

BAB II

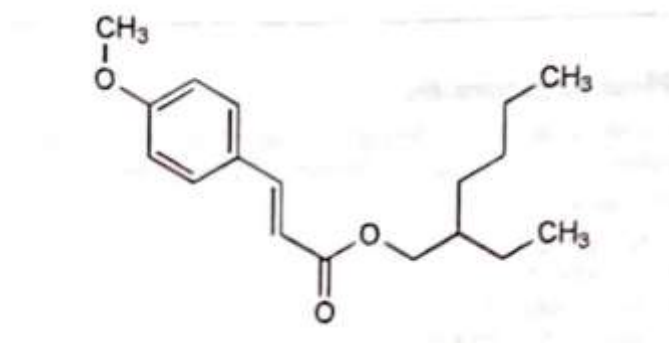
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tabir Surya

Sediaan tabir surya adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk membaurkan atau menyerap secara efektif sinar matahari, terutama daerah emisi gelombang ultraviolet dan inframerah, sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit karena cahaya matahari dan mencegah interaksi sinar UV dengan kromofor kulit merupakan fungsi utama dari tabir surya. (EPA,2006 dalam Maulida,2014:12)

Tabir surya bekerja dengan dua mekanisme yaitu penghambat fisik (*physical blocker*) dan penyerap kimia (*chemical absorber*). Penghambat fisik terdiri dari TiO₂, ZnO, kaolin, CaCO₃, MgO, sedangkan penyerap kimia meliputi *Octyl Methoxycinnamate/Ethylhexyl Methoxycinnamate*, *Butyl Methoxydibenzoylmethane/Avobenzone*, *Ethylhexyl Triazone/ Octyl Triazone*, *Ethylhexyl Salicylate*, *Octocrylene*, *Diethyl Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate*. Bahan penyerap kimia tersebut dapat mengabsorbsi hampir 95% radiasi sinar UVB yang menyebabkan eritema (*sunburn*) dan juga menghalangi UVA penyebab kanker kulit (Wasitaatmadja, 1997 dalam Maulida,2014:2).

1. *Octyl Methoxycinnamate/Ethylhexyl Methoxycinnamate* (C₁₈H₂₆O₃)



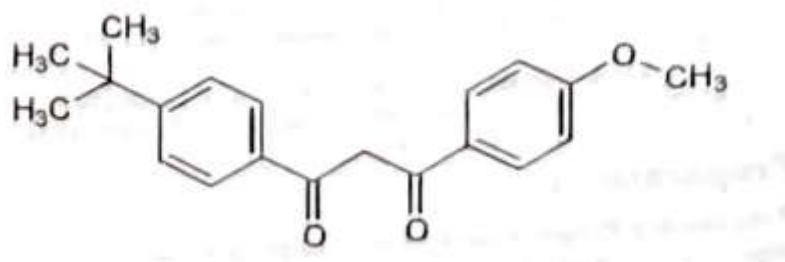
Sumber: Martindale edisi 36, 2019:1608

Gambar 2.1 Struktur Senyawa *Octyl Methoxycinnamate/Ethylhexyl Methoxycinnamate*

Octyl Methoxycinnamate/Ethylhexyl Methoxycinnamate secara efektif menyerap cahaya di seluruh rentang UV B tetapi tetapi menyerap sedikit atau

tidak sama sekali sinar UV A. Oleh karena itu, tabir surya oktil metoksisinamat dapat digunakan untuk mencegah sengatan matahari tetapi tidak mungkin untuk mencegah reaksi fotosensitivitas terkait obat atau lainnya yang terkait dengan sinar UV A, kombinasi dengan benzofenon dapat memberikan perlindungan tambahan terhadap fotosensitifitas tersebut. (Martindale edisi 36, 2019:1608). Larut dalam etanol, propilen glikol, isopropanol (Wahlberg, et al., 1999 dalam Maulida, 2017: 16)

2. *Butyl Methoxydibenzoylmethane/Avobenzone* ($C_{20}H_{22}O_3$)

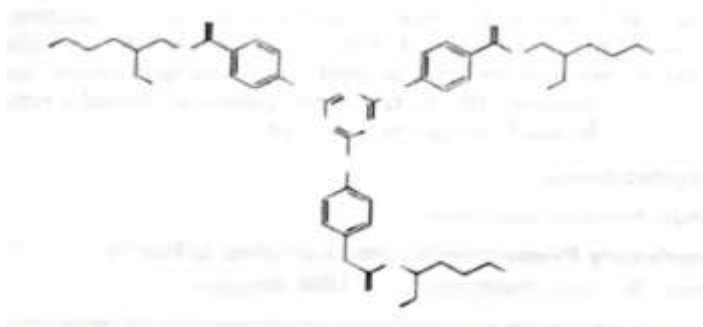


Sumber : Martindale edisi 36, 2009: 1589

Gambar 2.2 Struktur Senyawa *Butyl Methoxydibenzoylmethane/Avobenzone*

Avobenzone adalah dibenzoil metana menyerap cahaya dalam kisaran UV A dan oleh karena itu dapat digunakan dengan tabir surya lain yang menyerap sinar UV B untuk mencegah sengatan matahari dan juga akan memberikan perlindungan terhadap reaksi fotosensitivitas. (Martindale edisi 36, 2009: 1589). Avobenzon tidak larut dalam air, larut dalam alkohol atau aseton. (Pubchem, 2018 dalam Purwaniati, dkk., 2019: 48)

3. *Ethylhexyl Triazone/ Octyl Triazone* ($C_{48}H_{66}N_6O_6$)

