

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Moringa oleifera adalah spesies yang paling umum dibudidayakan dari keluarga *Moringaceae*, yang berasal dari Asia Selatan, di mana ia tumbuh di kaki bukit Himalaya dari timur laut Pakistan hingga Benggala Barat Utara, India (Fahey, 2005). *Moringa oleifera* telah disajikan dan dinaturalisasi di berbagai bagian India, Afghanistan, Pakistan, Bangladesh, Asia Tenggara, Asia Barat, Sri Lanka, Afrika Timur dan Barat, Florida Selatan, semua melalui Hindia Barat dan dari Meksiko ke Peru, Paraguay dan Brasil (Sachan dkk, 2010). Berbagai jenis senyawa, misalnya, flavonoid, asam askorbat, fenolik, dan karotenoid yang ditemukan dalam daun Moringa bertindak sebagai sumber antioksidan alami yang baik (Dillard, 2000).



Gambar 2.1 Tanaman Daun Kelor

2.1.1 Taksonomi (Tejas dkk., 2012)

Sistematika dari tumbuhan kelor adalah :

Kingdom : Plantae
Sub kingdom : Tracheobionta
Super Division : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida

Sub kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Capparales
Famili	: Moringaceae
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>oleifera</i>

2.1.2 Deskripsi Tanaman

Kelor tanaman yang berumur panjang dan berbuna sepanjang tahun. Tanaman kelor tumbuh mencapai ketinggian hingga 10 atau 12 m. Daun kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukuran kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai. Daun kelor muda berwarna hijau muda dan berbuah menjadi hijau tua pada daun yang sudah tua. Daun muda bertekstur lembut dan lemas sedangkan daun tua kaku dan keras. Kelor memiliki bunga yang berwarna putih, putih kekuningan (krem) atau merah tergantung spesiesnya. Bunga kelor memiliki panjang 0,7-1 cm dan lebar 2 cm. Tudung pelepah bunganya berwarna hijau dan mengeluarkan aroma bau semerbak. Buah kelor berbentuk panjang segitiga dengan panjang sekitar 20-60 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan berubah menjadi coklat ketika sudah tua. Buah kelor menyerupai polong yang bergantung, berwarna coklat dan terbagi menjadi tiga bagian saat kering. Masing-masing buah kelor mengandung 26 biji kelor. Biji kelor berbentuk bulat, ketika muda berwarna hijau terang dan berubah warna coklat kehitaman ketika polong matang dan kering. Masing-masing pohon dapat menghasilkan sekitar 15.000 hingga 25.000 biji pertahun dengan rata-rata berat biji 0,3 mg/biji. Akar kelor memiliki bau yang tajam dan akar lateral yang sangat tipis. Akar tunggang berwarna putih, membengkak dan tuerous. Kulit batang tanaman kelor berwarna abu-abu keputihan, tebal, lunak, bercelah dan berbintil menghasilkan tekstur yang kasar. Kulit batang mengeluarkan getah berwarna putih dan berubah menjadi coklat kemerahan saat keluar (Tejas, dkk., 2012 dan Aminah, dkk., 2015).

2.1.3 Kandungan Nutrisi kelor

Senyawa bioaktif pada bagian daun kelor telah diketahui, beberapa senyawa diantaranya yaitu kelompok vitamin, karotenoid, polifenol, asam fenolat,

flavonoid, alkaloid, glukosinolat, isotiosianat, tannin, saponin, dan phytate (Sharif, dkk., 2016).

Kandungan nutrisi yang terdapat didalam *Moringa oleifera* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi yang terdapat dalam *Moringa oleifera*

Nutrisi	<i>Moringa oleifera</i> per 100gr material				
	Daun Segar	Daun Kering	Serbuk daun	Biji	Polong
Kalori (kal)	92	329	205	-	26
Protein (g)	6,7	29,4	27,1	35,97 ± 0,19	2,5
Fat (g)	1,7	5,2	2,3	38,67 ± 0,03	0,1
karbohidrat (g)	12,5	41,2	38,2	8,67 ± 0,12	3,7
Serat (g)	0,9	12,5	19,2	2,87 ± 0,03	4,8
Vitamin B1 (mg)	0,06	2,02	2,64	0,05	0,05
Vitamin B2 (mg)	0,05	21,3	20,5	0,06	0,07
Vitamin B3 (mg)	0,8	7,6	8,2	0,2	0,2
Vitamin C (mg)	220	15,8	17,3	4,5 ± 0,17	120
Vitamin E (mg)	448	10,8	113	751,67 ± 4,41	-
Kalsium (mg)	440	2185	2003	45	30
Magnesium (mg)	42	448	368	635 ± 8,66	24
Posfor (mg)	70	252	204	75	110
Potasium (mg)	259	1236	1324	-	259
Tembaga (mg)	0,07	0,49	0,57	5,20 ± 0,15	3,1
Besi Tembaga (mg)	0,85	25,6	28,2	0,05	5,3
Sulfur (mg)	-	-	870		137

(Olakbemide dan Alikwe, 2014)

2.1.4 Manfaat *Moringa oleifera* untuk kulit

Kelor mengandung vitamin A yang penting untuk kesehatan kulit dan vitamin E melindungi sel-sel dari stres oksidatif yang membantu melawan tanda-tanda penuaan (svodova dkk, 2003). Kelor merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan antioksidan tertinggi dari makanan apapun, dengan nilai

Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) 157.000 (Fuglie, 2005). Antioksidan sangat penting untuk melindungi, memperbaiki dan mencegah kerusakan sel, meminimalkan proses penuaan kulit dalam jangka panjang serta membantu menangkal stres oksidatif dan efek radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang merusak kolagen yang menyebabkan kulit kering, bergaris halus, kerutan dan penuaan dini (Gonzales dkk, 2008).

