

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Lemak dan Minyak**

Lemak dan minyak adalah trigliserida atau triasilgliserol, kedua istilah ini berarti triester dari gliserol. Asam karboksilat yang diperoleh dari hidrolisis suatu lemak atau minyak, yang disebut asam lemak yang mempunyai rantai hidrokarbon yang panjang dan tidak bercabang (Fessenden, 1994).

Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar misalnya kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ), benzena, dan hidrokarbon lainnya, lemak dan minyak dapat larut dalam pelarut yang disebutkan di atas karena lemak dan minyak mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut tersebut (Ketaren, 1986).

Berdasarkan ikatan kimianya, lemak dalam minyak goreng dibagi menjadi dua yaitu lemak jenuh dan lemak tidak jenuh. Pembagian jenuh dan tidak jenuh ini punya arti penting karena akan berpengaruh terhadap efek peningkatan kolesterol darah (Luciana dkk., 2005).

Lemak dan minyak dapat dibedakan berdasarkan kejenuhannya (ikatan rangkap), yaitu :

##### **1. Asam Lemak Jenuh**

Contohnya :

- a. Asam butirat ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$ ), bersumber dari lemak susu
- b. Asam palmitat ( $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$ ), bersumber dari lemak hewani dan nabati
- c. Asam stearat ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$ ), bersumber dari lemak hewani dan nabati

##### **2. Asam Lemak Tidak Jenuh**

Contohnya :

- a. Asam palmitoleat ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$ ), bersumber dari lemak hewani dan nabati

- b. Asam oleat ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$ ), bersumber dari lemak hewani dan nabati
- c. Asam linoleat ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$ ), bersumber dari lemak hewani dan nabati
- d. Asam linoleat ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$ ), bersumber dari minyak dan biji rami.

Asam lemak jenuh merupakan asam lemak yang mengandung ikatan tunggal pada rantai hidrokarbonnya, mempunyai zig-zag yang dapat cocok satu sama lain sehingga gaya tarik vanderwalls tinggi dan biasanya berwujud padat. Sedangkan asam lemak tidak jenuh merupakan asam lemak yang mengandung satu ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya. Asam lemak dengan lebih dari satu ikatan atau dua tidak lazim, terutama terdapat pada minyak nabati, minyak ini disebut poliunsaturat (trigliserida tidak jenuh ganda) cenderung berbentuk minyak (Fessenden, 1994).

Minyak goreng mengandung asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Asam lemak jenuh yang ada pada minyak goreng umumnya terdiri dari asam miristat, asam palmitat, asam laurat, dan asam kaprat. Asam lemak tidak jenuh dalam minyak goreng mengandung asam oleat dan asam linoleat (Simson, 2007).

Jika menemukan istilah omega-3, omega-6, dan omega-9 pada kemasan atau iklan minyak goreng, maka tak lain dan tak bukan adalah contoh dari lemak tak jenuh. Berbeda dengan lemak jenuh yang dapat meningkatkan kadar kolesterol, lemak tidak jenuh justru diyakini bisa menurunkan kolesterol.

Lemak tidak jenuh banyak dijumpai di dalam minyak goreng yang berasal dari biji zaitun, kacang, jagung, wijen, bunga matahari dan kedelai. Adapun minyak sawit yang merupakan bahan dasar utama minyak goreng yang saat ini banyak beredar mengandung lemak tidak jenuh hampir sama dengan kandungan lemak jenuhnya, dengan kata lain bukan termasuk minyak goreng tak sehat seperti yang diyakini sebagian orang (Soedarmo, 1985).

Sayangnya, manfaat lemak tidak jenuh sebagai menurunkan kolesterol akan berkurang meskipun tidak seluruhnya jika digunakan untuk menggoreng (suhu pada saat menggoreng umumnya sekitar  $180^\circ\text{C}$ ). Ini terjadi karena panas pada proses penggorengan dapat merusak struktur kimia ikatan tidak jenuhnya.

