



Penentuan Nilai SPF Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Secara In Vitro

Nur Cholis Endriyatno^{1*}, Muhammad Walid², Kamilla Nurani³, Riska Evi Ulfiani⁴

^{1,3} Prodi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan, Kota Pekalongan, Indonesia.

^{2,4} Prodi D3 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan, Kota Pekalongan, Indonesia.

*E-mail: nurcholisendriyatno@gmail.com

Article Info:

Received: 19 Februari 2024

in revised form: 29 April 2024

Accepted: 30 Mei 2024

Available Online: 1 Juni 2024

Keywords:

Extract;
Flower;
Kecombrang;
SPF

Corresponding Author:

Nur Cholis Endriyatno
Prodi S1 Farmasi
Fakultas Farmasi
Universitas Pekalongan
Kota Pekalongan
Indonesia

E-mail:

nurcholisendriyatno@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is located on the equator which allows exposure to high intensity sunlight. Sun exposure can cause damage to the skin due to ultraviolet (UV) radiation. Using sunscreen is one effort that can be made to protect the skin from the detrimental effects caused by UV radiation. The ability of a sunscreen to protect the skin is expressed by the Sun Protection Factor (SPF). Sunscreens with chemical active substances are known to cause certain side effects, therefore other alternatives are needed, one of which is plant-based. The kecombrang flower (*Etlingera elatior*) is a plant that is quite widespread in Indonesia. Combrang flowers contain flavonoid compounds, so they have the potential to be a natural sunscreen agent. This research aimed to determine the SPF value of kecombrang flower extract using methanol, 70% ethanol and n-hexane as solvents. The results obtained from methanol, 70% ethanol and n-hexane extracts had SPF values at a concentration of 1% in the very high category. This research concludes that the highest SPF test was obtained at a concentration of 1% 70% ethanol extract of kecombrang flowers with a very high SPF category, namely 106.8 ± 1.25 .



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Endriyatno, N.C., Walid, M., Nurani, M., Ulfiani, R.E. (2024). Penentuan Nilai SPF Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Secara In Vitro. Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal), 4(2), 286--295.

ABSTRAK

Indonesia berada di garis khatulistiwa yang memungkinkan terpapar sinar matahari dengan intensitas yang tinggi. Paparan sinar matahari dapat menyebabkan kerusakan pada kulit karena radiasi sinar ultra violet (UV). Penggunaan tabir surya merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk melindungi kulit dari efek merugikan yang disebabkan oleh radiasi UV. Kemampuan suatu tabir surya dapat melindungi kulit dinyatakan dengan Sun Protection Factor (SPF). Tabir surya dengan zat aktif kimia diketahui dapat menimbulkan efek samping tertentu, maka dari itu diperlukan alternatif lain salah satunya dari tumbuhan. Bunga kecombrang merupakan tumbuhan yang tersebar cukup luas di Indonesia. Bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) mengandung senyawa flavonoid, sehingga berpotensi sebagai agen tabir surya alami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai SPF ekstrak bunga kecombrang dengan pelarut metanol, etanol 70%, dan n-heksan. Hasil diperoleh pada ekstrak metanol, etanol 70% dan n-heksan memiliki nilai SPF pada konsentrasi 1% dengan kategori sangat tinggi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah uji SPF tertinggi diperoleh pada konsentrasi 1% ekstrak etanol 70% bunga kecombrang dengan kategori SPF sangat tinggi yaitu $106,8 \pm 1,25$.

Kata Kunci: Ekstrak; Bunga; Kecombrang; SPF

1. Pendahuluan

Indonesia berada di garis khatulistiwa yang memungkinkan terpapar sinar matahari dengan intensitas yang tinggi. Paparan sinar matahari dapat menyebabkan kerusakan pada kulit karena radiasi sinar ultra violet (UV) [1]. Paparan sinar UV dapat mengakibatkan dampak negatif untuk kulit antara lain kulit terbakar, penuaan dini, dan kanker kulit [2]. Penggunaan tabir surya merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk melindungi kulit dari efek merugikan yang disebabkan oleh radiasi UV. Kemampuan suatu tabir surya dapat melindungi kulit dengan menunda eritema dinyatakan dengan *Sun Protection Factor* (SPF) [3]. Tabir surya dapat bersumber dari bahan alam dan hasil sintesis kimia.

