

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sabun

Sabun adalah kosmetika paling tua yang dikenal manusia, dan merupakan bahan pembersih kulit yang dipakai selain untuk membersihkan juga untuk pengharum kulit. Sabun merupakan istilah umum untuk garam asam lemak rantai panjang. Sabun adalah garam alkali karboksilat (RCOONa). Gugus R bersifat hidrofobik karena bersifat nonpolar dan COONa bersifat hidrofilik (polar) (Anggaraeni, 2014). Jenis sabun yang dikenal yaitu sabun padat (batangan) dan sabun cair seperti pada gambar 1 berikut :



Sumber : Priyono, 2009

Gambar 1. Jenis Sabun

Menurut Agus Priyono (2009) macam macam jenis sabundapat dijelaskan sebagai berikut :

a. *Shaving Cream*

Shaving Cream disebut juga dengan sabun kalium. Bahan dasarnya adalah minyak kelapa dengan asam stearat dengan perbandingan 2:1

b. Sabun Cair

Sabun cair dibuat melalui proses saponifikasi dengan menggunakan minyak jarak dengan alkali (KOH). Untuk meningkatkan kejernihan sabun dapat ditambahkan gliserin atau alkohol.

c. Sabun Kesehatan

Sabun kesehatan merupakan sabun mandi dengan kadar parfum yang rendah, tetapi mengandung bahan bahan antiseptik, bahan bahan yang

digunakan dalam sabun ini adalah trisalisil anilida, *trichloro carbonylida* dan sulfur.

d. Sabun *Chip*

Pembuatan sabun *Chip* tergantung pada tujuan konsumen didalam menggunakan sabun yaitu sebagai sabun cuci atau sabun mandi dengan beberapa pilihan komposisi tertentu. Sabun *Chip* dapat dibuat dengan berbagai cara melalui pengeringan, menggiling atau menghancurkan sabun yang berbentuk batangan.

e. Sabun bubuk untuk mencuci

Sabun bubuk dapat diproduksi melalui proses *dry mixing*. Sabun bubuk mengandung berbagai macam komponen seperti sabun, soda *ash*, natrium karbonat, natrium sulfat dan lain lain.

Selain macam macam jenis sabun diatas, Prawira (2008) menyatakan bahwa pada perkembangan selanjutnya bentuk sabun dikelompokkan menjadi bermacam – macam seperti :

a. Sabun Cair

- Dibuat dari minyak kelapa
- Alkali yang digunakan adalah KOH
- Bentuk cair dan tidak mengental pada suhu kamar

Sabun cair dapa ditunjukkan pada gambar 2 berikut :



Sumber : Priyono, 2009

Gambar 2. Sabun Cair

b. Sabun lunak

- Dibuat dari minyak kelapa, minyak kelapa sawit atau minyak tumbuhan yang tidak jernih

- Alkali yang dipakai KOH
 - Bentuk pasta dan mudah larut dalam air
- Sabun lunak dapat ditunjukkan pada gambar 3 berikut :



Sumber: Priyono, 2009

Gambar 3. Sabun Lunak

c. Sabun Keras

- Dibuat dari lemak netral yang padat atau dari minyak yang dikeraskan dengan proses hidrogenasi
- Alkali yang dipakai NaOH
- Sukar larut dalam air

Sabun keras dapat ditunjukkan pada gambar 4 berikut :



Sumber : Priyono, 2009

Gambar 4. Sabun Batang

Prawira (2008) menyatakan bahwa dengan perkembangan yang cukup pesat dalam dunia industri dimungkinkan adanya penambahan bahan – bahan lain kedalam sabun sehingga menghasilkan sabun dengan sifat dan kegunaan baru.

Bahan-bahan yang ditambahkan misalnya :

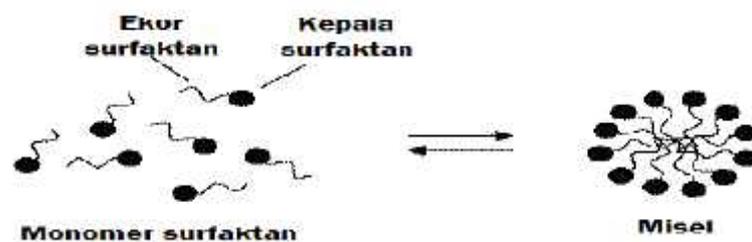
a. Sabun Kesehatan

- *TCC (Trichloro Carbonilide)*
- *Hypoallergenic blend*, untuk membersihkan lemak dan jerawat

- Asam salisilat sebagai fungisida
 - Sulfur, untuk mencegah dan mengobati penyakit kulit
- b. Sabun Kecantikan
- Parfum, sebagai pewangi dan aroma terapi
 - Vitamin E untuk mencegah penuaan dini
 - Pelembab
 - *Hydroquinon* untuk memutihkan dan mencerahkan kulit.
- c. Shampoo
- Diethanolamine ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) untuk memperthankan pH
 - Lanolin sebagai *conditioner*
 - Protein untuk memberi nutrisi pada rambut

Selain jenis diatas masih banyak jenis jenis sabun yang lain , misalnya sabun toilet yang mengandung disinfektan dan pewangi. *Textile soaps* yang digunakan dalam industri *textile* sebagai pengangkat kotoran pada *wool* dan *cotton*. *Dry-cleaning soap* yang tidak memerlukan air untuk larut dan tidak berbusa, biasanya digunakan sebagai antiseptik pencuci tangan yang dikemas dalam kemasan sekali pakai. *Metallic soaps* yang merupakan garam dari asam lemak yang direaksikan dengan alkali tanah dan logam berat, biasanya digunakan untuk pendispersi warna pada cat, *varnishes*, dan *lacquer*, serta *salt-water soap* yang dibuat dari minyak palem Afrika (*Elaise Guineensis*) yang dapat digunakan untuk mencuci dalam air asin (Prawira, 2008)

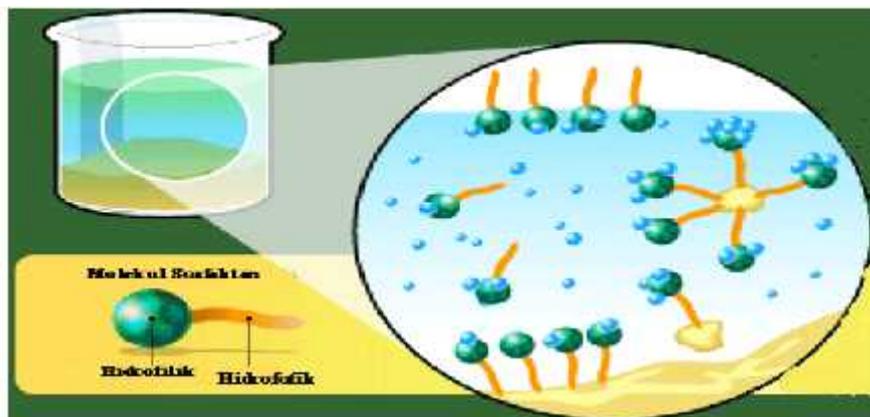
Sabun mempunyai sifat sebagai surfaktan, Gambar 1 menunjukkan skema ilustrasi monomer-monomer surfaktan yang bergabung membentuk misel.