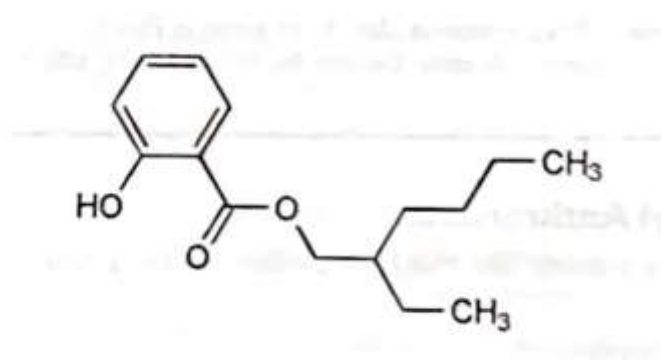


Sumber : Martindale edisi 36, 2009: 1608

Gambar 2.3 Struktur Senyawa *Ethylhexyl Triazone/ Octyl Triazone*

Octyl triazone digunakan sebagai *sunscreen*. Ini efektif terhadap sinar UV B (Martindale edisi 36, 2009: 1608). *Octyl triazone* larut dalam minyak; dalam campuran etanol dan etil asetat. (PerKaBPOM RI No 18 tahun 2015)

4. *Ethylhexyl Salicylate/ Octyl Salicylate* ($C_{15}H_{22}O_3$)

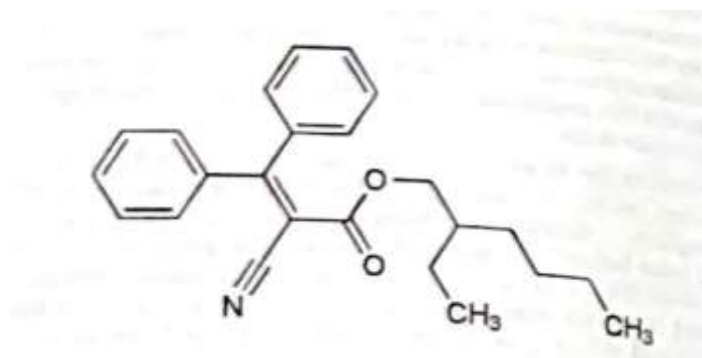


Sumber : Martindale edisi 36,2009: 1608

Gambar 2.4 Struktur Senyawa *Ethylhexyl Salicylate/ Octyl Salicylate*

Salisilat secara efektif menyerap cahaya di seluruh rentang UV B tetapi menyerap sedikit atau tidak sama sekali untuk sinar UV A. Dapat digunakan untuk mencegah sengatan matahari, tetapi tidak mungkin untuk mencegah reaksi fotosensitivitas terkait obat atau lainnya terkait UV A, kombinasi dengan benzofenon dapat memberikan perlindungan tambahan. (Martindale edisi 36,2009: 1608). Tidak larut dalam air. (PerKa BPOM RI No 18 tahun 2015)

5. *Octocrylene* ($C_{24}H_{27}O_2$)



Sumber : Martindale edisi 36,2009: 1608

Gambar 5.1 Struktur Senyawa *Octocrylene*

Oktocrilane pengganti sinamat untuk tabir surya. (Martindale edisi 36,2009: 1608). Larut dalam minyak. (Perka BPOM RI No 18 tahun 2015)

Tabir surya tersedia dalam bentuk sediaan losion, krim, salep, gel, dan larutan (*solution*). Efektivitas penggunaannya tergantung dari bahan kimia, daya larut dalam vehikulum (bahan pembawa) lipofilik atau hidrofilik, kemampuan absorpsi UV, konsentrasi bahan kimia, dan jumlah tabir surya yang dioleskan. Untuk hasil terbaik, disarankan pemakaian tabir surya dilakukan secara tipis pada permukaan kulit agar tercapainya penyerapan optimal pada permukaan kulit sehingga diperoleh hasil yang maksimal (Sayre, et al., 1979; WHO, 2002 dalam Maulida, 2014:13)

Tabir surya yang baik adalah dapat mengabsorpsi 99% gelombang UV dengan panjang gelombang 297 nm pada ketebalan 0,001 dan dapat meneruskan radiasi eritemogenik 15–20%. Dapat melindungi radiasi UV paling sedikit 25 kali dosis eritema minimal, dapat menahan radiasi selama 8 jam. (Setiawan, 2016:1)

Syarat-syarat preparat kosmetik tabir surya yaitu:

1. Mudah dipakai
2. Jumlah yang menempel mencukupi kebutuhan
3. Bahan aktif dan bahan dasar mudah bercampur, bahan dasar harus dapat mempertahankan kelembutan dan kelembaban kulit (Tranggono dan Latifah, 2007: 21).

Banyak bahan tabir surya yang sudah beredar dipasaran. Beberapa syarat-syarat bahan aktif untuk preparat tabir surya yaitu:

1. Stabil, yaitu tahan keringat dan tidak menguap.
2. Mempunyai daya larut yang cukup untuk mempermudah formulasinya.
3. Tidak berbau atau boleh berbau ringan.
4. Efektif menyerap radiasi UVB tanpa perubahan kimiawi, karena jika tidak demikian akan mengurangi efisiensi, bahkan dapat menjadi toksik atau menimbulkan iritasi.
5. Tidak toksik.
6. Tidak mengiritasi.
7. Tidak menyebabkan sensitisasi (COLIPA, 2007; EPA, 2006 dalam

Maulida,2014:13).

Tidak toksik dan dapat diterima secara dermatologis merupakan hal yang penting. Sebagai kosmetik tabir surya sering digunakan dalam penggunaan harian pada daerah permukaan tubuh yang luas. Selain itu tabir surya juga dapat digunakan pada bagian kulit yang telah rusak karena matahari. Tabir surya mungkin juga digunakan pada semua kelompok umur dan kondisi kesehatan yang bervariasi (Ilyas,2015:14)

Preparasi tabir surya sangat dibutuhkan untuk mencegah ataupun meminimalkan efek bahaya yang ditimbulkan dari radiasi matahari. Penggunaan tabir surya diklasifikasikan sebagai berikut:

1. *Sunburn preventive agent*

Tabir surya yang mengabsorpsi 95% atau lebih dari radiasi UV dengan panjang gelombang 290 – 320 nm.

