

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Stroberi

1. Klasifikasi



Gambar 1. Tanaman stroberi

Klasifikasi tanaman stroberi menurut Saraswati & Budiman 2008 yaitu:

- Kerajaan : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Famili : Rosaceae
Genus : *Fragaria*
Spesies : *Fragaria* sp.

2. Deskripsi

Stroberi (Indonesia) atau strawberry (Amerika) atau arbei (Belanda). Tanaman strawberry telah dikenal sejak zaman Romawi, tetapi bukan jenis yang dikenal saat ini. Strawberry yang dibudidayakan sekarang ini disebut strawberry modern (komersial) dengan nama ilmiah *Fragaria x ananassa* var *duchesne*. Strawberry ini adalah hasil persilangan antara *Fragaria virginiana* L. var *duchene* dari Amerika Utara dengan *Fragaria chiloensis* L. var *duchene* dari Chili, Amerika Selatan. Persilangan kedua jenis strawberry tersebut dilakukan pada tahun 1750. Persilangan-persilangan lebih lanjut menghasilkan jenis

strawberry dengan buah berukuran besar, harum, dan manis (Saraswati & Budiman 2008).

Akar, struktur akar tanaman terdiri atas pangkal akar, batang akar, serta tudung akar. Tanaman stroberi berakar tunggang yang terus memanjang dan berukuran besar. Sistem perakaran tanaman stroberi adalah berakar tunggang dengan struktur perakaran meliputi pangkal akar, batang akar, ujung akar, bulu akar, dan tudung akar. Akar stroberi terus tumbuh memanjang dan ukurannya relatif besar (Ruknama 1998). Umumnya mempunyai 20-35 akar primer dengan panjang sekitar 40 cm, ada juga yang mempunyai 100 akar primer. Akar baru yang menggantikan akar primer tumbuh dari ruas yang paling dekat dengan akar primer (Saraswati & Budiman 2008).

Stolon adalah cabang kecil yang tumbuh mendatar atau menjalar di atas permukaan tanah, secara visual mirip dengan sulur. Stolon terdapat ruas-ruas yang dapat mencapai 30 cm. Pada ruas terdapat tunas atau pucuk aksilar yang dilindungi oleh *bractae*. Anakan ini akan membentuk akar pada saat pucuk membentuk daun. Stolon yang tumbuh mandiri dapat segera dipotong atau dipisahkan dari rumpun sebagai bibit. Bibit yang berasal dari stolon disebut geragih (Saraswati & Budiman 2008).

Batang utama tanaman stroberi sangat pendek dan berbuku-buku. *Internode* sangat pendek sehingga jarak daun yang satu dengan yang lain sangat rapat. Tanaman tampak seperti rumpun tanpa batang. Buku-buku batang yang tertutup oleh sisi daun mempunyai kucup. Batang utama dan daun yang rapat disebut *crown*, ukurannya berbeda tergantung dari umur, tingkat perkembangan tanaman, kultivar, dan kondisi lingkungan pertumbuhan (Saraswati & Budiman 2008).

Daun stroberi berupa daun majemuk trifoliolate terdiri dari satu daun dan tiga anak daun dengan tepi bergerigi. Daun stroberi bagian permukaan atas berbulu halus berwarna hijau sedangkan permukaan bawah berwarna hijau keabuan dan memiliki 300-400 stomata per mm^2 (Kurnia 2000). Daun stroberi memiliki banyak stomata sehingga banyak kehilangan air melalui transpirasi (Saraswati & Budiman 2008).

Bunga tanaman stroberi mempunyai 5 kelopak bunga, 5 daun mahkota, 20-35 benang sari, dan ratusan putik yang menempel pada dasar bunga dengan pola melingkar. Bunga tersusun dalam malai yang terletak di ujung tanaman (Saraswati & Budiman 2008). Malai terdiri atas tangkai utama dan tangkai cabang. Bunga yang terletak pada ujung malai disebut bunga primer. Bunga di tangkai cabang disebut bunga sekunder dan seterusnya terletak dipercabangan-percabangan malai (Kurnia 2000).

Stroberi merupakan buah semu yang sebenarnya *receptacle* (dasar bunga) yang membesar. Buah sejati berasal dari ovul (bakal biji) yang telah melalui penyerbukan berkembang menjadi buah kering dan berbiji keras. Struktur buah keras ini disebut *achene*. Buah sejati berukuran kecil menempel pada *receptacle* yang membesar. Buah *achene* yang terbentuk menentukan ukuran buah stroberi sedangkan jumlah buah *achene* yang terbentuk ditentukan oleh jumlah pistil (putik) dan efektifitas penyerbukan. Penggolongan buah stroberi menurut USDA, ada 8 bentuk buah seperti pada gambar 2 yaitu *oblate*, *globose*, *globose conic*, *conic*, *long conic*, *necked*, *long wedge*, dan *short wedge*. *Oblate* dan *globose* ujungnya bulat, *conic* meruncing, sedangkan *wedge* mendatar. Bentuk-bentuk tersebut ditentukan oleh sifat genetik (Saraswati & Budiman 2008).

3. Kegunaan

Manfaat dari buah stroberi antara lain sebagai antioksidan tinggi yang berperan sebagai pelindung tubuh dari radikal bebas termasuk di antaranya sel kanker. Fungsi antioksidan disumbang oleh kandungan vitamin C yang tinggi yaitu 60 mg per 100 g. Manfaat lainnya yaitu untuk obat jerawat, mempercantik kulit, menjadikan gigi putih, menghambat dan mencegah pertumbuhan sel kanker, serta meningkatkan kekuatan otak dan penglihatan (Saraswati & Budiman 2008).

Menurut Bucirova *et al.* Bahwa ekstrak air daun stroberi (*Fragaria vesca* L) menunjukkan antioksidan yang lebih besar dari ekstrak air daun blackberry dan raspberry. Menurut Widyastuti *et al.* 2016 bahwa ekstrak etanol daun stroberi memiliki aktivitas antioksidan yang rendah yaitu 336,551 ppm. Ekstrak etanol daun stroberi memiliki aktivitas sebagai tabir surya yaitu pada konsentrasi 150 ppm menghasilkan nilai SPF 14,093, pada konsentrasi 175 ppm menghasilkan

nilai SPF 20,090 dan pada konsentrasi 200 ppm menghasilkan nilai SPF 26,121 (Widyastuti *et al.* 2016). Ekstrak air daun stroberi efektif dalam menurunkan kadar gula darah pada tikus dengan dosis 50 mg/KgBB dan 100 mg/KgBB (Ibrahim & Marwa 2015). Ekstrak metanol daun stroberi dapat digunakan sebagai antioksidan, antibakteri, antifungi dan sitotoksik (Elazim 2013).