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Depkes RI, 2000). Definisi lain dari ekstraksi yaitu proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Muhkriani, 2014).

2.2.2 Tujuan Ekstraksi

Tujuan Ekstraksi adalah memisahkan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan pelarut (Purwani, 2008) untuk memperoleh kandungan aktif dari suatu bahan alam dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Supriyati, 2011).

2.2.3 Metode Ekstraksi

Proses pemisahan yang dilakukan dengan metode ekstraksi pelarut. Ekstraksi padat cair atau leaching merupakan metode pemisahan atau beberapa komponen (solute) dari campurannya dalam padatan yang tidak dapat larut (inert) dengan menggunakan pelarut (solvent) berupa cairan (Treybal, R. E., 1981). Pada bahan alami, solute biasanya terkandung didalam sel hingga saat pengontakan langsung antara pelarut dan solute menyebabkan terjadi pemecahan dinding sel.

2.3 Sabun

Sabun yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari memiliki sejarah kembali sekitar enam ribu tahun. Orang Babilonia kuno menemukan bahwa mencampurkan lemak hewani dengan abu kayu dan air menciptakan zat pembesih yang belakangan dikenal sebagai “sabun” (Warra dkk, 2010). Metode dasar pembuatan sabun dikenal sebagai saponifikasi. Terlepas dari status fisik sabun, kombinasi minyak dan basa digunakan untuk persiapan sabun. Dalam sabun

padat, NaOH digunakan sebagai alas sedangkan KOH digunakan untuk mendapatkan sabun cair (Chukwulozie dkk, 2014).

Sabun merupakan surfaktan atau campuran surfaktan yang memiliki struktur kimia dengan panjang rantai karbon C_{12} hingga C_{16} atau C_{18} dan memiliki sifat mengurangi tegangan permukaan serta tegangan antarmuka sehingga jika digunakan dengan air dapat membersihkan lemak (kotoran) (Aufa, 2010; Mitsui, 1997). Pada umumnya memiliki panjang rantai karbon kurang dari C_{12} dihindari penggunaannya karena dapat menimbulkan iritasi kulit, sedangkan sabun yang memiliki panjang rantai karbon lebih dari C_{18} , akan membentuk sabun yang sukar larut dan sulit menimbulkan busa (Maripa, dkk., 2015).

2.3.1 Sabun Mandi

Sabun mandi adalah senyawa natrium dengan asam lemak yang digunakan sebagai bahan pembersih tubuh, berbentuk padat, berbusa, dengan atau tanpa penambahan zat lain serta tidak menyebabkan iritasi (Standar Nasional Indonesia, 1994). Menurut Paye, Andre O, dan Maibach (2006), ketika asam lemak disaponifikasi oleh logam alkali (natrium atau kalium), akan berbentuk garam yang disebut dengan sabun dan gliserol sebagai produk sampingnya. molekul sabun memiliki bagian kepala dan ekor yang tersusun dari rantai karbon, hidrogen, dan oksigen. Bagian kepala merupakan gugus hidrofil (rantai karboksil) yang berfungsi untuk mengikat air dan bagian ekor merupakan gugus hidrofob (rantai hidrokarbon) yang berfungsi untuk mengikat kotoran dan minyak (Purnamawari, 2016).

2.3.2 Klasifikasi Sabun

Sabun memiliki dua tipe, yaitu berbasis sapon (asam lemak dan alkali) dan berbasis surfaktan. Sabun berbasis sapon menghasilkan busa yang sangat banyak dan daya detergenisnya (daya bersih) sangat baik, serta dapat mengencangkan kulit (*skin tightness effect*), sedangkan sabun berbasis surfaktan menghasilkan busa yang relatif lebih sedikit sehingga memperkecil timbulnya iritasi kulit, serta memiliki daya bersih yang baik. Sabun berbasis kombinasi sapon dan surfaktan dapat meningkatkan *skin tightness effect* yang ditimbulkan, memberikan

kelembutan yang lebih baik pada kulit serta mengurangi iritasi kulit (Paye, dkk., 2006).

Berdasarkan fisiknya, sabun dibagi menjadi dua jenis yaitu (Ophardt,2003):

1. Sabun padat (*Hard soap*)

Sabun padat merupakan sabun yang terbuat dari alkali natrium dan asam lemak rantai panjang (Paye, dkk., 2006). Berdasarkan tingkat transparannya, sabun padat dikelompokkan menjadi :

- a. Sabun *opaque*, sabun yang memiliki tampilan tidak tembus cahaya.
- b. Sabun *translucent*, sabun yang memiliki tampilan agak tembus cahaya.
- c. Sabun transparan, sabun yang memiliki tampilan tembus cahaya.

2. Sabun cair (*Soft soap*)

Sabun cair merupakan sabun yang terbuat dari alkali potasium dan asam lemak rantai panjang (Paye, dkk., 2006). Menurut Standar Nasional Indonesia (1996), sabun cair adalah sediaan pembersih kulit berbentuk cair yang dibuat dari bahan dasar sabun atau deterjen dengan penambahan bahan lain yang diizinkan dan digunakan tanpa menimbulkan iritasi kulit.

