji sifat fisik sediaan krim dilakukan untuk melihat kualitas sediaan krim telah sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) Nomor 16-4399-1996 berkaitan dengan SNI sediaan tabir surya (Anonim, 1996). Hasil uji sifat fisik tersaji pada tabel 2 dan 3. Berdasarkan hasil tersebut dapat terlihat bahwa dari sisi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, dan viskositas krim kombinasi rimpang temu putih dan kunyit seluruhnya telah sesuai dengan SNI. Akan tetapi, terdapat beberapa formula dengan hasil daya lekat belum sesuai dengan SNI, yaitu formula 1 dan formula 2 dengan nilai daya lekat dibawah 1 detik. Formula

tersebut mengandung konsentrasi ekstrak yang lebih kecil dibandingkan dengan formula lainnya.

Berdasarkan hasil tersebut dapat pula dilihat bahwa konsentrasi ekstrak yang ditambahkan mempengaruhi sifat fisik meliputi daya lekat dan nilai pH sediaan. Semakin banyak konsentrasi ekstrak temu putih dalam sediaan maka daya lekat sediaan akan semakin tinggi sedangkan pH sediaan akan semakin menurun. akan tetapi penurunan nilai pH pada sediaan masih berada pada rentang keberterimaan SNI yaitu 4,5-8. dari hasil pengujian lainnya, tidak terlihat bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan dapat meningkatkan maupun menurunkan nilai respon uji (viskositas dan daya sebar).

Tabel 2. Hasil uji organoleptis dan homogetas krim

Formula	Warna	Aroma	Bentuk	Konsistensi	Homogenitas	SNI
F1	kuning	mawar	Semi padat	lembut	Homogen	Stabil, tidak
F2	kuning	mawar	Semi padat	lembut	Homogen	ada pemisahan
F3	kuning	mawar	Semi padat	lembut	Homogen	fase,
F4	kuning	mawar	Semi padat	lembut	Homogen	semipadat dan
F5	kuning	mawar	Semi padat	lembut	Homogen	konsistensi
F6	kuning	mawar	Semi padat	lembut	Homogen	lembut

Tabel 3. Hasil uji viskositas, pH, daya lekat, daya sebar,

Formula	Viskositas (cP)	Daya Sebar (cm)	Daya lekat (detik)	pH
1	25310,69±59,819	5,00±1,157	0,23±0,064	7
2	22600,64±124,625	5,33±0,215	0,57±0,171	7
3	26048,23±571,604	5,55±1,339	08,44±0,021	7
4	22061,3133±275,712	5,87±0,158	09,14±0,161	7
5	21168,1567±104,978	5,60±0,546	11,44±0,021	6
6	33531,1633±90,369	5,20±1,761	12,45±0,040	6
SNI	2000 – 50.000	5-7	Lebih dari 1	4,5 – 8,0

Uji aktivitas antioksidan atau penangkal radikal bebas formula dilakukan dengan menentukan nilai IC₅₀ (inhibition concentration) dari masing-masing formula pada panjang gelombang maksimal DPPH yaitu 517 nm. Hasil tersaji pada tabel 4. Nilai IC₅₀ merupakan konsentrasi sampel yang dapat menghambat aktivitas radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ menandakan bahwa sampel memiliki aktivitas antioksidan atau penangkal radikal bebas yang makin baik pula (Khartika Membri et al., 2021).

Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa formula 6 memiliki nilai aktivitas antioksidan paling baik dengan nilai IC₅₀ paling rendah diantara semua formula. Nilai IC₅₀ formula 6 yaitu 126,69 ppm termasuk kategori aktivitas aktioksidan sedang. Nilai tersebut pada dasarnya masih jauh mendekati nilai IC₅₀ dari vitamin C sebagai kontrol positif dengan nilai IC₅₀ sebesar 5,45 ppm. Akan tetapi, aktivitas antioksidan sedang pada formula krim menunjukkan adanya potensi bahwa krim tersebut memiliki nilai SPF yang baik dikarenakan berdasarkan beberapa literatur lain menyebutkan bahwa aktivitas antioksidan memiliki hubungan yang linear dengan

adanya potensi sediaan tersebut sebagai tabir surya. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil pengujian nilai SPF sediaan krim pada tabel 5. Berdasarkan hasil tersebut, terbukti bahwa formula 6 yang memiliki nilai IC₅₀ paling rendah dibandingkan dengan formula lain memiliki nilai SPF yang paling tinggi. Pada konsentrasi yang setara 600 ppm ekstrak kunyit dalam formula 6 menghasilkan nilai SPF senilai 20,240. Nilai tersebut termasuk dalam kategori nilai SPF ultra (lebih dari 15) (Ebrahimzadeh et al., 2014).