4. Kandungan kimia

Stroberi merupakan tanaman obat yang kaya akan manfaat. Selain mengandung vitamin C dan asam elagik sebagai antioksidan ternyata stroberi juga mengandung vitamin B1, B2 dan provitamin A. Bagian yang sering dimanfaatkan adalah buahnya saja, karena 96% buah stroberi dapat dimakan dengan kandungan gizi per 100 g buah disajikan dalam Tabel I. (Saraswati & Budiman 2008)

Tabel 1. Kandungan gizi stroberi per 100 gram berat buah yang dapat dimakan

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	37 kal
Protein	0,8 g
Lemak	0,5 g
Karbohidrat	8,0 g
Kalsium	28 mg
Fosfat	27 mg
Besi	0,8 mg
Vitamin A	60 SI
Vitamin B	0,03 mg
Vitamin C	60,0 mg
Air	89,9 g

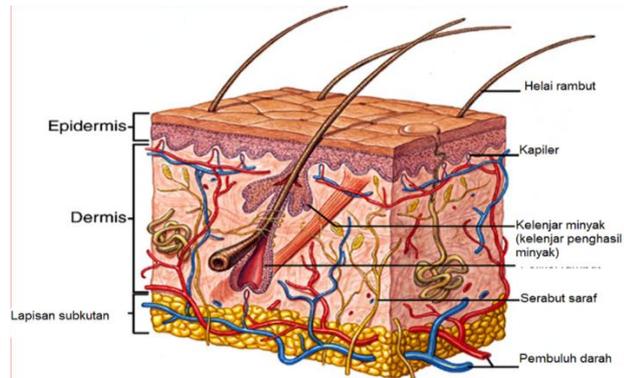
(Saraswati & Budiman 2008)

Daun stroberi memiliki kandungan flavonoid dan polifenol (Widyastuti *et al.* 2016). Daun stroberi juga mengandung senyawa asam elagat sebesar 8,08 mg/gram sampai 32,30 mg/gram tergantung pada klon (Muthukumaran *et al.* 2017). Daun stroberi mengandung senyawa gallat, vanili, 3-O-hidroksibenzoat, quercetin-3-O-rutinosit, quercetin-3-O-glukopiranorit, katekin, *caffeic acid*, asam elagat, quercetin, miresetin dan kaemferol (Elazim 2013)

E. Kulit

Kulit memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti keratinasi, 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 (Tranggono 2007).



Gambar 2. Struktur kulit (Kusantanti, 2008).

1. Struktur kulit

Kulit terbagi atas dua lapisan utama, yaitu bagian epidermis (kulit luar) dengan kelengkapannya (kelenjar, rambut, kuku) dan bagian jaringan ikat, yaitu dermis/korium (kulit jangat). Epidermis dan dermis/korium bersama-sama disebut kutis. Dibawah kutis terdapat subkutis (jaringan ikat dalam) yang langsung terdapat dibawah korium (tanpa batas yang jelas) dan yang menghubungkan kutis dengan lapisan dibawahnya (Tranggono 2007).

1.1 Epidermis. Epidermis terdiri dari beberapa jenis lapisan epitel pipih bertanduk dengan ketebalan 40 μm sampai 1,6 mm. Epidermis yang paling lemah yaitu di kelopak mata dan yang paling kuat adalah pada bagian yang paling banyak digunakan yaitu telapak tangan dan kaki. Epidermis mendapat pasokan makanan dari korium yang berhubungan dengannya melalui papilla berbentuk bulat dan melalui kelenjar dan folikel rambut. Pada daerah berambut, permukaan epidermis mempunyai daerah kulit lekuk (*felderhaut*) tempat terdapat celah yang berisi rambut. Pada permukaan yang tak berambut (telapak tangan dan kaki) tak terdapat daerah lekukan rombig seperti pada kulit lekuk, tetapi terdapat lipatan, kira-kira lebarnya 0,5 mm kulit lipat polanya (lekukan, lengkung dan spiral) ditentukan secara genetik dan karena itu digunakan untuk identifikasi seseorang (sidik jari) (Tranggono 2007). Secara histologi bagian epidermis dari luar ke dalam dibedakan atas (Tranggono 2007) : Lapisan tanduk (*stratum corneum*), Lapisan

jernih (*stratum lucidum*), Lapisan berbutir-butir (*stratum granulosum*), Lapisan malpighi (*stratum spinosum*) dan Lapisan basal (*stratum germinativum*).

1.2 Dermis/Korium. Dermis atau korium adalah bagian kulit yang terletak di bawah epidermis dan keduanya dipisahkan oleh membran basal. Dermis memiliki ketebalan sekitar 15 sampai 40 kali dari ketebalan epidermis. Dermis terdiri dari tiga lapisan antara lain : Lapisan papillari, Lapisan subpapillari, dan Lapisan retikular (Tranggono 2007).

1.3 Hipodermis. Hipodermis merupakan lembaran lemak yang mengandung jaringan adiposa yang membentuk agregat dengan jaringan kolagen dan membentuk ikatan lentur antara struktur kulit dengan permukaan tubuh (Martini 2001).

2. Warna kulit

Warna kulit sangat beragam, dari yang berwarna putih mulus, kuning, coklat, kemerahan, atau hitam. Warna kulit terutama ditentukan oleh : Oxyhemoglobin yang berwarna merah; Hemoglobin tereduksi yang berwarna merah kebiruan; Melanin yang berwarna coklat ; Keratohyalin yang memberikan penampakan opaque pada kulit dan Lapisan-lapisan *stratum corneum* yang memiliki warna putih kekuningan atau keabu-abuan. Dari semua bahan-bahan pembangun warna kulit, yang paling menentukan warna kulit adalah pigmen melanin. Banyaknya pigmen melanin di dalam kulit ditentukan oleh faktor-faktor ras, individu, dan lingkungan (Kusantati 2008).

Melanin adalah pigmen alamiah kulit yang memberikan warna coklat. Melanin dibuat dari tirosin sejenis asam amino dan dengan oksidasi tirosin diubah menjadi butiran-butiran melanin yang berwarna coklat, serta untuk proses ini perlu adanya enzim tirosinase dan oksigen. Oksidasi tirosin menjadi melanin berlangsung lebih lancar pada suhu yang lebih tinggi atau dibawah sinar ultraviolet. Jumlah, tipe, ukuran dan distribusi pigmen melanin kulit terjadi pada butir-butir melanosom yang dihasilkan oleh sel-sel melanosit yang terdapat di antara sel-sel basal keratinosit di dalam lapisan-lapisan benih (Kusantati 2008).