2.3.3 Metode Pembuatan Sabun

Teknis pembuatan sabun di industri dimulai dari penerimaan bahan-bahan utama pembuat sabun (Seperti lemak dan minyak) dan diakhiri dengan proses pencetakan sabun ke dalam bentuk yang diinginkan, serta dikemas untuk dijual. Pada umumnya, terdapat dua proses yang mendasar dalam pembuatan sabun yaitu saponifikasi dan netralisasi (Paye, dkk., 2006). Saponifikasi atau reaksi penyabunan adalah reaksi antara minyak atau lemak dengan alkali menghasilkan gliserol dan garam (sabun), sedangkan reaksi netralisasi adalah minyak atau lemak diubah menjadi asam lemak terlebih dahulu melalui proses *splitting* (hidrolisis) sehingga menghasilkan asam lemak yang kemudian direaksikan dengan soda kaustik (Alkali) dan menghasilkan sabun serta air (Parasuram, 1995).

2.3.4 Prinsip Kerja Sabun

Kotoran berupa minyak tidak cukup dibersihkan hanya dengan air, tetapi juga memerlukan zat lain seperti sabun yang memiliki sifat surfaktan untuk menurunkan tegangan antarmuka antara minyak dan air. Prinsip kerja sabun mirip seperti prinsip kerja surfaktan karena sabun terdiri atas molekul hidrokarbon nonpolar (hidrofobik) dan ion karboksilat (hidrofilik). Jika sabun dilarutkan kedalam air, ujung hidrofilik sabun akan tertarik kedalam air dan melarutkannya, tetapi bagian hidrofobik sabun ditolak oleh air sehingga membentuk lapisan diatas permukaan air dan menurunkan tegangan permukaan air. Jika sabun mengenai sesuatu berlemak atau berminyak (sebagian besar kotoran), bagian hidrofobik sabun akan membalut kotoran tersebut sehingga kotoran teremulsikan dan larut (Ashar, 2006).

2.4 Sabun Pembersih Wajah

Sabun pembersih wajah merupakan salah satu pembersih yang tidak hanya digunakan untuk membersihkan sel kulit mati, kotoran, minyak, dan kosmetik, tetapi juga merupakan langkah awal dalam perawatan kulit sehari-hari, serta membantu mempersiapkan kulit saat pemberian pelembab atau perawatan lainnya terhadap kulit wajah. Karakteristik yang diharapkan dari sediaan sabun pembersih wajah adalah mampu membersihkan kulit wajah baik dari kotoran yang ada di permukaan kulit wajah atau *make up*, membantu membersihkan sel-sel kulit mati, membersihkan mikroorganisme (bakteri), meminimalisir kerusakan pada epidermis dan stratum korneum (Draelos, 2010).

Mekanisme pembersihan pada sediaan sabun wajah terbagi menjadi 3, yaitu secara kimia, fisika dan gabungan dari keduanya. Mekanisme secara kimia merupakan mekanisme yang paling sering dan umum terjadi, yang disebabkan oleh adanya surfaktan dan pelarut. Berdasarkan tipenya, *facial wash* atau *facial foam* termasuk tipe *lathering cleanser* ini merupakan surfaktan dengan rantai hidrofobik yang lebih pendek karena dapat menghasilkan busa yang lebih banyak dan lebih cepat. Mekanisme pembersihan yang terjadi pada *lathering cleanser* termasuk ke dalam mekanisme kimia, yaitu melalui proses emulsifikasi, yang

surfaktannya akan mengemulsikan kotoran dan minyak, kemudian membersihkannya dari kulit pada saat pembilasan dengan air (Draeos, 2010).

2.5 Sifat Fisika dan Kimia Sabun Cair

2.5.1 Organoleptis

Penilaian organoleptis sabun cair dapat dilihat dari segi bentuk, bau dan warna. Organoleptis suatu produk harus sangat diperhatikan, karena organoleptis produk sangat mempengaruhi minat konsumen. Berikut merupakan persyaratan organoleptis sabun cair (SNI 06-4085-1996).

- a. Bentuk : sabun harus terdapat dalam bentuk cair atau lunak.
- b. Bau : bau harus sesuai dengan fragrance yang ditambahkan.
- c. Warna : warna sabun dapat diatur dengan zat pewarna sesuai dengan keinginan produsen.

2.5.2 pH

pH sabun cair yang dipersyaratkan oleh SNI adalah pada rentang 6-8. Sedangkan pH untuk facial wash, perlu disesuaikan dengan pH kulit wajah yang berkisar 4,5-6,5 (Noor dan Desy, 2009). Nilai pH suatu bahan dapat mempengaruhi daya absorpsi bahan tersebut melalui kulit yang dapat mengakibatkan iritasi kulit ataupun membuat kulit kering.

Sabun dengan pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit karena daya absorpsi bahan melalui kulit meningkat, sedangkan sabun dengan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit kering (Ayu dkk., 2010). Nilai pH juga merupakan indikator daya busa suatu sabun.

2.5.3 Daya Busa

Menurut Schramm, busa merupakan dispersikoloid, yaitu gas yang terdispersi dalam fase kontinyu yang berupa cairan. Daya pembusaan suatu sabun merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu sabun. Dalam penggunaannya, busa berperan dalam proses pembersihan dan pelimpahan wangi sabun pada kulit (Hernani dkk., 2010). Daya pembusaan sabun yang meliputi

kualitas, kuantitas, dan kecepatan pembentuk busa dinilai dari stabilitas busa yang dibuat dalam skala angka (Harris, dkk., 2016).

$$\% \text{ Stabilitas Busa} = \frac{\text{Tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \%$$

Kriteria busa yang baik yaitu apabila dalam 5 menit diperoleh kisaran stabilitas busa antara 60%-70% (Rozi, 2013).