Sumber : Prawira, 2008

Gambar 5. Monomer Surfaktan yang Membentuk Misel

Kotoran yang menempel pada kulit tidak dapat dibersihkan jika hanya menggunakan air, melainkan perlu suatu bahan yang dapat mengangkat kotoran yang menempel tersebut. Karena sabun merupakan surfaktan, maka sabun dapat menurunkan tegangan muka dan tegangan antarmuka, serta mempunyai sifat menyabunkan, dispersibilitas, emulsifikasi, dan membersihkan. Mekanisme pembersihan oleh sabun yaitu: saat kontak dengan air, sabun berpenetrasi di antara kulit dan kotoran untuk menurunkan gaya adhesi dan membuatnya lebih mudah dihilangkan. Kotoran tersebut selanjutnya dapat dihilangkan secara fisik dan kemudian terdispersi dalam larutan sabun sebagai hasil emulsifikasi oleh molekul sabun. Beberapa kotoran dapat dihilangkan dengan cara tersolubilisasi dalam misel yang terbentuk oleh sabun (Mitsui dalam Anggraeni, 2014). Berikut ini gambar 6 merupakan gambar mekanisme pembersihan oleh sabun.



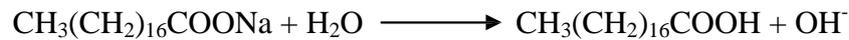
Sumber :Priyono , 2009

Gambar 6. Sabun sebagai pembersih

Molekul sabun tersusun dari gugus hidrofobik dan hidrofilik. Ketika menggunakan sabun untuk membersihkan kotoran (lemak), gugus hidrofobik sabun akan menempel pada kotoran dan gugus hidrofilik menempel pada air. Pengikatan molekul-molekul sabun tersebut dapat menyebabkan tegangan permukaan air berkurang, sehingga kotoran dapat terbuang saat pembilasan.

Sifat-sifat sabun sebagai berikut :

- a. Sabun adalah garam alkali dari asam lemak suku tinggi sehingga akan dihidrolisis parsial oleh air. Karena itu larutan sabun dalam air bersifat basa.



- b. Jika larutan sabun dalam air diaduk, maka akan menghasilkan buih, peristiwaini tidak akan terjadi pada air sadah. Dalam hal ini sabun dapat menghasilkan buih setelah garam-garam Mg atau Ca dalam air mengendap.



- c. Sabun mempunyai sifat membersihkan. Sifat ini disebabkan proses kimia koloid, sabun (garam natrium dari asam lemak) digunakan untuk mencuci kotoran yang bersifat polar maupun nonpolar karena sabun mempunyai gugus polar dan nonpolar. Molekul sabun mempunyai rantai hidrogen $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}$ yang bersifat hidrofobik (tidak suka air) sedangkan COONa^+ bersifat hidrofilik (suka air) dan larut dalam air. Nonpolar : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}$ (larut dalam minyak, hidrofobik dan juga memisahkan kotoran nonpolar) Polar : COONa^+ (larut dalam air, hidrofilik dan juga memisahkan kotoran polar)
- d. Proses penghilangan kotoran.
- Sabun didalam air menghasilkan busa yang akan menurunkan tegangan permukaan sehingga kain menjadi bersih dan air meresap lebih cepat ke permukaan kain.
 - Molekul sabun akan mengelilingi kotoran dan mengikat molekul kotoran. Proses ini disebut emulsifikasi karena antara molekul kotoran dan molekul sabun membentuk suatu emulsi.
 - Sedangkan molekul sabun didalam air pada saat pembilasan menarik molekul kotoran keluar dari kain sehingga kain menjadi bersih.

Menurut Saepul Rohman (2009) terdapat beberapa jenis minyak atau lemak Yang biasa dipakai dalam proses pembuatan sabun diantaranya :

1. **Tallow.** *Tallow* adalah lemak sapi atau domba yang dihasilkan oleh industri pembuatan daging sebagai hasil samping. Kualitas dari *tallow* ditentukan dari warna, titer (temperatur solidifikasi dan asam lemak),

kandungan FFA, bilangan saponifikasi, dan bilangan iodin. *Tallow* dengan kualitas baik biasanya digunakan dalam pembuatan sabun mandi dan *tallow* dengan kualitas rendah digunakan dalam pembuatan sabun cuci. Oleat dan stearat adalah asam lemak yang paling banyak terdapat dalam *tallow*. Jumlah FFA dari *tallow* berkisar antara 0,75-7,0 % . titer pada *tallow* umumnya diatas 40°C dikenal dengan nama grease.

2. **Lard.** *Lard* merupakan minyak babi yang masih banyak mengandung asam lemak tak jenuh seperti oleat (60 ~ 65%) dan asam lemak jenuh seperti stearat (35 ~ 40%). Jika digunakan sebagai pengganti *tallow*, *lard* harus dihidrogenasi parsial terlebih dahulu untuk mengurangi ketidakjenuhannya. Sabun yang dihasilkan dari *lard* berwarna putih dan mudah berbusa.
3. **Palm Oil (minyak kelapa sawit).** Minyak kelapa sawit umumnya digunakan sebagai pengganti *tallow*. Minyak kelapa sawit dapat diperoleh dari pemasakan buah kelapa sawit. Minyak kelapa sawit berwarna jingga kemerahan karena adanya kandungan zat warna karotenoid sehingga jika akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun harus dipucatkan terlebih dahulu. Sabun yang terbuat dari 100% minyak kelapa sawit akan bersifat keras dan sulit berbusa. Maka dari itu, jika akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun, minyak kelapa sawit harus dicampur dengan bahan lainnya.
4. **Coconut Oil (minyak kelapa).** Minyak kelapa merupakan minyak nabati yang sering digunakan dalam industri pembuatan sabun. Minyak kelapa berwarna kuning pucat dan diperoleh melalui ekstraksi daging buah yang dikeringkan (kopra). Minyak kelapa memiliki kandungan asam lemak jenuh yang tinggi, terutama asam laurat, sehingga minyak kelapa tahan terhadap oksidasi yang menimbulkan bau tengik. Minyak kelapa juga memiliki kandungan asam lemak kaproat, kaprilat, dan kaprat.
5. **Palm Kernel Oil (minyak inti kelapa sawit).** Minyak inti kelapa sawit diperoleh dari biji kelapa sawit. Minyak inti sawit memiliki kandungan asam lemak yang mirip dengan minyak kelapa sehingga dapat

digunakan sebagai pengganti minyak kelapa. Minyak inti sawit memiliki kandungan asam lemak tak jenuh lebih tinggi dan asam lemak rantai pendek lebih rendah daripada minyak kelapa.

