

**UJI AKTIVITAS TABIR SURYA EKSTRAK BERAS
MERAH (*Oryza nivara*) SECARA
SPEKTROFOTOMETRI UV**

**SUHARIANI LA SUDA
N111 09 264**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

**UJI AKTIVITAS TABIR SURYA EKSTRAK
BERAS MERAH (*Oryza nivara*) SECARA
SPEKTROFOTOMETRI UV**

SKRIPSI

**untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**

**SUHARIANI LA SUDA
N111 09 264**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

PERSETUJUAN

UJI AKTIVITAS TABIR SURYA EKSTRAK BERAS MERAH (*Oryza
nivara*) SECARA SPEKTRIFOTOMETRI UV



SUHARIANI LA SUDA

N111 09 264

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama

Dra. Christiana Lethe, M.Si., Apt
NIP.19481002 198203 2 001

Dra. Hj. Aisyah Fatmawaty, M.Si., Apt
NIP.19541117 198301 2 001

Pada tanggal, 29 Juli 2013

PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS TABIR SURYA EKSTRAK BERAS MERAH (*Oryza nivara*) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV

Oleh :

SUHARIANI LA SUDA
N111 09 264

Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
Pada tanggal : 29 Juli 2013

Panitia Penguji Skripsi :

1. Prof.Dr. Hj. Asnah Marzuki, MSi., Apt. (Ketua) :
2. Yusnita Rifai, S.Si., M.Pharm.,Ph.D., Apt. (Sekretaris) :
3. Dra. Christiana Lethe, M.Si., Apt. (Ex officio) :
4. Dra. Hj.Aisyah Fatmawaty, M.Si., Apt. (Ex officio) :
5. Nur Indayanti, S.Si.,M.Si (Anggota) :

Mengetahui :

Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt.
NIP. 19560114 198601 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini adalah karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh, batal demi hukum.

Makassar, Juli 2013

Penyusun

Suhariani La Suda

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu wata'ala* karena atas nikmat, berkat dan kuasa-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi di Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak rintangan dan hambatan yang dihadapi, namun dengan doa dan bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis mengungkapkan rasa terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada ayahanda La Suda dan ibunda Wa Sahija Ana yang telah banyak melakukan pengorbanan, memberikan motivasi dan dukungan, dan melalui do'a beliau kepada Allah, sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah di Fakultas Farmasi. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada kakak Suhartina Lasuda dan Suharianti Lasuda yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Ucapkan terima kasih kepada Dra. Christiana Lethe, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama dan Dra.Hj.Aisyah Fatmawaty, M.Si.,Apt yang telah meluangkan waktu selama ini untuk memberi petunjuk, membagi ilmu dan menyumbangkan ide-ide dalam membimbing penulis selama melakukan penelitian hingga terselesainya skripsi ini.

Pada kesempatan kali ini pula, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
2. Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si, Apt. selaku Wakil Dekan I, Prof. Dr. Rer-nat. Hj. Marianti A. Manggau, Apt. selaku Wakil Dekan II, dan Drs.Abd. Muzakkir Rewa, M.Si., Apt. selaku Wakil Dekan III.
3. Dr.Hj. Sartini, M.Si.,Apt selaku penasehat akademik yang telah memberikan nasehat dan bimbingan kepada penulis.
4. Prof.Dr. Hj. Asnah Marzuki, MSi., Apt., Yusnita Rifai, S.Si., M.Pharm.,Ph.D., Apt., Nur Indayanti, S.Si.,M.Si, selaku penguji penulis
5. Seluruh dosen dan staf Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini
6. Teman-teman Ginkgo 09, khususnya Sitti Inayyah Arista, Sallmia, lin Fitriana Pakata, Asmira Azisa Nur, Merliana Mansyur, Cahyani Purnasari, Syahriany Syahrir, Nurul Jummah, Hafla, Sri Hartini Sam, Sri Hidayanti, Habibah, Ayu Asyhari.
7. Kepada Senioraku yang telah memberikan banyak ilmu dan manfaat Kak Fadliah Djarir 06, Kak Agustina 07, Kak Asiah 07, dan Kak Diena 07.
8. Kepada Junioraku yang telah memberikan semangat dan dukungan Umi Mu'minati 11, Ayun 11, Ciu 11, Anggi 11, Ade 11, Anni 11, Riskah 11, Ika 12, Farwaratih 12.

9. Ibu Adri dan Kak Dewi selaku Laboran Laboratorium Kimia Farmasi serta Kak Arti Laboran Laboratorium Farmakognosi Fitokimia Universitas Hasanuddin

10. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan namanya atas bantuan dan kerjasamanya kepada penulis selama penelitian dan menjalani penelitian.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan guna tambahan wawasan agar dalam pengerjaan penelitian selanjutnya dapat lebih baik.

Akhirnya semoga karya kecil ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang farmasi.

