

**Studi Pustaka Peningkatan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) pada Tabir
Surya dengan Penambahan Bahan Alam**

ARTIKEL ILMIAH

Laporan Tugas Akhir

**Vinka Avianka
11171161**



**Universitas Bhakti Kencana
Fakultas Farmasi
Program Strata I Farmasi
Bandung
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Studi Pustaka Peningkatan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) pada Tabir Surya dengan Penambahan Bahan Alam

ARTIKEL ILMIAH

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Strata I Farmasi

Vinka Avianka

11171161

Bandung, 16 Juli 2021

Menyetujui,

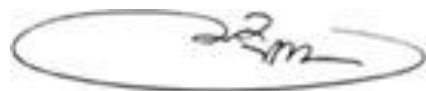
Pembimbing Utama,

Pembimbing Serta,



(apt. Yanni Dhiani Mardhiani, M.BSc.)

NIDN. 0430067205



(apt. Drs. Rahmat Santoso, M.Si., MH.
Kes.)

NIDN. 0403046401

ABSTRAK

Studi Pustaka Peningkatan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) pada Tabir Surya dengan Penambahan Bahan Alam

Oleh :

Vinka Avianka

11171161

Paparan sinar matahari berlebih menimbulkan efek merugikan bagi kulit seperti eritema, *immediate pigment darkening*, fotoaging dan fotokarsinogenik. Salah satu upaya untuk mencegahnya yaitu menggunakan tabir surya. Filter UV organik dapat terdegradasi oleh radiasi sinar UV, yang mengurangi keefektifannya dan menghasilkan produk fotodegradasi yang dapat menyebabkan iritasi kulit atau fotodermatosis. Sehingga tabir surya harus diformulasikan untuk menghasilkan proteksi maksimal dan pengaplikasiannya dapat diterima. Maka *Review Artikel* ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan peningkatan kinerja tabir surya, yaitu tabir surya yang ditambahkan bahan alam termasuk senyawa bioaktif yang dapat meningkatkan nilai SPF dan bentuk sediaannya yang dapat diformulasikan. Metode *Review Artikel* ini dilakukan penelusuran pustaka dari artikel yang dipublikasikan dalam skala Nasional maupun Internasional melalui elektronik based yang terindeks. Didapat hasil penelusuran pustaka yaitu bahan alam dari minyak kedelai, kulit buah rambutan, blueberry, batang *Aulonemia aristulata* (Döll) McClure., *bocaiúva almond oil*, biji kakao, *Scutellaria radix*, dan senyawa bioaktif oleuropein, rutin, asam ferulat, kafein, dan morin dapat meningkatkan SPF, melalui sifat antioksidan yang dikandungnya dan dapat dibentuk menjadi bentuk sediaan emulsi, nanoemulsi, emulsi dengan sistem nanopartikel, *Gelatin Nanoparticles*, *Nanostructured Lipid Carriers*, dan mikropartikel, menunjukkan tabir surya yang ditambahkan bahan alam ini dapat diformulasikan ke dalam berbagai bentuk sediaan.

Kata Kunci : tabir surya, SPF, bahan alam

ABSTRACT

Review: Additional Natural Materials to Enhance SPF (Sun Protection Factor) Value of Sunscreen Product

By :

Vinka Avianka

11171161

*Excessive sun exposure causes detrimental effects on the skin such as erythema, immediate pigment darkening, photoaging and photocarcinogenic. One of the efforts to prevent this is using sunscreen. Organic UV filters can be degraded by UV radiation, which reduces their effectiveness and results in photodegradation products that can cause skin irritation or photodermatitis. So that sunscreens must be formulated to provide maximum protection and acceptable application. So this article review aims to determine the development of sunscreen performance enhancement, namely sunscreens that are added with natural materials including bioactive compounds that can increase the SPF value and the dosage forms that can be formulated. This article review method is carried out by conducting a literature search of articles published on a national and international scale through an indexed electronic basis. The results of the literature search were natural materials from soybean oil, rambutan fruits peels, blueberry, culms of *Aulonemia aristulata* (Döll) McClure., *bocaiúva* almond oil, cocoa beans, *Scutellaria radix*, and the bioactive compounds oleuropein, rutin, ferulic acid, caffeine, and morin can increase SPF through antioxidant properties, and can be formed into dosage forms of emulsions, nanoemulsions, emulsions with the nanoparticle system, Gelatin Nanoparticles, Nanostructured Lipid Carriers, and microparticles, indicating that sunscreens that added with natural materials can be formulated into various dosage forms.*

Keywords: sunscreen, SPF, natural materials

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Studi Pustaka Peningkatan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) pada Tabir Surya dengan Penambahan Bahan Alam”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, tak lupa kepada keluarga-Nya, para sahabat-Nya, tabi’in dan tabi’at-Nya, serta kita selaku umat-Nya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis sangat banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil. Pada kesempatan ini dengan ketulusan hati yang paling dalam, penulis mengucapkan terima kasih yang begitu besar kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk, kesabaran, dan kekuatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. apt. Entris Sutrisno, S.Farm., MH. Kes. selaku Rektor Universitas Bhakti Kencana Bandung.
3. Ibu apt. Yanni Dhiani Mardhiani, M.BSc. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan waktu, arahan, masukan, saran serta ilmu dengan tulus dan penuh kesabaran kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak apt. Drs. Rahmat Santoso, M.Si., MH. Kes. selaku dosen pembimbing serta yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, masukan, bimbingan, serta ilmu kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
5. Orang tua tercinta Ibu Sriyanti dan Bapak Iwan setiawan, adik Vanessa Aguilera, serta keluarga besar tercinta atas do’a, dukungan, semangat, motivasi, kasih sayang, serta perhatian baik moril maupun materil yang sangat berharga bagi penulis.
6. Rekan satu bimbingan yang saling memberikan dukungan dan motivasi bagi penulis.
7. Sahabat tersayang “High Quality” yang selalu memberikan semangat, canda, tawa, dan motivasi bagi penulis.
8. Teman-teman FA-4 yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi bagi penulis.
9. Teman-teman Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana angkatan tahun 2017, untuk semua suka dan duka selama perkuliahan.

10. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir. Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari masih belum mendekati sempurna. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, kritik dan saran sangat penulis harapkan guna penulis jadikan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas diri dalam bidang ilmu pengetahuan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, atas perhatian dari pembaca, penulis ucapkan terima kasih.

Bandung, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4. Hipotesis Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Kulit	3
2. 2. Klasifikasi Kulit Manusia Menurut Klasifikasi Fitzpatrick	7
2. 3. Radiasi Sinar Matahari dan Efeknya pada Kulit	8
2.4. Tabir Surya	8
2. 5. SPF (<i>Sun Protection Factor</i>)	9
2. 6. Metode-Metode Penentuan SPF	10
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	12
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN	14
BAB V. Hasil Artikel Ilmiah Literatur dan Pembahasan	15
5. 1 Hasil Kajian Literatur Review	15
5. 2 Pembahasan	18
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	27
6.1. Simpulan	27
6.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Fitzpatrick dari Jenis Kulit I sampai VI	7
Tabel 2.2 Nilai SPF yang Tercantum dalam Penandaan Tabir Surya	10
Tabel 3.1 Sumber Database Pencarian Literatur Review	12
Tabel 5.1 Hasil Peningkatan Nilai SPF dari Tabir Surya Setelah Penambahan Bahan Alam dan Bentuk Sediaannya.....	15
Tabel 5.2 Peningkatan Nilai SPF dari Tabir Surya yang Mengandung 10% Ekstrak Biji Kakao dan Tabir Surya yang Mengandung 20% Ekstrak Biji Kakao Dan Bentuk Sediaannya	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kulit	7
---------------------------------	---

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Format Surat Pernyataan Bebas Plagiasi	34
Lampiran 2 Format Surat Persetujuan untuk Dipublikasikan di Media Online	35
Lampiran 3 Dokumentasi Submit Jurnal di JSK (Jurnal Sains dan Kesehatan) LoS (Letter of Submission)	36
Lampiran 4 Hasil Cek Turnitin	37
Lampiran 5 Chat Persetujuan Penggunaan Tanda Tangan Dosen Pembimbing 1 dan 2	38
Lampiran 6 Kartu Bimbingan	39

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	MAKNA
FC	faktor koreksi
FPM	Faktor Perlindungan Matahari
GNPs	<i>Gelatin Nanoparticles</i>
IPD	<i>Immediate Pigment Darkening</i>
MED	<i>Minimal Erythema Dose</i>
NLC	<i>Nanostructured Lipid Carriers</i>
PLGA	<i>poly(D,L-lactide-coglycolide)</i>
PMMA	Polimetil metakrilat
SEM	<i>Scanning Electron Microscopy</i>
SPF	<i>Sun Protection Factor</i>
TEM	<i>Transmission Electron Microscopy</i>
UV	Ultraviolet

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis, yang memperoleh sinar matahari yang melimpah di sepanjang tahunnya. Peran sinar matahari sangat dibutuhkan bagi kelangsungan hidup makhluk hidup terutama manusia, tetapi paparan sinar matahari yang berlebihan juga menimbulkan efek merugikan bagi kulit, yaitu dari radiasi sinar ultraviolet (UVR), yang terdiri dari sekitar 95% UVA dan 5% UVB (Baran & Maibach, 2017). Sinar ultraviolet yang berada di daerah dekat garis khatulistiwa merupakan yang terkuat (Baki & Alexander, 2015). Radiasi UVA diserap sebagian oleh epidermis, tetapi 20%-30% nya dapat mencapai bagian kulit dermis dalam. Pada radiasi UVB, 70% nya diserap oleh stratum korneum, 20% diserap oleh lapisan epidermis di bawah stratum korneum, dan 10% mencapai dermis atas. Serapan inilah yang menimbulkan efek yang merugikan bagi kulit, seperti eritema, *immediate pigment darkening* (IPD), fotoaging dan fotokarsinogenik. Melanoma maligna, merupakan kanker kulit yang berhubungan juga dengan paparan sinar matahari (Baran & Maibach, 2017). Maka untuk mencegah efek-efek yang merugikan bagi kulit tersebut, salah satu upaya yang dilakukan yaitu menggunakan tabir surya.

Tabir surya merupakan salah satu kosmetik skincare yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar matahari (Minerva, 2019). Bahan dalam tabir surya biasanya disebut dengan filter UV, diantaranya yaitu octyl methoxycinnamate, Avobenzone, zinc oxide, titanium dioxide, dll.