Pembentukan melanosom di dalam melanosit melalui 4 fase (Tranggono 2007) yaitu : pertama, Fase I permulaan pembentukan melanosom dari matriks

protein dan tirosinase, diliputi membran dan berbentuk vesikula bulat. Kedua, Fase II disebut pramelanosom, pembentukan belum sempurna belum terlihat adanya pembentukan melanin. Ketiga, Fase III mulai nampak adanya deposit melanin di dalam membran vesikula. Disini mulai terjadi melanisasi melanosom. Keempat, Fase IV deposit melanin memenuhi melanosom yang merupakan partikel-partikel padat dan berbentuk sama. Proses melanisasi melanosom terjadi di fase III dan fase IV sebelum melanosom dieksresikan ke keratinosit.

Pembentukan melanin di dalam melanosit sangat kompleks. Ada 2 macam pigmen melanin dengan variasi warna yang terjadi (Tranggono 2007) : Eumelanin memberikan warna gelap, terutama hitam, coklat dan variasinya, serta mengandung nitrogen. Feomelanin memberikan warna cerah, kuning sampai merah, mengandung nitrogen dan sulfur.

3. Eritema dan pigmentasi

Eritema merupakan salah satu tanda terjadinya proses inflamasi akibat pajanan sinar UV dan terjadi apabila volume darah dalam pembuluh darah dermis meningkat hingga 38 % di atas volume normal, sedangkan pigmentasi adalah perubahan warna kulit seseorang yang disebabkan adanya penyakit atau perlukaan yang bisa menimbulkan perubahan warna yang lebih gelap akibat peningkatan jumlah melanin (Yuliastuti 2002).

Radiasi sinar UV-B yang memiliki panjang gelombang 290-320 nm menembus dengan baik stratum corneum dan epidermis yang cukup parah dan menyebabkan iritasi pada kulit sehingga disebut daerah eritema. Radiasi sinar UV-A memiliki panjang gelombang 320-400 nm menyebabkan warna coklat (tanning) pada kulit tanpa terjadi inflamasi sehingga disebut daerah pigmentasi. Meskipun sinar UVA memiliki energi yang lebih rendah daripada sinar UV-B, tetapi kenyataannya mereka dapat menembus lebih jauh ke dalam hipodermis, menyebabkan elastosis (kekurangan dengan struktural dan elastisitas kulit) dan kerusakan kulit lainnya, yang berpotensi mengarah ke kanker kulit (Setiawan, 2010). Kulit yang terpapar sinar matahari selama antara 6-20 jam akan menghasilkan eritema yang cepat atau lambat menimbulkan pencoklatan kulit (tanning). Tanning cepat tampak jelas 1 jam setelah kulit terpapar matahari dan kemudian akan hilang kembali dalam waktu 4 jam. Di sini tidak tampak adanya

pembentukan melanosom baru. Tanning lambat terjadi 48-72 jam setelah kulit terpapar sinar UV-A. Hal ini disebabkan oleh pembentukan melanosom-melanosom baru secara perlahan, dan baru terlihat dalam waktu 72 jam (Tranggono 2007).

Pada orang berkulit terang paparan energi sinar UV-B sebesar 20-27 mJ/cm² akan menimbulkan eritema yang dikenal sebagai DEM atau dosis eritema minimal (Tranggono 2007).

Radiasi UV mencapai permukaan bumi dapat dibagi menjadi UVB (290-320 nm) dan UV-A (320- 400 nm). UV-A dapat dibagi lagi menjadi UV-A I (340-400 nm) atau UV-A jauh dan UV-A II (320-340 nm) atau UV-A dekat. Faktor perlindungan matahari (SPF) didefinisikan sebagai dosis radiasi UV diperlukan untuk menghasilkan 1 dosis eritema minimal (MED) pada kulit dilindungi setelah penerapan 2 mg/cm² produk dibagi dengan radiasi UV untuk menghasilkan 1 MED pada kulit yang tidak terlindungi. A "kedap air" produk mempertahankan tingkat SPF setelah 40 menit perendaman air. A "sangat kedap air" atau "tahan air" produk diuji setelah 80 menit perendaman air. Jika tingkat SPF berkurang dengan perendaman, mungkin tercantum tingkat SPF yang terpisah (Barel, 2009).

Tabel 2. Tipe kulit berdasarkan respon kulit terhadap paparan sinar (Pathak M.A, 1982)

Tipe Kulit	Warna kulit konstruktif	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

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. Pada orang berkulit tipe III 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 (Pathak 1982).

4. Sinar ultraviolet (UV)

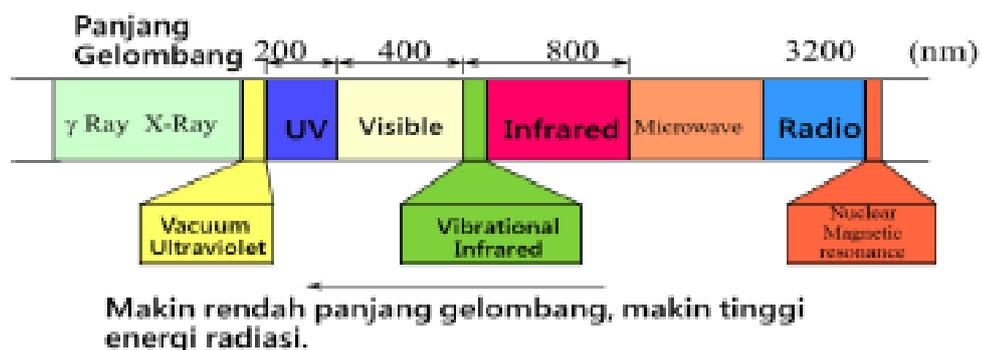
Sinar matahari terdiri dari berbagai spektrum dengan panjang gelombang yang berbeda, dari inframerah yang terlihat hingga spektrum *ultraviolet*. Panjang gelombang sinar ultraviolet dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

4.1 Ultraviolet A (UV A). UV A yaitu sinar dengan panjang gelombang antara 400-315 nm dengan efektivitas tertinggi pada 340 nm, dapat menyebabkan warna coklat pada kulit tanpa menimbulkan kemerahan dalam bentuk leuko yang terdapat pada lapisan atas.

4.2 Ultraviolet B (UV B). UV B yaitu sinar dengan panjang gelombang antara 315-280 nm dengan efektivitas tertinggi 297,5 nm, merupakan daerah eritemogenik, dapat menimbulkan sengatan surya dan terjadi reaksi pembentukan melanin awal.

4.3 Ultraviolet C (UV C). UV C yaitu sinar dengan panjang gelombang di bawah 280 nm, dapat merusak jaringan kulit, tetapi sebagian besar telah tersaring oleh lapisan ozon dalam atmosfer.

