

NARRATIVE REVIEW: POTENSI FAMILY LAMIACEAE SEBAGAI TABIR SURYA

The Potential of The Lamiaceae Family as A Sunscreen: A Narrative Review

Sinta Maulia¹, Indah Saraswati¹, Fitri Wulandari^{1*}

¹Program Studi Farmasi, Universitas Diponegoro, Semarang

*Corresponding author : fitriwulandari@lecturer.undip.ac.id

ABSTRAK

Matahari memancarkan sinar UV yang pada jumlah berlebih dapat menimbulkan kerusakan pada kulit. Paparan UV yang berlebihan akan mengakibatkan perubahan komposisi dan struktur serta menimbulkan stress oksidatif pada kulit. Oleh karena itu, dibutuhkan perlindungan tambahan berupa tabir surya alami karena relatif aman. *Family Lamiaceae* banyak ditemukan di Indonesia dan beberapa spesiesnya telah diketahui memiliki potensi tabir surya. Artikel bertujuan untuk mengetahui spesies dari *family Lamiaceae* yang berpotensi sebagai tabir surya, senyawa yang bertanggung jawab, serta bentuk sediaannya sebagai tabir surya. *Review* artikel ini menggunakan *database Google Scholar, Scopus, Proquest, Pubmed, dan Science Direct* dengan kata kunci “Lamiaceae AND Sunscreen* AND Sun Protection Factor”. Data menunjukkan bahwa 14 spesies *family Lamiaceae* diketahui berpotensi sebagai tabir surya dilihat dari nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Hasil pengujian tabir surya dipengaruhi oleh metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, dan ekstrak. Senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas tersebut yaitu flavonoid, tanin, fenolik, dan minyak atsiri. *Ocimum basilicum*, Linn. dan *Teucrium polium* L. dimanfaatkan sebagai tabir surya dalam bentuk sediaan krim dan nanogel.

Kata Kunci : SPF, metabolit sekunder, krim, nanogel

ABSTRACT

The sun emits UV rays which in excess can cause damage to the skin. Excessive UV exposure will result in changes in composition and structure and cause oxidative stress on the skin. Therefore, additional protection is needed in the form of natural sunscreens because they are relatively safe. The *Lamiaceae* family is found in Indonesia and several of its species are known to have sunscreen potential. This article aims to find out the species from the *Lamiaceae* family that have potential as sunscreens, the compounds responsible, and their dosage forms as sunscreens. This article review uses the *Google Scholar, Scopus, Proquest, Pubmed, and Science Direct* databases with the keywords “Lamiaceae AND Sunscreen* AND Sun Protection Factor”. The data shows that 14 species of the *Lamiaceae* family are known to have potential as sunscreens seen from the *Sun Protection Factor* (SPF) value. The results of the sunscreen test are influenced by the extraction method, the type of dissolution, the concentration of the dissolution, and the extract. The compounds responsible for this activity are flavonoids, tannins, phenolics, and essential oils. *Ocimum basilicum*, Linn. and *Teucrium polium* L. are used as a sunscreen in the form of cream and nanogel preparations.

Keywords: SPF, secondary metabolites, creams, nanogels

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan paparan sinar matahari yang cukup. Matahari

memancarkan sinar ultraviolet (UV) dengan panjang gelombang 100 - 400 nm (Christensen, Suggs and Baron, 2017). Pada dasarnya, sinar UV bermanfaat

bagi tubuh apabila diperoleh dalam jumlah yang cukup. Namun, pada paparan yang berlebihan dapat menimbulkan efek negatif seperti eritema, penuaan dini, *immunosuppression*, hingga kanker kulit (Kullavanijaya and Lim, 2005).

Secara alami, kulit memiliki mekanisme pertahanan terhadap efek negatif dari paparan sinar UV. Akan tetapi, pada penyinaran yang berlebihan, kulit tidak cukup mampu melawan efek negatif tersebut dikarenakan kulit akan mengalami perubahan komposisi dan struktur serta menimbulkan stress oksidatif pada kulit (Droge, 2002; Kockler *et al.*, 2012). Oleh karena itu, dibutuhkan perlindungan tambahan untuk mengurangi efek transmisi sinar UV ke kulit dengan menggunakan tabir surya (Ismail, Handayany and Wahyuni, 2014).