Menurut Luciana (2005), minyak goreng agar tidak kehilangan manfaatnya sebagai penurun kolesterol dapat digunakan sebagai *salad dressing*, Karena tidak melibatkan proses pemanasan tinggi, maka manfaatnya sebagai penurun kolesterol tidak hilang. Contoh penggunaan lain yang suhunya relatif tidak setinggi penggorengan adalah sebagai minyak tumis.

Lemak dan minyak merupakan senyawa organik yang penting bagi kehidupan makhluk hidup. Adapun fungsi lemak dan minyak ini antara lain :

1. Memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik (bau yang khas)
2. Sumber energi yang efektif dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, karena lemak dan minyak jika dioksidasi secara sempurna akan menghasilkan 9 kalori/liter gram lemak atau minyak. Sedangkan protein dan karbohidrat hanya menghasilkan 4 kalori tiap 1 gram protein atau karbohidrat.
3. Karena titik didih minyak yang tinggi, maka minyak biasanya digunakan untuk menggoreng makanan di mana bahan yang digoreng akan kehilangan sebagian besar air yang dikandungnya atau menjadi kering.
4. Memberikan konsistensi empuk, halus dan berlapis-lapis dalam pembuatan roti.
5. Memberikan tekstur yang lembut dan lunak dalam pembuatan es krim.
6. Minyak nabati adalah bahan utama pembuatan margarine.
7. Lemak hewani adalah bahan utama pembuatan susu dan mentega.
8. Mencegah timbulnya penyumbatan pembuluh darah yaitu pada asam lemak esensial (Ketaren, 1986).

Lemak dan minyak yang umum digunakan dalam pembuatan sabun adalah trigliserida dengan tiga buah asam lemak yang tidak beraturan diesterifikasi dengan gliserol. Asam lemak tidak jenuh seperti asam oleat, asam linoleat terdapat dalam minyak goreng bekas merupakan trigliserida yang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif pembuatan sabun mandi padat menggantikan asam lemak bebas jenuh yang merupakan produk samping proses pengolahan minyak goreng (Ketaren, 1986).

Masing-masing lemak mengandung sejumlah molekul asam lemak dengan rantai karbon panjang antara  $C_{12}$  (asam laurat) hingga  $C_{18}$  (asam stearat) yang

mengandung lemak jenuh dan begitu juga dengan lemak tak jenuh. Campuran trigliserida diolah menjadi sabun melalui proses saponifikasi dengan larutan natrium hidroksida membebaskan gliserol (Ketaren, 1986).

## 2.2 Minyak Goreng

Dibalik warnanya yang bening kekuningan, minyak goreng merupakan campuran dari berbagai senyawa. Komposisi terbanyak dari minyak goreng yang mencapai 100% adalah lemak. Minyak goreng juga mengandung senyawa-senyawa lain seperti beta karoten, vitamin E, lesitin, sterol, asam lemak bebas, bahkan juga karbohidrat dan protein. Akan tetapi semua senyawa itu hanya terdapat dalam jumlah sangat kecil. Berdasarkan ikatan kimianya, lemak dalam minyak goreng terbagi menjadi dua yaitu lemak jenuh dan lemak tidak jenuh. Pembagian jenuh dan tidak jenuh berpengaruh terhadap efek peningkatan kolesterol darah (Luciana, 2005).

Sebagian besar lemak dalam makanan (termasuk minyak goreng) berbentuk trigliserida. Jika terurai, trigliserida akan menjadi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak bebas. Semakin banyak trigliserida yang terurai maka semakin banyak asam lemak bebas yang dihasilkan (Varela, 1988).

Asam lemak jenuh yang ada pada minyak goreng umumnya terdiri dari asam miristat, asam palmitat, asam laurat, dan asam kaprat. Asam lemak tidak jenuh dalam minyak goreng mengandung asam oleat dan asam linoleat (Simson, 2007).