2. *Suntanning agents*

Tabir surya yang mengabsorpsi sedikitnya 85% dari radiasi UV dengan rentang panjang gelombang dari 290 – 320 nm tetapi meneruskan sinar UV pada panjang gelombang yang lebih besar dari 320 nm dan menghasilkan *tan* ringan yang bersifat sementara. Bahan-bahan ini akan menghasilkan eritema tanpa adanya rasa sakit.

3. *Opaque sunblock agents*

Tabir surya yang memberikan perlindungan maksimum dalam bentuk penghalang secara fisik. Titanium dioksida dan zink oksida merupakan senyawa yang paling sering digunakan dalam kelompok ini. Titanium dioksida memantulkan dan memancarkan semua radiasi pada rentang UV-Vis (290 nm-320 nm), sehingga dapat mencegah atau meminimalkan kulit terbakar (*sunburn*) dan pencoklatan kulit (*suntan*) (Panda, 2000 dalam Ilyas, 2015:15)

B. Radiasi Ultraviolet

Sejak ditemukan sinar X oleh Rontgen dan sinar ultraviolet orang mulai menyelidiki pengaruhnya terhadap bakteri atau mikroba yang lain. Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang 210 nm-310 nm, sinar X, sinar γ , sinar β , sinar α dan sinar neutron dapat dihasilkan oleh radiasi gelombang

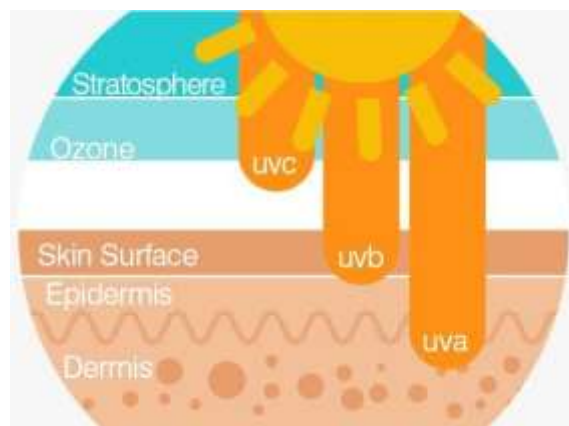
elektromagnetik. Penyerapan energi dari radiasi dengan sinar ultraviolet dapat menimbulkan dua hal penting dalam bakteri yaitu kematian sel atau terjadi mutasi (Wanto dan Arief, 1981 dalam Ilyas, 2015:12)

Sinar ultraviolet (UV) adalah salah satu sinar yang dipancarkan oleh matahari yang berada pada kisaran panjang gelombang 200 nm-400 nm. Spektrum UV terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan panjang gelombang, yaitu:

1. UV A (320 nm-400 nm) : UV A1 (340 nm-400 nm) & UV A2 (320 nm - 340 nm)
2. UV B (290 nm-320 nm)
3. UV C (200 nm-290 nm)

(COLIPA, 2006 dalam Ilyas, 2015:13)

Tidak semua radiasi sinar UV dari matahari mencapai permukaan bumi. Sinar UV C yang memiliki energi terbesar tidak dapat mencapai permukaan bumi karena mengalami penyerapan di lapisan ozon. Lapisan ozon adalah gas cadangan yang berada 10 sampai 50 km di atas permukaan bumi. Energi dari radiasi sinar ultraviolet yang mencapai permukaan bumi dapat memberikan tanda dan gejala terbakarnya kulit. Diantaranya adalah eritema, yaitu timbulnya kemerahan pada permukaan kulit, rasa sakit, kulit melepuh dan terjadinya pengelupasan kulit (Parrish, Jaenicke & Anderson, 1982 dalam Ilyas, 2015:13)



Sumber : www.facetofeet.com

Gambar 2.6 Proses Penyerapan Sinar Matahari Oleh Kulit

UV B sangat berperan dalam menyebabkan luka bakar (*sunburn*) dan kanker kulit, sedangkan UV A berperan dalam menyebabkan kulit hitam (*tanning*) dan fotosensitivitas. Keduanya sama-sama berperan dalam menyebabkan kanker kulit walaupun sebenarnya UV B lebih karsinogenik 1000-10.000 kali dibanding UV A, karena sinar ultraviolet UV B memiliki kekuatan 1000 kali lebih kuat daripada UV A pada peristiwa pembentukan eritema pada kulit (McKinlay & Diffey, 1987 dalam Ilyas, 2015:13)

C. 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 tubuh terhadap tekanan atau infeksi dari luar (Tranggono dan Latifah, 2007)

Secara anatomi, kulit wajah dan seluruh tubuh terbagi menjadi beberapa lapisan yaitu: epidermis, dermis dan subkutan (Tranggono dan Latifah, 2007).

1. Lapisan epidermis

Lapisan epidermis merupakan lapisan terluar kulit yang menyelimuti permukaan tubuh dan terus-menerus mengalami pergantian sel. Lapisan epidermis terbagi menjadi beberapa lapisan berikut:

a. Stratum korneum atau lapisan tanduk

Stratum korneum merupakan lapisan kulit paling atas yang tersusun dari sel-sel mati. Di antara selnya terdapat lemak yang berperan menstabilkan lapisan tanduk, menjaga kelembaban kulit saat terjadi penguapan akibat panasnya sinar matahari, serta sebagai lapisan yang menyaring sekaligus mencegah sel-sel kontak dengan mikroorganisme, toksin, dan zat asing dari luar.

b. Stratum lusidum

Stratum lusidum merupakan lapisan tebal dengan sel berbentuk gepeng yang tidak berwarna dan bening, yang mengandung banyak zat eleidin (lapisan mengeras) yang ditemukan hanya di lapisan telapak kaki dan tangan.

c. Stratum granulosum

Stratum granulosum merupakan sel mati yang tidak dapat membelah diri. Sel itu tersusun dari sel keratin yang berbentuk poligonal, berbutir kasar, serta berinti mengkerut.

d. Stratum spinosum

Stratum spinosum merupakan lapisan di atas sel basal yang tersusun dari sel keratinosit. Sel keratinosit berisi protein keratin, yang dapat melindungi lapisan sel.

e. Stratum germinativum atau lapisan basal

Stratum germinativum merupakan cikal bakal terbentuknya keratinosit baru serta mengandung melanosit yaitu sel yang memproduksi melanin guna memberi warna kepada kulit sekaligus melindungi DNA pada inti sel kulit agar tidak bermutasi akibat radiasi sinar matahari.