Pada filter UV organik, dapat terdegradasi oleh radiasi sinar UV, yang mengurangi keefektifannya dan menghasilkan produk fotodegradasi yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit atau fotodermatosis (Nash & Tanner, 2014). Benzophenone-3 pada konsentrasi 3%, octyldimethyl PABA pada konsentrasi 5%, dan Avobenzone pada konsentrasi 10% dapat menyebabkan alergi pada kulit ketika diujikan dengan *photopatch test* (Victor, Cohen, & Soter, 2010).

Maka, formulasi dari tabir surya harus diformulasikan untuk menghasilkan sifat proteksi yang maksimal, tetapi hasil pengaplikasiannya juga harus dapat diterima oleh penggunanya karena penggunaan tabir surya sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mencapai sifat proteksi maksimal, tabir surya salah satunya harus mengandung nilai SPF (*Sun Protection Factor*) yang cukup untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV, seperti SPF 30 untuk kegiatan yang tidak banyak dilakukan di luar ruangan, atau SPF 50 untuk kegiatan yang banyak dilakukan di luar ruangan tentunya dengan pengaplikasian

yang berulang. Maka berbagai pengembangan mengenai tabir surya banyak dikembangkan, salah satunya adalah peningkatan kinerja tabir surya, yaitu penelitian mengenai filter UV yang ditambahkan bahan alam termasuk senyawa bioaktif yang berpotensi meningkatkan nilai SPF banyak dikembangkan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Mota, Morte, e Silva, & Chinalia, 2020, penelitian memberikan hasil dengan penambahan ekstrak kulit buah rambutan yang mengandung total fenolik rambutan 1%, dapat meningkatkan nilai SPF dari formulasi yang mengandung filter UV, yaitu peningkatan sebanyak 135%, maka jumlah filter UV sintesis dapat dikurangi hampir 64%, dan mengurangi biaya produksi sekitar 45%. Juga pada penelitian yang dilakukan oleh da Silva dkk., 2019, pada tabir surya yang ditambahkan ekstrak daun zaitun yang distandarisasi dengan oleuropein, peningkatan SPF oleh oleuropein dengan konsentrasi 5% yang didapat yaitu sebanyak 155%.

Bahan alam juga memberikan *image* pemasaran yang baik, karena sedang maraknya tren kosmetik dengan tema produk yang mengandung bahan alam.

Studi pustaka ini bertujuan untuk mengetahui bahan alam termasuk senyawa bioaktif lainnya yang dapat meningkatkan nilai SPF dalam tabir surya dan bentuk sediaan tabir surya yang dapat diformulasikan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana bentuk sediaan tabir surya yang ditambahkan bahan alam sebagai peningkat nilai SPF?
2. Bahan alam apa saja yang dapat meningkatkan nilai SPF pada tabir surya?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian:

1. Mengetahui bentuk sediaan tabir surya yang ditambahkan bahan alam sebagai peningkat nilai SPF
2. Mengetahui bahan alam apa saja yang dapat meningkatkan nilai SPF pada tabir surya

Manfaat penelitian:

Dari review artikel ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan bahan alam yang dapat meningkatkan kinerja tabir surya.

1.4. Hipotesis Penelitian

Pada formulasi tabir surya, terdapat beberapa bahan alam yang dapat meningkatkan nilai SPF dari tabir surya, dan berbagai bentuk sediaan dapat diformulasikan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit

Kulit merupakan organ yang menutupi permukaan luar tubuh dan merupakan organ terbesar dalam tubuh. Pada orang dewasa, kulit memiliki luas sekitar 2 meter persegi dan memiliki berat 4,5–5 kg, beratnya sekitar 7% dari total berat badan. Pada sebagian besar tubuh, tebal kulit yaitu 1–2 mm (Tortora & Derrickson, 2017).

Kulit merupakan bagian dari sistem integumen, di mana integumen memiliki fungsi:

1. Fungsi perlindungan. Jaringan dan organ di bawah kulit ditutupi dan dilindungi dari benturan, infeksi, dan bahan kimia oleh kulit. Hilangnya cairan tubuh juga dapat dicegah dengan adanya kulit.
2. Fungsi pengaturan suhu. Suhu tubuh normal dipertahankan oleh kulit dengan cara mengatur pertukaran panas dengan lingkungannya.
3. Fungsi sintesis dan penyimpanan nutrisi. Vitamin D3 disintesis oleh epidermis, juga blok pembangun steroid untuk suatu hormon pembantu pengambilan kalsium. Di dermis, cadangan lipid besar disimpan di jaringan adiposa.
4. Fungsi penerimaan sensorik. Informasi sentuhan, tekanan, rangsangan suhu, dan nyeri dideteksi oleh reseptor dalam integumen dan menyampaikannya ke sistem saraf.
5. Fungsi ekskresi dan sekresi. Garam, limbah organik, dan air dikeluarkan melalui kelenjar integumen. Susu juga dikeluarkan oleh kelenjar integumen khusus di payudara (Martini & Bartholomew, 2020).