2.5.4 Viskositas

Viskositas merupakan salah satu parameter penting yang menunjukkan stabilitas produk baik produk kosmetik selama distribusi produk. Viskositas adalah tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin besar viskositas akan semakin besar pula tahanan alirnya. Adanya viskositas yang tinggi dalam sediaan akan mengurangi frekuensi tumbukan antar partikel sehingga menjadi lebih stabil. Disamping itu, temperatur dapat mempengaruhi viskositas, semakin tinggi temperatur akan menyebabkan viskositas menurun (Shinko, 2011).

2.6 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah sekelompok bahan kimia baik berupa atom maupun molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada lapisan terluarnya. Untuk mendapatkan stabilitas kimia, radikal bebas tidak dapat mempertahankan bentuk asli dalam waktu lama dan segera berikatan dengan bahan disekitarnya. Dalam kondisi yang tidak lazim seperti ion, sinar ultra violet, dan paparan energi tinggi lainnya, dihasilkan radikal bebas yang sangat berlebihan (Arief, 2006). Sehingga, diperlukan antioksidan dari luar tubuh.

Senyawa ini terbentuk di dalam tubuh, dipicu oleh bermacam-macam faktor. Radikal bebas bisa terbentuk, misalnya ketika komponen diubah menjadi bentuk energi melalui proses metabolisme. Pada proses metabolisme ini, sering kali terjadi kebocoran elektron. Dalam kondisi demikian, mudah sekali terbentuk radikal bebas, seperti anion superoksida, hidroksil, dan lain-lain. Radikal bebas juga dapat terbentuk dari senyawa lain yang sebenarnya bukan radikal bebas, tetapi mudah berubah menjadi radikal bebas. Misalnya hidrogen peroksida

(H₂O₂), ozon dan lain-lain. Kedua kelompok senyawa sering diistilahkan sebagai Senyawa Oksigen Reaktif (SOR) atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Minarsih, 2007).

Radikal bebas dianggap berbahaya karena menjadi sangat reaktif dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya, dapat pula terbentuk radikal bebas baru dari atom atau molekul yang elektronnya terambil untuk berpasangan dengan radikal bebas sebelumnya. Dalam gerakannya yang tidak beraturan, karena sangat reaktif, radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan diberbagai sel (Muhilal, 1991).

2.6.1 Sebab-sebab yang dapat meningkatkan atau memicu pembentukan radikal bebas (Tapan, 2005):

a. Sebab Dari Dalam Tubuh:

1. Proses oksidasi yang berlebihan
2. Proses olahraga yang berlebihan yang mana dapat menghasilkan radikal bebas tambahan sesuai dengan bertambahnya kebutuhan energi dan pembakaran biokimia dalam tubuh.
3. Proses peradangan akibat menderita sakit kronik atau tumor/kanker. Radikal bebas aktif diproduksi dari luka atau otot yang digunakan secara berlebihan. Termasuk juga pada penderita diabetes, bertahun-tahun terpapar kadar gula darah yang tinggi. Kondisi ini menghasilkan molekul oksigen yang tidak stabil terus menerus. Oleh karena itu sangat penting penderita kronik atau kanker dalam hal ini menambah jumlah antioksidannya.
4. Dalam keadaan stres psikologis yang terus menerus mengakibatkan produksi radikal bebas yang berlebihan. Karena itu banyak studi yang mengaitkan serangan jantung dan kanker.

b. Penyebab Dari Luar Tubuh:

1. Menghirup asap rokok. Radikal bebas dari asap rokok masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan. Molekul oksigen yang tidak

stabil dapat langsung merusak jaringan paru atau memicu lepasnya spesies oksigen reaktif dalam sel-sel tubuh termasuk sel darah putih.

2. Menghirup udara/lingkungan tercemar. Sama seperti rokok udara yang begtu terpolusi dan tercemar akibat buangan kendaraan bermotor, hasil pabrik dan pembakaran sampah bisa masuk melalui paru manusia dan radikal bebas tersebut merusak sel-sel tubuh dengan cara menembus membran sel.
3. Radiasi matahari/kosmis. Sinar ultra violet yang kuat ini dipancarkan matahari dan dapat merusak sel.
4. Radiasi foto terapi (penyinaran). Sinar X atau radio isotop merupakan radikal bebas yang sangat kuat.
5. Konsumsi obat-obatan termasuk kemoterapi. Obat-obatan termasuk obat antikanker, selain menyerang sel-sel kanker, obat tersebut juga merupakan radikal bebas bagi sel-sel normal lainnya.
6. Pestisida dan zat kimia pencemaran lain. Masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman yang terpapar dengan pestisida atau zat kimia pencemaran lainnya. Keadaan ini terus-menerus berlangsung di saluran cerna.