Skematis posisi spektrum gelombang cahaya tampak, sinar infra merah, sinar ultraungu (*ultra violet*) dibandingkan radiasi cahaya dan atau gelombang elektromagnetis lainnya, termasuk gelombang-gelombang TV, Radio, dan Radar dapat dilihat pada Gambar 3 .



Gambar 3. Spektrum Elektromagnetik (Bismo 2006)

F. Tabir Surya

Tabir surya merupakan salah satu contoh sediaan kosmetik pelindung yang berperan untuk melindungi kulit utamanya dari bahaya sinar matahari khususnya sinar ultraviolet (UV).

1. Klasifikasi tabir surya

Penggolongan tabir surya menurut Lavi dapat dilihat dalam tabel 3.

Tabel 3. Penggolongan potensi tabir surya menurut Lavi 2012.

Klasifikasi produk	Persen transmisi sinar ultraviolet (%)	
	<i>Erythematous range</i>	<i>Tanning range</i>
<i>Total block</i>	<1,0	3-40
<i>Extra Protection</i>	1-6	42-86
<i>Regular suntan</i>	6-12	45-86
<i>Fast tanning</i>	10-18	45-86

Berdasarkan mekanisme kerjanya, bahan aktif tabir surya dibagi menjadi dua, yaitu mekanisme pemblok fisik (memantulkan radiasi matahari) serta mekanisme penyerap kimia (menyerap radiasi matahari). Tabir surya fisik mekanisme kerjanya memantulkan radiasi sinar ultraviolet, kemampuannya berdasarkan ukuran partikel dan ketebalan lapisan, bisa menembus lapisan dermis hingga subkutan atau hipodermis dan efektif pada spektrum radiasi UV-A, UV-B dan sinar tampak, sedangkan tabir surya kimia, mekanisme kerjanya mengabsorpsi radiasi sinar ultraviolet dan mengubahnya menjadi bentuk energi panas, dapat mengabsorpsi hampir 95% radiasi sinar UV-B yang dapat menyebabkan *sunburn* (eritema & kerut) (Lavi 2012).

2. Mekanisme proteksi tabir surya terhadap kulit dari sinar ultraviolet

Mekanisme proteksi tabir surya menurut (FDA 2003) yaitu : Molekul bahan kimia tabir surya yang menyerap energi dari sinar UV, kemudian mengalami eksitasi dari ground state ke tingkat energi yang lebih tinggi. Sewaktu molekul yang tereksitasi kembali ke kedudukan yang lebih rendah akan melepaskan energi yang lebih rendah dari energi semula yang diserap untuk menyebabkan eksitasi. Maka sinar UV dari energi yang lebih tinggi setelah diserap energinya oleh bahan kimia maka akan mempunyai energi yang lebih rendah. Sinar UV dengan energi yang lebih rendah akan kurang atau tidak menyebabkan efek *sunburn* pada kulit.

3. Metode penentuan potensi tabir surya

Ada beberapa cara untuk menentukan kekuatan suatu preparat tabir surya yaitu:

3.1 Metode SPF (*Sun Protecting Factor*). Tabir surya dan sunblock menunjukkan berbagai efek immunosuprosif yang berbahaya dari sinar matahari.

Penggunaan produk perawatan kulit khususnya tabir surya merupakan pendekatan yang efektif untuk mengurangi ROS (*reactive oxygen spesies*). Sinar radiasi ultraviolet dibagi menjadi tiga kategori yaitu : UV C, UV B dan UV A. Saat ini radiasi UV B memiliki energi lebih besar dari UV A 30-40 kali, hal ini sebanding dengan hukum radiasi plank dimana semakin kecil panjang gelombang maka radiasi yang dipancarkan semakin besar dan sebaliknya semakin kecil panjang gelombang radiasi yang dihasilkan semakin besar, sehingga radiasi UV B dapat menyebabkan kanker kulit karena tidak semua radiasi sinar UV B diserap oleh lapisan ozon. Radiasi UV A dan UV B merupakan radiasi yang dapat menyerang patofisiologi kulit yang dapat menyebabkan kulit terbakar, kulit degenerasi, fotosensitifitas, fototoksisitas, aktinikastosis, penuaan dini, immunosupresi dan kanker kulit. Penyinaran matahari yang terjadi secara berlebihan, jaringan epidermis kulit tidak cukup mampu melawan efek negatif tersebut, sehingga diperlukan perlindungan baik secara fisik dengan menutupi tubuh dan secara kimia dengan menggunakan tabir surya. Produk tabir surya efisien apabila digunakan dalam formulasi topikal. Khasiat tabir surya dinyatakan sebagai *sun factor protection* (SPF) yang didefinisikan sebagai energi UV yang diperlukan untuk menghasilkan dosis eritema minimal (MED). Nilai SPF pada *in vitro* dapat dilihat pada persamaan 1.

$$SPF=CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

CF : faktor koreksi (10)

EE : spektrum efek eritema

I : intensitas cahaya

Abs : absorbansi sampel

Nilai *EE x I* : nilai konstan dan telah ditetapkan

Tabel 4. Nilai EE x I menurut mansur

Wavelength (λ nm)	EE x I (normalized)
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,018

Menurut FDA, sediaan yang digunakan pada penentuan nilai SPF sebanyak 2 mg/cm² yang setara dengan 2 mg/ml (Lowe 2000). Menurut FDA

pembagian tingkat kemampuan tabir surya (Damogalad, 2013) yaitu : Minimal, bila SPF antara 2-4; Sedang, bila SPF antara 4-6; Ekstra, bila SPF antara 6-8; Maksimal, bila SPF antara 8-15 dan Ultra, bila SPF lebih dari 15.

3.2 Persen transmisi eritema (%Te) dan pigmentasi (%Tp). Persen transmisi eritema adalah persen total fluks eritema yang diteruskan oleh bahan tabir surya. Transmisi eritema bahan tabir surya atau fluks eritema bahan tabir surya dapat ditentukan secara spektrofotometri dengan mengukur intensitas sinar yang diteruskan oleh bahan tabir surya pada panjang gelombang dikalikan dengan fluks eritema/fluks pigmentasi yang terdapat pada tabel 5.