Kulit terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian epidermis yang merupakan bagian kulit yang lebih tipis dan dangkal (terdiri dari jaringan epitel), dan dermis yang lebih dalam dan lebih tebal, dermis merupakan bagian jaringan ikat. Epidermis bersifat avaskular, sedangkan dermis bersifat vaskular (Tortora & Derrickson, 2017). Di bawah dermis, terdapat bagian subkutan atau hipodermis yang merupakan jaringan ikat yang longgar (Martini & Bartholomew, 2020).

a. Epidermis

Epidermis tersusun atas lapisan dengan berbagai fungsi, bersifat avaskular dan tidak mengandung pembuluh darah. Maka sel epidermis harus bergantung pada difusi oksigen dan nutrisi dari kapiler di dermis yang mendasarinya. Dalam epidermis, terdapat sel keratinosit, melanosit, makrofag intraepidermal, dan sel epitel taktil dalam epidermis. Terdapat sekitar 90% dari sel dalam epidermis yaitu sel keratinosit yang menghasilkan protein yang disebut keratin. Keratin merupakan protein berserat yang kuat. Keratin membantu melindungi kulit dan

jaringan di bawah kulit dari adanya panas, lecet, bahan kimia, dan mikroba. Keratinosit pun menghasilkan butiran lamelar, yang melepas sealant anti air, sehingga keluar dan masuknya air dapat dikurangi dan benda asing yang akan masuk dapat dihambat. Melanosit, terdapat sekitar 8% dalam sel epidermis, yang menghasilkan pigmen melanin. Melanin merupakan pigmen kuning atau coklat kehitaman yang berperan dalam warna kulit dan menyerap sinar ultraviolet (UV) yang dapat merusak kulit (Tortora & Derrickson, 2017). Radiasi sedikit sinar UV bermanfaat dalam merangsang sintesis vitamin D3 di lapisan epidermis. Tetapi radiasi sinar UV yang berlebihan dapat merusak kulit. Melanin di sini berperan mencegah rusaknya kulit dengan cara menyerap radiasi sinar UV sebelum masuk ke lapisan dalam dari epidermis dan dermis (Martini & Bartholomew, 2020). Ketika berada di dalam keratinosit, di atas nukleus butiran melanin berkelompok untuk membentuk selubung pelindung. Dengan cara ini, melanin dapat melindungi DNA inti dari kerusakan akibat sinar UV (Tortora & Derrickson, 2017), menyerap radiasi sinar UV sebelum sinar UV ini merusak DNA inti (Martini & Bartholomew, 2020). Meskipun keratinosit dapat dilindungi secara efektif oleh melanin, melanosit sendiri sangat rentan atas kerusakan yang diakibatkan oleh sinar UV. Makrofag intraepidermal atau Sel Langerhans berfungsi dalam respon imun yang melawan dan menghancurkan mikroba yang menyerang kulit, dan mudah rusak karena sinar UV. Sel epitel taktil, atau sel merkel, berjumlah paling sedikit dalam epidermis. Sel epitel taktil berada di lapisan terdalam epidermis. Sel epitel taktil dengan cakram taktil yang terkait berfungsi mendeteksi sensasi sentuhan. Di sebagian besar tubuh, yaitu kulit tipis, epidermis memiliki empat lapisan yaitu stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, dan stratum korneum tipis. Sedangkan pada kulit tebal, yaitu tempat yang paling sering terkena kontak gesekan, seperti di ujung jari, telapak kaki, telapak tangan, epidermis memiliki lima lapisan yaitu stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum, dan stratum korneum yang tebal (Tortora & Derrickson, 2017).

- **Stratum Basale/Germinativum**

Stratum basale merupakan lapisan epidermis terdalam, atau stratum germinativum. Stratum basale membentuk pegunungan epidermis, pegunungan epidermis ini meluas ke dermis. Di antara punggung bukit terdapat tonjolan yang disebut papila dermal yang meluas ke atas ke dalam

epidermis. Kombinasi pegunungan epidermis dan papila ini dapat meningkatkan area kontak antara dua wilayah, dapat memperkuat ikatan di antara keduanya, dan dapat meningkatkan luas permukaan untuk difusi nutrisi antara bagian dermis dan bagian epidermis. Sel basal atau sel germinatif merupakan sel terbanyak di stratum basale. Pembelahan terus terjadi untuk menggantikan sel-sel yang hilang atau terkelupas di permukaan epitel. Stratum basale juga mengandung sel Merkel dan melanosit (Martini & Bartholomew, 2020).

- **Stratum Spinosum**

Stratum spinosum terutama terdiri dari banyak keratinosit, tersusun dari 8-10 lapisan. Keratinosit pada lapisan spinosum ini menghasilkan kumpulan keratin yang lebih kasar pada filamen perantara dibandingkan pada lapisan basal. Pada setiap proyeksi *spinellike*, ke dalam desmosom, berkas-berkas filamen perantara keratin dimasukkan, yang akan menghubungkan sel satu sama lain dengan erat. Pengaturan ini memberikan fleksibilitas dan kekuatan pada kulit. Pada stratum spinosum juga terdapat makrofag intraepidermal dan proyeksi melanosit (Tortora & Derrickson, 2017).

- **Stratum Granulosum**

Stratum granulosum terdiri atas 3-5 lapisan keratinosit pipih yang mengalami apoptosis. Ciri khas sel pada stratum granulosum adalah adanya butiran warna gelap dari protein yang disebut keratohyalin, merakit filamen perantara keratin menjadi keratin. Butiran lamelar juga ada di keratinosit, tertutup membran yang menyatu dengan membran plasma sehingga melepaskan banyak sekresi lipid. Lipid ini disimpan di ruang antara sel-sel stratum granulosum, stratum lucidum, dan stratum korneum yang bertindak sebagai penyegel anti air, memperlambat keluar masuknya air dan masuknya benda asing (Tortora & Derrickson, 2017).