2. Lapisan dermis

Lapisan dermis merupakan lapisan dengan ketebalan 4 kali lipat dari lapisan epidermis (sekitar 0,25-2,55 mm). Lapisan dermis tersusun dari jaringan penghubung dan penyokong lapisan epidermis. Lapisan ini bertanggung jawab terhadap elastisitas dan kehalusan kulit serta berperan menyuplai nutrisi bagi epidermis.

3. Lapisan subkutis

Lapisan subkutis merupakan lapisan di bawah dermis yang tersusun dari sel kolagen dan lemak tebal untuk menyekat panas. Dengan demikian, tubuh dapat beradaptasi dengan perubahan temperatur luar tubuh karena perubahan cuaca. Selain itu, lapisan subkutis juga dapat menyimpan cadangan nutrisi yang baik bagi kulit.

D. Sun Protection Factor (SPF)

SPF merupakan indikator universal yang menjelaskan tentang keefektifan dari suatu produk atau zat yang bersifat UV protector, semakin tinggi nilai SPF dari suatu produk atau zat aktif tabir surya maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV. (Widyawati dkk,2019:191)

Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya dengan nilai SPF yang didefinisikan sebagai jumlah energy UV yang dibutuhkan untuk mencapai *minimal erythema dose* (MED) pada kulit yang dilindungi oleh suatu tabir surya dibagi dengan jumlah energy UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang diberikan perlindungan. Semakin besar nilai SPF, maka semakin besar perlindungan yang diberikan oleh produk tabir surya tersebut. (Wilkinson et al., 1984 dalam Maulida, 2014:15)

Tabel 2.1 Keefektifan Sediaan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF

SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
≥15	Proteksi ultra

Sumber : Ilyas, 2015:16

Cara perhitungan nilai SPF secara matematis menurut Mansur adalah:

$$SPF_{spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan:

CF = *Correction Factor* merupakan faktor koreksi yang sudah mempunyai nilai tetap yaitu 10

EE = *Erythema Effect* spectrum menyatakan spektrum efek eritemal

I = *Solar intensity* spectrum adalah intensitas spektrum sinar

Abs = Absorbansi merupakan nilai serapan produk tabir surya (Sari dan Fitrianingsih,2020:71)

Nilai $EE \times I$ merupakan nilai konstan. Nilai dari panjang gelombang 290 nm – 320 nm dan setiap 5 nm ditentukan oleh Sayre et al. (1979) seperti terlihat pada tabel dibawah.

Table 2.2 Nilai $EE \times I$ pada Panjang Gelombang 290 nm – 320 nm

Panjang gelombang (λ nm)	$EE \times I$
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,018

Sumber : Pratiwi dkk., 2016:18

Pengukuran nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara in vitro. Metode pengukuran nilai SPF secara in vitro secara umum terbagi dalam dua tipe yaitu:

1. Dengan mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Efektivitas tabir surya dapat dinyatakan dengan Sun Protection Factor (SPF), persentase transmisi eritema, dan persentase transmisi pigmentasi. Persentase transmisi eritema/pigmentasi adalah perbandingan jumlah energi sinar UV yang diteruskan oleh sediaan tabir surya pada spektrum eritema/pigmentasi dengan jumlah faktor keefektifan eritema pada tiap panjang gelombang dalam rentang 292,5–337,5 nm. Sediaan tabir surya dapat dikategorikan sebagai *Sunblock* (sediaan yang dapat menyerap hampir semua sinar UV-B dan sinar UV-A) apabila memiliki persentase transmisi eritema 1% dan persentase transmisi pigmentasi 3–40%. Jika persentase transmisi eritema 6–18% dan persentase transmisi pigmentasi 45–86% dikategorikan sebagai *Suntan* atau dapat dikatakan suatu bahan yang menyerap sebagian besar sinar UV-B dan menyerap sedikit sinar UV-A (Cumpelik, 1972 dalam Soeratri, dkk., 2005:117)

2. Dengan menunjukkan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji (Ilyas, 2015:16)

UV A dilindungi oleh proteksi dengan istilah PA. PA berarti Protection Grade of UVA Rays atau tingkat perlindungan dari sinar UVA. Grade pelindung dari terbagi menjadi PA +, PA ++, PA +++, PA++++ dengan semakin banyak tanda + semakin banyak perlindungan dari sinar UVA.