Makassar, Juli 2013

Suhariani La Suda

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk memanfaatkan ekstrak Beras Merah (*Oryza nivara*) sebagai tabir surya. Ekstrak yang diteliti adalah ekstrak etanol 96%. Untuk mengetahui aktivitas ekstrak tersebut dilakukan uji aktivitas secara *in vitro* dengan cara mengukur absorbansi atau transmitansi larutannya pada tingkat konsentrasi tertentu pada rentang panjang gelombang 292,5-372,5 nm. Selanjutnya evaluasi dilakukan dengan menghitung persentase transmisi eritema dan pigmentasi. Berdasarkan hasil perhitungan persentase eritema dan pigmentasi, konsentrasi 100 bpj ekstrak etanol beras merah dapat memberikan perlindungan kulit dari radiasi UV dengan persen transmisi eritema 0,6681 dan persentase transmisi pigmentasi 0,7001 sehingga dikategorikan sebagai *sunblock*. Peningkatan konsentrasi ekstrak disertai dengan peningkatan efek penyerapan sinar UV yang ditandai dengan semakin kecilnya nilai persen eritema maupun pigmentasi.

ABSTRACT

Research has been done to utilize extract Red Rice (*Oryza nivara*) as a sunscreen. Extracts studied is 96% ethanol extract. To determine the activity the extracts tested in vitro activity by measuring the absorbance or transmittance of the solution at a certain concentration level in the wavelength range from 292.5 to 372.5 nm. Furthermore evaluation is done by calculating the percentage of transmission of erythema and pigmentation. Based on the calculation of the percentage of erythema and pigmentation, a concentration of 100 ppm of ethanol extract of brown rice can provide protection to the skin from UV radiation erythema transmission 0.6681 percent and 0.7001 percent transmission pigmentation that is categorized as a sunblock. Increased concentrations of the extract is accompanied by an increase in UV absorption effects are characterized by the amount of value per cent erythema and pigmentation.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR_PERNYATAAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRACT.....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Uraian Bahan Alam.....	4
II.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	4
II.1.2 Morfologi Tanaman.....	4
II.1.3 Kandungan Kimia	6
II.2 Uraian Kulit	7
II.3 Tabir Surya	10
II.3.1 Radiasi dan Efek Ultraviolet.....	10
II.3.2 Perlindungan Terhadap Radiasi UV	13
II.3.3 Sifat-Sifat Senyawa Tabir Surya.....	16

II.3.4 Evaluasi Kuantitatif Tabir Surya.....	17
II.4 Uraian Spektrofotometri UV-Vis.....	20
II.4.1 Pengertian Spektrofotometri	20
II.4.2 Spektrofotometri UV-Vis	20
II.5 Ekstraksi	21
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	22
III.1 Alat dan Bahan yang Digunakan	23
III.2 Metode Kerja	23
III.2.1 Proses Ekstraksi	23
III.2.2 Uji Aktivitas Tabir Surya.....	23
III.3 Analisis Data.....	23
III.4 Identifikasi Golongan Senyawa Aktif.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
IV.1 Hasil Penelitian.....	25
IV.2 Pembahasan	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
V.1 Kesimpulan.....	30
V.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Tipe kulit berdasarkan respon kulit terhadap paparan sinar Surya.....	10
2. Klasifikasi produk <i>suntan</i> berdasarkan %eritema dan pigmentasi.....	15
3. Total energi eritema dari sinar matahari, interval 5 nm.....	17
4. Total energi pigmentasi dari sinar matahari, interval 5 nm.	18
5. Nilai persentase eritema dan pigmentasi.....	25
6. Hasil uji identifikasi golongan senyawa dengan pereaksi spesifik.....	25

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Struktur gabah	5

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Skema kerja	35
2. Kurva serapan ekstrak beras merah (<i>Oryza nivara</i>)	38
3. Kurva Hubungan antara %Te & %Tp terhadap konsentrasi(bpj) ...	39
4. Nilai Faktor efektivitas/fluks eritema dan pigmentasi pada panjang gelombang tertentu.....	40
5. Data nilai serapan (A) Ekstrak beras merah (<i>Oryza nivara</i>) pada panjang gelombang (λ) 292,5-337,5 nm dengan Spektrofometer UV-Vis	41
6. Data nilai Transmitan (T) Ekstrak beras merah (<i>Oryza nivara</i>) pada panjang gelombang (λ) 292,5-337,5 nm dengan Spektrofometer UV-Vis	42
7. Perhitungan persentase transmisi eritema dan pigmentasi	43
8. Gambar beras merah dan Ekstrak beras merah.....	62
9. Gambar identifikasi golongan senyawa	63

BAB I

PENDAHULUAN

Kulit adalah organ tubuh terluar dan terbesar oleh karena itu paling cenderung secara langsung terpapar sinar matahari. Tahun belakangan ini, akibat dari radiasi ultraviolet dihubungkan dengan penyakit dan kelainan pada pertumbuhan. Ketika kulit terpapar radiasi ultraviolet dalam waktu yang lama, hal tersebut dapat meningkatkan radikal bebas. Radikal bebas dapat memacu terjadinya kanker kulit (1,2). Respon biologi pada kulit akibat paparan radiasi UV antara lain yaitu eritema, edema, penipisan lapisan dermis dan epidermis, *tanning*, immunosupresan, kerusakan DNA, *photoaging* (efek penuaan kulit oleh cahaya), fotodermatitis akut dan kronik dan melanogenesis. Sehingga dibutuhkan perlindungan dari radiasi UV (3).