Penggunaan berbagai zat sintesis sebagai *sunscreen* seperti oksibenzon dan PABA berpotensi menimbulkan reaksi fotoalergi [4]. Bahkan dalam penelitian sebelumnya zat aktif *4-methylbenzylidene camphor*, *benzophenone-3* and *-4*, *octyl methoxycinnamate*, *3-benzylidene camphor*, *zinc oxide*, *octocrylene*, dan *titanium dioxide* berpotensi menimbulkan neurotoksik [5]. Maka dari itu diperlukan alternatif tabir surya yang berasal dari tumbuhan, sebagai alternatif pengganti bahan kimia. Senyawa yang memiliki aktivitas sebagai tabir surya yang berasal dari alam adalah flavonoid. Adapun mekanisme dari flavonoid dalam kemampuannya sebagai tabir surya adalah adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada senyawa flavonoid sehingga menyebabkan suatu molekul dapat mengalami transisi elektronik dan menyebabkan molekul tersebut dapat menyerap radiasi pada daerah ultraviolet [6].

Salah satu tumbuhan yang familiar di masyarakat adalah kecombrang (*Etilingera elatior*). Kecombrang merupakan tumbuhan yang termasuk dalam keluarga Zingiberaceae dan tersebar cukup luas di Indonesia. Bunga kecombrang biasa dimanfaatkan sebagai penambah rasa sedap masakan seperti untuk pecel dan urab, pengobatan tradisional, dan lain-lain. Kandungan senyawa dalam bunga kecombrang antara lain, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin [7]. Bunga kecombrang memiliki

potensi sebagai tabir surya karena kandungan senyawa flavonoid yang terkandung didalamnya.

Proses pengambilan senyawa aktif tumbuhan dapat disebut sebagai proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan tahap yang dilakukan untuk memisahkan suatu zat menggunakan pelarut tertentu. Pelarut mempunyai tiga tingkatan sifat kelarutan yaitu berdasarkan kepolarannya. Tingkat kepolaran pelarut dalam penelitian akan mempengaruhi kandungan senyawa yang di ekstrak berdasarkan prinsip *like dissolve like* yaitu senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar dan senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar [8]. Pada proses ekstraksi perbedaan jenis pelarut menentukan banyaknya senyawa yang tersari [9], [10]. Selain itu jenis ekstrak juga akan berpengaruh pada karakter sediaan yang akan dibuat.

Berdasarkan latar belakang diatas, dengan adanya efek negatif dari paparan sinar UV, potensi efek samping penggunaan bahan sintesis sebagai tabir surya, dan potensi bunga kecombrang sebagai alternatif tabir surya alami, maka perlu dilakukan penelitian mengenai uji aktivitas tabir surya ekstrak metanol, etanol 70%, n-heksan bunga kecombrang.

2. Metode

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga kecombrang yang diperoleh dari wilayah Kota Pekalongan, metanol, etanol 70%, n-heksan, HCl, serbuk seng, asam sulfat, NaOH. Sedangkan alat yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), sonikator, timbangan analitik, rotary evaporator, labu ukur, toples maserasi, dan alat gelas lainnya.

Pembuatan Simplisia Bunga Kecombrang

Bunga kecombrang yang telah dikumpulkan dibersihkan dengan cara dicuci dengan air mengalir. Kemudian sampel dipotong dan dikeringkan dalam lemari pengering dehidrator dengan suhu pengeringan 50°C selama 1 hari. Setelah kering sampel dibuat menjadi serbuk. Hasil simplisia bunga kecombrang dihitung susut pengeringan dan kadar air simplisia.