1. PA + berarti tabir surya dapat memberikan perlindungan UVA dengan faktor Persistent Pigment Darkening (PPD) antara dua hingga empat. Ini dapat memberikan perlindungan radiasi UVA minimum.
2. PA ++ dapat memberikan perlindungan sedang terhadap sinar UVA dengan faktor PPD antara empat dan delapan. Ini sangat ideal untuk individu kulit normal yang terpapar radiasi UV sedang.
3. PA +++ dirancang untuk kulit normal yang terpapar radiasi UV yang kuat. Ini memberikan perlindungan UVA yang baik dengan faktor PPD 8 – 16.
4. PA++++ memberikan perlindungan UVA yang sangat tinggi. Ini memberikan perlindungan UVA yang baik dengan faktor PPD 16 atau lebih tinggi. (Prameswari, 2020)

E. Spektrofotometri UV-Vis

1. Spektrofotometri

a. Pengertian Spektrofotometer

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari Spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan, direfleksikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blanko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blanko ataupun pembanding (Khopkar, 1990:225).

b. Kelebihan Spektrofotometer

Kelebihan spektrofotometer dibandingkan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat terefleksi dan diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, *granting* ataupun celah optis. Pada fotometer *filter*, sinar dengan panjang gelombang yang diinginkan diperoleh dengan berbagai *filter* dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi yang mempunyai trayek yang panjang gelombang tertentu. Pada fotometer *filter*, tidak mungkin diperoleh panjang gelombang yang benar-benar monokromatis, melainkan suatu trayek panjang gelombang yang benar-benar terseleksi dapat diperoleh dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yaitu kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk melarutkan sampel dan blanko ataupun pembanding (Khopkar, 1990:225-226).

c. Cara kerja spektrofotometer

Cara kerja spektrofotometer secara singkat adalah sebagai berikut : tempatkan larutan pembanding, misalnya blanko dalam dalam sel pertama sedangkan larutan yang akan dianalisis pada sel kedua. Kemudian pilih fotosel yang cocok 200-650 nm (650 nm-1100 nm) agar daerah λ yang diperlukan dapat terliputi. Dengan ruang fotosel dalam keadaan tertutup “no” galvanometer didapat dengan menggunakan tombol *dark-current*. Pilih h yang diinginkan, buka fotosel dan lewatkan berkas cahaya pada blanko dan “no” galvanometer didapat dengan memutar tombol transmisi, kemudian atur besarnya pada 100%. Lewatkan berkas cahaya pada larutan sampel yang akan dianalisis. Skala absorbansi menunjukkan absorbansi menunjukkan absorbansi larutan sampel (Khopkar, 1990:228)

2. Spektrofotometri UV-Vis

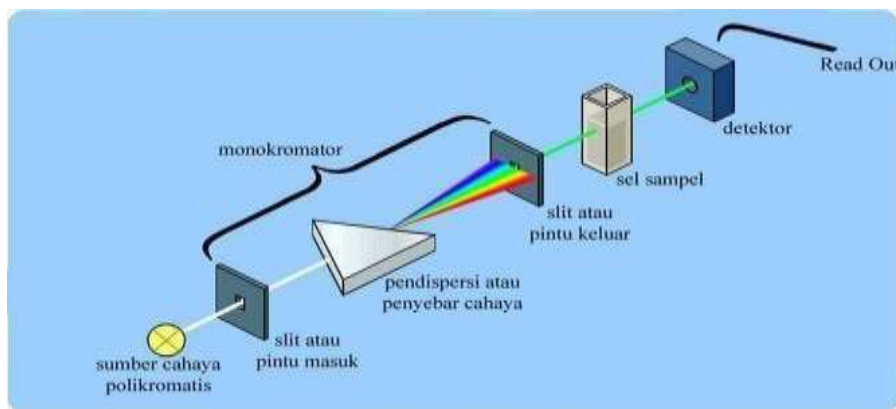
a. Pengertian Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi.

Spektrofotometri UV-Vis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks di dalam larutan. Spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. (Rohman, 2007 dalam Pratama dan Zulkarnain, 2015:279)

Pada umumnya terdapat dua tipe instrumen spektrofotometer, yaitu *single beam* dan *double beam*. *Single beam* digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. *Single beam* instrument mempunyai beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang ada merupakan keuntungan yang nyata. Beberapa instrumen menghasilkan *single beam instrument* untuk pengukuran sinar ultra violet dan sinar tampak. Panjang gelombang paling rendah adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800 sampai 1000 nm. *Double beam instrument* mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel. (Suhartati, 2017:2)

b. Instrumen Spektrofotometri UV-Vis



Sumber : (Putri, 2017:392)

Gambar 2.7 Pembacaan spektrofotometer

1) Sumber

Sumber yang biasa digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Arus cahaya tergantung pada tegangan lampu, $i = K V^n$, i = arus cahaya, V = tegangan, n = eksponen (3-4 pada lampu wolfram), variasi tegangan masih dapat diterima 0,2% pada suatu sumber DC, misalnya baterai. Lampu hidrogen atau lampu deuterium digunakan untuk sumber pada daerah UV. Kebaikan lampu wolfram adalah energi radiasi yang

dibebaskan tidak bervariasi pada berbagai panjang gelombang. Untuk memperoleh tegangan yang stabil dapat digunakan transformator. Jika potensial tidak stabil, kita akan mendapatkan energi yang bervariasi. Untuk mengkompensasi hal ini maka dilakukan pengukuran transmittansi larutan sampel selalu disertai larutan pembanding. (Khopkar, 1990:226).

2) Monokromator

Digunakan untuk memperoleh sumber, sinar yang monokromatis. Alatnya dapat berupa prisma ataupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian ini dapat digunakan celah. Jika celah posisinya tetap, maka prisma atau gratingnya yang dirotasikan untuk mendapatkan λ yang diinginkan. Ada dua tipe prisma, yaitu susunan Cornu dan susunan Littrow. Secara umum tipe Cornu menggunakan sudut 60° , sedangkan tipe Littrow menggunakan prisma di mana pada sisinya tegak lurus dengan arah sinar yang berlapis aluminium serta mempunyai sudut optik 30° . (Khopka, 2017:226).

3) Sel absorpsi

Pada pengukuran di daerah tampak kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan, tetapi untuk pengukuran pada daerah UV kita harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Umumnya tebal kuvetnya adalah 10mm, tetapi yang lebih kecil ataupun yang lebih besar dapat digunakan. Sel yang biasa digunakan berbentuk persegi, tetapi bentuk silinder dapat digunakan. Kita harus menggunakan kuvet yang tertutup untuk pelarut organik. Sel yang baik adalah kuarsa atau gelas hasil leburan serta seragam keseluruhannya. (Khopkar, 2017:227).