2.6.2 Kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh serangan radikal bebas antara lain (Muhilal, 1991) :

a. Membran Sel

Terutama komponen penyusun membran berupa asam lemak tak jenuh yang merupakan bagian dari fosfolipid dan mungkin juga protein. Perusakan bagian dalam pembuluh darah akan mempermudah pengendapan berbagai zat pada bagian yang rusak tersebut, termasuk kolesterol, sehingga timbul atheroskolosis. Serangan radikal hidroksil pada asam lemak tak jenuh dimulai dengan interaksi oksigen pada rangkaian karbon pada posisi tak jenuh sehingga terbentuk lipid hiperoksida, yan selanjutnya merusak bagian sel dimana hidroperoksida ini berada.

b. Kerusakan protein

Terjadinya kerusakan protein termasuk oksidasi protein akan mengakibatkan kerusakan jaringan tempat protein itu berada; sabagai contoh kerusakan protein pada lensa mata mengakibatkan terjadinya katarak.

c. Kerusakan DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*)

Radikal bebas hanya salah satu dari banyak faktor yang menyebabkan kerusakan DNA. Penyebab lain misalnya virus, radiasi dan zat kimia karsinogen. Sebagai akibat kerusakan DNA ini dapat timbul penyakit kanker. Kerusakan dapat berupa kerusakan awal, fase transisi dan permanen.

d. Kerusakan lipid peroksida

Lipida dianggap molekul yang paling sensitif terhadap serangan radikal bebas sehingga terbentuk lipid peroksida. Terbentuknya lipid peroksida yan selanjutnya dapat menyebabkan kerusakan lain dianggap salah satu penyebab pula terjadinya berbagai penyakit degeneratif.

e. Dapat menimbulkan autoimun

Autoimun adalah terbentuknya antibodi terhadap suatu sel tubuh biasa. Pada keadaan normal antibodi hanya terbentuk bila ada antigen yang masuk dalam tubuh. Adanya antibodi unutm sel tubuh biasa dapat merusak jaringan tubuh sangat berbahaya.

f. Proses Penuaan

Secara teori radikal bebas dapat dipunahkan oleh berbagai anitoksidan, tetapi tidak penuh mencapai 100%. Karena itu secara perlahan dan pasti terjadi kerusakan jaringan oleh radikal bebas yang tidak terpunahkan. Kerusakan jaringan secara perlahan ini merupakan proses terjadinya penuaan.

2.7 Kulit

Kulit merupakan organ yang membungkus seluruh permukaan luar tubuh sekaligus merupakan organ terberat dan terbesar dari tubuh manusia yang meliputi 16% berat tubuh. Pada orang dewasa, sekitar 2,7 hingga 3,6kg berat tubuhnya merupakan kulit dengan luas sekitar 1,5-1,9 meter persegi (Tortora dan Derrickson, 2009). Kulit terdiri dari jutaan sel yang mengalami kematian dan

selanjutnya digantikan dengan sel kulit yang dapat mengalami kematian dan selanjutnya digantikan dengan sel kulit hidup yang baru tumbuh (Akbar, 2007).

2.7.1 Kulit terdiri dari tiga lapisan utama yaitu epidermis (lapisan bagian luar tipis), dermis (lapisan tengah) dan subkutan (lapisan paling dalam) (Dahl, 1996):

a. Epidermis

Lapisan epidermis terdiri dari lima lapisan (dari lapisan yang paling atas sampai yang terdalam) (Djuanda dan Sri, 2003). Lapisan epidermis tebalnya 75-150 μ m, kecuali pada telapak tangan dan kaki yang berukuran lebih tebal (Dahl, 1996). Telapak tangan dan kaki mempunyai kulit yang lebih tebal dari pada bagian tubuh yang lain disebabkan oleh adanya lapisan corneum ditempat itu. Hal ini penting karena kulit dibagian tubuh ini lebih sering mengalami gesekan dibanding bagian lain (Wibowo, 2005).

b. Dermis

Ketebalan dermis bervariasi diberbagai tempat tubuh, biasanya 1-3 mm. Dermis merupakan jaringan metabolik aktif, mengandung kolagen, elastin, sel saraf, pembuluh darah dan jaringan limfatik. Juga terdapat kelenjar ekrin, apokrin dan sebaceous di samping folikel rambut (Gama, 2001).

c. Subkutan

Terletak dibawah dermis, terdiri dari jaringan ikat dan lemak (Gama, 2001).

2.7.2 Fungsi Kulit

a. Pelindung/Proteksi

Serat elastis dari dermis dan jaringan lemak subkutan berfungsi untuk mencegah gangguan mekanis eksternal diteruskan secara langsung ke bagian dalam tubuh. Kulit memiliki kapasitas penetralisir alkali dan permukaan kulit dijaga tetap pada pH asam lemah untuk perlindungan dari racun kimia. Pigmen melanin mengabsorpsi dan melindungi tubuh dari bahaya radiasi UV (Mitsui, 1997).

b. Pengaturan Suhu Tubuh/Temoregulasi

Kulit mengatur suhu tubuh dengan mengubah jumlah aliran darah melalui tubuh terserap sehingga udara terasa lebih sejuk. Sebaliknya, jika udara sangat

dingin, pembuluh darah menciut agar panas tubuh tidak banyak keluar atau tertahan, sehingga tubuh secara otomatis dapat mengatasi kondisi dingin (Dwikarya, 2003).

c. Persepsi Pancaindera

Kulit merasakan perubahan pada lingkungan eksternal dan bertanggung jawab untuk sensasi kulit. Kulit memiliki berbagai reseptor sehingga dapat merasakan tekanan, sentuhan, suhu, dan nyeri.

d. Penyerapan/Absorpsi

Berbagai senyawa diabsorpsi melalui kulit ke dalam tubuh. Ada dua jalur absorpsi, satu melalui epidermis dan yang lainnya melalui kelenjar sebaceous pada folikel rambut. Senyawa larut air tidak mudah diabsorpsi melalui kulit karena tidak adanya mawar (*barrier*) terhadap senyawa larut air yang dibentuk oleh lapisan tanduk (Mitsui, 1997).

e. Fungsi Lain

Kulit menunjukkan keadaan emosional, seperti memerah dan ketakutan (pucat dan bulu kuduk berdiri), dan digambarkan sebagai organ yang menunjukkan emosi. Kulit juga mensintesis vitamin D dengan bantuan sinar UV terhadap prekursor vitamin D dalam kulit (Mitsui, 1997).