Pembuatan Ekstrak Bunga Kecombrang

Setelah itu dilakukan ekstraksi sampel dengan masing-masing pelarut perbandingan 1:10. Pelarut yang digunakan adalah metanol, etanol 70%, dan n-heksan. Maserasi dilakukan selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Setelah itu dilakukan pemisahan ekstrak dengan pelarut menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 50°C dengan kecepatan rotari 60 rpm. Kemudian pemekatan dilanjutkan dengan menggunakan waterbath untuk memperoleh ekstrak kental. Hasil ekstraksi diuji organoleptis, rendemen ekstrak, dan kadar air.

Uji Fitokimia Flavonoid

Uji shibita

Ekstrak bunga kecombrang dilarutkan dalam metanol (50%, 1-2 mL) dengan pemanasan, kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan 5 - 6 tetes HCl pekat. Larutan yang berwarna merah menunjukkan flavonol dan warna oranye menunjukkan flavon [11].

Uji pew's

Ekstrak dicampur dengan 0,1 g serbuk seng dan 8 ml asam sulfat. Campuran diamati warna merahnya yang menunjukkan adanya flavonol [11].

Uji NaOH

Larutan NaOH (10%) ditambahkan ke dalam larutan ekstrak. Munculnya warna kuning-merah, kopi-oranye, ungu-merah atau biru menunjukkan adanya xanthone dan/atau flavon, flavonol, limon dan antosianin [12].

Penentuan Nilai SPF Ekstrak Bunga Kecombrang

Penentuan aktivitas tabir surya secara *in vitro* dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis menggunakan metode mansur [13]. Preparasi ekstrak bunga kecombrang mengacu pada penelitian sebelumnya dengan beberapa modifikasi. Ekstrak dibuat dengan konsentrasi 0,01%, 0,1%, dan 1%. Masing-masing konsentrasi dilakukan sebanyak 3 kali replikasi. Pembacaan serapan dilakukan pada panjang gelombang 290-320 nm dengan tiap interval 5 nm menggunakan blanko masing-masing pelarut. Hasil absorbansi yang telah didapatkan digunakan untuk menghitung nilai *sun protection factor* (SPF).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pembuatan Simplisia

Sampel bunga kecombrang diperoleh dari wilayah Pekalongan. Sampel dipilih dengan kondisi masih segar dan memiliki warna merah. Pemilihan tersebut berkaitan dengan adanya pigmen antosianin yang merupakan golongan flavonoid yang memiliki aktivitas sebagai tabir surya [14]. Saat dikumpulkan, sampel dibersihkan dari pengotor dan bagian yang rusak. Contoh hasil pemilihan sampel tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Pemilihan bunga kecombrang

Pembuatan simplisia bunga kecombrang dilakukan dengan cara pengeringan sampel. Pengeringan tersebut memiliki tujuan untuk menurunkan kadar air dari sampel sehingga dapat mencegah tumbuhnya bakteri dan jamur saat penyimpanan [15], [16]. Hasil karakterisasi simplisia tertera pada Tabel 1. Hasil berat basah sampel 2680 gram menghasilkan berat serbuk simplisia sebesar 237 gram dengan susut pengeringan sebesar 91,15%. Susut pengeringan dilakukan untuk mengetahui kadar air dan senyawa volatil yang terkandung dalam simplisia setelah dikeringkan [17]. Selain itu kadar air simplisia yang diperoleh sebesar 8,34%. Tujuan pengujian kadar air simplisia adalah untuk mengetahui kualitas simplisia tersebut terkait stabilitasnya terhadap kontaminan