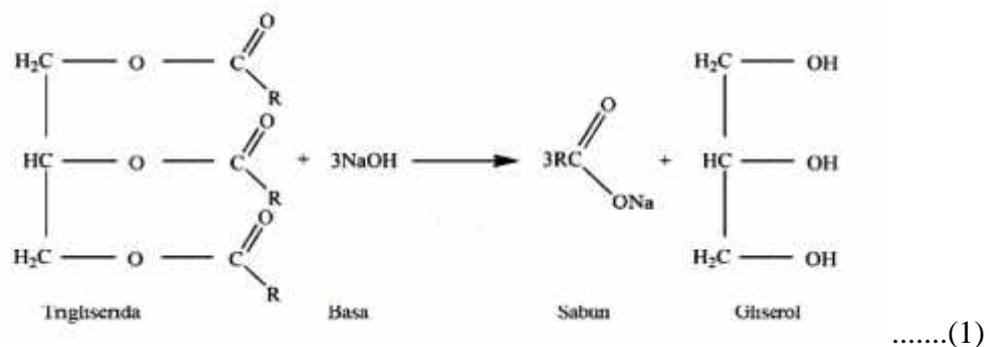
6. ***Palm Oil Stearine (minyak sawit stearin)***. Minyak sawit stearin adalah minyak yang dihasilkan dari ekstraksi asam-asam lemak dari minyak sawit dengan pelarut aseton dan heksana. Kandungan asam lemak terbesar dalam minyak ini adalah stearin.
7. ***Marine Oil***. Marine oil berasal dari mamalia laut (paus) dan ikan laut. Marine oil memiliki kandungan asam lemak tak jenuh yang cukup tinggi, sehingga harus dihidrogenasi parsial terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan baku.
8. ***Castor Oil (minyak jarak)***. Minyak ini berasal dari biji pohon jarak dan digunakan untuk membuat sabun transparan.
9. ***Olive oil (minyak zaitun)***. Minyak zaitun berasal dari ekstraksi buah zaitun. Minyak zaitun dengan kualitas tinggi memiliki warna kekuningan. Sabun yang berasal dari minyak zaitun memiliki sifat yang keras tapi lembut bagi kulit.
10. **Campuran minyak dan lemak**. Industri pembuat sabun umumnya membuat sabun yang berasal dari campuran minyak dan lemak yang berbeda karena memiliki sifat yang saling melengkapi. Minyak memiliki kandungan asam laurat dan miristat yang tinggi dan dapat membuat sabun mudah larut dan berbusa. Kandungan stearat dan palmitat yang tinggi dari lemak akan memperkeras struktur sabun.

2.2 Saponifikasi

Kata saponifikasi atau *saponify* berarti membuat sabun (latin sapon, = sabun dan *-fy* adalah akhiran yang berarti membuat). Bangsa romawi kuno mulai membuat sabun sejak 2300 tahun yang lalu dengan memanaskan lemak hewan dengan abu kayu. Pada abad ke-16 dan ke-17 di Eropa sabun hanya digunakan

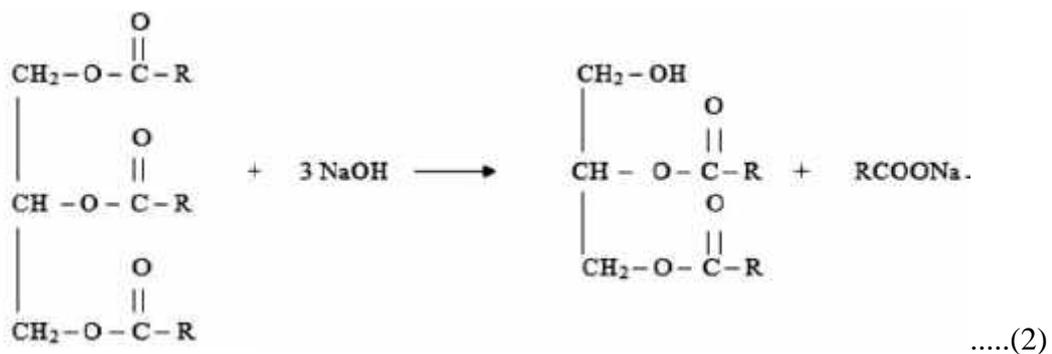
dalam pengobatan . penggunaan sabun meluas menjelang abad ke-19 (Rohman, 2009).

Trigliserida akan direaksikan dengan alkali (sodium hidroksida), maka ikatan antara atom oksigen pada gugus karboksilat dan atom karbon pada gliserol akan terpisah. Proses ini disebut “saponifikasi”. Atom oksigen mengikat sodium yang berasal dari sodium hidroksida sehingga ujung dari rantai asam karboksilat akan larut dalam air. Garam sodium dari asam lemak inilah yang kemudian disebut sabun. Sedangkan gugus OH dalam hidroksida akan berkaitan dengan molekul gliserol, apabila ketiga gugus asam lemak tersebut lepas maka reaksi saponifikasi dinyatakan selesai. Reaksi penyabunan adalah sebagai berikut :

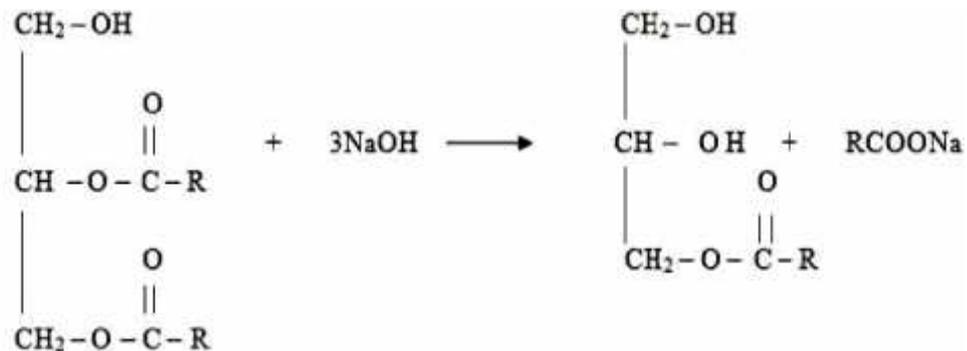


Mekanisme reaksi pembuatan sabun adalah sebagai berikut:

a. Tahap 1

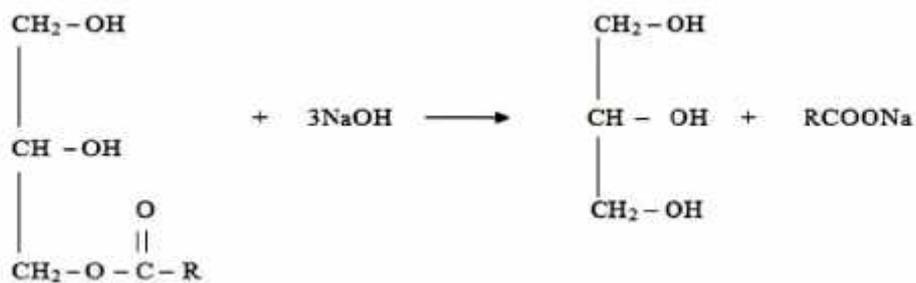


b. Tahap 2



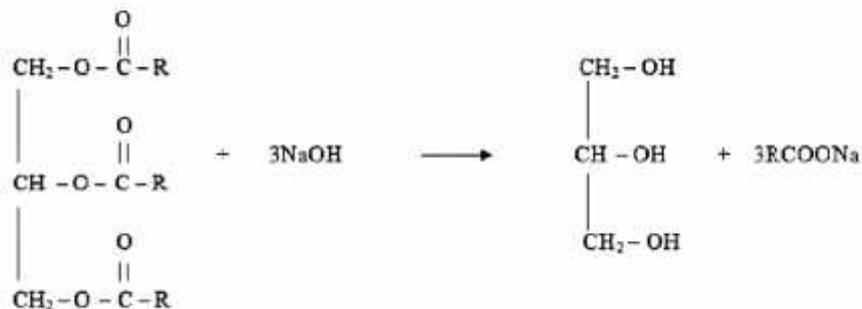
.....(3)

c. Tahap 3



.....(4)

d. Hasil Reaksi



.....(5)