Radiasi sinar ultraviolet (UV) dari matahari dibagi atas UVA (UVA1 340-400 nm dan UVA2 320-340 nm), UVB (290-320 nm) dan UVC (270-290 nm). UVC di saring oleh ozon pada lapisan stratosfer, sehingga hanya UVA dan UVB yang dapat mencapai permukaan bumi. UVA lebih mudah untuk berpenetrasi ke dalam lapisan kulit terdalam dibandingkan dengan UVB (3).

Meskipun secara ilmiah kulit manusia sudah memiliki sistem perlindungan terhadap sinar matahari yang merugikan, tetapi tidak cukup efektif terhadap kontak radiasi, sehingga diperlukan perlindungan tambahan, baik secara fisis maupun memakai kosmetika tabir surya (4).

Tabir surya mengandung senyawa kimia yang dapat mengabsorpsi dan memantulkan sinar UV (5).

Tabir surya diklasifikasikan menjadi dua yaitu tabir surya fisika dan tabir surya kimia. Tabir surya kimia yaitu benzopenon, metil atranilat, butilmetoksidibenzoilmetan (avobenzon), asam tetraaftaldin dikamfer sulfonat, PABA dan derivatnya, sinamat, salisilat, derivat kamfer, oktorilen, dan adam fenilbenzimidazol sulfonat. Tabir surya fisik misalnya zink oksida, titanium oksida, kaolin, talk, mika, metal oksida (6).

Tabir surya harus mempunyai sifat karakteristik fungsi yaitu dapat menyerap eritema, tidak fotolabil dalam menyerap radiasi eritema, dan non toksik, sedangkan sifat karakteristik estetikanya yaitu tidak larut dalam keringat, dan tidak menyebabkan iritasi dan alergi (7,8). Namun dalam perkembangannya tabir surya yang beredar di pasaran ternyata memberikan dampak yang kurang menguntungkan bagi kulit, seperti iritasi yang berlanjut ke arah infeksi. Salah satu alternatif untuk pencegahan ini adalah menyediakan produk dari bahan-bahan alami yang memiliki khasiat tidak kalah dengan bahan yang tersedia di pasaran (7).

Salah satu komoditas yang diduga dapat berkhasiat sebagai tabir surya adalah beras merah. Ekstrak beras merah telah diteliti memiliki kandungan kimia yaitu antosianin, karbohidrat, protein, lemak, asam fenolat, tanin dan alkaloid (9). Selain itu, ekstrak beras merah mempunyai aktivitas memberikan perlindungan UV dengan melibatkan penyerapan UV atau mengatasi oksigen yang reaktif (10).

Aktivitas tabir surya dapat diukur secara *in vitro* dengan Spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran cara *in vitro* dapat dilakukan antara lain dengan mengukur nilai serapan cuplikan pada daerah panjang gelombang ultraviolet. Kemudian dihitung nilai persentase transmisi eritema dan presentasi transmisi pigmentasi (11).

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang timbul adalah apakah ekstrak beras merah dapat aktif sebagai tabir surya. Untuk itu dilakukan penelitian untuk mengetahui tabir surya secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan menghitung persentase transmisi eritema dan persentase pigmentasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Bahan Alam

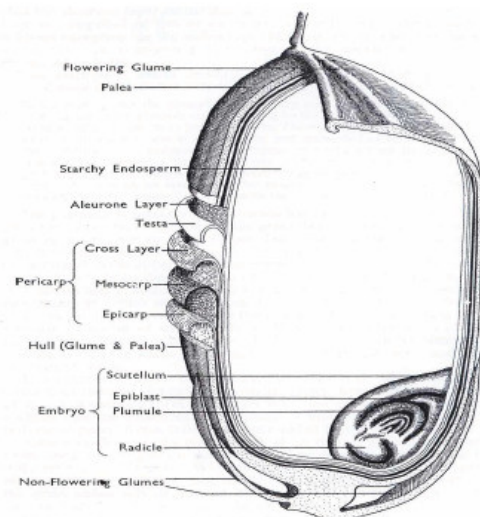
II.1.1 Klasifikasi Tanaman (12)