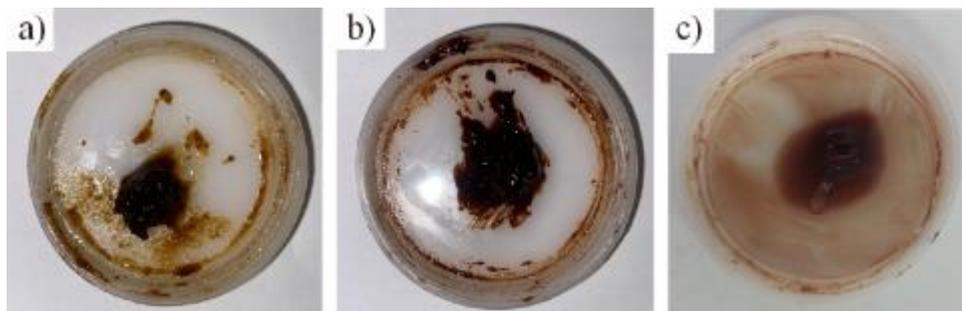
seperti bakteri atau jamur. Kadar air simplisia bunga kecombrang memenuhi persyaratan yaitu dibawah 10% [16].

Tabel 1. Hasil karakterisasi sampel dan simplisia bunga kecombrang

Berat basah sampel	Berat serbuk simplisia	Susut pengeringan	Kadar air simplisia
2680 gram	237 gram	91,15%	8,34%

Hasil Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan kandungan metabolit sekunder dari sampel dengan menggunakan pelarut yang sesuai [18]. Hasil ekstraksi bunga kecombrang tertera pada Tabel 2. Penampakan ekstrak tertera pada Gambar 2. Organoleptis masing-masing ekstrak memiliki perbedaan warna dari merah pekat hingga merah oranye. Hasil rendemen ekstraksi menunjukkan bahwa etanol 70% memiliki persen rendemen tertinggi dibanding ekstrak metanol dan n-heksan. Hal tersebut berkaitan dengan sifat dari etanol 70% yaitu semi polar, sehingga mampu menarik senyawa lebih banyak dibanding dengan pelarut lain. Kadar air perlu diketahui untuk memberi batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air dalam bahan (ekstrak) makin tinggi kadar air, makin mudah untuk ditumbuhi jamur, kapang sehingga dapat menurunkan aktivitas biologi ekstrak dalam masa penyimpanan [19]. Kadar air semua ekstrak memenuhi persyaratan, yaitu 5-30% [20].



Gambar 2. Ekstrak a) metanol, b) etanol 70%, dan c) n-heksan bunga kecombrang

Tabel 2. Hasil karakterisasi ekstrak bunga kecombrang

Karakterisasi	Ekstrak bunga kecombrang		
	Metanol	Etanol 70%	n-heksan
Berat serbuk	50 gram	50 gram	50 gram
Berat ekstrak kental	5,77 gram	16,47 gram	5,16 gram
Rendemen	11,54%	32,94%	10,32%
Kadar air	20,12%	19,24%	13,59%
Organoleptis	Warna : merah-orange Aroma : khas bunga kecombrang Rasa : pahit	Warna : merah pekat Aroma : khas bunga kecombrang Rasa : pahit	Warna : merah-orange Aroma : khas bunga kecombrang Rasa : pahit

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa flavonoid dari sampel [21]. Senyawa flavonoid perlu untuk diketahui karena senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Uji flavonoid menggunakan 3 metode yaitu uji shibita, uji pew's, dan uji NaOH. Hasil uji flavonoid tertera pada Tabel 3. Pada uji shibita, penambahan logam Mg dan HCl adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium [22]. Larutan yang berwarna merah menunjukkan flavonol dan warna oranye menunjukkan flavon [11]. Pada uji pew's, penambahan serbuk zinc dan HCl dapat membentuk kompleks dengan senyawa flavonoid sehingga menimbulkan warna tertentu [23]. Campuran diamati warna merah yang menunjukkan adanya flavonol [11]. Pada uji NaOH penambahan NaOH dapat mengurai dan memutuskan struktur isoprene pada flavonoid sehingga menimbulkan warna tertentu [24]. Munculnya warna kuning-merah, kopi-oranye, ungu-merah atau biru menunjukkan adanya xanthone dan/atau flavon, flavonol, limon dan antosianin [12]. Dari hasil uji fitokimia, dapat disimpulkan bahwa ketiga jenis ekstrak bunga kecombrang positif mengandung flavonoid.