- **Stratum Lucidum**

Stratum lucidum hanya ada di kulit tebal. Stratum lucidum terdiri dari 4-6 lapisan keratinosit mati yang mengandung sejumlah besar keratin dan membran plasma yang menebal yang mungkin memberikan tingkat ketangguhan tambahan di area kulit tebal ini (Tortora & Derrickson, 2017)

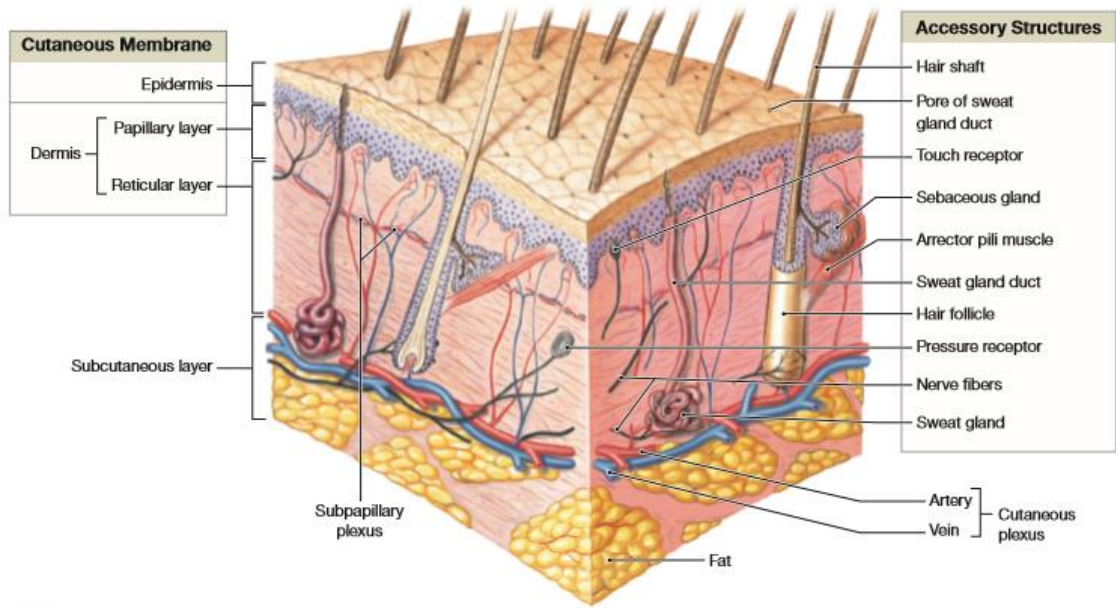
- Stratum Korneum

Stratum korneum terdiri dari rata-rata 25-30 lapisan keratinosit yang mati. Sel-sel di dalam setiap lapisan saling tumpang tindih menjadi seperti sisik pada kulit ular. Stratum korneum yang merupakan lapisan luar epidermis ini, sel-selnya terus menerus dilepaskan dan digantikan oleh sel-sel dari lapisan yang lebih dalam. Beberapa lapisan sel mati ini mendukung stratum korneum dalam melindungi lapisan yang lebih dalam dari cedera dan invasi mikroba (Tortora & Derrickson, 2017).

b. Dermis

Dermis merupakan bagian kulit yang menopang epidermis. Dermis berada di antara epidermis dan lapisan subkutan. Dermis memiliki dua lapisan utama yaitu lapisan papiler superfisial dan lapisan retikuler yang lebih dalam. Lapisan papiler terdiri dari jaringan areolar yang berperan dalam menopang dan memelihara epidermis. Area ini berisi kapiler, pembuluh limfatik, dan neuron sensorik yang memasok permukaan kulit. Lapisan retikuler yang lebih dalam terdiri dari ikatan-ikatan jaringan ikat padat yang tidak teratur, mengandung serat elastis dan serat kolagen. Serat elastis berperan dalam memberikan kelenturan, dan serat kolagen akan membatasi kelenturan tersebut untuk mencegah rusaknya jaringan. Sel yang mendominasi dermis adalah fibroblast (Martini & Bartholomew, 2020). Pembuluh darah, saraf, kelenjar, dan folikel rambut berada di lapisan dermis (Tortora & Derrickson, 2017).

Lapisan subkutan/hipodermis terletak jauh di dalam dermis. Lapisan subkutan bukanlah bagian dari integumen, tetapi penting dalam menstabilkan posisi kulit terhadap jaringan di bawahnya sekaligus memungkinkannya untuk bergerak secara mandiri. Lapisan subkutan ini terdiri dari jaringan areolar yang banyak terdapat sel lemak (Martini & Bartholomew, 2020).



Gambar 2.1. Struktur Kulit (Martini & Bartholomew, 2020)

2. 2. Klasifikasi Kulit Manusia Menurut Klasifikasi Fitzpatrick

Klasifikasi ini berdasarkan warna kulit, adanya reaksi kulit terbakar atau tidak, dan adanya perubahan penggelapan warna kulit (*tanning*) atau tidak oleh sinar matahari.