4) Detektor

Peranan detektor penerima adalah memberikan respons terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Pada spektrofotometer, tabung pengganda elektron yang digunakan prinsip kerjanya telah diuraikan. (Khopkar, 2017:227)

c. Syarat Pengukuran Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel diubah

menjadi suatu larutan yang jernih. Untuk sampel yang berupa larutan memiliki persyaratan pelarut yang dipakai antara lain: 1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna 2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel) 3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis 4. Kemurniannya harus tinggi. Pelarut yang sering digunakan adalah air, etanol, metanol, dan *n*-heksana karena pelarut ini transparan pada daerah UV. (Suhartati, 2017:4-5).

F. Sediaan Losion

Losion adalah suatu sediaan dengan medium air yang digunakan pada kulit tanpa digosokkan. Biasanya mengandung substansi tidak larut yang tersuspensi, dapat pula berupa larutan dan emulsi di mana mediumnya berupa air. Biasanya ditambah gliserin untuk mencegah efek pengeringan, sebaliknya diberi alkohol untuk cepat kering pada waktu dipakai dan memberi efek penyejuknya (Anief, 1984 dalam Maulida, 2014:19)

Losion dapat juga didefinisikan sebagai emulsi cair yang terdiri dari fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh emulgator, mengandung satu atau lebih bahan aktif di dalamnya. Losion dimaksudkan untuk pemakaian luar kulit sebagai pelindung. Konsistensi yang berbentuk cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit, sehingga mudah menyebar dan dapat segera kering setelah pengolesan serta meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit (Lachman, et al., 1994 Maulida, 2014:19)

Efektifitas suatu sediaan losion ditentukan dari kemampuannya untuk membentuk lapisan tipis yang menutupi permukaan kulit membuat kulit halus, dan sedapat mungkin menghambat penguapan air, lapisan yang terbentuk sebaiknya tidak membuat kulit berminyak dan panas. Untuk membuat suatu formula losion agar memenuhi kriteria, seperti, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak berbau tengik, dan tetap stabil dalam penyimpanan, maka diperlukan bahan-bahan dengan konsentrasi yang sesuai (Balsam, 1970 dalam Maulida, 2014:20)

Sediaan losion tersusun atas komponen zat berlemak, air, zat pengemulsi

dan humektan. Komponen zat berlemak diperoleh dari lemak maupun minyak dari tanaman, hewan maupun minyak mineral seperti minyak zaitun, minyak jojoba, minyak parafin, lilin lebah dan sebagainya. Zat pengemulsi umumnya berupa surfaktan anionik, kationik maupun non ionik. Humektan bahan pengikat air dari udara, antara lain gliserin, sorbitol, propilen glikol dan polialkohol (Jellineck, 1970 dalam Maulida, 2017:20).

Untuk pemakaian kulit lotion merupakan sediaan yang dipilih dalam menghidrasi kulit. Sediaan lotion berbentuk emulsi yang terdiri dari humektan, emolien, dan occlusive agent yang ketiganya berfungsi untuk mengatur kelembapan kulit. Occlusive agent mengatur kelembapan kulit dengan menghambat secara fisik penguapan air dari dalam tubuh. Humektan mengatur kelembapan kulit dengan menarik air di sekelilingnya. Sedangkan emolien dapat menghambat penguapan air dari dalam tubuh, namun lebih efektif di dalam melembutkan kulit (Liverman, 2009 dalam Zulkarnain, 2018:31)

Bahan yang biasa terdapat dalam formula lotion adalah (Lachman dkk., 1994 dalam Palevi, 2020:22):

1. Barrier agent (pelindung) Berfungsi sebagai pelindung kulit dan juga ikut mengurangi dehidrasi. Contoh: asam stearat, bentonit, seng oksida, titanium oksida, dimetikon.
2. Emollient (pelembut) Berfungsi sebagai pelembut kulit sehingga kulit memiliki kelenturan pada permukaannya dan memperlambat hilangnya air dari permukaan kulit. Contoh: lanolin, paraffin, stearyl alkohol, vaselin.
3. Humectan (pelembab) Bahan yang berfungsi mengatur kadar air atau kelembapan pada sediaan lotion itu sendiri maupun setelah dipakai pada kulit. Contoh: gliserin, propilen glikol, sorbitol.
4. Pengental dan pembentuk film Berfungsi mengentalkan sediaan sehingga dapat menyebar lebih halus dan lekat pada kulit, disamping itu juga berfungsi sebagai stabilizer. Contoh: setil alkohol, karbopol, vegum, tragakan, gum, gliseril monostearat.
5. Emulsifier (zat pembentuk emulsi) Berfungsi menurunkan tegangan permukaan antara minyak dan air, sehingga minyak dapat bersatu dengan air.

Contoh: triethanolamine, asam stearat, setil alkohol.

Contoh formulasi losion yang digunakan oleh Palevi, 2020

R/ Lanolin	3.0%
Parafin Cair	1,5%
Vaselin	1,0%
Asam Stearat	3,0%
Setil Alkohol	1,0%
TEA	1,2%
Nipagin	0,1%
Essence Vanilla	q.s
Akuades ad	100%

1. Lanolin

Lanolin adalah adeps lanae yang mengandung air 25% dan digunakan sebagai pelumas dan penutup kulit yang mudah dipakai. Lanolin secara luas digunakan dalam formulasi kosmetik dan berbagai sediaan topikal lanolin dapat mengalami autooksidasi selama penyimpanan. Untuk menghambat proses ini, dibutuhkan penambahan butil hidroksi toluen sebagai antioksidan (Kusumawardani, 2019 dalam Palevi 2020: 23).