Sebagian besar minyak nabati berbentuk cair karena mengandung asam lemak tak jenuh, yaitu asam oleat, linoleat, dan asam linolenat dengan titik cair rendah. Makin banyak ikatan rangkap maka titik cair makin rendah. Selama ini, minyak goreng yang paling sering kita gunakan adalah yang berbahan dasar kelapa sawit. Telah banyak penelitian yang membuktikan minyak sawit sebagai salah satu jenis minyak nabati tidak mengandung kolesterol, yang ada hanya fitosterol yang sebenarnya dapat menurunkan LDL dan meningkatkan HDL. Kandungan kolesterol dalam satu butir telur setara dengan kandungan kolesterol dalam 29 liter minyak sawit. Syarat mutu minyak goreng dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Minyak Goreng

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	a. Bau		Normal
	b. Rasa		Normal
	c. Warna		
2	Kadar Air	%b/b	Maks 0,15
3	Bilangan Asam	Mg KOH/g	Maks 0,6
4	Bilangan peroksida	Mek. O <sub>2</sub> /Kg	Maks 10
5	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	Maks 2
6	Cemaran logam		
	a. Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks 0,1
	b. Timah (Sn)	Mg/kg	Maks 40,0/250*
	c. Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks 0,05
	d. Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks 0,1
7	Cemaran Arsen (Ar)	Mg/kg	Maks 0,1
8	Minyak pelikan **		Negatif

Catatan\* dalam kemasan kaleng  
 Catatan\*\* minyak pelikan adalah minyak mineral dan tidak bisa disabunkan

(BSNI, 2013)

### 2.3 Minyak Jelantah

Minyak goreng bekas atau sering disebut jelantah adalah sebutan untuk minyak goreng yang telah berulang kali digunakan. Selain penampakkannya yang tidak menarik, coklat kehitaman, bau tengik, minyak jelantah sangat berpotensi dalam membahayakan kesehatan tubuh. Terlalu sering mengonsumsi minyak jelantah dapat menyebabkan potensi kanker meningkat. Minyak goreng bukan hanya sebagai media transfer panas ke makanan, tetapi juga sebagai makanan. Selama penggorengan sebagian minyak akan teradsorpsi dan masuk ke bagian luar bahan yang digoreng dan mengisi ruang kosong yang semula diisi oleh air. Hasil penggorengan biasanya mengandung 5-40 % minyak. Jika menggunakan minyak goreng bekas dalam menggoreng makanan, maka makanan yang dihasilkan akan membahayakan tubuh manusia, karena mengonsumsi minyak yang rusak dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker, pengendapan lemak dalam pembuluh darah (arteriosclerosis) dan penurunan nilai cerna lemak. Minyak jelantah dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Minyak Jelantah

Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang digoreng. Minyak yang rusak akibat proses oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak, serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak. Oksidasi minyak akan menghasilkan senyawa aldehid, keton, hidrokarbon, alkohol, lakton serta senyawa aromatis yang mempunyai bau tengik dan rasa getir. Pembentukan senyawa polimer selama proses menggoreng terjadi karena reaksi polimerisasi adisi dari asam lemak tidak jenuh. Hal ini terbukti dengan terbentuknya bahan menyerupai gum yang mengendap di dasar tempat penggorengan (Ketaren, 1986). Kerusakan minyak juga bisa terjadi selama penyimpanan. Penyimpanan yang salah dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan pecahnya ikatan trigliserida pada minyak lalu membentuk gliserol dan asam lemak bebas (Fauzi, 2006).

Kerusakan minyak goreng yang berlangsung selama penggorengan akan menurunkan kadar gizi dan mutu bahan yang digoreng. Namun jika minyak goreng bekas tersebut dibuang selain tidak ekonomis juga akan mencemari lingkungan (Susinggih dkk., 2005)

Sehubungan dengan banyaknya minyak goreng bekas dari sisa industri maupun rumah tangga dalam jumlah tinggi dan menyadari adanya bahaya konsumsi minyak bekas, maka perlu dilakukan upaya-upaya untuk memanfaatkan minyak goreng bekas tersebut agar tidak mencemari lingkungan. Pemanfaatan minyak goreng bekas ini dapat dilakukan pemurnian agar dapat digunakan kembali sebagai media penggorengan atau digunakan sebagai bahan baku produk berbasis minyak seperti sabun (Susinggih dkk., 2005).