Tabel 5. Faktor efektifitas dan fluks eritema dan pigmentasi pada panjang gelombang 290 – 375 nm

Panjang gelombang (nm)	Intensitas rata-rata (μ Watt/cm ²)	Faktor efektifitas <i>tanning</i>	Fluks <i>tanning</i> (μ Watt/cm ²)
290-295	1,7	0,6500	0,1105
295-300	7,0	0,9600	0,6720
300-305	20,0	0,5000	1,0000
305-310	36,5	0,0550	0,2008
310-315	62,0	0,0220	0,1364
315-320	90,0	0,0125	0,1125
Total erythemal range 290-320 nm			2,2332 (76,5%)
320 – 325	130,0	0,0083	0,1079
325 – 330	170,0	0,0060	0,1020
330 – 335	208,0	0,0045	0,0936
335 – 340	228,0	0,0035	0,0798
340 – 345	239,0	0,0028	0,0669
345 – 350	248,0	0,0023	0,0570
350 – 355	257,0	0,0019	0,0448
355 – 360	268,0	0,0016	0,0456
360 – 365	274,0	0,0013	0,0356
365 – 370	282,0	0,0011	0,0310
370 – 375	289,0	0,0008	0,0260
Total tanning range, 320 – 375 nm			Total tanning range, 320 – 375 nm
Total tanning fluks, 290 – 375 nm			Total tanning fluks, 290 – 375 nm

Semakin kecil suatu % transmisi eritema dan pigmentasi suatu sediaan berarti semakin sedikit sinar UV yang diteruskan sehingga dapat dikatakan bahwa sediaan tersebut memiliki aktifitas yang besar sebagai tabir surya.

Menurut Cumpelik (1972) 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 292,5–372,5 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 (Soeratri 2005)

Menurut Cumpelik (1972) dalam penentuan persentase transmisi eritema dan persentase transmisi pigmentasi dilakukan dengan mengamati nilai serapan sampel pada panjang gelombang 292,5-372,5 nm. Dari nilai serapan yang diperoleh dihitung nilai untuk 1g/L (A) dan persen transmisi (T) dapat dilihat dipersamaan 2:

$$A = -\log T \dots\dots\dots (2)$$

Nilai transmisi eritema dihitung dengan cara mengalikan nilai transmisi (T) dengan faktor efektivitas eritema (Fe) pada panjang gelombang 292,5-372,5 nm. Sedangkan, nilai transmisi pigmentasi dihitung dengan cara mengalikan nilai transmisi (T) dengan faktor efektivitas pigmentasi (Fp) pada panjang gelombang 292,5-372,5 nm. Nilai persen transmisi eritema dan pigmentasi menurut (Soeratri 2005)

$$\% \text{ transmisi eritema} = \frac{\sum T.Fe}{\sum Fe} \dots\dots\dots (3)$$

$$\% \text{ transmisi pigmentasi} = \frac{\sum T.Fp}{\sum Fp} \dots\dots\dots (4)$$

G. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah ilmu yang mempelajari teknik pengukuran interaksi materi berupa molekul dengan energi atau sinar berupa sinar tampak atau ultraviolet yang dapat menyebabkan eksitasi elektron dalam orbital molekul tersebut dari tingkat energi dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi sebagai fungsi panjang gelombang. Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, sementara sinar tampak (*Visible*) mempunyai panjang gelombang 400-800 nm.

Spektrofotometer UV-Vis merupakan gabungan antara spektrofotometer UV dan *Visible*. Spektrofotometer UV-Vis menggunakan dua buah sumber cahaya

berbeda yakni sumber cahaya UV dan sumber cahaya *Visible*. Spektrofotometer UV-Vis merupakan spektrofotometer berkas ganda sedangkan pada spektrofotometer *Visible* ataupun UV termasuk spektrofotometer berkas tunggal. Pada spektrofotometer berkas ganda blanko dan sampel dimasukkan atau disinari secara bersamaan, sedangkan spektrofotometer berkas tunggal blanko dimasukkan atau disinari secara terpisah (Harold 2003).

Prinsip kerja spektrofotometer adalah ketika cahaya mengenai sampel, sebagian akan diserap, sebagian akan dihamburkan dan sebagian lagi akan diteruskan. Sumber cahaya pada spektrofotometri yang datang atau cahaya masuk atau cahaya yang mengenai permukaan zat dan cahaya setelah melewati zat tidak dapat diukur, yang dapat diukur adalah I_t/I_0 atau I_0/I_t (perbandingan cahaya datang dengan cahaya setelah melewati materi (sampel). I_0 merupakan intensitas cahaya datang dan I_t atau I_l adalah intensitas cahaya setelah melewati sampel (Khopkar 2007).

Spektrum yang dikeluarkan oleh spektrofotometer UV-Vis berupa pita yang lebar dan biasanya hanya memperlihatkan beberapa puncak saja. Puncak dilaporkan sebagai panjang gelombang saat terjadi maksimum. Pita melebar dari UV-Vis disebabkan karena energi yang dimiliki selain menyebabkan transisi elektronik terjadi pula rotasi dan vibrasi elektronik terjadi pula rotasi dan vibrasi elektron dalam molekul (Harold 2003).

H. Krim

1. Pengertian krim

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Depkes 2014).

2. Fungsi krim

Krim berfungsi sebagai bahan pembawa substansi obat untuk pengobatan kulit, dan sebagai pelindung untuk kulit yaitu mencegah kontak permukaan kulit dengan larutan berair dan rangsangan kulit (Anief 2009). Menurut British Pharmacopoeia, krim diformulasikan untuk sediaan yang dapat diaplikasikan pada

kulit atau membran mukosa untuk pelindung, efek terapeutik, atau profilaksis yang tidak membutuhkan efek oklusif (Marriot *et al* 2010).

3. Kualitas dasar krim

Kualitas dasar krim ,yaitu :

3.1 Stabil. selama masih dipakai mengobati, maka krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar, dan kelembaban yang ada dikamar.

3.2 Lunak. Lunak yaitu semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak dan homogen.

3.3 Mudah dipakai. Umumnya krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.

3.4 Terdistribusi merata. Obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan. (Anief 2005)

4. Bahan-bahan penyusun krim

Bahan-bahan penyusun krim menurut Wasitaatmadja (1997) mencakup emolien, zat sawar, zat humektan, zat pengemulsi, dan zat pengawet.

4.1 Emolien. Zat yang paling penting untuk bahan pelembut kulit adalah turunan dari lanolin dan derivatnya, hidrokarbon, asam lemak, dan lemak alkohol.

4.2 Zat Sawar. Bahan-bahan yang biasa digunakan adalah paraffin wax dan asam stearat.

4.3 Humektan. Humektan adalah suatu zat yang dapat mengontrol perubahan kelembapan diantara produk dan udara, baik didalam kulit maupun luar kulit. Biasanya bahan yang digunakan adalah gliserin yang mampu menarik air dari udara dan menahan air agar tidak menguap.

4.4 Zat Pengemulsi. Zat pengemulsi adalah bahan yang memungkinkan tercampurnya semua bahan-bahan secara merata (homogen), misalnya gliseril monostearat, trietanolamin.