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Oryza</i>
Species	: <i>Oryza nivara</i>

II.1.2 Morfologi Tanaman

Gabah adalah butir padi yang telah rontok dari malainya. Butir gabah terdiri dari satu bagian yang dapat dimakan disebut "*Caryopsis*" dan satu bagian lagi yang merupakan struktur kulit yang disebut sekam. Bagian sekam adalah 18 sampai 28 persen dari bobot gabah. Bagian butir beras terdiri dari lapisan pericarp, testa atau tegmen, lapisan aleuron, endosperm dan embrio. Struktur gabah dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan bentuk selnya, pericarp dibedakan menjadi tiga lapisan yaitu epicarp, mesocarp dan lapisan melintang (*cross layer*). Pericarp dengan tebal dinding sel $2\ \mu\text{m}$ banyak mengandung butir-butir protein dan lemak. Di bagian bawah pericarp terletak lapisan testa yang banyak mengandung lemak. Lapisan aleuron yang terdiri dari sel-sel parenkim merupakan pembungkus endosperm dan lembaga yang kaya protein, lemak dan vitamin. Bagian endosperm terdiri dari sel parenkim yang terdiri dari granula pati dan matrik protein. Tebal lapisan dinding sel endosperm adalah $0.25\ \mu\text{m}$. Dinding sel pericarp, aleuron dan endosperm beras bereaksi positif dengan pewarna protein, hemiselulosa dan selulosa. Lapisan pembungkus endosperm dinamakan kulit ari. Testa dan lapisan aleuron disebut lapisan dalam, sedangkan pericarp disebut lapisan luar. Warna kulit ari ini dari putih sampai kehitam-hitaman (9).



Gambar 1. Struktur Gabah

II.1.3 Kandungan Kimia

Beras merah merupakan beras dengan warna merah dikarenakan aleuronnya mengandung gen yang diduga memproduksi senyawa antosianin atau senyawa lain sehingga menyebabkan adanya warna merah atau ungu. Kadar karbohidrat tetap memiliki komposisi terbesar, protein dan lemak merupakan komposisi kedua dan ketiga terbesar pada beras. Karbohidrat utama dalam beras adalah pati dan hanya sebagian kecil pentosan, selulosa, hemiselulosa dan gula. Pati berkisar antara 85-90% dari berat kering beras. Protein beras terdiri dari 5% fraksi albumin, 10% globulin, 5% prolamin, dan 80% glutein. Kandungan lemak berkisar antara 0.3-0.6 % pada beras kering giling dan 2.4-3.9% pada beras pecah kulit (9).

Beras merah diduga memiliki beberapa keunggulan. Salah satu keunggulan itu adalah adanya senyawa fenolik yang banyak terdapat pada beras merah. Senyawa fenolik memiliki spektrum atau jenis yang sangat banyak, mulai dari senyawa fenolik sederhana hingga yang senyawa kompleks yang berikatan dengan gugus glukosa sebagai glikon. Salah satu kelompok senyawa fenolik yang memiliki manfaat sebagai antioksidan adalah kelompok senyawa flavonoid. Kelompok senyawa ini dibagi menjadi beberapa golongan diantaranya flavone, flavon-3-ol, flavonone, flavan-3-ol dan antocyanidin (9).

Kelompok senyawa flavonoid seperti antosianin (bentuk glikon dari antosianidin) merupakan salah satu kelompok bahan alam pada

tumbuhan yang berperan sebagai antioksidan, antimikroba, fotoreseptor, *visual attractors*, *feeding repellent*, antialergi, antiviral dan anti inflamatory. Senyawa inilah yang diduga bertanggung jawab sebagai zat yang memberikan warna pada beras merah. Beras merah kaya akan metabolit sekunder terutama asam fenolat dan quinoline alkaloid, dan juga mengandung tokol (tokoferol dan tokotrienol). Beragamnya senyawa atau kelompok senyawa hasil metabolit sekunder diyakini memiliki berbagai macam fungsi yang menguntungkan bagi kesehatan diantaranya efek psikologis, pertahanan terhadap sitotoksitas, aktivitas antineurogeneratif, inhibisi glikogen fosforilase dan aktivitas antioksidatif (9).

II.2 Uraian Kulit

Kulit merupakan “selimut” yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus (keratinisasi dan pelepasan sel-sel yang sudah mati), respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar. Selain itu, kulit merupakan suatu kelenjar hipokrin yang besar (13).

Kulit dibagi mejadi 3 lapisan besar yaitu (13,14):

1. Lapisan epidermis atau kutikula

Epidermis dari sudut kosmetik merupakan kulit yang menarik karena kosmetik dipakai pada epidermis itu. Lapisan epidermis dibentuk oleh 5 lapisan sel yaitu, stratum korneum (lapisan tanduk), stratum lusium, stratum granulosum, stratum spinosum, stratum basal (germinativum).