Faktor faktor yang mempengaruhi proses saponifikasi :

1. Konsentrasi larutan KOH/NaOH

Konsentrasi basa yang digunakan dihitung berdasarkan stoikiometri reaksinya, dimana penambahan basa harus sedikit berlebih dari minyak agar tersabunnya sempurna. Jika basa yang digunakan terlalu pekat akan menyebabkan terpecahnya emulsi pada larutan sehingga fasennya tidak

homogen , sedangkan jika basanya terlalu encer , maka reaksi akan membutuhkan waktu yang lama.

2. Dengan adanya kenaikan suhu akan mempercepat reaksi, yang artinya menaikkan hasil dalam waktu yang lebih cepat. Tetapi jika kenaikan suhu telah melibihi suhu optimumnya maka akan menyebabkan pengurangan hasil karena harga konstanta keseimbangan reaksi K akan turun yang berarti reaksi bergeser ke arah pereaksi aau dengan kata lain hasilnya akan menurun. Turunnya harga konstanta keseimbangan reaksi oleh naiknya suhu merupakan akibat dari reaksi oleh naiknya suhu merupakan akibat dari reaksi penyabunan yang bersifat eksotermis

3. Pengadukan

Pengadukan dilakukan untuk memperbesar probabilitas tumbukan molekul molekul reaktan yang bereaksi. Jika tumbukan antar molekul reaktan semakin besar , maka kemungkinan terjadinya reaksi semakin besar pula. hal ini sesuai dengan persamaan Arrhenius dimana konstanta kecepatan reaksi k akan semakin besar dengan semakin sering terjadinya tumbukan yang disimbolkan dengan konstanta A

4. Semakin lama waktu reaksi menyebabkan semakin banyak pula minyak yang dapat tersabunkan, berarti hasil yang didapat juga semakin tinggi, tetapi jika reaksi telah mencapai kondisi setimbang , penambahan waktu tidak akan meningkatkan jumlah minyak yang tersabunkan (Perdana & Hakim, 2008).

Metode pembuatan sabun

1. Proses pendidihan penuh

Proses pendidihan penuh pada dasarnya sama dengan proses batch yaitu minyak/lemak dipanaskan di dalam ketel dengan menambahkan NaOH yang telah dipanaskan, selanjutnya campuran tersebut dipanaskan sampai terbentuk pasta kira kira setelah 4 jam pemanasan . setelah terbentuk pasta ditambahkan NaCl (10-12%) untuk mengendapkan sabun. Endapan sabun dipisahkan dengan menggunakan air panas dan terbentuklah produk utama sabun dan produk samping gliserin.

2. Proses semi pendidihan

Pada proses semi pendidihan , semua bahan yaitu minyak/ lemak dan alkali langsung dicampur kemudian dipanaskan secara bersamaan . terjadilah reaksi saponifikasi . setelah reaksi sempurna ditambah sodium silikat dan sabun yang dihasilkan berwarna gelap.

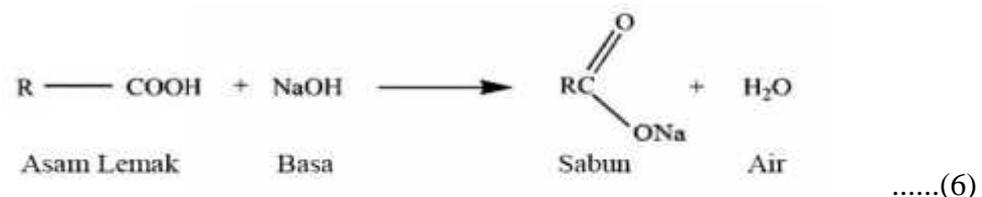
3. Proses Dingin

Pada proses dingin semua bahan yaitu minyak, alkali, dan alkohol dibiarkan didalam suatu tempat/bejana tanpa dipanaskan (temperatur kamar 25°C) . reaksi antara NaOH pada uap air H_2O merupakan reaksi eksoterm sehingga dapat menghasilakan panas. Panas tersebut kemudian digunakan untuk mereaksikan minyak/lemak dan NaOH alkohol proses ini memerlukan waktu untuk reaksi sempurna selama 24 jam dan dihasilkan sabun berkualitas tinggi.

Adapun syarat syarat terjadinya proses dingin adalah sebagai berikut :

- Minyak/ lemak yang digunakan harus murni.
- Konsentrasi NaOH harus terukur dengan teliti
- Temperatur harus tekontrol dengan baik.

4. Reaksi kimia proses netralisasi asam lemak adalah sebagai pada gambar 6 berikut :



Sabun yang dihasilkan tidak bersifat netral sehingga tidak dapat menghasilakan busa yang banyak. Oleh karena itu , perlu dilakukan penetralan dengan menambahkan Na_2CO_3 .

Reaksi penyabunan mula-mula berjalan lambat karena minyak dan larutan alkali merupakan larutan yang tidak saling larut (*immiscible*). Setelah terbentuk sabun maka kecepatan reaksi akan meningkat, sehingga reaksi penyabunan bersifat sebagai reaksi autokatalitik, yaitu pada akhirnya kecepatan reaksi akan

kembali menurun karena jumlah minyak yang sudah berkurang (Alexander *et al.*, 1964). Reaksi penyabunan merupakan reaksi eksotermis sehingga harus diperhatikan pada saat penambahan minyak dan alkali agar tidak terjadi panas yang berlebihan. Pada proses penyabunan, penambahan larutan alkali (KOH/NaOH) dilakukan sedikit demi sedikit sambil diaduk dan dipanasi (apabila untuk menghasilkan sabun cair) (Perdana & Hakim, 2008).