Tabir surya merupakan suatu zat atau material yang mampu melindungi kulit dari radiasi sinar UV (Isfardiyana and Safitri, 2014). Berdasarkan mekanisme kerjanya, diklasifikasikan menjadi tabir surya anorganik dan tabir surya organik. Tabir surya anorganik bekerja dengan cara memantulkan atau menghamburkan sinar UV. Sedangkan tabir surya organik bekerja dengan cara menyerap sinar UV. Tabir surya organik memiliki senyawa aromatik dengan ikatan rangkap terkonjugasi yang akan menyerap energi sinar UV yang digunakan untuk eksitasi keadaan elektronik senyawa (Domínguez and Looken, 2015).

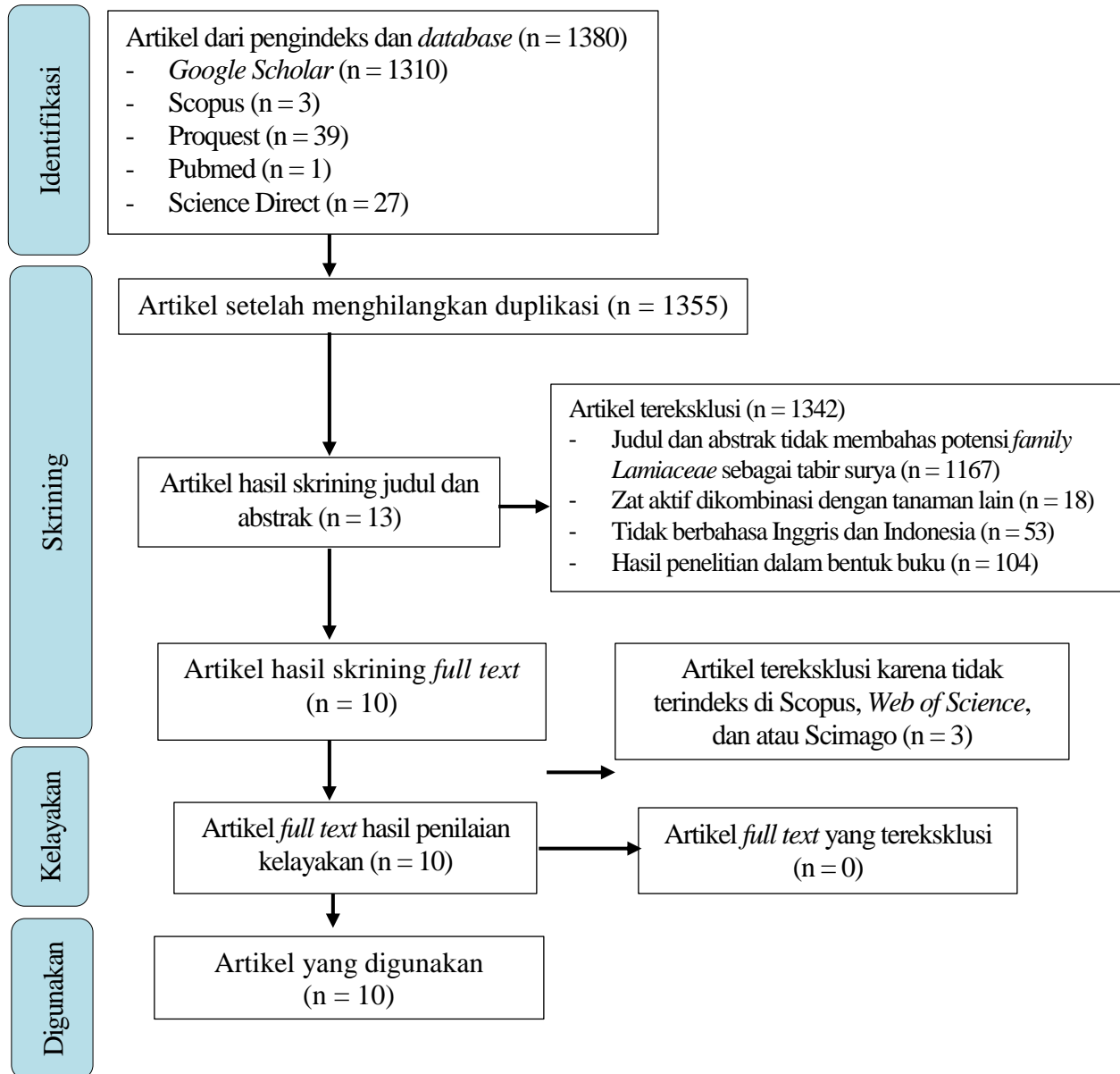
Efektivitas tabir surya sebagai *UV Protection* salah satunya dapat dilihat dari penentuan nilai *Sun Protecting Factor* (SPF). SPF adalah rasio yang menggambarkan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED (*Minimal Erythema Dose*) pada kulit yang diolesi tabir surya dan yang tidak diolesi dengan tabir surya. (Pratama and Zulkamain, 2015). Semakin tinggi SPF, maka semakin efektif produk dalam melindungi kulit dari sinar matahari (Dutra *et al.*, 2004).