Stratum korneum merupakan lapisan tanduk yang terdiri dari sel-sel kulit mati. Daerah paling tebal adalah telapak tangan dan kaki (sekitar 0,4-0,6 mm) tetapi paling tipis pada daerah muka. Lapisan ini sebagian besar terdiri atas keratin, jenis protein yang tidak larut dalam air, dan sangat resisten terhadap bahan-bahan kimia. Hal ini berkaitan dengan fungsi kulit untuk melindungi tubuh dari pengaruh luar. Permukaan stratum korneum dilapisi oleh suatu lapisan pelindung lembab tipis yang bersifat asam disebut Mantel Asam Kulit dengan tingkat keasaman yang umumnya berkisar antara 4,5-6,5.

Stratum lusidum berada tepat di bawah stratum korneum dan dianggap sebagai lapisan yang berada di antara lapisan korneum dan lapisan granuler yang mengandung eleidin, lapisan ini mengontrol keluar masuknya air melalui kulit. Lapisan ini jelas tampak pada telapak tangan dan kaki. Antara stratum lusidum dan stratum granulosum terdapat lapisan keratin tipis yang disebut *rein's barrier* yang tidak bisa ditembus (*impermeable*).

Stratum granulosum atau lapisan granuler mengandung keratohialin. Ketebalan lapisan ini bervariasi, lapisan yang paling tebal

pada telapak tangan dan kaki. Lapisan ini tersusun oleh sel-sel keratinosit yang berbentuk poligonal, berbutir kasar, berbintil mengkerut.

Stratum spinosum merupakan dasar epidermis, memproduksi dengan mitosis. Stratum basal terdiri dari sel-sel berbentuk kubus yang tersusun vertikal pada perbatasan dermo epidermal dan berbasis seperti pagar. Lapisan ini terdiri dari 2 jenis sel yaitu sel berbentuk kolumnur dan sel membentuk melanin (melanosit); sel ini mengandung butir pigmen (melanosomes). Sel-sel melanosit, yaitu sel-sel yang tidak mengalami keratinisasi dan fungsinya hanya membentuk pigmen melanin dan memberikannya kepada sel-sel keratinosit melalui dendrit-dendritnya.

2. Lapisan Dermis

Lapisan ini adalah lapisan di bawah epidermis yang jauh lebih tebal daripada epidermis, terbentuk oleh jaringan elastis dan fibrosa dengan elemen seluler, kelenjar rambut sebagai adneksa kulit, terdiri atas;

- a. Pars papillare yaitu bagian yang menonjol ke epidermis berisi ujung serabut saraf dan pembuluh darah.
- b. Pars retikulare yaitu bagian dibawahnya yang menonjol ke arah subkutan, bagian ini terdiri atas serabut-serabut penunjang misalnya serabut kolagen, elastin dan retikulin.

3. Lapisan Subkutis

Lapisan ini merupakan kelanjutan dari dermis, terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak. Lapisan ini berfungsi sebagai cadangan

makanan. Dilapisan ini terdapat ujung-ujung saraf tepi, pembuluh darah dan getah bening.

II.3 Tabir Surya

II.3.1 Radiasi dan Efek Ultraviolet

Radiasi sinar matahari memberikan spektrum pada berbagai panjang gelombang. Energi sinar matahari yang mencapai kulit, 40% sinar tampak (400-800 nm), 50% panas atau radiasi IR (800-2500 nm), dan 10% adalah UV A (320-400 nm) dan UV B (280-320 nm) (15).

Penurunan jumlah ozon dalam stratosfir terlihat pengaruhnya dalam jangka waktu pendek, yaitu meningkatnya radiasi UV, khususnya pada panjang gelombang terpendek UV B dan UV C (16).

Berdasarkan respon kulit terhadap sinar surya berenergi dosis eritema minimal (DEM), kulit manusia dapat dibedakan atas 6 jenis kulit mulai dari tipe I yang sangat sensitif terhadap paparan sinar surya sampai pada tipe VI yang tidak sensitif sehingga kulit yang terpapar tidak pernah eritema tetapi sangat mudah menimbulkan pigmentasi (tabel 1) (17).