Tabel 3. Hasil karakterisasi ekstrak bunga kecombrang

Metode	Ekstrak bunga kecombrang		
	Metanol	Etanol 70%	n-heksan
Uji shibita	(-)	(+)	(-)
Uji pew's	(+)	Warna orange (+)	(+)
Uji NaOH	Merah (+)	Merah (+)	Merah (-)
	Kuning-merah	Kuning-merah	

Hasil Penentuan Nilai SPF

Penentuan nilai SPF menggunakan persamaan mansur berdasarkan perolehan nilai absorbansi pada sampel. Konsentrasi sampel yang digunakan adalah 0,01%, 0,1% dan 1%. Pada konsentrasi 1% saat pembacaan absorbansi dilakukan pengenceran menjadi 0,25%, hal tersebut perlu dilakukan karena instrumen memiliki batasan maksimal pada pembacaan absorbansi sehingga dalam perhitungan perlu disetarakan dengan 1% untuk mendapat nilai sesungguhnya. Berdasarkan Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika dari terdapat kategori dalam nilai SPF yaitu rendah ($\geq 6 - < 15$), sedang ($\geq 15 - < 30$), tinggi, ($\geq 30 - < 50$), dan sangat tinggi (≥ 50 atau dalam pelabelan 50+) [25]. Hasil penentuan nilai SPF pada ekstrak bunga kecombrang tertera pada Tabel 4. Hasil menunjukkan pada ekstrak metanol bunga kecombrang dengan konsentrasi 0,01% tidak memiliki aktivitas tabir surya, pada konsentrasi 0,1% memiliki aktivitas yang sedang, dan pada konsentrasi 1% menunjukkan aktivitas sangat tinggi dengan nilai SPF $80,12 \pm 1,54$. Hasil penentuan nilai SPF ekstrak etanol 70% bunga kecombrang menunjukkan pada konsentrasi 0,01% tidak memiliki aktivitas tabir surya, pada konsentrasi 0,1% memiliki aktivitas yang sedang, dan pada konsentrasi 1% menunjukkan aktivitas sangat tinggi dengan nilai SPF $106,8 \pm 1,25$. Hasil penentuan SPF ekstrak n-heksan menunjukkan pada konsentrasi 0,01% tidak memiliki aktivitas tabir surya, pada konsentrasi 0,1% memiliki aktivitas yang sedang, dan pada konsentrasi 1% menunjukkan aktivitas sangat tinggi dengan nilai SPF $67,97 \pm 2,06$. Adanya nilai SPF terkait dengan kandungan senyawa flavonoid dalam ekstrak bunga kecombrang. Adapun mekanisme dari flavonoid dalam kemampuannya sebagai tabir surya adalah adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada senyawa flavonoid sehingga menyebabkan

suatu molekul dapat mengalami transisi elektronik dan menyebabkan molekul tersebut dapat menyerap radiasi pada daerah ultraviolet [6].

Tabel 4. Nilai SPF ekstrak bunga kecombrang

Sampel	Konsentrasi ekstrak	Nilai SPF				Kategori
		Replikasi			Rata-rata ± SD	
		1	2	3		
Ekstrak metanol	0,01%	0.43	0.55	0.92	0,47±0,25	-
	0,1%	6.89	7.06	7.18	7,04±0,14	Rendah
	1%	78.59	81.67	80.09	80,12±1,54	Sangat tinggi
Ekstrak etanol 70%	0,01%	1.12	1.15	1.23	1,16±0,06	-
	0,1%	12.88	13.18	13.18	13,08±0,17	Rendah
	1%	105.88	108.22	106.29	106,8±1,25	Sangat tinggi
Ekstrak n-heksan	0,01%	0.42	0.37	0.40	0,39±0,02	-
	0,1%	4.24	4.79	5.12	3,54±0,44	-
	1%	70.34	66.98	66.58	67,97±2,06	Sangat tinggi