Tabel 2.1. Klasifikasi Fitzpatrick dari Jenis Kulit I sampai VI (Ward & Farma, 2017)

Tipe I	Tipe II	Tipe III	Tipe IV	Tipe V	Tipe VI
Berkulit putih	Berkulit terang	Warna kulit rata-rata	Warna kulit coklat muda	Warna kulit coklat	Warna kulit hitam, sangat berpigmen
Selalu terbakar (<i>sunburn</i>)	Selalu terbakar (<i>sunburn</i>)	Terkadang terbakar ringan (<i>sunburn</i>)	Jarang terbakar (<i>sunburn</i>)	Tidak pernah terbakar (<i>sunburn</i>)	Tidak pernah terbakar (<i>sunburn</i>)
Tidak pernah <i>tanning</i>	Sulit mengalami <i>tanning</i>	Rata – rata mengalami <i>tanning</i>	Dengan mudah mengalami <i>tanning</i>	Dengan sangat mudah mengalami <i>tanning</i>	Dengan sangat mudah mengalami <i>tanning</i>

Pada seseorang dengan kulit terang, kulit akan menjadi sangat pucat, juga akan menjadi lebih sensitif terhadap matahari dan kemungkinan mengalami sunburn yang besar karena melanin yang berada di kulit sedikit, sedangkan seseorang dengan warna kulit yang gelap memiliki perlindungan awal dari paparan sinar UV yang lebih besar (Martini, Nath, & Bartholomew, 2018).

2.3. Radiasi Sinar Matahari dan Efeknya pada Kulit

Distribusi sinar matahari di permukaan laut yaitu terdiri dari sekitar 3%-7% radiasi ultraviolet (UVR) (290-400 nm), 44% cahaya tampak (400-700 nm), dan 53% inframerah (IR) (700-1440 nm). UVR matahari terestrial terdiri dari sekitar 95% UVA dengan panjang gelombang 320–400 nm dan 5% UVB dengan panjang gelombang 280–320 nm. Radiasi UVA diserap sebagian oleh epidermis, tetapi 20%-30% nya dapat mencapai bagian kulit dermis dalam. Pada radiasi UVB, 70% nya diserap oleh stratum korneum, 20% diserap oleh lapisan epidermis di bawah stratum korneum, dan 10% mencapai dermis atas (Baran & Maibach, 2017).

Eritema (*sunburn*) merupakan gejala umum yang terkait dengan paparan sinar UV yang berlebihan. Pada UVB dengan panjang gelombang 307nm, dapat menimbulkan eritema dengan efektif dibandingkan UVA yang 1.000 kali lipat lebih kecil dalam menimbulkan eritema. *Minimal Erythema Dose* (MED) merupakan dosis UV terkecil yang menghasilkan reaksi kemerahan pada kulit dengan batas yang jelas pada 16-24 jam setelah paparan sinar UV. Dimulai dari *Immediate Pigment Darkening* (IPD) pada kulit akibat fotooksidasi melanin sebelumnya, perubahan warna kulit yang diinduksi UVA terjadi. Baik UVA dan UVB dapat menyebabkan *tanning*, tetapi pada UVA kurang efektif. Paparan sinar UV yang berlebihan menimbulkan ciri khas juga yaitu fotoaging dan fotokarsinogenesis. Peningkatan risiko kanker kulit pun dapat terjadi, karena salah satu target biologisnya yaitu DNA (Baran & Maibach, 2017). UVA dapat mengurangi sistem kekebalan. Kerutan pada kulit, penuaan pada kulit, dan katarak dapat terjadi akibat paparan UVB. Dalam jangka panjang, paparan sinar UV yang berlebihan menyebabkan bintik-bintik penuaan, bintik-bintik, pembuluh darah melebar, dan perubahan tekstur kulit (Tortora & Derrickson, 2017).

2.4. Tabir Surya

Tabir surya merupakan salah satu kosmetik skincare yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar matahari (Minerva, 2019). Menurut Peraturan BPOM nomor 23 tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika, bahan Tabir Surya adalah bahan yang digunakan untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV dengan cara menyerap,

memantulkan, dan/atau menghamburkan. Untuk fotoproteksi, tabir surya merupakan pendekatan praktis. Agar penggunaan tabir surya efektif, frekuensi pemakaian ulang dari tabir surya merupakan faktor yang penting. Untuk aplikasi tabir surya, direkomendasikan untuk mendapatkan jumlah tabir surya yang memadai pada kulit, yaitu dengan menggunakan tabir surya 15-30 menit pertama sebelum terkena paparan sinar matahari, diikuti dengan aplikasi lain 15-30 menit kemudian (Baran & Maibach, 2017).

Menurut Peraturan BPOM Nomor 30 Tahun 2020 tentang Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika, dalam persyaratan penandaan sediaan tabir surya, harus mencantumkan peringatan meliputi peringatan wajib dan peringatan yang disarankan, juga harus mencantumkan cara penggunaannya. Cara penggunaan harus dicantumkan karena untuk memastikan pengguna menggunakan tabir surya dalam jumlah yang memadai.

Bahan dalam tabir surya biasanya disebut dengan filter UV, disebutkan sebagai bahan aktif pada label produk tabir surya (Baki & Alexander, 2015). Terdapat dua jenis filter UV dalam tabir surya, yaitu filter organik (kimiawi) dan anorganik (fisika).