Tabir surya dari bahan alam banyak diminati masyarakat karena relatif aman dengan efek samping yang minimal (Ismail, Handayany and Wahyuni, 2014; Pratiwi and Husni, 2017). Indonesia kaya dengan bahan alam, salah satunya tanaman dari *family Lamiaceae*. Beberapa spesies *family Lamiaceae* telah diteliti dan diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya. Namun, belum tersedia *review* yang secara khusus membahas dan menghimpun data terkait potensi tabir surya dari *family Lamiaceae* sehingga pemanfaatannya masih terbatas. Oleh karena itu, ulasan ini akan membahas terkait spesies *family Lamiaceae* yang berpotensi sebagai tabir surya, senyawa yang bertanggung jawab, serta pemanfaatannya dalam bentuk sediaan tabir surya.

METODE

Pencarian artikel dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2022 secara *online* pada pengindeks *Google Scholar*, *Scopus*, dan *Proquest* serta *database Pubmed* dan *Science Direct* tanpa batasan tahun dengan kata kunci “*Lamiaceae AND Sunscreen* AND Sun Protection Factor*”.

Artikel yang diperoleh diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi pada *literature review* ini yaitu artikel berbahasa Inggris dan Indonesia, tersedia dalam bentuk *full text*, serta membahas tentang potensi *family Lamiaceae* sebagai tabir surya. Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu hasil penelitian dalam bentuk buku dan zat aktif terdiri dari dua atau lebih kombinasi tanaman tanpa terdapat pengujian zat aktif tunggalnya. Penilaian kualitas sumber data yaitu artikel harus terindeks *Scopus*, *Web of Science*, dan/atau *Scimago*.



Gambar 1. Diagram alir seleksi artikel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi literatur ini melihat spesies dari *family Lamiaceae* yang berpotensi sebagai tabir surya, metabolit sekunder yang bertanggung jawab terhadap aktivitas tabir surya, dan bentuk sediaan tabir surya dari *family Lamiaceae*. Berdasarkan Gambar 1, didapatkan sebanyak 10 artikel yang digunakan dalam *literature review* ini. Terdapat 14 spesies dari *family Lamiaceae* yang telah diteliti dan

diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya yaitu *Leucas zeylanica*, *Salvia officinalis*, *Plectranthus caespitosus*, *Mentha pulegium* L., *Mentha spicata*, *Origanum majorana*, *Lavandula pinnata*, *Marrubium vulgare*, *Dracocephalum moldavica* L., *Plectranthus amboinicus*, *Mentha x villosa* Hudson, *Plectranthus zeylanicus*, *Ocimum basilicum*, Linn., dan *Teucrium polium* L. yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pencarian literatur berkaitan dengan aktivitas tabir surya *family Lamiaceae*