2.7.3 Bahaya Sinar Ultra Violet (UV) Sebagai Radikal Bebas

Kulit berfungsi untuk melindungi tubuh dari pengaruh luar. Kerusakan pada kulit akan mengganggu kesehatan manusia maupun penampilan sehingga kulit perlu dijaga dan dilindungi kesehatannya. Salah satu yang dapat menyebabkan kerusakan kulit adalah radikal bebas yang berupa sinar Ultra Violet (UV) (Maysuhara, 2009).

Sinar UV hanya merupakan sebagian kecil dari spektrum sinar matahari tetapi sinar ini paling berbahaya bagi kulit karena reaksi-reaksi yang ditimbulkannya berpengaruh buruk terhadap kulit manusia. Dalam kondisi yang berlebih, sinar UV dapat menimbulkan beberapa masalah terhadap kulit, mulai dari kulit kemerahan, pigmentasi, bahkan dalam waktu lama menyebabkan resiko kanker. Radikal bebas yang dihasilkan akan menyebabkan kerusakan DNA, yang berdampak pada proliferasi sel secara terus-menerus sehingga menjadi awal

terbentuknya kanker. Efek buruk tersebut timbul karena adanya stress oksidatif yang terjadi setelah adanya paparan dari sinar UV. Stress oksidatif ini merupakan hasil dari ketidakseimbangan antara prooksidan (*reactive oxygen species*) dan antioksidan (Agarwal dkk., 2005).

2.8 Kosmetik

Menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No.445/MenKes.Permenkes/1998, Kosmetik adalah sediaan atau paduan bahan yang siap untuk digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir & organ kelamin bagian luar), gigi dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi supaya dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit (Tranggono dan Latifah, 2007).

Menurut kegunaannya kosmetik bagi kulit dibagi menjadi kosmetik perawatan kulit (*skin-care cosmetics*), kosmetik dekoratif (dekoratif atau *makeup*), kosmetik perawatan rambut (*hair-care cosmetics*), kosmetik untuk mulut (*oral cosmetic*), dan wangi-wangian (*fragrances*) (Mitsui, 1993).

2.9 Sinar Matahari

Radiasi sinar matahari yang menyinari bumi bervariasi antara panjang gelombang 200-3000 nm, yaitu sinar UV, sinar tampak, dan infra merah (Tranggono dan Latifah, 2007)

Sinar UV yang mempengaruhi kehidupan biologik mempunyai panjang gelombang antara 250-400 nm, dengan pembagian segmen sebagai berikut (Misnadiarly, 2006):

- a. Segmen UV-A dengan panjang gelombang 315-400 nm, paling banyak mencapai bumi, yaitu 100 kali UV-B, tetapi dengan kekuatan lemah 1:1000 UV-B. Segmen sinar ini masuk ke dalam dermis, menyebabkan kerusakan jaringan dermis sehingga menyebabkan proses penuaan dini, menyebabkan reaksi fotosensitivitas dan bersama UV-B berperan dalam proses pembentukan kanker kulit (Misnadiarly, 2006) Sinar UV-A memiliki

Minimal Erythermal Dose (MED) antara 50.000-60.000 mJ/cm² (De Polo, 1998).

- b. Segmen UV-B, antara 280-315 nm, merupakan sinar terkuat yang mencapai bumi. Kerusakan kulit yang ditimbulkan berada dibagian bawah epidermis, berupa luka bakar (*sunburn*) dan memicu terbentuknya sel kanker. Lapisan ozon mengabsorpsi 90% segmen UV-B terutama pada panjang gelombang 290-300 nm (Misnadiarly, 2006). Radiasi sinar UV-B mencapai permukaan kulit dengan 70% dipantulkan lapisan epidermis, 20% berpenetrasi lebih dalam ke apidermis, 10% mencapai dermis. Sinar UV-B memiliki *Minimal Erythermal Dose* (MED) antara 20-35 mJ/cm² (De Polo, 1998).
- c. Segmen UV-C antara 200-280 nm, merupakan sinar terkuat yang diabsorpsi oleh lapisan ozon sehingga tidak mencapai permukaan bumi. Dengan adanya kebocoran lapisan ozon saat ini, maka sinar UV-C dapat mencapai bumi dan sangat membahayakan lingkungan. Pembentukan radikal bebas intasel yang reaktif akan mempercepat proses kerusakan dan penuaan kulit (Misnadiarly, 2006).

2.10 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektron dengan cuma-cuma kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali dan dapat memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas (Kumalaningsih, 2006).