2. Setil alkohol

Setil alkohol merupakan alkohol dengan bobot molekul yang tinggi, yang dapat berfungsi sebagai coating agent, emulsifying agent, stiffening agent, emolien, dan bersifat water absorptive. Setil alkohol memiliki pemerian berupa wax, granul, serpihan putih, kubus. Memiliki sifat kelarutan praktis tidak larut dalam air, mudah larut dalam etanol (95%) dan eter, kelarutan akan meningkat dengan meningkatnya suhu, dapat bercampur saat dilelehkan dengan isopropil miristat, lemak, paraffin padat dan cair. Penggunaan setil alkohol yang kurang tepat dapat menyebabkan sediaan lotion menjadi menjadi terlalu kental, keras, dan berubah menjadi gelap sehingga mengurangi tingkat kenyamanan pada saat digunakan (Kusumawardani, 2019 dalam Palevi 2020: 23).

3. Metil paraben

Pemerianannya berupa serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau,

tidak mempunyai rasa, dan agak membakar diikuti rasa tebal. Kelarutannya yaitu larut dalam 500 bagian air, mudah larut dalam eter dan etanol (Ditjen POM, 1995). Metil paraben digunakan sebagai pengawet pada fase air dengan batas penggunaan sebesar 0,02-0,3%. Metil paraben banyak digunakan sebagai pengawet dan antimikroba dalam kosmetik, produk makanan dan formulasi farmasi dan digunakan baik sendiri atau dalam kombinasi dengan paraben lain atau dengan antimikroba lain dan efektif pada kisaran pH yang luas dan memiliki aktivitas antimikroba yang kuat (Kusumawardani, 2019). Nipagin atau metil paraben memiliki pemerian yaitu hablur kecil, tidak berwarna, tidak berbau atau berbau khas lemah, mempunyai sedikit rasa terbakar. Kelarutannya yaitu sukar larut dalam air dan benzena, mudah larut dalam etanol dan dalam eter, larut dalam minyak, propilen glikol dan dalam gliserol. Suhu lebur nya antara 125-128oC (Ditjen POM, 1979). Metil paraben digunakan sebagai pengawet dalam sediaan topikal dalam jumlah 0,02-0,3% (Rowe dkk., 2009 dalam Palevi 2020: 24).

4. Vaseline

Vaseline putih adalah campuran hidrokarbon setengah padat yang telah diputihkan, diperoleh dari minyak mineral. Pemerian massa lunak, lengket, bening, putih, sifat ini tetap setelah zat dileburkan dan dibiarkan hingga dingin tanpa diaduk (Ditjen POM, 1979 dalam Palevi 2020: 24).

5. Parafin cair

Parafin cair adalah campuran hidrokarbon yang diperoleh dari minyak mineral. Pemerian cairan kental, transparan, tidak berfluoresensi, tidak berwarna, hampir tidak berbau, hampir tidak mempunyai rasa (Ditjen POM, 1979 dalam Palevi 2020: 25).

6. Asam stearat

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak. Pemerian zat padat keras mengikat menunjukkan susunan hablur putih atau kuning pucat mirip lemak lilin (Ditjen POM, 1979 dalam Palevi 2020: 25).

7. Triethanolamine

Triethanolamine adalah campuran dari triethanolamine, diethanolamine,

dan monoethanolamine. Pemerian cairan kental tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopik (Ditjen POM, 1979 dalam Palevi 2020: 25).

8. Air suling

Air suling dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum. Pemerian cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa (Ditjen POM, 1979 dalam Palevi 2020: 25).

G. Registrasi Kosmetika

Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar), atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk: membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, memperbaiki bau badan, dan melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik. Menurut asal produksinya, kosmetika dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu kosmetika dalam negeri, kosmetika impor, kosmetika kontrak, dan kosmetika lisensi. (Departemen Kesehatan, 2010)

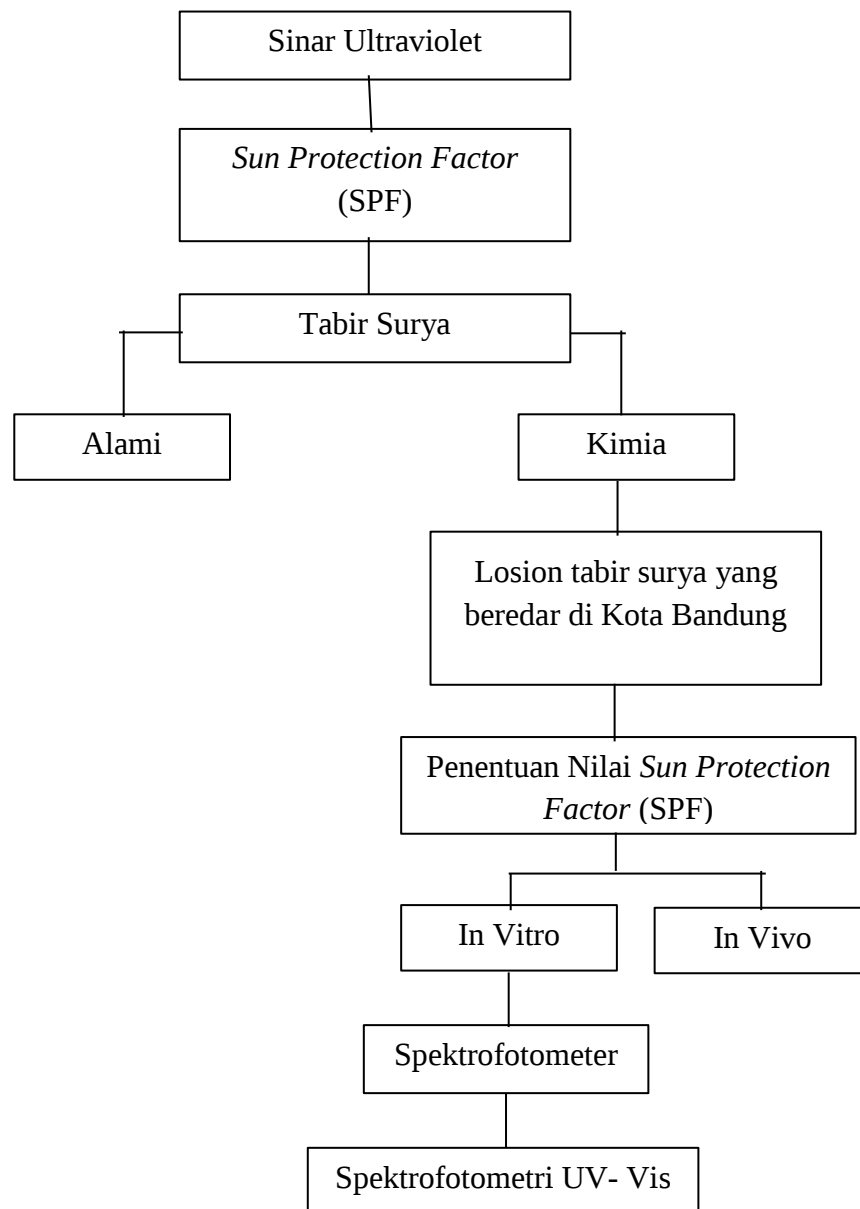
Untuk membuat sebuah produk kosmetik maka produk tersebut harus didaftarkan ke Badan POM. Ada serangkaian proses panjang yang biasanya disebut proses registrasi produk. Umumnya bisa berlangsung 1-3 tahun tergantung produknya. Hal ini memakan waktu yang lama karena untuk keluar nomor registrasinya perlu banyak dokumen, validasi, formula, stabilitas produk, dan kandungan bahan tersebut aman atau tidak, lolo suji dan sebagainya, sehingga kemudian akan mendapatkan nomor registrasi. (Departemen Kesehatan, 2010)