Nama Spesies	Bagian Tumbuhan	Metode Ekstraksi	Pelarut	Kadar Sampel	SPF	Referensi
LZ	All	Refluks	MeOH 70%	0,1	39,8 ± 0,35	Napagoda <i>et al.</i> , (2016)
SO	Daun	Maserasi	MeOH 70%	0,2	39,07 ± 1,06	El Aanachi <i>et al.</i> , (2021)
PC	Daun	Maserasi	DCM dan MeOH, H ₂ O	0,2	Ekstrak air: 37,84 ± 0,43 Ekstrak DCM dan MeOH: 30,67 ± 8,96	Namukobe <i>et al.</i> , (2021)
MP	Daun	Maserasi, fraksinasi	MeOH 70%, fraksinasi (CHCl ₃ , EtOAc, BuOH), H ₂ O	-	Ekstrak air: 35,58 ± 0,32 Fraksi BuOH: 35,63 ± 0,11 Fraksi EtOAc: 36,31 ± 0,4 Fraksi CHCl ₃ : 33,86 ± 0,25	Yakoubi <i>et al.</i> , (2021)
MS	Daun	Maserasi	MeOH 70%	0,2	35,14 ± 0,22	El Aanachi <i>et al.</i> , (2021)
OM	Daun	Maserasi	MeOH 70%	0,2	35,76 ± 0,21	
LP	Daun	Maserasi	MeOH 70%	0,2	34,99 ± 0,60	
MV	Daun	Sonikasi	EtOH 70%	0,05	< 12	Thibane <i>et al.</i> , (2019)
DM	Daun	Maserasi	MeOH 70%	0,2	34,66 ± 0,28	El Aanachi <i>et al.</i> , (2021)
DM	Daun	Maserasi bertingkat	Hidrometanol 90%, 50%, dan 20%, EtOAc	0,2	24,79	Khazaeli and Mehrabani (2008)
PA	Bagian aerial	Maserasi	EtOH 96%	10	14,79	Gomes <i>et al.</i> , (2021)
	Bagian aerial	Maserasi	EtOH 95%	10	12,63	Terto <i>et al.</i> , (2020)
MV	Bagian aerial	Maserasi	EtOH 96%	10	13,73	Gomes <i>et al.</i> , (2021)
PZ	All	Refluks	MeOH 70%	0,1	11,5 ± 0,96	Napagoda <i>et al.</i> , (2016)
OB	Daun	Maserasi	EtOH 95%	5	1,19	Kale <i>et al.</i> , (2010)
TP	Bunga	Perkolasi	Petroleum eter, CHCl ₃ , MeOH 80%	0,1	0,6	Shariffifar <i>et al.</i> , (2013)

Keterangan: LZ (*Leucas zeylanica*), SO (*Salvia officinalis*), PC (*Plectranthus caespitosus*), MP (*Mentha pulegium* L.), MS (*Mentha spicata*), OM (*Origanum majorana*), LP (*Lavandula pinnata*), MV (*Marrubium vulgare*), DM (*Dracocephalum moldavica* L.), PA (*Plectranthus amboinicus*), MV (*Mentha x villosa* Hudson), PZ (*Plectranthus zeylanicus*), OB (*Ocimum basilicum*, Linn.), dan TP (*Teucrium polium*)

Hasil uji tabir surya dapat dilihat dari nilai SPF yang dihasilkan. Berdasarkan hasil, didapatkan nilai SPF yang beragam. Perbedaan hasil uji umumnya disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya perbedaan metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, dan konsentrasi ekstrak.

Perbedaan metode ekstraksi mempengaruhi senyawa kimia yang terekstrak yang bertanggung jawab terhadap aktivitas tabir surya (Arifianti *et al.*, 2020). Berdasarkan beberapa artikel yang dikaji, umumnya metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi, refluks, dan perkolasi. Perbedaan jenis pelarut

mempengaruhi jenis dan kadar senyawa yang terekstrak (Kasitowati, Yamindago and Safitri, 2017). Hal tersebut disebabkan oleh faktor-faktor seperti perbedaan polaritas dan difusi, kompleksitas struktural, atau kelarutan selektif senyawa fitokimia dalam pelarut tertentu (Azzahra *et al.*, 2023). Perbedaan konsentrasi pelarut menghasilkan perbedaan polaritas yang mempengaruhi kelarutan senyawa target yang bertanggung jawab terhadap aktivitas tabir surya (Suhendra, Widarta and Wiadnyani, 2019). Hasil ekstraksi akan optimal apabila polaritas pelarut dan polaritas senyawa target

bertepatan sesuai prinsip *like dissolve like* (Zhang *et al.*, 2009; Widianegara, Yulianti and Basri, 2020). Perbedaan hasil uji tabir surya juga dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi ekstrak yang dipakai. Konsentrasi ekstrak yang tinggi menunjukkan aktivitas tabir surya yang tinggi pula, demikian juga sebaliknya (Nugraheni, Rininingsih and Swandari, 2021).