2.3 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Pembuat Sabun

2.3.1 Minyak Nabati

Minyak nabati berfungsi sebagai sumber asam lemak. Asam lemak merupakan asam karboksilat berantai panjang yang panjangnya berbedabeda tergantung jenisnya tetapi bukan siklik atau bercabang. Asam-asam lemak dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Masing-masing jenis asam lemak akan memberikan sifat yang berbeda pada sabun yang terbentuk. Asam lemak rantai pendek dan ikatan tak jenuh akan menghasilkan sabun cair. Asam lemak rantai panjang dan jenuh menghasilkan sabun padat (Steve, 2008). Sabun yang dihasilkan dari asam lemak dengan bobot molekul kecil akan lebih lunak daripada sabun yang dibuat dari asam lemak dengan bobot molekul besar. Asam lemak yang digunakan dalam pembuatan sabun adalah asam lemak yang memiliki rantai karbon berjumlah 12-18 (C12-C18). Asam lemak dengan rantai karbon kurang dari 12 tidak memiliki efek sabun (*soapy effect*) dan dapat mengiritasi kulit, sedangkan asam lemak dengan rantai karbon lebih dari 20 memiliki kelarutan yang sangat rendah. Asam lemak dengan rantai karbon 12-14 memberikan fungsi yang baik untuk pembusaan sementara asam lemak dengan rantai karbon 16-18 baik untuk kekerasan dan daya detergeni (Miller, 2003). Penggunaan asam lemak dalam jumlah yang berlebihan dapat membuat kulit terasa kering (Steve, 2008). Pengaruh jenis asam lemak terhadap sifat sabun yang dihasilkan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Asam lemak dan sifat sabun yang dihasilkan

Asam Lemak	Rumus Kimia	Sifat yang ditimbulkan sabun
Asam Laurat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	Mengeraskan, membersihkan, menghasilkan busa lembut
Asam Miristat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	Mengeraskan, membersihkan, menghasilkan busa lembut
Asam Palmitat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	Mengeraskan, menstabilkan busa
Asam Stearat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	Mengeraskan, menstabilkan busa, melembabkan
Asam Oleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Melembabkan
Asam Linoleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	Melembabkan

(Sumber : Steve, 2008)

Secara umum dapat dikatakan bahwa penggunaan asam lemak yang memiliki rantai panjang, khususnya C_{16} dan C_{18} , akan menghasilkan sabun dengan struktur yang lebih kompak dan dapat mencegah atau memperlambat disintegrasi sabun saat terpapar oleh air. Asam-asam lemak rantai pendek memiliki kemampuan kelarutan dalam pelarut air, semakin panjang rantai asam-asam lemak maka kelarutannya dalam air semakin berkurang. Asam-asam lemak dengan rantai pendek, misalnya asam laurat, berperan dalam kemampuan sabun untuk menghasilkan busa (Steve, 2008).

Asam-asam lemak merupakan komponen utama penyusun lemak atau minyak. Karakteristik suatu sabun sangat dipengaruhi oleh karakteristik minyak yang digunakan. Setiap minyak memiliki jenis asam lemak yang dominan. Asam-asam lemak dalam minyak inilah yang nantinya akan menentukan karakteristik sabun yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, minyak nabati yang digunakan adalah minyak kelapa, minyak kelapa sawit dan minyak zaitun.

- Minyak kelapa (*Coconut oil*)

Minyak kelapa merupakan hasil ekstraksi kopra atau daging buah kelapa segar. Di pasaran, harga minyak kelapa dua kali lebih mahal apabila dibandingkan

dengan minyak kelapa sawit. Asam-asam lemak dominan yang menyusun minyak kelapa adalah asam laurat dan asam miristat, yang merupakan asam-asam lemak berbobot molekul rendah. Minyak kelapa adalah salah satu jenis minyak dengan kandungan asam lemak yang paling kompleks. Sifat fisikokimia minyak kelapa dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat Fisikokimia Minyak Kelapa (Steve, 2008)

Karakteristik Nilai	Nilai
<i>Specific gravity</i> 15°C 0.931	0,931
Bilangan Iodium 10	10
Bilangan Penyabunan 270	270
Bilangan Asam 270	270
Titik Leleh (°C) 26	26

(Sumber : Steve, 2008)

Berdasarkan kandungan asam lemaknya, minyak kelapa digolongkan ke dalam minyak asam laurat (Thomssen & McCutcheon dalam Anggraeni, 2014), karena kandungan asam laurat di dalamnya paling besar jika dibandingkan asam lemak lain. Asam laurat atau asam dodekanoat adalah asam lemak jenuh berantai sedang yang tersusun dari 12 atom C (BM: 200,3 g.mol⁻¹). Asam laurat memiliki titik lebur 44°C dan titik didih 225°C sehingga pada suhu ruang berwujud padatan berwarna putih, dan mudah mencair jika dipanaskan. Asam laurat mampu memberikan sifat pembusaan yang sangat baik, oleh karenanya asam laurat sangat diperlukan dalam pembuatan produk sabun. Busa yang dihasilkan banyak dan sangat lembut namun stabilitasnya relatif rendah (busa cepat hilang atau tidak tahan lama) (Lakey dalam Anggraeni, 2014). Sabun yang dihasilkan dari asam laurat memiliki ketahanan yang tidak terlalu besar, artinya sabun batang yang dihasilkan tidak cukup keras. Berikut ini merupakan perbandingan jumlah asam lemak minyak kelapa dan minyak kelapa sawit pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan komponen dan jumlah asam lemak minyak kelapa dan minyak kelapa sawit

Asam Lemak	Rumus Kimia	Minyak Kelapa (%)	Minyak Kelapa sawit (%)
Asam kaprilat	$C_7 H_{17}COOH$	7	-
Asam Kaprat	$C_9 H_{19}COOH$	6	-
Asam Laurat	$C_{11} H_{23}COOH$	48	-
Asam miristat	$C_{13} H_{27}COOH$	19	2
Asam palmitat	$C_{15} H_{31}COOH$	9	42
Asam stearat	$C_{17} H_{35}COOH$	2	5
<i>Asam Lemak Tidak Jenuh</i>			
Asam oleat	$C_{17} H_{33}COOH$	8	41
Asam linoleat	$C_{17} H_{31}COOH$	1	10

(Sumber : Chupa et al., 2012)

- Minyak kelapa sawit (*Palm oil*)

Minyak kelapa sawit merupakan hasil pemasakan buah sawit. Minyak kelapa sawit berwarna jingga kemerahan karena kandungan zat warna karotenoid, sehingga harus dipucatkan terlebih dahulu jika akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun (Pasaribu, 2004). Sifat fisikokimia minyak kelapa sawit disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Sifat Fisikokimia Minyak Kelapa Sawit

Karakteristik	Nilai
<i>Specific gravity</i> ; 15oC	0,921 – 0,925
Titik leleh	42-45
Bilangan Iodium	48 – 58
Bilangan Penyabunan	196 – 205

(Sumber : Anggraeni, 2014)

Sabun yang terbuat dari 100% minyak sawit akan bersifat keras dan berbusa sedikit namun tahan lama. Menurut (Miller dalam Anggaraeni, 2014), kekerasan ini disebabkan kandungan asam palmitatnya yang cukup besar. Oleh karena itu, apabila akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun, minyak kelapa sawit harus dicampur terlebih dahulu dengan bahan lain. Kekerasan sabun sangat dipengaruhi oleh adanya asam lemak jenuh dalam sabun. Semakin banyak

jumlah asam lemak jenuh dalam sabun, maka sabun akan menjadi semakin keras. Stabilitas busa dan stabilitas emulsi sabun yang terbuat dari minyak kelapa sawit sangat tinggi. Menurut Suryani *et al.* (2002), jumlah asam lemak mempengaruhi tingkat kestabilan emulsi serta berperan dalam menjaga konsistensi sabun.