## 2.4 Pemurnian Minyak Goreng

Pemurnian merupakan tahap pertama dari proses pemanfaatan minyak goreng bekas, baik untuk konsumsi kembali maupun untuk digunakan sebagai bahan baku produk. Untuk memperoleh minyak yang bermutu baik, lemak dan minyak harus dimurnikan dari bahan-bahan atau kotoran yang terdapat di dalamnya. Tujuan utama pemurnian minyak goreng adalah menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang tidak disukai dalam minyak dan memperpanjang masa simpan sebelum digunakan kembali (Susinggih dkk., 2005).

Pemurnian minyak goreng ini meliputi 3 tahap proses yaitu :

### a. Penghilang bumbu (*Despicing*)

Penghilang bumbu (*despicing*) merupakan proses pengendapan dan pemisahan kotoran akibat bumbu dari bahan pangan yang bertujuan untuk menghilangkan partikel halus tersuspensi atau berbentuk koloid seperti protein, karbohidrat, garam, gula, dan bumbu rempah-rempah yang digunakan menggoreng bahan pangan. Alat yang digunakan untuk proses penghilang bumbu (*desticing*) pada percobaan ini adalah kertas saring.

### b. Netralisasi

Netralisasi ialah suatu untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak, dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya sehingga membentuk sabun. Selain itu penggunaan basa membantu mengurangi zat warna dan kotoran yang berupa getah atau lender dalam minyak. Penggunaan larutan basa 0,5 N pada suhu 70°C akan menyabunkan trigliserida sebanyak 1 % (Ketaren, 1986). Sabun yang terbentuk pada awal proses netralisasi tidak dapat larut dalam minyak dan dapat dipisahkan dengan cara sentrifusi. Selain itu proses netralisasi juga untuk menghilangkan bahan penyebab warna gelap, sehingga minyak menjadi lebih jernih. Bahan kimia yang digunakan untuk proses penetralisasian pada percobaan ini adalah Kalium Hidroksida (KOH).

### c. Pemucatan

Pemucatan adalah suatu tahap proses pemurnian untuk menghilangkan zat warna yang tidak disukai dalam minyak. Pemucatan dilakukan dengan mencampur minyak dengan sejumlah kecil adsorben, seperti tanah serap, lempung aktif dan

arang aktif atau dapat juga menggunakan bahan kimia (Ketaren, 1986). Pada percobaan ini menggunakan adsorben ampas tebu.

## 2.5 Ampas Tebu

Tebu merupakan keluarga rumput-rumputan yang berkembang biak di daerah beriklim udara sedang sampai panas. Tebu hidup pada daerah yang mempunyai ketinggian tanah 1 sampai 1.300 meter di atas permukaan laut. Di Indonesia terdapat beberapa jenis tebu yang memiliki ukuran batang serta warna yang berlainan. Tebu termasuk tumbuhan berbiji tunggal. Tinggi tumbuhan tebu berkisar 2-4 meter. Batang pohon tebu terdiri dari banyak ruas yang setiap ruasnya dibatasi oleh buku-buku sebagai tempat duduknya daun. Bentuk daun tebu berwujud belaian dengan pelepah. Panjang daun dapat mencapai panjang 1-2 meter dan lebar 4-8 centimeter dengan permukaan kasar dan berbulu. Bunga tebu berupa bunga majemuk sedang akarnya berbentuk serabut (Wardiyono, 2008).

Produk utama dari tebu adalah sukrosa. Akan tetapi, kandungan sukrosa pada tebu hanya sekitar 5-10%, sedangkan sisanya adalah ampas tebu sekitar 90% tetes tebu dan air. Ampas tebu yang digunakan sebagai adsorben mengandung serat yang terdiri atas lignin 19.7%, pentosan 27.5%, dan selulosa 50-60% (Syukur, 2006). Ampas tebu dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini :



Gambar 2.2 Ampas Tebu

Ampas tebu umumnya digunakan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi yang diperlukan pada pembuatan gula. Selain itu, ampas tebu dapat juga digunakan sebagai pakan ternak, bahan baku serat, papan, plastik, dan kertas (Witono, 2003). Komposisi kimia ampas tebu dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Komposisi Kimia Ampas Tebu

Komposisi Kimia	Kandungan (%)
Abu	
Lignin	0,79
Pentosa	12,7
Sari Alkohol	27,9
Sari Benzena	2
Selulosa	44,7
Kelarutan dalam air panas	3,7

(Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Selulosa, 1986)

## 2.6 Adsorpsi

Adsorpsi adalah proses pemisahan di mana komponen tertentu dari suatu fase fluida berpindah ke permukaan zat padat yang menyerap (adsorben). Adsorben adalah bahan yang sangat berpori dan adsorpsi berlangsung terutama pada dinding pori atau pada letak-letak tertentu di dalam partikel. Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau karena perbedaan polaritas menyebabkan sebagian molekul melekat pada permukaan itu lebih erat daripada molekul lainnya. Komponen yang diadsorpsi (adsorbate) melekat sedemikian kuat sehingga memungkinkan pemisahan komponen secara menyeluruh (McCabe, 1993).

## 2.7 Sabun

Sabun merupakan garam logam alkali (biasanya garam natrium) dari asam-asam lemak, terutama mengandung garam  $C_{16}$  (asam palmitat) dan  $C_{18}$  (asam stearat) namun dapat juga mengandung beberapa karboksilat dengan bobot atom lebih rendah (Fessenden, 1994).

Sabun dihasilkan dari proses saponifikasi, yaitu hidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol dalam NaOH (minyak dipanaskan dengan NaOH) sampai terhidrolisis sempurna. Asam lemak yang berikatan dengan natrium ini dinamakan sabun. Hasil lain dari reaksi saponifikasi ialah gliserol, selain  $C_{12}$  dan  $C_{16}$ , sabun juga disusun oleh gugus asam karboksilat (Ketaren, 1986).

Sifat-sifat sabun sebagai berikut :

1. Sabun adalah garam alkali dari asam lemak suku tinggi sehingga akan dihidrolisis parsial oleh air, karena itu larutan sabun dalam air bersifat basa.

2. Jika larutan sabun dalam air diaduk, maka akan menghasilkan buih, peristiwa ini tidak akan terjadi pada air sadah. Dalam hal ini sabun dapat menghasilkan buih setelah garam-garam Mg atau Ca dalam air mengendap.
3. 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  $\text{COONa}^+$  bersifat hidrofilik (suka air) dan larut dalam air.
4. Proses penghilangan kotoran.
  - a. Sabun didalam air menghasilkan busa yang akan menurunkan tegangan permukaan sehingga kain menjadi bersih dan air meresap lebih cepat ke permukaan kain.
  - b. Molekul sabun akan mengelilingi kotoran dan mengikat molekul kotoran. Proses ini disebut emulsifikasi karena antara molekul kotoran dan molekul sabun membentuk suatu emulsi.
  - c. Sedangkan molekul sabun didalam air pada saat pembilasan menarik molekul kotoran keluar dari kain sehingga kain menjadi bersih.

#### Kegunaan Sabun

Sabun berkemampuan untuk mengemulsi kotoran berminyak sehingga dapat dibuang dengan pembilasan. Kemampuan ini disebabkan oleh dua sifat sabun.

1. Rantai hidrokarbon sebuah molekul sabun bersifat nonpolar sehingga larut dalam zat non polar, seperti tetesan-tetesan minyak.
2. Ujung anion molekul sabun, yang tertarik dari air, ditolak oleh ujung anion molekul-molekul sabun yang menyembul dari tetesan minyak lain. Karena tolak menolak antara tetes sabun-minyak, maka minyak itu tidak dapat saling bergabung tetapi tersuspensi. (Fessenden, 1994).

#### Jenis-Jenis Sabun

Macam-macam jenis sabun, sebagai berikut :

- a. *Shaving Cream*

*Shaving Cream* disebut juga dengan sabun kalium. Bahan dasarnya

adalah campuran minyak kelapa dan asam stearat dengan perbandingan 2:1.

b. Sabun Cair

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

c. Sabun Kesehatan

Sabun kesehatan pada dasarnya merupakan sabun mandi dengan kadar parfum yang rendah, tetapi mengandung bahan-bahan antiseptik. Bahan-bahan yang digunakan dalam sabun ini adalah *trisalil anilida*, *trichloro carbanilyda* 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 yaitu 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 bermacam-macam komponen seperti sabun, soda ash, natrium karbonat, natrium sulfat, dan lain-lain.(Priyono, 2009).