- Filter UV organik (kimiawi)
Filter organik bekerja dengan cara menyerap radiasi UV dan mengonversinya menjadi panas (Rähse, 2020). Contoh filter UV organik adalah avobenzon dan octyl methoxycinnamate (Rähse, 2020).
- Filter UV anorganik (fisika)
Tidak seperti filter UV organik, filter UV anorganik bekerja dengan memantulkan dan menyebarkan sinar UV. Zinc oxide, dan titanium dioxide merupakan filter UV anorganik. Namun, dengan ukuran partikelnya yang besar, titanium dioxide dan zinc oxide cenderung meninggalkan tampilan putih pada kulit. Untuk mengatasinya, ukuran nano dari titanium dioxide dan zinc oxide telah tersedia (Draelos, 2016).

2. 5. SPF (*Sun Protection Factor*)

SPF (*Sun Protection Factor*) atau Faktor Perlindungan Matahari (FPM) merupakan salah satu indeks umum yang digunakan dalam mengukur keefektifan proteksi tabir surya (Baran & Maibach, 2017). SPF mengukur tingkat perlindungan yang seharusnya diberikan tabir surya terhadap sinar UV. Semakin tinggi nilai SPF semakin besar tingkat perlindungannya (Baki & Alexander, 2015). Nilai SPF menunjukkan berapa lama kulit akan aman terlindung apabila terpapar sinar matahari. Jika kulit seseorang terpapar oleh sinar matahari dan tidak diproteksi, kulit terbakar dalam waktu 5 menit, sedangkan jika menggunakan tabir surya misalnya dengan SPF 15, maka kulit seseorang tersebut tidak

akan terbakar selama 75 menit, karena SPF 15 akan memperpanjang waktu perlindungan hingga 15 kali lipat. Sehingga 15 x 5 menit, menjadi 75 menit (Sinala & Salasa, 2019). Begitupun pada SPF 15 ini, artinya hanya 1/15 dari radiasi yang terbakar mencapai kulit melalui penggunaan tabir surya dengan ketebalan yang direkomendasikan, yaitu harus menggunakan sebanyak 2 mg/cm² (Rähse, 2020) (1 sendok teh untuk wajah/kepala/leher, 1 sendok teh untuk setiap ekstremitas atas, 2 sendok teh untuk setiap ekstremitas bawah, kemudian 2 sendok teh untuk bagian depan dan belakang batang tubuh (Baran & Maibach, 2017). Perlindungan terhadap paparan sinar UV akan menurun drastis bila tabir surya yang digunakan lebih sedikit, seperti menggunakan tabir surya setengah dari jumlah yang dibutuhkan, hanya memberikan nilai SPF akar kuadratnya, seperti jika menggunakan setengah pemakaian tabir surya dengan nilai SPF 30, artinya hanya memberikan nilai SPF efektif yaitu 5,5 (Rähse, 2020).

Menurut Peraturan BPOM Nomor 30 Tahun 2020 tentang Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika, terdapat nilai SPF yang tercantum dalam penandaan tabir surya, yaitu:

Tabel 2.2. Nilai SPF yang Tercantum dalam Penandaan Tabir Surya

Level	Nilai SPF
Rendah	$\geq 6 - < 15$
Sedang	$\geq 15 - < 30$
Tinggi	$\geq 30 - < 50$
Sangat tinggi	≥ 50

Catatan: Jika nilai SPF dari sediaan tabir surya lebih dari 50, maka dalam penandaannya dicantumkan SPF 50+.

2. 6. Metode-Metode Penentuan SPF

Penggunaan nilai SPF dalam menunjukkan tingkat perlindungan efek pembakaran matahari oleh tabir surya telah dikenal selama beberapa dekade. Metode yang dapat dilakukan untuk penentuan nilai SPF yaitu secara:

- In vitro

Menurut Schiavon dkk., 2019, nilai SPF secara in vitro dapat dilakukan dengan cara menggunakan persamaan Mansur. Tabir surya dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer. Nilai SPF dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$SPF = FC \times \sum_{290}^{320} E(\lambda) \times I(\lambda) \times ABS(\lambda)$$

Di mana:

- FC = faktor koreksi

- $E(\lambda)$ = efek eritematogenik radiasi panjang gelombang (λ)
- $I(\lambda)$ = intensitas sinar matahari pada (λ)
- $ABS(\lambda)$ = hasil pembacaan spektrofotometri absorbansi sampel tabir surya (λ).

Nilai SPF dapat juga ditentukan menggunakan 2 persamaan berikut:

$$SPF = \frac{\int_{290nm}^{400nm} E\lambda S\lambda d\lambda}{\int_{290nm}^{400nm} E\lambda S\lambda T\lambda d\lambda} \text{ dan } \int_{290nm}^{c\lambda} A(\lambda)d\lambda = 0.9 \int_{290nm}^{400nm} A(\lambda)d\lambda. \text{ Hasilnya}$$

didapat sebagai mean \pm standar deviasi.

Di mana:

- $E\lambda$ = efektivitas iridiasi spektral sesuai dengan CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)
- $S\lambda$ = radiasi spektral matahari
- $T\lambda$ = transmisi spektral sampel
- $d\lambda$ = range panjang gelombang
- $A\lambda$ = absorbansi spektral sampel (Cosmetics Europe, 2011; Diffey, 2002; Springsteen dkk., 1999 dalam Wróblewska, Baby, Guaratini, & Moreno, 2019).

Penentuan nilai SPF dengan cara *in vitro* juga dapat menggunakan alat *UV transmittance analyser* (da Silva dkk., 2019).