- Minyak Zaitun (*Olive oil*)

Penelitian ini juga menggunakan minyak zaitun di samping minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Minyak zaitun diperoleh dari ekstraksi buah zaitun. Minyak zaitun dengan kualitas tinggi memiliki warna kekuningan. Sabun yang berasal dari minyak zaitun memiliki sifat yang keras tapi lembut bagi kulit. Minyak zaitun trigliserida (TG) dengan persentase 95-98% dan zat-zat minyak lainnya. TG merupakan ikatan ester antara tiga asam lemak dengan satu unit gliserol (Mailer dalam Anggraeni, 2014). Berikut ini disajikan tabel 5 kandungan asam-asam lemak yang terdapat dalam minyak zaitun.

Tabel 5. Kisaran jumlah kandungan asam-asam lemak yang terdapat dalam minyak zaitun

Asam lemak	Jumlah %	Nomor karbon (C)	Jumlah %
Palmitat		C16:0	10,95±0,33
Palmitoleat		C16:1	0,73±0,03
Stearat		C18:0	3,36±0,11
Oleat		C18:1	70,08±0,77
Linoleat		C18:2	7,43±0,09
Linolenat		C18:3	0,36±0,02
Arachidat		C20:0	0,67±0,03
Gadoleat		C20:1	0,35±0,01

(Sumber : Anggraeni, 2014)

Minyak zaitun secara alami juga mengandung beberapa senyawa yang tak tersabunkan seperti fenol, tokoferol, sterol, pigmen, dan squalen. (Mailer, 2006). Selain digunakan untuk masakan, minyak zaitun juga dapat digunakan untuk perawatan kecantikan. Minyak zaitun dengan kandungan asam oleat hingga 80% dapat mengenyalkan kulit dan melindungi elastisitas kulit dari kerusakan. Minyak zaitun kaya tokoferol (vitamin E) yang merupakan anti penuaan dini. Minyak

zaitun juga bermanfaat untuk menghaluskan dan melembabkan permukaan kulit tanpa menyumbat pori. Minyak zaitun merupakan pelembab yang baik untuk melembabkan kulit wajah dan tubuh. Selain itu, minyak zaitun bermanfaat untuk melepaskan lapisan sel-sel kulit mati (Thomssen & McCutcheon dalam Anggraeni, 2014).

2.3.2 Natrium Hidroksida (NaOH)

Senyawa alkali merupakan garam terlarut dari logam alkali seperti kalium dan natrium. Alkali digunakan sebagai bahan kimia yang bersifat basa dan akan bereaksi serta menetralkan asam. Alkali yang umum digunakan adalah NaOH atau KOH. NaOH banyak digunakan dalam pembuatan sabun padat karena sifatnya yang tidak mudah larut dalam air (Rohman, 2009)

NaOH berwarna putih, massa lebur, berbentuk pellet, serpihan atau batang atau bentuk lain. Sangat basa, keras, rapuh dan menunjukkan pecahan hablur. Bila dibiarkan diudara akan cepat menyerap karbondioksida dan melembab. NaOH membentuk basa kuat bila dilarutkan dalam air. Senyawa ini sangat mudah terionisasi membentuk ion natrium dan hidroksida.

NaOH atau kaustik soda adalah senyawa alkali dengan berat molekul 40 yang berbentuk padat dan berwarna putih, dapat mengakibatkan iritasi pada kulit, senyawa NaOH larut dalam air dan bersifat basa kuat, mempunyai :

Titik leleh	: 318,4°C
Titik didih	: 1390°C
Densitas	: 2,1 gr/cm ³ pada 20°C

Kristal NaOH merupakan zat yang bersifat higroskopis sehingga harus disimpan pada tempat yang tertutup rapat untuk mengurangi konsentrasi basa yang diperlukan (Kirk et al, 1952 dalam Kamikaze, 2002)

NaOH merupakan salah satu jenis alkali, baik KOH ataupun NaOH harus dilakukan dengan takaran yang tepat. Apabila terlalu pekat atau lebih, maka alkali bebas tidak berikatan dengan trigliserida atau asam lemak akan terlalu tinggi sehingga dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Sebaiknya apabila terlalu encer atau jumlahnya terlalu sedikit, maka sabun yang dihasilkan akan mengandung asam lemak bebas yang tinggi, asam lemak bebas pada sabun dapat

mengganggu proses emulsi sabun dan kotoran pada saat sabun digunakan (Kamikaze, 2002).

2.3.3 Air

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H_2O . Satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) and temperatur 273,15 K (0 °C)). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam- garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik.

Dalam pembuatan sabun, air yang baik digunakan sebagai pelarut yang baik adalah air sulingan atau air minum kemasan. Air dari PAM kurang baik digunakan karena banyak mengandung mineral.

2.3.4 Zat Adiktif

Zat aditif yang paling umum ditambahkan dalam pembuatan sabun adalah parfum, pewarna, dan garam (NaCl). Parfum merupakan bahan yang ditambahkan dalam suatu produk kosmetika khususnya untuk sabun wajah dan sabun badan dengan tujuan menutupi bau yang tidak enak serta untuk memberikan wangi yang menyenangkan terhadap pemakainya. Jumlah yang ditambahkan tergantung selera, tetapi biasanya 2%-10% untuk campuran sabun. Sedangkan pewarna digunakan untuk membuat produk lebih menarik (Utami dalam Sella, 2013). NaCl merupakan komponen kunci dalam proses pembuatan sabun. Kandungan NaCl pada produk akhir sangat kecil karena kandungan NaCl yang terlalu tinggi di dalam sabun dapat memperkeras struktur sabun. NaCl yang digunakan umumnya berbentuk air garam (*brine*) atau padatan (kristal). NaCl digunakan untuk memisahkan produk sabun dan gliserin. Gliserin tidak mengalami pengendapan dalam *brine* karena kelarutannya yang tinggi, sedangkan sabun akan mengendap. NaCl harus bebas dari besi, kalsium, dan magnesium agar diperoleh sabun yang berkualitas .

2.3.5 Antioksidan

Kerusakan minyak atau lemak terutama bau tengik (*rancid*) dapat dihindari dengan menambahkan antioksidan misalnya stearil hidrazid dan butilhidroksi toluen (BHT) sebanyak 0,02% - 0,1%. Beberapa bahan lain juga dapat digunakan sebagai penghambat oksidasi, yaitu natrium silikat, natrium hiposulfit, dan natrium tiosulfat

2.3.6 Parfum

Isi sabun tidak lengkap bila tidak ditambah parfum sebagai pewangi. Pewangi atau pengaroma adalah suatu zat tambahan yang ditujukan untuk memberikan aroma wangi pada suatu sediaan agar konsumen lebih tertarik (Anggaraeni, 2014). Setiap pabrik memilih bau sabun bergantung pada permintaan pasar. Biasanya dibutuhkan wangi parfum yang tak sama untuk membedakan produk masing-masing

2.4 Syarat Mutu Sabun

Syarat mutu sabun mandi menurut Standar Nasional Indonesia 06-3235-1994 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Syarat Mutu Sabun Mandi