Nilai SPF tertinggi diperoleh pada ekstrak etanol 70% dengan konsentrasi 1%. Hal tersebut karena etanol 70% mampu menarik senyawa polar dan non polar. Sehingga senyawa flavonoid yang tersari lebih banyak dibanding dengan ekstrak lainnya. Hal tersebut berhubungan dengan uji fitokimia pada masing-masing jenis ekstrak. Pada ekstrak etanol hasil positif pada uji shibita, pew's dan NaOH sedangkan ekstrak metanol positif pada uji pew's dan NaOH, serta n-heksan hanya pada uji pew's saja. Dari hasil uji fitokimia tersebut menandakan bahwa jenis flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% lebih banyak dibanding metanol dan n-heksan. Sehingga ekstrak etanol 70% bunga kecombrang memiliki kemampuan sebagai tabir surya yang paling tinggi dibanding ekstrak metanol dan n-heksan.

Nilai SPF yang dihasilkan dengan pelarut etanol 70% memiliki nilai SPF yang tertinggi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa ekstrak etanol 70% memiliki nilai SPF lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol [26]. Selain itu di penelitian lain juga menyebutkan jika ekstrak dengan pelarut etanol memiliki nilai SPF lebih tinggi dibanding dengan pelarut n-heksan [27]. Dari informasi tersebut maka penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu.

Nilai SPF ekstrak bunga kecombrang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Seperti pada penentuan nilai SPF pada ekstrak daun pandan wangi konsentrasi 5% memiliki nilai SPF 9,46, ekstrak temu mangga 5000 ppm memiliki nilai SPF 35,12, ekstrak daun kersen 2000 ppm memiliki nilai SPF 22,01 [28], [29], [30]. Selain itu penelitian lain juga menyatakan nilai SPF pada minyak tumbuhan seperti pada minyak zaitun nilai SPF 7,54, minyak kacang 7,11, minyak almon 4.65, minyak pipermint 6,66, minyak lavender 5,62 [31]. Pemilihan tabir surya didasarkan pada nilai SPF dari zat aktif tersebut yang dilakukan dengan 10 menit yang menggambarkan waktu daya tahan tabir surya dalam melindungi kulit [32]. Jadi semakin tinggi nilai SPF maka kemampuan tabir surya akan semakin bagus.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak metanol, etanol 70%, dan n-heksan bunga kecombrang memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara in vitro. Hasil uji SPF tertinggi diperoleh pada konsentrasi 1% ekstrak etanol 70% bunga kecombrang dengan kategori SPF sangat tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada LPPM Unikal yang telah memberikan dukungan pada penelitian ini.