Selain macam-macam jenis sabun, pada perkembangan selanjutnya bentuk sabun dikelompokkan menjadi bermacam-macam, yaitu:

a. Sabun cair

1. Dibuat dari minyak kelapa.
2. Alkali yang digunakan KOH.
3. Bentuk cair dan tidak mengental dalam suhu kamar

b. Sabun lunak

1. Dibuat dari minyak kelapa, minyak kelapa sawit atau minyak tumbuhan yang tidak jernih.
2. Alkali yang dipakai KOH.

3. Bentuk pasta dan mudah larut dalam air.
- c. Sabun keras
1. Dibuat dari lemak netral yang padat atau dari minyak yang dikeraskan dengan proses hidrogenasi.
  2. Alkali yang dipakai NaOH.
  3. Sukar larut dalam air.

(Prawira, 2008).

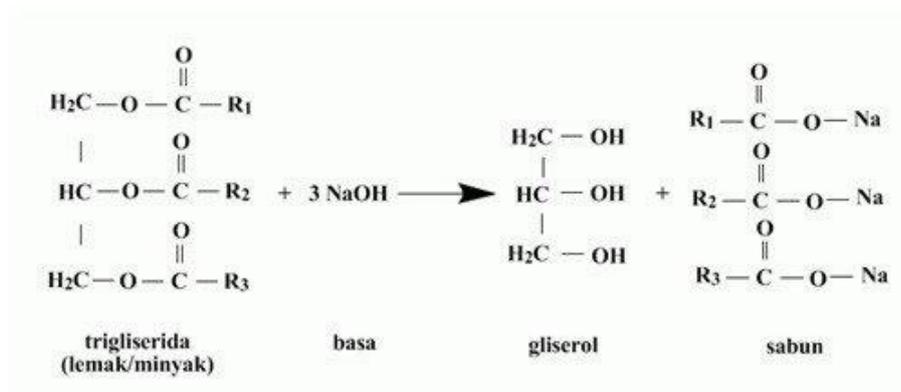
Dengan perkembangan yang cukup pesat dalam dunia industri dimungkinkan adanya penambahan bahan-bahan lain ke dalam sabun sehingga menghasilkan sabun dengan sifat dan kegunaan baru.

## 2.8 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 campuran lemak hewan dengan abu kayu. Pada abad ke-16 dan ke-17 di Eropa sabun hanya digunakan dalam bidang pengobatan. Penggunaan sabun meluas menjelang abad ke-19 (Majarimagazine, 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 berikatan dengan molekul gliserol. Apabila ketiga gugus asam lemak tersebut lepas maka reaksi saponifikasi dinyatakan selesai.

Reaksi saponifikasi dan struktur dasar senyawa sabun yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Fessenden, 1994). Reaksi saponifikasi dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Reaksi Saponifikasi

## 2.9 Standar Mutu Sabun

Sabun dapat beredar di pasaran bebas apabila memiliki karakteristik standar seperti yang telah ditetapkan dalam Dewan Standarisasi Nasional (DSN). Syarat mutu dibuat untuk memberi acuan kepada pihak industri besar ataupun industri rumah tangga yang memproduksi sabun mandi untuk menghasilkan sabun dengan mutu yang baik dan dapat bersaing di pasaran lokal. Pengujian parameter tersebut dapat dilakukan sesuai dengan acuan prosedur standar yang ditetapkan SNI. Begitu juga dengan semua sifat mutu pada sabun yang dapat dipasarkan, harus memenuhi standar mutu sabun yang ditetapkan yaitu SNI 06-3532-1994.