4.5 Pengawet. Pengawet adalah bahan yang dapat mengawetkan kosmetika dalam jangka waktu selama mungkin agar dapat digunakan lebih lama. Pengawet dapat bersifat antikuman sehingga menangkai terjadinya tengik oleh aktivitas mikroba sehingga kosmetika menjadi stabil. Pengawet juga dapat bersifat sebagai antioksidan yang dapat menangkai terjadinya oksidasi.

5. Metode pembuatan krim

Pembuatan sediaan krim meliputi proses peleburan dan proses emulsifikasi. Komponen yang tidak bercampur dengan air seperti minyak dan lilin dicairkan bersama-sama di penangas air pada suhu 70-75°C, sementara itu semua larutan berair yang tahan panas, komponen yang larut dalam air dipanaskan pada suhu yang sama dengan komponen lemak. Larutan berair secara perlahan-lahan ditambahkan ke dalam campuran lemak yang cair dan diaduk secara konstan, temperatur dipertahankan selama 5-10 menit untuk mencegah kristalisasi dari lilin/lemak. Campuran larutan berair dan lemak perlahan-lahan didinginkan dengan pengadukan yang terus-menerus sampai campuran mengental. Larutan berair tidak sama temperaturnya dengan leburan lemak, maka beberapa lilin akan menjadi padat, sehingga terjadi pemisahan antara fase lemak dengan fase cair (Anief 2009).

6. Stabilitas sediaan krim

Sediaan krim dapat menjadi rusak bila terganggu sistem campurannya terutama disebabkan oleh perubahan suhu dan perubahan komposisi karena penambahan salah satu fase secara berlebihan atau pencampuran dua tipe krim jika zat pengemulsinya tidak tercampurkan satu sama lain. Pengenceran krim hanya dapat dilakukan jika diketahui pengencer yang cocok. Krim yang sudah diencerkan harus digunakan dalam waktu satu bulan (Anief 2009).

7. Evaluasi mutu sediaan krim

Pengawasan mutu berfungsi mendapatkan mutu sediaan obat yang baik dan setiap pelaksanaan harus berpegang teguh pada standar atau spesifikasi dan harus berupaya meningkatkan standard dan spesifikasi yang telah ada.

I. Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan melalui proses apapun, dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan (Depkes 2014). Simplisia dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

1. Simplisia nabati

Simplisia nabati merupakan simplisia yang dapat berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman, atau gabungan antara ketiganya. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu sengaja dikeluarkan dari selnya. Eksudat tanaman dapat berupa zat-zat atau bahan-bahan nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan/diisolasi dari tanamannya.

2. Simplisia hewani

Simplisia hewani merupakan simplisia yang dapat berupa hewan utuh atau zat-zat berguna dihasilkan oleh hewan dan belum berupa bahan kimia murni, misalnya minyak ikan dan madu.

3. Simplisia pelikan atau mineral

Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni, misal serbuk seng dan serbuk tembaga.

J. Ekstraksi

1. Definisi ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian atau penarikan komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, biota laut dengan pelarut organik tertentu (Depkes 2014). Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Depkes 2014).

2. Jenis-jenis ekstraksi

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara dingin dan secara panas. Ekstraksi secara dingin yaitu dengan metode maserasi, perkolasi dan soxhletasi, sedangkan ekstraksi secara panas yaitu dengan metode refluks dan destilasi uap air (Depkes 2000) :

2.1 Maserasi. Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara 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 perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dengan dalam sel. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama, dan penyariannya kurang sempurna.

2.2 Perkolasi. Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosis, adesi, daya kapiler, dan daya geseran (friksi). Cara perkolasi lebih baik dibandingkan dengan cara maserasi karena: aliran cairan penyari menyebabkan adanya pergantian larutan yang terjadi dengan larutan yang konsentrasinya lebih rendah sehingga meningkatkan derajat perbedaan konsentrasi dan ruangan di antara serbuk-serbuk simplisia terbentuk saluran tempat mengalirnya cairan penyari, karena kecilnya saluran kapiler tersebut maka kecepatan pelarut cukup untuk mengurangi lapisan batas sehingga dapat meningkatkan perbedaan konsentrasi.

2.3 Soxhletasi. Metode soxhletasi bahan yang akan diekstraksi berada pada sebuah kantung ekstraksi (kertas, karton, dan sebagainya). Metode soxletasi membutuhkan bahan pelarut yang sangat sedikit juga ekstrak secara terus-menerus diperbaharui artinya dimasukkan bahan pelarut bebas bahan aktif (pembaharuan terus-menerus dari perbedaan konsentrasi). Keburukannya tentu saja disebabkan bahwa dibutuhkan suatu ekstraksi beberapa jam dan dibutuhkan energi tinggi (listrik), selanjutnya ekstrak dipanaskan dalam bagian tengah alat, yang langsung berhubungan dengan labu, darinya bahan pelarut diuapkan. Pemanasan yang bergantung dari lama ekstraksi, terutama dari titik didih bahan

yang digunakan dapat bekerja negatif terhadap bahan tumbuhan yang peka terhadap suhu (glikosida, alkaloida).

2.4 Refluks. Metode refluks digunakan untuk bahan yang mempunyai komponen kimia yang tahan terhadap pemanasan dan mempunyai tekstur yang keras seperti akar, batang, buah/biji dan herba. Sampel atau bahan yang akan diekstraksi ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam labu alas bulat dan diisi dengan cairan penyari yang sesuai sampai serbuk simplisia terendam kurang lebih 2 cm di atas permukaan simplisia, atau 2/3 volume labu, kemudian labu alas bulat dipasang kuat pada statif dan ditempatkan di atas penangas atau heating mantel lalu dipasang kondensor pada labu alas bulat yang dikuatkan dengan klem dan statif. Aliran air dan pemanas dijalankan sesuai dengan suhu pelarut yang digunakan. Setelah 4 jam dilakukan penyaringan, filtrat ditampung di dalam wadah penampung dan ampasnya ditambah lagi dengan pelarut dan dikerjakan seperti semula. Ekstraksi dilakukan 3-4 jam. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan dengan rotavapor.

2.5 Destilasi uap air. Destilasi uap dapat dipertimbangkan untuk menyari serbuk simplisia yang mengandung komponen yang mempunyai titik didih tinggi pada tekanan udara normal. Pada pemanasan biasa kemungkinan akan terjadi kerusakan zat aktifnya. Untuk mencegah hal tersebut maka penyarian dilakukan dengan destilasi uap. Dengan adanya uap air yang masuk, maka tekanan kesetimbangan uap zat kandungan akan diturunkan menjadi sama dengan tekanan bagian di dalam suatu sistem sehingga produk akan terdestilasi dan terbawa oleh uap air yang mengalir. Destilasi uap bukan semata-mata suatu proses penguapan pada titik didihnya, tetapi suatu perpindahan massa ke suatu media yang bergerak. Uap jenuh akan membasahi permukaan bahan, melunakkan jaringan dan menembus ke dalam dan zat aktif akan pindah ke rongga uap air yang aktif dan selanjutnya akan pindah ke ruang uap yang bergerak melalui antar fasa. Proses ini disebut hidrodifusi .