Referensi

- [1] E. F. Mumtazah *et al.*, 'Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Sunscreen', *J. Farm. Komunitas*, vol. 7, no. 2, p. 63, 2020, doi: 10.20473/jfk.v7i2.21807.
- [2] F. Azzahra, V. Fauziah, W. Nurfaiziah, and S. W. Emmanuel, 'Daun Kelor (Moringa oleifera): Aktivitas Tabir Surya Ekstrak dan Formulasi Sediaan Lotion', *Maj. Farmasetika*, vol. 8, no. 2, p. 133, 2023, doi: 10.24198/mfarmasetika.v8i2.43662.
- [3] I. Hassan, K. Dorjay, A. Sami, and P. Anwar, 'Sunscreens and Antioxidants as Photo-protective Measures: An update', 2013. doi: 10.7241/ourd.20133.92.
- [4] V. P. Chavda, D. Acharya, V. Hala, S. Daware, and L. K. Vora, 'Sunscreens: A comprehensive review with the application of nanotechnology', *J. Drug Deliv. Sci. Technol.*, vol. 86, pp. 1-28, 2023, doi: 10.1016/j.jddst.2023.104720.
- [5] J. A. Ruskiewicz, A. Pinkas, B. Ferrer, T. V. Peres, A. Tsatsakis, and M. Aschner, 'Neurotoxic Effect of Active Ingredients in Sunscreen Products, a Contemporary Review', *Toxicol. Rep.*, vol. 4, pp. 245-259, 2017, doi: 10.1016/j.toxrep.2017.05.006.
- [6] D. D. Napu, 'Sintesis Khalkon dan Uji Aktivitas Tabir Surya Secara In Vitro', *Indones. J. Pharm. Educ.*, vol. 2, no. 3, pp. 230-238, 2023, doi: 10.37311/ijpe.v2i3.19326.
- [7] S. Farida and A. Maruzy, 'Kecombrang (Etlingera Elatior): Sebuah Tinjauan Penggunaan Secara Tradisional, Fitokimia Dan Aktivitas Farmakologinya', *J. Tumbuh. Obat Indones.*, vol. 9, no. 1, 2016, doi: 10.22435/toi.v9i1.6389.19-28.
- [8] L. Arifianti, R. D. Oktarina, and I. Kusumawati, 'Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun Orthosiphon stamineus Benth', *E-J. Planta Husada*, vol. 2, no. 1, pp. 1-4, 2014.
- [9] N. Kemit, I. W. R. Widarta, and K. A. Nocianitri, 'Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (Persea Americana Mill)', *J. Ilmu Teknol. Pangan*, vol. 5, no. 2, pp. 130-141, 2016.
- [10] N. K. L. Puspa Yani, K. Nastiti, and N. Noval, 'Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.)', *J. Surya Med.*, vol. 9, no. 1, pp. 34-44, 2023, doi: 10.33084/jsm.v9i1.5131.
- [11] M. S. Auwal, S. Saka, I. A. Mairiga, K. A. Sanda, A. Shuaibu, and A. Ibrahim, 'Preliminary Phytochemical and Elemental Analysis of Aqueous and Fractionated Pod Extracts of Acacia nilotica (Thorn mimosa).', *Vet. Res. Forum Int. Q. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 95-100, 2014.
- [12] B. Aparna and B. P. Hema, 'Preliminary Screening and Quantification of Flavonoids in Selected Seeds of Apiaceae by UV-Visible Spectrophotometry with