Metabolit Sekunder

Family Lamiaceae memiliki beragam senyawa metabolit sekunder baik dari golongan flavonoid, tanin, fenolik, dan minyak atsiri yang bertanggung jawab terhadap aktivitas tabir surya. Jenis flavonoid yang terkandung dalam *family Lamiaceae* yaitu luteolin, apigenin, hesperidin, kaempferol-3-O-glukoronida, eriocitrin, chrysoeriol-7-O-rutinosida, kuersetin, naringenin, salvigenin, dan cirsimaritin. Jenis tanin yang terkandung dalam *family Lamiaceae* sebagian besar termasuk dalam jenis tanin terkondensasi. Senyawa fenolik yang terkandung dalam *family Lamiaceae* yaitu asam rosmarinat, asam kafeat, asam galat, asam sinamat, dan asam p-kumarat. Sedangkan minyak atsiri yang bertanggung jawab dalam aktivitas tabir surya *family Lamiaceae* yaitu golongan fenol diantaranya metil sinamat, metil eugenol, metil chavicol, dan thymol. Beberapa metabolit sekunder tersebut memiliki sifat antioksidan dan mampu menyerap UV dikarenakan memiliki ikatan rangkap terkonjugasi (Saewan and Jimtaisong, 2013; Ismail, Handayany and Wahyuni, 2014; José *et al.*, 2016; Abdiana and Anggriani, 2017).

Bentuk Sediaan

Berdasarkan artikel hasil seleksi, diketahui sediaan tabir surya umumnya berupa krim dan nanogel. Spesies dari *family Lamiaceae* yang berpotensi sebagai tabir surya

dan telah diformulasikan dalam bentuk sediaan krim antara lain *Ocimum basilicum*, Linn. (Kale *et al.*, 2010). Tipe krim yang dibuat yaitu minyak dalam air (M/A) dengan excipien disodium EDTA, metil paraben, triethanolamine, karbopol, propil paraben, asam stearat, setil alkohol, cetomacrogol-1000, dan setostearil alkohol. Krim tipe ini dipilih karena memiliki keuntungan mudah dicuci dengan air, penetrasi zat aktifnya baik karena tingginya kadar air yang mampu memberikan efek hidrasi (Aulthon, 2003; Sari, Samsul and Narsa, 2021). Penggunaan excipien pada krim selain berpengaruh terhadap sifat fisik dan stabilitas sediaan, juga berpengaruh pada aktivitas tabir surya dikarenakan excipien dapat menghasilkan pita serapan UV (Bambal *et al.*, 2011).

Pada sediaan nanogel, spesies dari *family Lamiaceae* yang digunakan sebagai zat aktif yaitu *Teucrium polium*. Teknologi nanopartikel dipilih untuk meningkatkan penetrasi zat aktif dari kulit. Beberapa excipien yang mempengaruhi efektivitas nilai SPF pada sediaan nanogel diantaranya PEG dan HPMC (Sharififar *et al.*, 2013). Penambahan PEG pada sediaan nanopartikel ZnO dapat menurunkan penyerapan UV dikarenakan gugus -OH pada permukaan nanopartikel ZnO akan cenderung berikatan dengan PEG melalui ikatan hidrogen sehingga ikatannya dengan ekstrak akan menurun dan menyebabkan nilai SPF menurun. Sedangkan penambahan HPMC pada sediaan ini mampu meningkatkan nilai SPF dikarenakan akan mempersempit distribusi ukuran partikel dan menurunkan indeks polidispersitas, yang menyebabkan partikel akan semakin homogen, sehingga meningkatkan porositas partikel dan meningkatkan adsorpsi ekstrak (Sharififar *et al.*, 2013; Elcistia and Zulkarnain, 2019).