Syarat mutu sabun mandi yang ditetapkan SNI 06-3532-1994 dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.3 Syarat Mutu Sabun Mandi

Uraian	Tipe I (Sabun Padat)	Tipe II (Sabun Lunak)
Kadar air (%)	Maks. 15	> 15
Jumlah asam lemak %	> 70	64-70
Alkali bebas		
-dihitung sebagai NaOH (%)	Maks. 0,1	Maks. 0,1
-dihitung sebagai KOH (%)	Maks. 0,14	Maks. 0,14
Asam lemak bebas atau lemak netral (%)	< 2,5	< 2,5
Bilangan penyabunan	196-206	196-206

(SNI 06-3532, 2016)

Keterangan Tabel 2.3 :

Tipe I (sabun padat) dengan menggunakan NaOH

Tipe II (sabun lunak) dengan menggunakan KOH

Sumber lemak dan minyak yang digunakan sebagai bahan dasar sabun dapat berasal dari hewani (lemak babi dan lemak sapi) maupun nabati (tumbuhan kelapa, palem, dan minyak zaitun). Alkali yang digunakan pada percobaan ini adalah larutan NaOH yang dapat membuat sabun menjadi padat, sedangkan alkali yang digunakan untuk membuat sabun cair adalah larutan KOH (Ketaren, 1986).

### 1. pH

Berdasarkan SNI 06-3532-1994, pH sabun mandi tidak ditetapkan standardnya. Walaupun demikian, tingkat keasaman (pH) sabun sangat berpengaruh terhadap kulit pemakainya. Umumnya, sabun yang dipasarkan di masyarakat mempunyai nilai pH 9 hingga 10,8. Sabun yang memiliki pH tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri *Propionibacterium* dan membuat kering kulit. Hal ini terjadi karena sabun dengan pH tinggi dapat membengkakkan keratin sehingga memudahkan masuknya bakteri yang menyebabkan kulit menjadi kering dan pecah-pecah, sedangkan sabun dengan pH terlalu rendah dapat menyebabkan iritasi pada kulit (Almazini, 2009).

### 2. Kadar air

Air adalah bahan yang menguap pada pemanasan dengan suhu dan tekanan tertentu. Kadar air pada sabun batang memiliki nilai maksimal 15% (Kamikaze, 2002). Hal ini menyebabkan sabun yang dihasilkan cukup keras sehingga lebih efisien dalam pemakaian karena sabun tidak mudah larut dalam air. Dalam penyimpanan, air dengan kadar tersebut akan menunjukkan daya simpan lebih baik. Kadar air sabun akan sangat mempengaruhi kekerasan sabun batang yang dihasilkan (BSN, 1998), penentuan kadar air pada produk sabun padat yang dihasilkan menggunakan cara oven terbuka. (Ketaren, 1986).

### 3. Alkali bebas

Alkali bebas adalah alkali dalam sabun yang tidak terikat sebagai senyawa. Kelebihan alkali dalam sabun mandi tidak boleh melebihi 0,14% untuk sabun Kalium (Kamikaze, 2002). Hal ini disebabkan karena alkali memiliki sifat yang keras dan dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Kelebihan alkali pada sabun dapat disebabkan karena konsentrasi alkali yang terlalu pekat atau penambahan alkali

yang berlebihan pada proses penyabunan. Sabun dengan kadar alkali yang lebih besar biasanya digolongkan ke dalam sabun cuci (Kamikaze, 2002). Acuan pengujian kadar alkali bebas adalah SNI 06-3532-1994. Dasar pelaksanaannya adalah menghitung kelebihan basa/alkali yang berada dalam sabun sebagai alkali bebas. Alkali bebas bereaksi dengan HCl dengan indikator pp.



#### 4. Asam lemak bebas

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada dalam sabun yang tidak terikat sebagai senyawa natrium ataupun senyawa trigliserida (DSN, 1994 dalam Kamikaze). Tingginya asam lemak bebas pada sabun akan mengurangi daya membersihkan sabun tersebut, karena asam lemak bebas merupakan komponen yang tidak diinginkan dalam proses pembersihan. Pada saat sabun digunakan, sabun tersebut tidak langsung menarik kotoran (minyak), tetapi akan menarik komponen asam lemak bebas yang masih terdapat dalam sabun, sehingga mengurangi daya membersihkan sabun tersebut. Trigliserida apabila bereaksi dengan air maka menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas (Fauziah, 2011). Acuan pengujian kadar ALB dilakukan sesuai dengan SNI 06- 3532-1994

#### 5. Stabilitas busa

Pengujian tinggi busa bertujuan untuk melihat seberapa banyak busa yang dihasilkan. Sabun dengan busa yang berlebihan dapat menyebabkan iritasi kulit karena penggunaan bahan pembusa yang terlalu banyak. Berdasarkan SNI, syarat tinggi busa dari sabun padat yaitu 13-220 mm.