Tabel 1. Tipe Kulit berdasarkan respon kulit terhadap paparan sinar surya

Tipe Kulit	Warna Kulit Konstitutif	Sensitifitas terhadap Sinar UV	Riwayat Eritema/Pigmentasi
I	Putih	Sangat sensitif	Mudah eritema, tidak pernah pigmentasi
II	Putih	Sangat sensitif	Mudah eritema, pigmentasi minimal
III	Putih	Sensitif	Eritema sedang, pigmentasi sedang
IV	Coklat muda	Sensitif sedang	Eritema minimal, mudah mengalami pigmentasi dan pigmentasi sedang

V	Coklat	Sensitif minimal	Jarang eritema, coklat tua
VI	Coklat tua atau hitam	Tidak sensitif	Tidak pernah terbakar, coklat tua atau hitam

1. Eritema

Paparan sinar UV B pada binatang menimbulkan eritema yang berlangsung dalam dua tahap; eritema cepat selama beberapa detik dan eritema lambat yang mencapai puncaknya dalam beberapa menit sampai beberapa jam. Pada manusia, respon eritema cepat biasanya hanya terjadi pada orang yang mempunyai kulit tipe I dan II, tetapi respon eritema lambat dapat terjadi pada setiap orang yang terpapar sinar UV B (14). Pada orang berkulit tipe II dan IV respon ini mulai tampak setelah 3-12 jam dan mencapai puncaknya 20-24 jam setelah paparan UV B yang ditandai dengan eritema, diikuti juga dengan gatal dan nyeri pada daerah yang terpapar sinar surya (18). Pada orang berkulit terang paparan energi sinar UV B sebesar 20-27 mJ/cm² akan menimbulkan eritema yang dikenal sebagai DEM (19).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sinar UV A dapat menyebabkan respon eritema, tetapi kurang efektif dan hanya sinar UV B yang sangat efektif menyebabkan eritema dan menstimulasi pigmentasi kulit (20). Sinar UV A membutuhkan 600-1000 kali dosis yang dibutuhkan sinar UV B. Pada siang hari intensitas sinar UV A sepuluh kali sinar UV B (21). Sinar UV dosis tinggi menimbulkan respon eritema yang lebih cepat dan mungkin menetap selama beberapa minggu pada orang berkulit terang dan berusia lanjut (22,23).

Pigmentasi

Peningkatan pigmen melanin setelah paparan sinar UV terjadi dalam dua tahap; tipe cepat dan tipe lambat. Pigmentasi cepat (*immediate pigmentation*) merupakan pigmentasi akibat oksidasi melanin pada saat paparan sinar UV A, dan segera menghilang bila paparan dihentikan. Respon ini tampak jelas pada orang berkulit gelap. Respon pigmentasi lambat (*delayed pigmentation*) terjadi secara bertahap, 48-72 jam setelah terpapar sinar UV B akibat pembentukan melanin baru dan mencapai puncaknya setelah 5-7 hari (18) dan menghilang setelah beberapa minggu (24). Mekanisme melanogenesis setelah paparan sinar UV terdiri dari aktivasi tirosinase oleh kerusakan DNA dan pemulihan DNA sebagai signal bagi peningkatan melanogenesis (22).

Sinar UV menyebabkan peningkatan jumlah granula melanin yang tersebar di seluruh keratinosit epidermis, dan berfungsi memantulkan dan mengabsorpsi sinar UV. Bila granula ini berkurang, sejumlah energi sinar UV akan mencapai permukaan kulit tersebut dapat terjadi proses degenerasi dan fotokarsinogenesis (25).

II.3.2 Perlindungan Terhadap Radiasi UV

Secara alami, kulit sudah berusaha melindungi dirinya beserta organ-organ di bawahnya dari bahaya sinar UV matahari, antara lain dengan membentuk butir-butir pigmen kulit (melanin) yang sedikit banyak memantulkan kembali sinar matahari. Jika kulit terpapar sinar matahari, maka timbul dua tipe reaksi melanin (13):

- a. Penambahan melanin dengan cepat ke permukaan kulit
- b. Pembentukan tambahan melanin baru.

Secara lazim, ada dua cara perlindungan kulit (13):

- a. Perlindungan secara fisik, misalnya memakai payung, topi lebar, serta pemakaian bahan-bahan kimia yang melindungi kulit dengan jalan memantulkan sinar yang mengenai kulit, misalnya titanium dioksida, zink oksida, kaolin, kalsium karbonat, magnesium karbonat, talk, silisium dioksida dan bahan-bahan lainnya sejenis yang sering dimasukkan dalam dasar bedak (*foundation*) atau bedak.
- b. Perlindungan secara kimiawi dengan memakai bahan kimia. Ada dua kelompok bahan kimia lain:
 - Bahan yang ,menimbulkan dan mempercepat proses penggelapan kulit (*tanning*), misalnya dioxy acetone dan 8-methoxy psoralen, yang dikonsumsi 2 jam sebelum berjemur. Bahan ini mempercepat pembentukan pigmen melanin di permukaan kulit.
 - Bahan yang menyerap UV B tetapi meneruskan UV A dalam kulit, misalnya Para Amino Benzoic Acid (PABA) dan derivatnya, Cinnamate, Anthranilates, Benzophenon, Digalloyl trioleat, dan petrolatum veteriner merah. Tapi perlu diingat bahwa PABA dan sejumlah bahan tersebut *photosentizer*, yaitu jika terkena sinar matahari terik seperti halnya di negara tropis Indonesia dapat menimbulkan berbagai reaksi negatif pada kulit, seperti *photoallergy*, *phototoxic*, disamping pencoklatan kulit (*tanning*)

yang tidak disukai oleh orang Asia yang menyukai kulit yang berwarna putih.