Kosmetik yang akan memiliki izin edar harus memenuhi kriteria kosmetik yang dapat diregistrasikan, yaitu :

1. Keamanan, dinilai dari bahan kosmetika yang digunakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan dan kosmetika yang dihasilkan tidak mengganggu atau membahayakan kesehatan manusia.
2. Kemanfaatan yang dinilai dari kesesuaian dengan tujuan penggunaan dan klaim yang cantumkan.

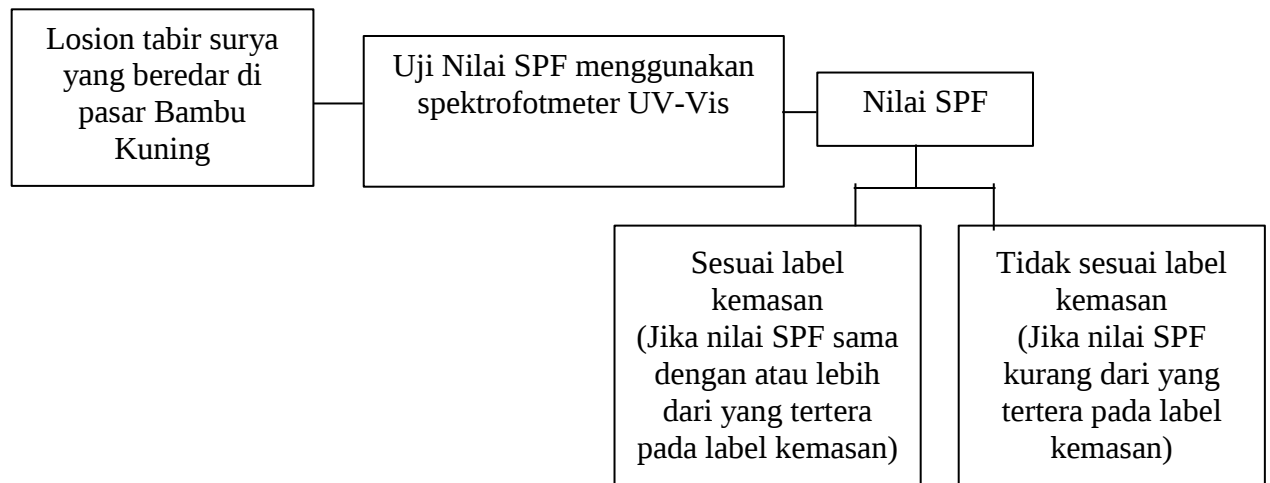
3. Mutu yang dinilai dari pemenuhan persyaratan sesuai CPKB dan bahan kosmetika yang digunakan sesuai dengan Konteks Kosmetika Indonesia, standar lain yang diakui, dan ketentuan perundang-undangan.
4. Penandaan yang berisi informasi lengkap, objektif, dan tidak menyesatkan.
(Departemen Kesehatan, 2010)

H. Kerangka Teori



Gambar 2.8 Kerangka Teori

I. Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep

J. Definisi Oprasional

Tabel 2.3 Definisi Operasional Penelitian

Variabel Penelitian	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Nilai SPF secara in-vitro	Pengujian nilai SPF dari losion tabir surya yang beredar di pasar Bambu Kuning	Menggunakan metode spektrofotometri dan perhitungan nilai SPF secara sistematis (Mansur)	Spektrofotometer	Nilai SPF	Rasio
Kesesuaian nilai SPF	Membandingkan nilai SPF yang didapat dengan yang tertera pada label	Menggunakan tabel perbandingan nilai SPF yang didapat dengan yang tertera pada label	Tabel perbandingan	1. Nilai SPF sesuai label. 2. Nilai SPF tidak sesuai label.	Ordinal
Karakteristik sampel yang digunakan	Mengetahui karakteristik dari masing-masing sampel yang digunakan.	Mengamati setiap sampel	-	Karakteristik sampel	Rasio