K. Kelici

Menurut Kartadisastra (1997), sistema kelinci sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Sub Phylum : *Vertebrata*
Clasis : *Mammalia*
Ordo : *Lagomorpa*
Familia : *Leporidae*
Sub Familia : *Lepus, Orictolagus*
Species : *Orictolagus caniculus*

Ras *New Zealand White* merupakan kelinci albino, mempunyai bulu yang tidak mengandung pigmen. Bulunya putih halus, padat, tebal, dan matanya berwarna merah. *New Zealand White* berasal dari *New Zealand*, sehingga disebut *New Zealand White*. Keunggulan dari kelinci tersebut adalah pertumbuhannya yang cepat. Berat anak umur 58 hari sekitar 1,8 kg, umur 8 minggu beratnya rata-rata 3,6 kg, dan umur 10-12 minggu beratnya mencapai 4,5 - 5 kg (Hustamin 2006).

Kelinci di Indonesia dapat ditenakkan atau dikembangbiakan dengan baik di daerah berketinggian 500 meter di atas permukaan laut dan suhu udara sejuk, berkisar antara 15-18 °C (60-85 °F). Temperatur yang ideal di dalam kandang kelinci adalah (15-16) °C, tetapi pada temperatur antara (10-30) °C ternak kelinci masih dapat hidup dan berkembangbiak dengan baik (Rukmana 2005). Keunggulan kelinci *New Zealand White* adalah pertumbuhannya cepat, pada umur 7-8 bulan sudah mencapai dewasa kelamin sehingga dapat dikawinkan. Dalam satu tahun mampu beranak sampai lima kali, dengan masa bunting 29-30 hari dan sekali melahirkan terdiri dari 5-6 ekor anak. Kelinci termasuk ternak pseudoruminansia yang melakukan proses *recycling*, yaitu feses yang masih lembek dimakan kembali dan dipakai sebagai sumber zat-zat gizi tertentu yang disebut *coprophagy* (Sarwono 2003).

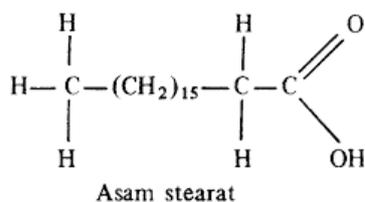
Kelinci *New Zealand White* sangat populer pada industri daging komersial di beberapa negara berkembang, karena sangat memungkinkan sebagai penghasil daging. Hal itu disebabkan karena konversi pakan kelinci *New Zealand White* sangat baik ditunjang dengan kondisi yang baik pula, seperti tatalaksana perkandangan, pakan, dan pemeliharaannya. Bangsa kelinci *New Zealand White*

sudah banyak ditanakkan di negara – negara tropis dengan berbagai lingkungan yang berbeda, dan pada kenyataannya dapat berkembang biak dengan baik (Kartadisastra 1997).

L. Monografi Bahan

1. Asam stearat

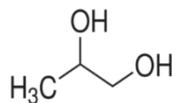
Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, sebagian besar terdiri dari asam oktadekanoat dan asam heksadekanoat. Pemerian zat padat keras mengkilat menunjukkan susunan hablur, putih atau kuning pucat, mirip dengan lemak lilin.



Gambar 4. Struktur asam stearat

Kelarutan praktis tidak larut dalam air, larut dalam 20 bagian etanol 95%, dalam 2 bagian kloroform dan dalam 3 bagian eter (Depkes RI 2014). Stabilitas asam stearat merupakan bahan yang stabil, mungkin juga dapat di tambahkan antioksidan (Rowe *et al* 2009).

2. Propilen glikol



Gambar 5. Struktur propilen glikol

Propilen glikol (1,2-Dihidroksipropana) berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, viscous, dan tidak berbau, dengan rasa manis menyerupai gliserin. Propilen glikol memiliki titik didih 180°C, titik lebur -59°C, dengan berat jenis 1,038g/ml pada suhu 20°C. Propilen glikol bersifat campur dengan aseton, kloroform, etanol, gliserin, dan air. Senyawa ini tidak kompatibel dengan adanya senyawa pengoksidasi. Pada sediaan topikal, propilen glikol digunakan sebagai humektan pada konsentrasi maksimal 15% (Rowe *et al* 2009).

Propilen glikol diketahui juga memiliki aktivitas antimikroba dan keratolik (Barel *et al* 2014). Pada formulasi sediaan gel, propilen glikol berperan sebagai humektan yang menjaga kandungan air pada sediaan gel. Propilen glikol juga memiliki beberapa keunggulan seperti ekonomis dan dapat berperan sekaligus sebagai co-solven. Penambahan propilen glikol secara teoritis dapat menurunkan viskositas dan menaikkan daya sebar dari sediaan. Propilenglikol juga dapat berperan meningkatkan stabilitas *freeze-thaw* karena memiliki kemampuan *anti-freeze* atau mampu menurunkan titik beku sediaan. Propilen glikol berfungsi sebagai humektan pada konsentrasi $\pm 15\%$ (Rowe *et al* 2009).

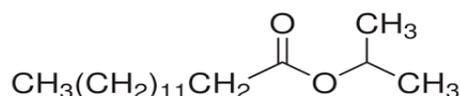
3. Setil alkohol

Pemerian serbuk, putih, berbau dan tidak berasa. Stabil pada asam, basa, cahaya dan udara. Kelarutan tidak larut dalam air, sangat larut dalam etanol 95% dan eter kelarutan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Dapat digunakan sebagai pengemulsi, dan emolien yang dapat meningkatkan stabilitas, memperbaiki tekstur dan meningkatkan konsistensi. (Rowe *et al* 2009).



Gambar 6. Struktur setil alkohol

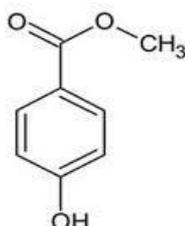
4. Isopropil miristat



Gambar 7. Struktur isopropil miristat

Pemerian cairan viskositas rendah yang mengental pada suhu 58°C, tidak berwarna dan tidak berbau. Kelarutan larut dalam aseton, kloroform, dan etanol 95% (Rowe *et al* 2009).

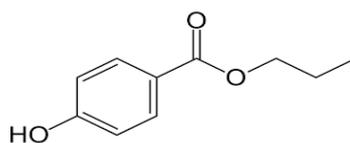
5. Metil paraben



Gambar 8. Struktur metil paraben

Metil paraben atau yang juga dikenal dengan nama nipagin. Pemerian serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian diikuti agak membakar diikuti rasa tebal. Kelarutan larut dalam 500 bagian air, 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol 95% dan dalam 3 bagian aseton, mudah larut dalam eter dan larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih (Depkes 2014).