Tabir surya adalah sediaan yang mengandung senyawa kimia aktif yang dapat menyerap, menghamburkan, atau memantulkan sinar surya yang mengenai kulit, sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia dari kerusakan akibat sinar surya (26).

Bahan-bahan kimia tabir surya dapat diklasifikasikan berdasarkan tipe perlindungan yang diberikan baik sebagai penghalang fisik atau penyerap kimia (13).

a. Penghalang Fisik

Bahan kimia tabir surya ini memantulkan atau menghamburkan radiasi UV. Contoh penghalang fisik terutama titanium dioksida (TiO_2), Seng oksida (ZnO), dan petrolatum merah. Tabir surya ini menahan rentang cahaya paling luas termasuk sinar UV, sinar tampak, dan sinar inframerah.

b. Penghalang Kimia

Bahan penyerap kimia mengabsorpsi/menyerap radiasi UV yang berbahaya. Bahan-bahan kimia ini terbagi atas dua bergantung pada tipe radiasi yang dilindungi:

- Penyerapan UV A adalah bahan-bahan yang cenderung menyerap radiasi dalam daerah 320-360 nm dari spektrum (benzopenon, antranilat, dan dibenzol metana)

- Penyerap UV B, adalah bahan-bahan kimia yang menyerap radiasi dalam daerah 290-320 nm dari spektrum UV (turunan PABA, salisilat, dan turunan kamfer)

Adapun syarat bagi bahan aktif untuk preparat tabir surya yaitu (13):

- Efektif menyerap radiasi UV B tanpa perubahan kimiawi, karena jika tidak demikian akan mengurangi efisiensi, bahkan menjadi toksik atau menimbulkan iritasi.
- Meneruskan UV A untuk mendapatkan *tanning* (kulit kaukasia/Eropa)
- Stabil, yaitu tahan keringat dan tidak menguap
- Mempunyai daya larut yang cukup untuk mempermudah formulasinya
- Tidak berbau atau boleh berbau ringan
- Tidak toksik, tidak mengiritasi, dan tidak menyebabkan sensitisasi

Berikut ini klasifikasi produk *suntan* berdasarkan persentase transmisi ultraviolet (14):

Tabel 2. Klasifikasi produk *suntan* berdasarkan % eritema dan pigmentasi

Kategori produk	Range eritema (%)	Range pigmentasi (%)
Total blok	<1,0	3-40
Perlindungan ekstra	1-6	42-86
<i>Suntan</i> reguler	6-12	45-86
<i>Tanning</i> cepat	10-18	45-86

II.3.3 Sifat-sifat Senyawa Tabir Surya

Ketika energi foton menumbuk molekul senyawa, energi akan diserap jika molekul dapat berada dalam dua keadaan. Perbedaan level antara dua struktur molekul harus dihubungkan terhadap perubahan

elektronik yang diijinkan dan berhubungan juga dengan energi foton yang diserap.

Keterlibatan energi dalam range eritema yang sempit, berkaitan dengan energi resonansi elektronik dari berbagai senyawa aromatik, heterosiklik dan senyawa organik alifatik konjugasi. Ini adalah tipe struktur kimia dalam transisi elektronik yang memerlukan energi berkaitan dengan sangat tertutupnya energi foton dalam range eritema.

Keterlibatan elektronik yang disebabkan oleh penyerapan energi foton elektromagnet menghasilkan eksitasi komponen, yaitu senyawa berada pada tingkat energi yang lebih tinggi daripada struktur mula-mula. Struktur tereksitasi ini sering tidak stabil dan perlahan-lahan melepaskan energi yang diserap, kembali ke struktur dan tingkat energi mula-mula. Energi yang dilepaskan dengan laju lambat menghasilkan pergeseran energi ke panjang gelombang yang lebih panjang dan energi yang dikeluarkan berada pada range tampak atau infra merah, berupa fluoresensi atau panas.

Disamping kelayakan struktur elektronik pada penetapan panjang gelombang absorpsivitas maksimum dalam range eritema, keberhasilan bahan pelindung harus juga mempunyai pemenggalan cukup tajam terhadap UV sehingga dapat mentransmisikan panjang gelombang di atas range eritema (15).

II.3.4 Evaluasi Kuantitatif Tabir Surya

Aktivitas tabir surya dianalisa dengan mengukur serapan pada panjang gelombang 292,5 nm sampai 372,5 nm dengan interval 5 nm. Kurva serapan dikalikan mewakili 1 g/L/cm, kemudian nilai serapan diubah menjadi transmitansi menggunakan tabel konversi atau dapat dibaca langsung pada alat (27).