No	U r a i a n	Satuan	Tipe I	Tipe II	Superfat
1.	Kadar air	%	maks. 15	maks. 15	maks. 15
2.	Jumlah asam lemak	%	> 70	64 – 70	> 70
3.	Alkali bebas				
	- Dihitung sebagai NaOH	%	maks. 0,1	maks. 0,1	maks. 0,1
	- Dihitung sebagai KOH	%	maks. 0,14	maks. 0,14	maks. 0,14
4.	Asam lemak bebas dan atau lemak netral	%	< 2,5	< 2,5	2,5 – 7,5
5.	Minyak mineral	-	negatif	negatif	negatif

Acuan SNI 06-3235-1994

1. Kadar Air

Kadar air merupakan bahan yang menguap pada suhu dan waktu tertentu. Maksimal kadar air pada sabun adalah 15%, hal ini disebabkan agar sabun yang

dihasilkan cukup keras sehingga lebih efisien dalam pemakaian dan sabun tidak mudah larut dalam air. Kadar air akan mempengaruhi kekerasan dari sabun (Qisti, 2009).

2. Jumlah Asam Lemak

Jumlah asam lemak merupakan jumlah total seluruh asam lemak pada sabun yang telah atau pun yang belum bereaksi dengan alkali. Sabun yang berkualitas baik mempunyai kandungan total asam lemak minimal 70%, hal ini berarti bahan-bahan yang ditambahkan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan sabun kurang dari 30%. Tujuannya untuk meningkatkan efisiensi proses pembersihan kotoran berupa minyak atau lemak pada saat sabun digunakan. Bahan pengisi yang biasa ditambahkan adalah madu, gliserol, *waterglass*, protein susu dan lain sebagainya. Tujuan penambahan bahan pengisi untuk memberikan bentuk yang kompak dan padat, melembabkan, menambahkan zat gizi yang diperlukan oleh kulit (Qisti, 2009).

3. Alkali Bebas

Alkali bebas merupakan alkali dalam sabun yang tidak diikat sebagai senyawa. Kelebihan alkali bebas dalam sabun tidak boleh lebih dari 0,1% untuk sabun Na, dan 0,14% untuk sabun KOH karena alkali mempunyai sifat yang keras dan menyebabkan iritasi pada kulit. Kelebihan alkali bebas pada sabun dapat disebabkan karena konsentrasi alkali yang pekat atau berlebih pada proses penyabunan. Sabun yang mengandung alkali tinggi biasanya digunakan untuk sabun cuci (Qisti, 2009).

4. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas merupakan asam lemak pada sabun yang tidak terikat sebagai senyawa natrium atau pun senyawa trigliserida (lemak netral). Tingginya asam lemak bebas pada sabun akan mengurangi daya membersihkan sabun, karena asam lemak bebas merupakan komponen yang tidak diinginkan dalam proses pembersihan. Sabun pada saat digunakan akan menarik komponen asam lemak bebas yang masih terdapat dalam sabun sehingga secara tidak langsung mengurangi kemampuannya untuk membersihkan minyak dari bahan yang berminyak (Qisti, 2009).

5. Minyak Mineral

Minyak mineral merupakan zat atau bahan tetap sebagai minyak, namun saat penambahan air akan terjadi emulsi antara air dan minyak yang ditandai dengan kekeruhan. Minyak mineral adalah minyak hasil penguraian bahan organik oleh jasad renik yang terjadi berjuta-juta tahun. Minyak mineral sama dengan minyak bumi beserta turunannya. Contoh minyak mineral adalah: bensin, minyak tanah, solar, oli, dan sebagainya. Kekeruhan pada pengujian minyak mineral dapat disebabkan juga oleh molekul hidrokarbon dalam bahan (Qisti, 2009).

6. Kekerasan

Sabun batang pada umumnya memiliki tingkat kekerasan tertentu (Priani, 2010). Kekerasan sabun dipengaruhi oleh asam lemak jenuh yang digunakan pada pembuatan sabun. Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap, tetapi memiliki titik cair yang lebih tinggi dibandingkan dengan asam lemak yang memiliki ikatan rangkap. Asam lemak jenuh biasanya berbentuk padat pada suhu ruang, sehingga akan menghasilkan sabun yang lebih keras (Gusviputri *et al.*, 2013). Apabila sabun terlalu lunak, maka akan menyebabkan sabun mudah larut dan menjadi cepat rusak (Steve, 2008).

7. pH

Sabun pada umumnya mempunyai pH sekitar 10. pH merupakan indikator potensi iritasi pada sabun. Apabila kulit terkena cairan sabun, pH kulit akan naik beberapa menit setelah pemakaian meskipun kulit telah dibilas dengan air. Pengasaman kembali terjadi setelah lima sampai sepuluh menit, dan setelah tiga puluh menit pH kulit menjadi normal kembali yaitu sekitar 4,5-6,5 (Tranggono, 2007). Alkalinasi dapat menimbulkan kerusakan kulit apabila kontak berlangsung lama, misalnya pada tukang cuci, pembilasan tidak sempurna, atau pH sabun yang sangat tinggi (Anggraeni, 2014).

2.5 Kunyit

Kunir atau kunyit (*Curcuma Longla L*) termasuk salah satu tanaman rempah dan obat asli dari wilayah Asia Tenggara. Penyebaran tanaman ini sampai ke

Malaysia, Indonesia, Asia Selatan, Cina Selatan, Taiwan, Filipina, Australia bahkan Afrika. Tanaman ini tumbuh dengan baik di Indonesia (Agoes, 2010).

Klasifikasi tanaman sebagai berikut (Hapsah dan Hasanah, 2011):

Divisio : Spermatophyta
 Sub divisio : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledoneae
 Ordo : Zingiberales
 Famili : Zingiberaceae
 Genus : Curcuma
 Species : *Curcuma Longla L*

Telah digunakan sebagai obat tradisional di beberapa negara yang menunjukkan adanya dampak positif terhadap kesehatan. Lebih dari seratus komponen telah ditemukan dalam kunyit. Komponen utama ekstrak kunyit adalah minyak atsiri dan *curcuminoid*. Tanaman kunyit dapat dilihat pada gambar 7:



Sumber : Sijadi, 2014

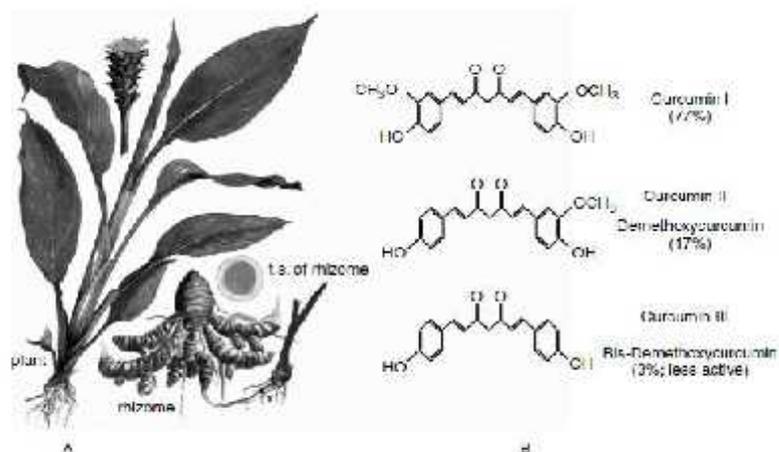
Gambar 7. Tanaman Kunyit

Khasiat kunyit diantaranya sebagai antioksidan, anti-karsinogen, antibakteri, anti-alzheimer dan juga anti kanker. (Depkes RI, 1995). Kunyit dikenal sebagai penyedap, penetral bau anyir pada masakan, seperti gulai opor dan soto, serta pewarna pada nasi kuning. Kunyit dimanfaatkan secara luas oleh industri makanan, minuman, obat-obatan, kosmetik dan tekstil.