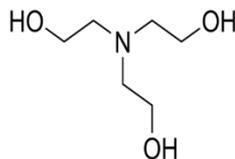
6. Propil paraben



Gambar 9. Struktur propil paraben

Propil paraben atau juga dikenal dengan nama nipasol. Pemerian serbuk hablur putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Kelarutan sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol 95%, dalam 3 bagian aseton, dalam 140 gliserol dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam larutan alkali hidroksida (Depkes 2014).

7. Trietanolamina

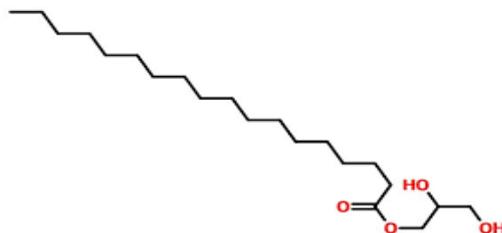


Gambar 10. Struktur Trietanolamin

Trietanolamina merupakan campuran dari trietanolamina dietanolamina dan monoetanolamina. Pemerian cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, dan higroskopik. Kelarutan mudah larut dalam air dan etanol 95 %, larut dalam kloroform (Depkes 2014).

8. Gliserin monostearat

Pemerian berbentuk serbuk padat dan berwarna putih sampe kekuningan. Kelarutan larut dalam metanol panas, kloroform dan mineral oil dan aseton. Dapat bertindak sebagai stabilizer yang efektif dan dapat membentuk emulsi w/o dan o/w (Rowe *et al* 2009).



Gambar 11. Struktur gliserin monostearat

9. Air suling

Air suling atau yang juga dikenal dengan nama aqua destilata. Air suling dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum. Pemerian cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak memiliki rasa (Depkes 2014).

M. Landasan Teori

Tabir surya merupakan salah satu contoh sediaan kosmetik pelindung yang berperan untuk melindungi kulit utamanya dari bahaya sinar matahari khususnya sinar ultraviolet (UV). Berdasarkan mekanisme kerjanya, bahan aktif tabir surya dibagi menjadi dua, yaitu mekanisme pemblok fisik (memantulkan radiasi matahari) serta mekanisme penyerap kimia (menyerap radiasi matahari). Tabir surya fisik mekanisme kerjanya memantulkan radiasi sinar ultraviolet efektif terhadap radiasi UV-A, UV-B dan sinar tampak, sedangkan tabir surya kimia haanya efektif terhadap radiasi sinar UV-B yang dapat menyebabkan *sunburn* (eritema & kerut) (Lavi 2012). Tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*) biasa tumbuh didaerah tropis atau dataran tinggi. Tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*) memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Menurut Buricova *et al* 2011 ekstrak air daun stroberi memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air daun blakberry dan raspberry.

Daun stroberi mengandung senyawa flavanoid dan senyawa fenolik (Widyastuti *et al.*2016). Flavonoid dan tanin dapat berpotensi sebagai tabir surya karena dapat menangkal radiasi, menyerap radiasi dan meregenerasi sel kulit. Flavonid tergolong senyawa fenol (C_6H_5OH) dimana yang mendasari semua golongan dari senyawa tersebut berupa cincin aromatik benzena. Senyawa fenolik memiliki ikatan yang saling berkonjugasi dalam inti benzena dimana saat terkena

sinar UV akan terjadi resonansi dengan cara transfer elektron. Adanya kesamaan sistem konjugasi pada senyawa fenolik dan senyawa kimia yang biasanya terkandung didalam tabir surya menyebabkan senyawa ini berpotensi sebagai *photoprotective*. Senyawa fenolik seperti flavonoid merupakan salah satu antioksidan kuat yang dapat mengikat ion logam yang diduga mampu mencegah efek bahaya dari sinar UV atau setidaknya mampu mengurangi kerusakan kulit (Marpaung 2015). Untuk melihat potensi produk tabir surya dalam menyerap sinar ultraviolet maka dapat ditentukan dengan menentukan nilai SPF dan mengukur persen transmisi eritema (%Te) dan persentase transmisi pigmentasi (%Tp).

SPF adalah nilai dari potensi sediaan tabir surya dalam menyerap sinar ultraviolet. Untuk menentukan nilai SPF dapat digunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm yang merupakan panjang gelombang sinar UV. Mengukur persen transmisi eritema (%Te) dapat digunakan hewan uji yaitu tikus putih yang dilukai kulitnya sebanyak $2\text{mg}/\text{cm}^2$ untuk melihat nilai eritema yang dihasilkan oleh sinar UV. Sediaan tabir surya paling efektif dibuat dalam sediaan topikal.

Sediaan topikal yang dipilih adalah bentuk krim, karena sediaan krim ini banyak digunakan karena memiliki beberapa keuntungan diantaranya kemampuan penyebarannya yang baik pada kulit, memberikan efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, mudah dicuci dengan air, serta pelepasan obat yang baik (Voigt 1994). Krim yang dibuat adalah krim dengan tipe M/A dan digunakan variasi konsentrasi ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*) dengan tujuan membandingkan nilai SPF yang paling baik.

Berdasarkan Widyastuti *et al.* 2016 bahwa ekstrak etanol daun stroberi memiliki nilai SPF 20,090 pada konsentrasi 175 ppm dan 26,121 pada konsentrasi 200 ppm. Menurut FDA (*Food Drug Administration*) pembagian kemampuan tabir surya adalah Minimal (bila SPF antara 2-4), Sedang (bila SPF antara 4-6), Ekstra (bila SPF antara 6-8), Maksimal (bila SPF antara 8-15), dan Ultra (bila SF lebih dari 15) (Damgalad 2013). Hal ini menunjukkan bahwa penelitian Widyastuti *et al.* 2016 ekstrak etanol daun stroberi tergolong dalam kemampuan

tabir surya ultra dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun stroberi yang digunakan maka semakin tinggi nilai SPF yang dihasilkan.

N. Hipotesa

Berdasarkan pada uraian diatas maka dapat disusun suatu hipotesis yaitu :

Pertama, ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*) dapat dibuat menjadi krim yang mempunyai mutu fisik yang baik.

Kedua, krim ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*) dapat menangkal radiasi yang disebabkan oleh sinar UV B.

Ketiga, nilai SPF krim ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*) berbeda setiap seri konsentrasi dan nilai SPF yang paling tinggi adalah formulasi krim dengan konsentrasi ekstrak 0,500 % atau formula ke-3.