- Evaluation Study on Different Aluminium Chloride Complexation Reaction', *Indian J. Sci. Technol.*, vol. 15, no. 18, pp. 857–868, 2022.
- [13] N. Normaidah, M. Najahidin, M. Rahmah, F. Fadlilaturrahmah, and H. Izma, 'Uji Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun Mitragyna speciosa Korth.', *J. Pharmascience*, vol. 10, no. 2, p. 386, 2023, doi: 10.20527/jps.v10i2.17038.
- [14] Z. Fanani, A. R. Masithoh, and M. K. Wariana, 'Analisis Potensi Tabir Surya dari Beras Hitam', *10th Univ. Res. Colloquium 2019*, pp. 473–477, 2019.
- [15] C. Riyani, N. Purnamasari, and E. Dhiu, 'Metode Pengeringan Terhadap Proses Produksi Simplisia Akar Murbei (*Morus Alba Radix*) dan Akar Kuning (*Arcangelisia Flava Radix*)', *JINTAN J. Ilm. Pertan. Nas.*, vol. 2, no. 1, p. 95, 2022, doi: 10.30737/jintan.v2i1.2194.
- [16] A. Wandira, Cindiansya, J. Rosmayati, R. F. Anandari, S. A. Naurah, and L. Fikayuniar, 'Menganalisis Pengujian Kadar Air Dari Berbagai Simplisia Bahan Alam Menggunakan Metode Gravimetri', *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 17, pp. 190–193, 2023.
- [17] D. N. Meilaningrum, W. Tjiptasurasa, and R. Sri, 'Minyak Atsiri, Perbandingan Kadarnya Pada Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*) Yang Dikeringkan Dengan Metode Sinar Matahari Dan Oven Beserta Profil Kromatografi Gas Spektrometri Massa (KgsM)', *Pharmacy*, vol. 06, no. 03, pp. 115–125, 2009.
- [18] L. M. M. Candra, Y. Andayani, and D. G. Wirasisya, 'Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*)', *J. Pijar Mipa*, vol. 16, no. 3, pp. 397–405, 2021, doi: 10.29303/jpm.v16i3.2308.
- [19] A. Najib, A. Malik, A. R. Ahmad, V. Handayani, R. A. Syarif, and R. Waris, 'Standardisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda dan Daun Jati Hijau', *J. Fitofarmaka Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 241–245, 2018.
- [20] A. Saifudin, V. Rahayu, and H. Y. Teruna, *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2011.
- [21] P. L. Lantah, L. A. D. Y. Montolalu, and A. R. Reo, 'Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*', 2017.
- [22] P. I. D. Ergina, nuryanti Siti, 'Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut air dan Etanol', *J. Akad. Kim.*, vol. 3, no. 3, pp. 165–172, 2014.
- [23] A. Ritna, S. Anam, and A. Khumaidi, 'Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Fraksi Etil Asetat Benalu Batu (*Begonia Sp.*) Asal Kabupaten Morowali Utara', *Galen. J. Pharm.*, vol. 2, no. 2, pp. 83–89, 2016.
- [24] A. Ni'ma and N. Y. Lindawati, 'Analysis of Total Flavanoid Levels of Fennel Leaves (*Foeniculum Vulgare*) Ethanol Extract By Spectrophotometry Visibel', *J. Farm. Sains Dan Prakt.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–12, 2022, doi: 10.31603/pharmacy.v8i1.4972.
- [25] BPOM, *Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika*. Indonesia, 2020.
- [26] N. M. Utami, 'Penetapan Kadar Fenol Dan Uji Invitro Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol 70%, Etanol 96% Dan Metanol Pada Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*)', Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, 2020.
- [27] R. D. Yetti, Fatmawati, S. Misfadhila, and M. Fadhila, 'Penentuan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak N-Heksan Dan Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi (L.) Desf.*) Secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis', *J. Farm. Higea*, vol. 15, no. 2, p. 183, 2023, doi: 10.52689/higea.v15i2.558.

- [28] M. Tahir, Rahmawati, St. Maryam, P. Nurfauziah, and N. Nazhifah, 'Aktivitas Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Bunga Kersen (*Muntingia calabura* L) Sebagai Tabir Surya', *-Syifaa J. Farm.*, vol. 14, no. 2, pp. 97-104, 2022.
- [29] Erlina Yulianti, A. Adelsa, and A. Putri, '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', *Maj. Kesehat. FKUB*, vol. 2, no. 1, pp. 41-50, 2015.
- [30] E. Widyawati, N. Dida Ayuningtyas, and A. P. Pitarisa, 'Determination of the SPF Value of Sunscreen Extract and Sunscreen Loose Ethanol Extract of Kersen Leaf (*Muntingia calabura* L.) Using UV-VIS Spectrophotometry Method', *J. Ris. Kefarmasian Indones.*, vol. 1, no. 3, pp. 189-202, 2019.
- [31] C. D. Kaur and S. Saraf, 'In vitro sun protection factor determination of herbal oils used in cosmetics', *Pharmacogn. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 22-25, 2010, doi: 10.4103/0974-8490.60586.
- [32] A. Suhaenah, M. Tahir, and N. Nasra, 'Penentuan Nilai Spf (Sun Protecting Factor) Ekstrak Etanol Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS', *J. Ilm. -Syifaa*, vol. 11, no. 1, pp. 82-87, 2019, doi: 10.33096/jifa.v11i1.523.