Kurkumin mempunyai rumus molekul $C_{21}H_{20}O_6$ (BM = 368). Sifat kimia kurkumin yang menarik adalah sifat perubahan warna akibat perubahan pH lingkungan. Kurkumin berwarna kuning atau kuning jingga pada suasana asam, sedangkan dalam suasana basa berwarna merah. Kurkumin dalam suasana basa

atau pada lingkungan pH 8,5-10,0 dalam waktu yang relatif lama dapat mengalami proses disosiasi, kurkumin mengalami degradasi membentuk asamferulat dan feruloilmetan. Warna kuning coklat feruloilmetan akan mempengaruhi warna merah dari kurkumin yang seharusnya terjadi. Sifat kurkumin lain yang penting adalah kestabilannya terhadap cahaya (Kusuma, 2012) . Adanya cahaya dapat menyebabkan terjadinya degradasi fotokimia senyawa tersebut. Hal ini karena adanya gugus metilen aktif (-CH₂-) diantara dua gugus keton pada senyawa tersebut. Kurkumin mempunyai aroma yang khas dan tidak bersifat toksik bila dikonsumsi oleh manusia.

Curcumin adalah komponen fitokimia yang ditemukan dalam kunyit. Oleh karena warnanya, *curcumin* telah digunakan juga dalam industri pakaian dan makanan. Juga telah digunakan sebagai pengawet dan tambahan dalam bahan pangan. *Curcumin* juga digunakan sebagai obat dan ramuan tradisional untuk mengobati berbagai macam penyakit di beberapa negara. Kunyit tidak hanya mengandung *curcumin*, namun juga mengandung analog *curcumin* yaitu *demetoxycurcumin*, *bisdemetoxycurcumin* serta banyak zat aktif lainnya. Rasio kandungan *curcuminoid* dalam kunyit adalah *curcumin* I 75%, *curcumin* II (*demetoxycurcumin*) 16%, dan *Curcumin* III (*bisdemethoxycurcumin*) 8% (Kusuma, 2012). Gambar 8 merupakan Tanaman kunyit dan struktur molekul *curcumin*



Sumber : Siajadi, 2014

Gambar 8. Tanaman kunyit dan struktur molekul cucumin

Ekstrak kunyit terbuat dari kunyit yang dikeringkan. Kemudian setiap simplisia digiling dengan ukuran 100 mesh. Ekstraksi dilakukan dengan teknik maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan simplisia dengan pelarut 1:10. Sebanyak 1 kg simplisia dan 10 L etanol 70% dimasukkan ke dalam maserator dan direndam selama enam jam sambil diaduk, kemudian sampel didiamkan sampai 24 jam. Selanjutnya maserat dipisahkan dengan menyaring filtrate dengan menggunakan kertas saring Whatman nomor 4. Semua maserat dikumpulkan dan diuapkan dengan rotavapor penguap vakum pada suhu 500C hingga diperoleh ekstrak kental (Kusuma, 2012).

2.5.1 Kandungan Kimia Senyawa Kunyit

Kandungan utama dalam rimpang kunyit diantaranya adalah minyak atsiri, kurkumin, resin, oleoresin, desmetoksikurkumin, bidesmetoksikurkumin, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi (Aggarwal dalam Siajadi 2014). Kurkumin adalah konstituen utama pada spesies kukurma. senyawa tersebut merupakan diketon simetris yang gugus karbonilnya terkonyugasi oleh cincin fenolik. Kurkumin adalah fraksi dari kurkuminoid yang mengandung banyak khasiat, Memiliki kemampuan yang sangat baik dalam melindungi tubuh dari radikal bebas yang sangat baik terutama radikal bebas berupa lemak buruk dan senyawa yang larut dalam lemak, mencerahkan kulit dan mengobati gatal gatal pada kulit.

kurkumin dan turunannya merupakan zat aktif yang mempunyai aktivitas biologis berspektrum luas . serbuk kering rhizome (turmerik) mengandung 3 -5 % kurkumin dan dua senyawa derivatnya dalam jumlah yang kecil yang ketiganya disebut sebagai kurkuminoid. Selain itu minyak atsiri 2- 5% yang terdiri dari seskuiterpen dan turunan fenilpropana turmeron (aril turmeron, alpha turmeron, dan beta turmeron), kurlon kurkumol, atlanton, bisabolen, seskuifellandren, zingiberin, arikurkumen, humulen, rabinosa, fruktosa, glukosa, pati, tanin, dan mineral yaitu magnesium besi, mangan, kalsium, natrium, kalium, timbal, seng, kobalt, aluminium (Purba dan Martosupono, 2009).

2.5.2 Manfaat Kunyit Sebagai Antioksidan

Kunyit memiliki kandungan bioaktif dengan manfaat kesehatan yang sangat baik. Akhir-akhir ini, sains mulai mengumpulkan fakta mengenai informasi

yang dimiliki oleh orang India selama bertahun-tahun bahwa kunyit memang memiliki kandungan yang bermanfaat untuk pengobatan. Kandungan ini dikenal dengan nama kurkuminoid, dan kandungan paling penting dari kurkuminoida adalah kurkumin. Kurkumin adalah bahan aktif utama dalam kunyit. memiliki kandungan anti-inflamasi yang sangat kuat dan antioksidan yang sangat tinggi. (Purba dan Martosupono, 2009). Kurkumin dapat dimanfaatkan sebagai senyawa antioksidan. Tubuh memerlukan antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif senyawa ini.

Antioksidan berfungsi sebagai sistem pertahanan terhadap radikal bebas, namun peningkatan produksi radikal bebas yang terbentuk akibat faktor stress, radiasi UV, polusi udara dan lingkungan mengakibatkan sistem pertahanan tersebut kurang memadai, sehingga diperlukan tambahan antioksidan dari luar .

Antioksidan berfungsi sebagai senyawa yang dapat menghambat reaksi radikal bebas penyebab penyakit karsinogenis, kardiovaskuler dan penuaan dalam tubuh manusia. Antioksidan diperlukan karena tubuh manusia tidak memiliki sistem pertahanan antioksidan yang cukup, sehingga apabila terjadi paparan radikal berlebihan, maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen (berasal dari luar). Fungsi utama antioksidan adalah memperkecil terjadinya proses oksidasi dari lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan serta mencegah hilangnya kualitas sensori dan nutrisi (Purba dan Martosupono, 2009).