2.10.1 Jenis-Jenis Antioksidan (Arisman, 2009)

a. Antioksidan Primer

Antioksidan primer adalah suatu zat yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal yang melepaskan hidrogen. Zat-zat yang termasuk dalam golongan ini adalah yang berasal dari alam dan dapat pula buatan, antara lain: tokoferol, lesitin, fosfatida, sedamol, gosipol, dan asam askorbat. Antioksidan alam yang paling banyak ditemukan dalam minyak nabati adalah tokoferol yang mempunyai keaktifan vitamin E dan terdapat dalam bentuk α , β , γ ,

dan α -tokoferol, tapi α -tokoferol yang menunjukkan keaktifan vitamin E yang paling tinggi.

Senyawa kimia yang terolong dalam kelompok antioksidan dan dapat ditemukan pada tanaman, antara lain berasal dari golongan polifenol, flavonoid, vitamin C, vitamin E, beta karoten, katekin dan resveratrol.

Antioksidan sintetik yang banyak digunakan sekarang adalah senyawa-senyawa fenol yang biasanya agak beracun. Karena itu penambahan antioksidan harus memenuhi beberapa syarat, misalnya tidak berbahaya bagi kesehatan, tidak menimbulkan warna yang tidak diinginkan, efek pada konsentrasi rendah, larut dalam lemak, mudah didapat dan ekonomis. Empat macam antioksidan yang sering digunakan pada bahan makanan adalah *Butylated dhydroxyanisole* (BHA), *Butylated hydroxytoluene* (BHT), *propylgallate* (PG), dan *Noedilhydroquairetic acid* (NDGA).

b. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder adalah suatu zat yang dapat mencegah kerja prooksidan sehingga dapat digolongkan sebagai sinergik. Beberapa asam organik tertentu biasanya asam di- atau trikarboksilat, dapat mengikat logam-logam (sequistran). Misalnya satu molekul asam sitrat akan mengikat prooksidan Fe sering dilakukan pada minyak kacang kedelai EDTA adalah sequistran logam yang sering digunakan dalam minyak salad.

Penggunaan antioksidan terdapat keadaan atau zat tertentu yang dapat mempermudah terjadinya reaksi oksidasi, seperti panas, cahaya dan logam. Selain itu, terdapat pula zat antioksidan yang kehilangan daya antioksidannya setelah berikatan dengan oksigen sehingga tidak berguna bila digunakan, terutama di dalam pemrosesan makanan dalam sistem terbuka.

2.10.2 Mekanisme Kerja Antioksidan (Nadesul, 2006)

Antioksidan bekerja melindungi sel dan jaringan sasaran yang diinginkan dengan cara:

- a. Memusnahkan (scavenge) radikal bebas secara enzimatik atau dengan reaksi kimia langsung.

- b. Mengurangi pembentukan radikal bebas.
- c. Mengikat ion logam yang terlibat dalam pembentukan spesies yang reaktif (transferin, albumin)
- d. Memperbaiki kerusakan sasaran
- e. Menghancurkan molekul yang rusak dan menggantinya dengan baru

Tubuh sendiri membuat tiga jenis antioksidan yakni, antioksidan primer (*superoxidedismutase (SOD)*, *glutathion peroxidase (GPx)*, dan protein pengikat, *ferritin*, *cerulolasmin*). Tugasnya mencegah pembentukan radikal bebas baru dan mengubah radikal bebas menjadi bahan yang tidak berbahaya lagi. Ada juga antioksidan jenis sekunder, berasal dari vitamin C, vitamin E, dan betacarotene. Jenis antioksidan ini bertugas menangkap radikal bebas dan mencegah reaksi berantai yang akan merusak tubuh. Sedangkan antioksidan jenis tersier (*DNA-repair enzym*; *methionin sulfoxidereductase*) bertugas memperbaiki kerusakan tubuh yang timbul akibat radikal bebas.

2.10.3 Mekanisme Absorpsi Zat Aktif Antioksidan Sediaan Topikal

Mekanisme absorpsi suatu produk topikal sampai terlepasnya zat aktif antioksidan meliputi beberapa fase yaitu *lag phase*, *rising phase*, dan *falling phase*. Pada periode *lag phase*, merupakan saat produk dioleskan dan belum melewati *stratum korneum*, sehingga pada fase ini belum ditemukan bahan aktif obat dalam pembuluh darah. *Rising phase*, fase ini dimulai saat sebagian produk menembus *stratus korneum*, kemudian memasuki kapiler dermis, sehingga dapat ditemukan dalam pembuluh darah. *Falling phase*, fase ini merupakan fase pelepasan zat aktif obat dari permukaan kulit dan dapat dibawa ke kapiler dermis (Othber, dkk., 2007).

2.11 DPPH

Radikal DPPH (1,1-difenil 2-pikrilhidrazil) adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat pada λ_{max} 517 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning.

Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer, dan diplotkan terhadap konsentrasi. Penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH. Hal ini dapat terjadi apabila adanya kesempatan elektron tersebut untuk bersonansi (Pratimasari, 2009). Keberadaan sebuah antioksidan yang mana dapat menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan warna kuning yang merupakan ciri spesifik reaksi radikal DPPH. Penangkapan radikal bebas menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, 2005).

Pengujian DPPH adalah suatu metode kolorimetri yang efektif dan cepat untuk memperkirakan aktivitas antiradikal/antioksidan. Uji kimia ini secara luas digunakan dalam penelitian produk alami untuk isolasi antioksidan fitokimia dan untuk menguji seberapa besar kapasitas ekstrak dan senyawa murni dalam menyerap radikal bebas. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen sekaligus untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas (Pratimasari, 2009).