Tahap berikutnya tiap transmitansi dikalikan dengan nilai *erythema effectiveness factor* (Fe). Total energi yang ditransmisikan diakumulatif dan ditotalkan sebagai *Energi eritema yang ditransmisikan* ($\Sigma T \times Fe$). Nilai ini dibagi dengan total *Incident Erythema Energy* (ΣFe) (lihat tabel 3), untuk memberikan persentase dari radiasi yang ditransmisikan sebenarnya (%T). Persamaan untuk persentase untuk persentase radiasi eritema.

$$\text{Persamaan 1. \% T Eritema} = \frac{\Sigma T \times Fe}{\Sigma Fe} \dots\dots\dots(1)$$

Tabel 3. Total energi eritema dari sinar matahari, interval 5 nm (14)

Panjang gelombang 'mid band' (nm)	Energi eritema (Fe) setara dengan 296,7 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
292,5	1,1390
297,5	6,5100
302,5	10,000
307,5	3,5770
312,5	0,9730
317,5	0,567
322,5	0,4550
327,5	0,2890
332,5	0,1290
337,5	0,0456
Total	23,685 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

Untuk menghitung energi pigmentasi yang ditransmisikan, langkahnya sama dengan cara memplotkan kurva eritema di atas, meskipun ada daerah border di tangan ultraviolet dekat (320 nm dan 337,5 nm), pita radiasi ini menyebabkan efek eritemal yang sama dengan efek pigmentasi sehingga daerah ini harus dievaluasi pengaruhnya pada kulit manusia. Dengan kata lain, sewaktu menghitung total energi eritema yang ditransmisikan, keempat pita 5 nm itu memiliki nilai ganda (memberi kontribusi pada efek eritema dan pigmentasi) dan dihitung sebagai efek total eritema(30). Demikian juga sewaktu menghitung total radiasi pigmentasi, bagian 20 nm yang kurva serapan dihitung untuk kontribusinya pada kurva (lihat tabel 4) (14).

Tabel 4. Total energi pigmentasi dari sinar matahari, interval 5 nm (14)

Panjang gelombang 'mid band' (nm)	Energi pigmentasi setara dengan 296,7 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
292,5	1,1050
297,5	6,7200
302,5	10,0000
307,5	2,0075
312,5	1,3460
317,5	1,1250
322,5	1,0790
327,5	1,0200
332,5	0,9360
337,5	0,7980
342,5	0,6690
347,5	0,5700
352,5	0,4880
357,5	0,4560
362,5	0,3560
367,5	0,3100
372,5	0,2600
Total	29,2635 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

Persamaan untuk persentase radiasi pigmentasi:

$$\text{Persamaan 2 . \% T Eritema} = \frac{\sum T \times F_p}{\sum F_p} \dots\dots\dots(2)$$

II.4 Uraian Spektrofotometri UV-Vis

II.4.1 Pengertian Spektrofotometri

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi, spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan satu cabang analisis instrumental yang membahas tentang interaksi atom atau molekul dengan radiasi elektromagnetik (REM).

Prinsip khusus pada spektrofotometri UV-Vis berdasarkan penyerapan sinar tampak oleh suatu larutan senyawa berwarna, di mana hanya larutan senyawa berwarna, di mana hanya larutan senyawa berwarna yang dapat ditentukan dengan metode ini. Senyawa tidak berwarna dapat dibuat berwarna dengan mereaksikan dengan pereaksi yang menghasilkan senyawa berwarna. Oleh karena itu, metode spektrofotometri UV-Vis dikenal sebagai metode kalorimetri (28).

II.4.2 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer UV-Visibel merupakan teknik spektroskopik yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-360 nm)

dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer. Distribusi elektron di dalam suatu senyawa organik secara umum yang dikenal sebagai orbital elektron pi (π), sigma (α) dan elektron tidak berpasangan (n). Apabila pada molekul dikenakan radiasi elektromagnetik maka akan terjadi eksitasi elektron ke tingkat yang lebih tinggi yang dikenal sebagai orbital elektron *anti bonding* (29).

Penerapan spektrofotometer UV-Vis pada senyawa organik didasarkan pada transisi $n-\pi^*$ ataupun $\pi-\pi^*$. Transisi ini terjadi dalam daerah spektrum sekitar 200 ke 700 nm yang digunakan dalam eksperimen dan karenanya memerlukan gugus kromofor dalam molekul itu. Kromofor merupakan gugus tak jenuh kovalen yang dapat menyerap radiasi dalam daerah-daerah UV dan Visibel, pada senyawa organik dikenal pula gugus aoksokrom yaitu gugus jenuh yang terikat pada kromofor. Terikatnya gugus aoksokrom pada kromofor dapat mengubah panjang gelombang dan intensitas serapan maksimum (30).

II.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair.

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga

sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perubahan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna.

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani. Menggunakan pelarut sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (31).