### **2.10 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Pembuat Sabun**

#### 1. 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. Natrium Hidroksida banyak digunakan dalam pembuatan sabun padat karena sifatnya yang tidak mudah larut dalam air (Rohman, 2009). Senyawa NaOH berwarna putih, massa lebur, berbentuk pellet, serpihan atau batang atau bentuk lain, sangat basa, keras, rapuh dan menunjukkan

pecahan hablur. Kaustik soda adalah senyawa alkali dengan berat molekul 40 yang 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<sup>3</sup> pada 20°C.

Kristal NaOH merupakan zat yang bersifat hidroskopis sehingga harus disimpan pada tempat yang tertutup rapat untuk mengurangi konsentrasi basa yang diperlukan (Kirk, 2002).

Senyawa 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. Sebaliknya 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). NaOH dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 2.4 Natrium Hidroksida (NaOH)

## 2. Asam Stearat (C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH)

Asam stearat merupakan asam lemak yang terdiri dari 18 atom Karbon (C) dan tidak memiliki gugus rangkap pada ikatannya atau jenuh dan memiliki wujud padat dan berwarna putih kekuningan pada suhu ruangan (Setiawan, 2018).

Pada proses pembuatan sabun, asam stearat berfungsi untuk mengeraskan dan menstabilkan busa. Dalam dunia kosmetik, asam stearat digunakan untuk

membuat dasar yang stabil bagi deodoran, lotion, dan krim. Senyawa ini membantu mengikat dan mengentalkan berbagai produk kosmetik sehingga lebih lembut digunakan serta memiliki waktu simpan lebih lama. Asam stearat dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini :



Gambar 2.5 Asam Stearat

Asam stearat memiliki beberapa sifat sebagai berikut:

- Wujud : padat  
Berat molekul : 284,48 gr/mol  
Titik didih : 350°C  
Titik leleh : 69,4°C

### 3. Etanol ( $C_2H_5OH$ )

Etanol merupakan senyawa kimia berwujud cairan bening, mudah menguap, dan disusun oleh molekul polar. Etanol memiliki titik didih 78,3°C dan titik beku -144°C. Molekul penyusun etanol berbobot rendah sehingga menyebabkan etanol dapat larut dalam air. Dalam pembuatan sabun, etanol berfungsi sebagai pelarut karena sifatnya yang mudah larut dalam air dan lemak. Selain sebagai pelarut etanol juga berfungsi sebagai pemberi efek pengawet yang dapat menghambat timbulnya ketengikan pada berbagai produk berbahan baku minyak/lemak (Setiawan, 2018). Etanol dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Etanol

#### 4. Gliserin

Gliserin merupakan humektan sehingga dapat berfungsi sebagai pelembab dalam kulit. Gliserin berbentuk cairan jernih, tidak berbau dan memiliki rasa manis. Pada pembuatan sabun transparan, gliserin bersama dengan sukrosa dan alkohol berfungsi dalam pembentukan struktur transparan (Mitsui, 1997). Gliserin dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut ini :



Gambar 2.7 Gliserin

#### 5. 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) (Wenang, 2010). 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 (Wenang, 2010). 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 (Wenang, 2010). Aquadest dapat dilihat pada gambar 2.8 berikut ini :



Gambar 2.8 Aquadest

#### 6. Zat Aditif

Zat aditif yang paling umum ditambahkan dalam pembuatan sabun adalah pewangi dan pewarna. Pewangi merupakan bahan yang ditambahkan dengan tujuan menutupi bau yang tidak enak serta untuk memberikan wangi yang menyenangkan terhadap pemakainya. Jumlah yang ditambahkan tergantung selera, tetapi biasanya 0,05 – 2% untuk campuran sabun (Utami, 2009). Pewangi sabun dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.9 Pewangi Sabun