KESIMPULAN

Terdapat 14 spesies dari *family Lamiaceae* yang berpotensi sebagai tabir surya dengan metabolit sekunder yang bertanggung jawab di dalamnya yaitu senyawa flavonoid, tanin, fenolik, dan minyak atsiri. Bentuk sediaan tabir surya dari *family Lamiaceae* berupa krim dan nanogel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiana, R. and Anggriani, D. I. (2017) 'Rambut Jagung (*Zea mays* L.) sebagai Alternatif Tabir Surya', *Jurnal Majority*, 7(1), pp. 31–35.
- Arifianti, A. E. *et al.* (2020) 'Nilai sun protection factor anggur laut segar dengan metode dan jenis pelarut ekstraksi yang berbeda', *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(1), pp. 31–37. doi: 10.17844/jphpi.v23i1.30692.
- Aulthon, M. E. (2003) *Pharmaceutics The Science of Dosage Form Design*. Second Edi. Inggris: ELBS Fonded by British Government.
- Azzahra, F. *et al.* (2023) 'Daun Kelor (*Moringa oleifera*): Aktivitas Tabir Surya Ekstrak dan Formulasi Sediaan Lotion', *Majalah Farmasetika*, 8(2), pp. 133–147.
- Bambal, V. *et al.* (2011) 'Study of sunscreen activity of herbal cream containing flower extract of *nyctanthes arbortristis* L. and *tagetes erecta* L', *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 11(1), pp. 142–146.
- Christensen, L., Suggs, A. and Baron, E. (2017) 'Ultraviolet photobiology in dermatology', *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 996, pp. 89–104. doi: 10.1007/978-3-319-56017-5_8.
- Domínguez, M. M. and Looken, S. C. Van (2015) 'Study of Sunscreen Lotions , a Modular Chemistry Project', *Journal of Laboratory Chemical Education*, 3(3), pp. 44–52. doi: 10.5923/j.lce.20150303.02.
- Droge, W. (2002) 'Free radicals in the physiological control of cell function', *Physiological Reviews*, 82(1), pp. 47–95.
- Dutra, E. A. *et al.* (2004) 'Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry', *Revista Brasileira de Ciencias Farmaceuticas/Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40(3), pp. 381–385. doi: 10.1590/S1516-93322004000300014.
- El Aanachi, S. *et al.* (2021) 'In vitro study of the antioxidant, photoprotective, anti-tyrosinase, and anti-urease effects of methanolic extracts from leaves of six Moroccan Lamiaceae', *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15(2), pp. 1785–1795. doi: 10.1007/s11694-020-00759-9.
- Elcistia, R. and Zulkarnain, A. K. (2019) 'Optimasi Formula Sediaan Krim o/w Kombinasi Oksibenzon dan Titanium Dioksida Serta Uji Aktivitas Tabir Suryanya Secara In Vivo', *Majalah Farmaseutik*, 14(2), p. 63. doi: 10.22146/farmaseutik.v14i2.42596.
- Gomes, J. de M. *et al.* (2021) 'Seasonal variations of polyphenols content, sun protection factor