- **In vivo**

Penentuan nilai SPF dengan cara *in vivo* dapat dihitung dari dosis eritemal minimum atau *minimum erythematol dose* (MED) pada kulit yang tidak terlindungi tabir surya dan MED pada kulit yang terlindungi tabir surya (Peres, Sarruf, de Oliveira, Velasco, & Baby, 2018).

Persamaan yang dapat digunakan dalam penentuan nilai SPF secara *in vivo* yaitu:

$$SPF = \frac{\text{MED kulit yang terproteksi}}{\text{MED kulit yang tidak terproteksi}}$$

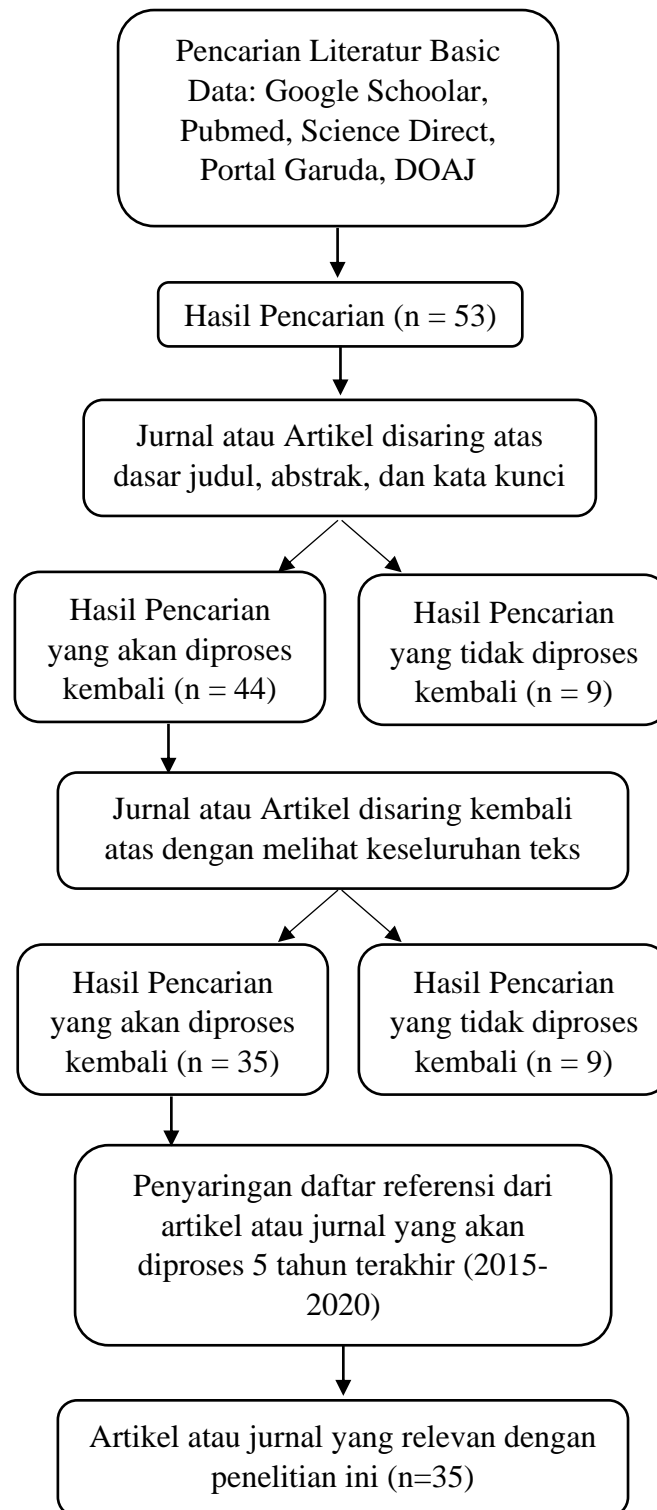
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

- A. Waktu Penelitian : Terhitung dari Januari 2021
- B. Subyek Penelitian: Bahan alam yang dapat meningkatkan nilai SPF dari tabir surya dan bentuk sediaannya.
- C. Metode Pengumpulan Data :
 - 1. Rancangan Strategi Pencarian Literatur Review
Pencarian literatur review dilakukan secara online dengan mesin pencarian *search engine* berupa Google Scholar, Pubmed, Science Direct, Portal Garuda, DOAJ, yang terakreditasi nasional maupun internasional.
 - 2. Kriteria Literatur Review
 - a. Pemilihan literatur yang diambil berdasarkan kriteria jurnal yang relevan dengan bahan alam yang dapat meningkatkan nilai SPF pada tabir surya dan bentuk sediaannya dengan kata kunci “sunscreen”, “tabir surya”, “Sunscreen enhancement”, “kombinasi tabir surya” “improve SPF, sunsreen” dengan tahun yang digunakan dalam penyaringan daftar referensi yaitu dari artikel dengan maksimal 5 tahun terakhir.

Tabel 3.1. Sumber Database Pencarian Literatur Review

Data Based	Temuan	Literatur Terpilih
Google Scholar	15	9
PubMed	12	6
Science Direct	11	8
Portal Garuda	13	11
DOAJ	2	1
JUMLAH	53	35

3. Tahapan Artikel Ilmiah



D. Bahan: Sumber pustaka dari data base Google Scholar, Pubmed, Science Direct, Portal Garuda, DOAJ. Dan buku-buku yang berkaitan dengan penelitian.

E. Analisis Data: Data review diolah secara naratif, sistematis dan meta analisis.