2.12 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri merupakan salah satu cabang analisis instrumental yang membahas tentang interaksi atom atau molekul radiasi elektromagnetik (REM). Komponen pokok dari spektrofotometri meliputi sumber tenaga radiasi yang stabil, sistem yang terdiri atas lensa-lensa, cermin, celah-celah, monokromator untuk mengubah radiasi menjadi komponen-komponen panjang gelombang tunggal, tempat cuplikan yang transparan dan detektor radiasi yang dihubungkan dengan sistem meter atau pencatat.

Alat ini terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dan spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi (Khopkar, 1990).

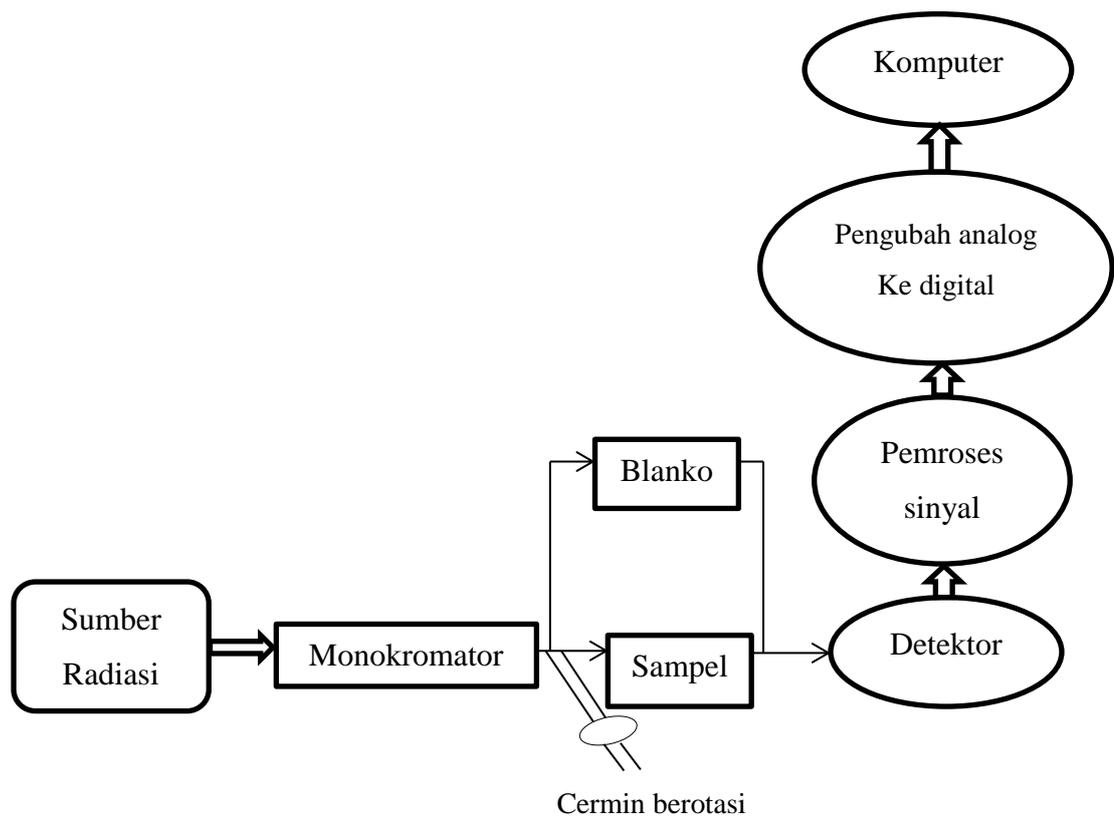
Metode ini merupakan metode analisis yang berdasarkan pada hasil interaksi atom dengan radiasi elektromagnetik. Interaksi tersebut akan menghasilkan peristiwa berupa hamburan, serapan, dan emisi. Spektrum UV-Vis merupakan hasil interaksi radiasi UV-Vis terhadap molekul yang mengakibatkan

molekul mengalami transisi elektronik, sehingga disebut spektrum elektronik. Hal ini didapat karena adanya gugus berikatan rangkap atau terkonjugasi yang mengabsorpsi radiasi elektromagnetik didaerah UV-Vis (Mulja, 1995).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode yang digunakan untuk mengukur sejumlah cahaya yang diabsorpsi pada setiap panjang gelombang di daerah ultraviolet dan tampak. Dalam instrument ini suatu sinar cahaya terpecah sebagian cahaya diarahkan melalui sel transparan yang mengandung pelarut. Ketika radiasi elektromagnetik dalam daerah UV-Vis melewati suatu senyawa yang mengandung ikatan-ikatan rangkap, sebagian dari radiasi biasanya diabsorpsi oleh senyawa. Hanya beberapa radiasi dalam struktur senyawa. Absorpsi radiasi disebabkan oleh pengurangan energi cahaya radiasi ketika elektron dalam orbital dari rendah terdeteksi keorbital energi tinggi.

Komponen-komponen pokok dari spektrofotometer (Khopkar, 1990):

1. Sumber tenaga radiasi yang stabil, sumber yang biasa digunakan adalah lampu wolfram.
2. Monokromator untuk memperoleh sinar yang monokromatis
3. Sel absorpsi, pada pengukuran didaerah visibel menggunakan kuvet kaca atau kuvet kaca corex, tetapi untuk pengukuran pada UV menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini.
4. Detektor radiasi yang dihubungkan dengan sistem meter atau pencatat. Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang



Gambar 2.2 Skema Kerja spektrofotometer UV-Vis (Mulja, 1995).