- and antioxidant activity of two lamiaceae species', *Pharmaceutics*, 13(1), pp. 1–16. doi: 10.3390/pharmaceutics13010110.
- Isfardiyana, S. H. and Safitri, S. R. (2014) 'Pentingnya melindungi kulit dari sinar ultraviolet dan cara melindungi kulit dengan sunblock buatan sendiri', *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, 3(2), pp. 126–133. Available at: <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/7819>.
- Ismail, I., Handayany, G. N. and Wahyuni, D. (2014) 'Formulasi dan Penentuan Nilau SPF (Sun Protecting Factor) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.)', *Jf Fik Uinam*, 2(1), pp. 6–11.
- José, M. T. de A. F. *et al.* (2016) 'Flavonoids as photoprotective agents: A systematic review', *Journal of Medicinal Plants Research*, 10(47), pp. 848–864. doi: 10.5897/jmpr2016.6273.
- Kale, S. *et al.* (2010) 'Formulation and in- vitro determination of sun protection factor of Ocimum basilicum, Linn. leaf oils sunscreen cream', *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2(SUPPL. 4), pp. 147–149.
- Kasitowati, R. D., Yamindago, A. and Safitri, M. (2017) 'Potensi Antioksidan dan Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove Rhizophora mucronata, Pilang Probolinggo', *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 1(2), pp. 72–77. doi: 10.21776/ub.jfmr.2017.001.02.4.
- Khazaeli, P. and Mehrabani, M. (2008) 'Screening of sun protective activity of the ethyl acetate extracts of some medicinal plants', *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 7(1), pp. 5–9.
- Kockler, J. *et al.* (2012) 'Photostability of sunscreens', *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 13(1), pp. 91–110. doi: 10.1016/j.jphotochemrev.2011.12.001.
- Kullavanijaya, P. and Lim, H. W. (2005) 'Photoprotection', *Journal of the American Academy of Dermatology*, 52(6), pp. 937–958. doi: 10.1016/j.jaad.2004.07.063.
- Namukobe, J. *et al.* (2021) 'Antibacterial, antioxidant, and sun protection potential of selected ethno medicinal plants used for skin infections in Uganda', *Tropical Medicine and Health*, 49(1). doi: 10.1186/s41182-021-00342-y.
- Napagoda, M. T. *et al.* (2016) 'Photoprotective potential in some medicinal plants used to treat skin diseases in Sri Lanka', *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16(1), pp. 1–6. doi: 10.1186/s12906-016-1455-8.
- Nugraheni, B., Rininingsih, U. and Swandari, M. T. K. (2021) 'Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Konsentrasi Ekstrak Bunga Mawar Merah (Rosa hybrida Hora Syn damascena Mill.) terhadap Nilai Sun Protection Factor (SPF)', *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(1), pp. 45–50. doi: 10.35473/ijpnp.v4i1.635.
- Pratama, W. A. and Zulkarnain, A. K. (2015) 'Uji

- Spf In Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran', *Majalah Farmaseutik*, 11(1), pp. 275–283.
- Pratiwi, S. and Husni, P. (2017) 'Artikel Tinjauan: Potensi Penggunaan Fitokonstituen Tanaman Indonesia Sebagai Bahan Aktif Tabir Surya', *J. Farmaka*, 15(4), pp. 18–25.
- Saewan, N. and Jimtaisong, A. (2013) 'Photoprotection of natural flavonoids', *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(9), pp. 129–141. doi: 10.7324/JAPS.2013.3923.
- Sari, N., Samsul, E. and Narsa, A. C. (2021) 'Pengaruh Trietanolamin pada Basis Krim Minyak dalam Air yang Berbahan Dasar Asam Stearat dan Setil Alkohol', *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, pp. 70–75. doi: 10.25026/mpc.v14i1.573.
- Sharififar, F. *et al.* (2013) 'Teucrium polium L. extract adsorbed on zinc oxide nanoparticles as a fortified sunscreen', *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, 3(4), p. 188. doi: 10.4103/2230-973x.121289.
- Suhendra, C. P., Widarta, I. W. R. and Wiadnyani, A. A. I. S. (2019) 'Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv.) pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), p. 27. doi: 10.24843/itepa.2019.v08.i01.p04.
- Terto, M. V. C. *et al.* (2020) 'Photoprotective Activity of *Plectranthus amboinicus* Extracts and HPLC Quantification of Rosmarinic Acid', *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 30(2), pp. 183–188. doi: 10.1007/s43450-020-00040-6.
- Thibane, V. S. *et al.* (2019) 'The cosmetic potential of plants from the Eastern Cape Province traditionally used for skincare and beauty', *South African Journal of Botany*, 122, pp. 475–483. doi: 10.1016/j.sajb.2018.05.003.
- Widiantara, I. M., Yulianti, Y. and Basri, B. S. (2020) 'Ekstraksi Beta Karoten Dari Buah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dengan Dua Jenis Pelarut', *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(1), p. 38. doi: 10.32662/gatj.v3i1.1198.
- Yakoubi, R. *et al.* (2021) 'Photoprotective, antioxidant, anticholinesterase activities and phenolic contents of different Algerian *Mentha pulegium* extracts', *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 34(May), p. 102038. doi: 10.1016/j.bcab.2021.102038.
- Zhang, L. *et al.* (2009) 'Ultrasound-assisted extraction flavonoids from Lotus (*Nelumbo nuficera* Gaertn) leaf and evaluation of its anti-fatigue activity', *International Journal of Physical Sciences*, 4(8), pp. 418–422.