Tabel 4. Nilai IC₅₀ formula krim

Sampel	IC ₅₀ (ppm)
F1	423,39
F2	335,00
F3	293,88
F4	218,62
F5	155,32
F6	126,69
Kontrol positif (vitamin C)	5,45

Tabel 5. Nilai SPF

Konsentrasi (ppm)	F1	F2	F3	F4	F5	F6
200	4,800	6,047	11,545	12,309	13,677	14,677
400	5,904	7,555	16,908	17,218	17,224	20,005
600	6,954	8,098	17,018	17,232	17,373	20,240

KESIMPULAN

Semakin besar konsentrasi ekstrak temu putih dalam sediaan krim maka aktivitas penangkal

radikal bebasnya akan semakin tinggi dengan nilai IC₅₀ yang semakin kecil. Aktivitas penangkal radikal yang semakin baik berhubungan dengan nilai SPF sediaan menyebabkan nilai SPF semakin tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Jambi yang telah mendanai penelitian ini dengan sumber dana DIPA-PNBP Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Skema Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2023 Nomor: SP DIPA-023.17.2.677565/2023.

REFERENSI

- Anonim. (1996). Standar Nasional Indonesia. Dewan Standardisasi Nasional .
- Asriani, N., Zulkarnain, K., Farmasi, F., & Yogyakarta, U. (2023). Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim O/W Ekstrak Etanolik Rimpang Temu Putih [Curcuma zedoaria (Berg.) Roscoe] sebagai Tabir Surya Secara In Vitro. In Jurnal Farmasi IKIFA (Vol. 2, Issue 1).
- Ebrahimzadeh, M. A., Enayatifard, R., Khalili, M., Ghaffarloo, M., Saeedi, M., & Charati, J. Y. (2014). Correlation between Sun Protection Factor and Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoid Contents of some Medicinal Plants. In Shaheed Beheshti University of Medical Sciences and Health Services Iranian Journal of Pharmaceutical Research (Vol. 13, Issue 3).
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., & Singla, A. K. (2002). Spreading of Semisolid Formulation. *Pharmaceutical Technology*, 84–105.
- Khartika Membri, D., Yudistira, A., & Sumantri Abdullah, S. (2021). Antioksidan Ekstrak Etanol Spons *Liosina paradoxa* yang Dikoleksi dari Pulau Mantehage.
- Marliani, L., Budiana, W., Anandari, Y., Tinggi, S., & Bandung, F. (2017). The Effect of Extraction Condition on The Polyphenol Content and Antioxidant Activity od *Curcuma zedoaria* (Christm.) Roschoe Rhizome (Vol. 4, Issue 2).
- Sabir, S., Zeb, A., Mahmood, M., Abbas, S., Ahmad, Z., Iqbal, N., & Kashmir, A. (2021). Phytochemical analysis and biological activities of ethanolic extract of *Curcuma longa* rhizome. *Braz. J. Biol*, 81(3), 737–740. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.230628>
- Setyani, D. A., Rahayu, D. U. C., Handayani, S., & Sugita, P. (2020). Phytochemical and antiacne investigation of Indonesian White Turmeric (*Curcuma zedoaria*) Rhizomes. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 902(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/902/1/012066>
- Yulianti, E., Adelsa, A., & Putri, A. (2015). Penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) dan Krim Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. In *Majalah Kesehatan FKUB* (Vol. 2, Issue 1).
- Zaky, M., Rusdiana, N., & Darmawati, A. (2021). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Farmagazine*, 8(2), 26. <https://doi.org/10.47653/farm.v8i2.556>