

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Minyak**

##### **2.1.1 Definisi Minyak**

Minyak merupakan trigliserida yang tersusun atas tiga unit asam lemak, berwujud cair pada suhu kamar (25°C) dan lebih banyak mengandung asam lemak tidak jenuh sehingga mudah mengalami oksidasi. Minyak yang berbentuk padat biasa disebut dengan lemak. Minyak dapat bersumber dari tanaman, misalnya minyak zaitun, minyak jagung, minyak kelapa, dan minyak bunga matahari. Minyak dapat juga bersumber dari hewan, misalnya minyak ikan sardin, minyak ikan paus dan lain-lain (Ketaren, 1986).

Minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Minyak, khususnya minyak nabati, mengandung asam-asam lemak esensial seperti asam linoleat, lenolenat, dan arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Minyak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E dan K (Ketaren, 2008).

Minyak berfungsi sebagai pengantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan (Winarno, 2004).

Minyak dan lemak mempunyai struktur kimia umum yang sama. Dalam penggunaan secara umum, kata “lemak” (*fat*) dipakai untuk menyebut trigliserida yang padat pada suhu udara biasa, sedangkan kata “minyak” (*oil*) dipakai untuk menyebut senyawa yang cair pada suhu tersebut. Perbedaan antara lemak dan minyak disebabkan karena terdapatnya asam-asam lemak yang berbeda. Lemak mengandung sejumlah besar asam-asam lemak jenuh yang terdistribusi diantara trigliserida-trigliserida, sedangkan minyak memiliki sejumlah besar asam lemak tidak jenuh. Adanya asam-asam lemak tidak jenuh akan menyebabkan lebih rendahnya titik lincir (*slip point*) yaitu suhu dimana lemak atau minyak mulai mencair.

Pada umumnya, lemak diperoleh dari bahan hewani, sedangkan minyak dari bahan nabati. Lemak dan minyak keduanya sama-sama mengandung sejumlah kecil non-trigliserida; khususnya senyawa kompleks asam lemak yang mengandung fosfat yang dinamakan fosfolipida (Gaman, 1981). Lipida adalah golongan senyawa organik yang sangat heterogen yang menyusun jaringan tumbuhan dan hewan. Lipida merupakan golongan senyawa organik kedua yang menjadi sumber makanan, merupakan kira-kira 40% dari makanan yang dimakan setiap hari. Lipida mempunyai sifat umum sebagai berikut:

- a. Tidak larut dalam air
- b. Larut dalam pelarut organik seperti benzena, eter, aseton, kloroform, dan karbontetraklorida
- c. Mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, dan oksigen, kadang-kadang juga mengandung nitrogen dan fosfor
- d. Bila dihidrolisis akan menghasilkan asam lemak

- e. Berperan pada metabolisme tumbuhan dan hewan.

Berbeda dengan karbohidrat dan protein, lipida bukan suatu polimer, tidak mempunyai satuan yang berulang. Pembagian yang didasarkan atas hasil hidrolisisnya, lipida digolongkan menjadi lipida sederhana, lipida majemuk, dan sterol.

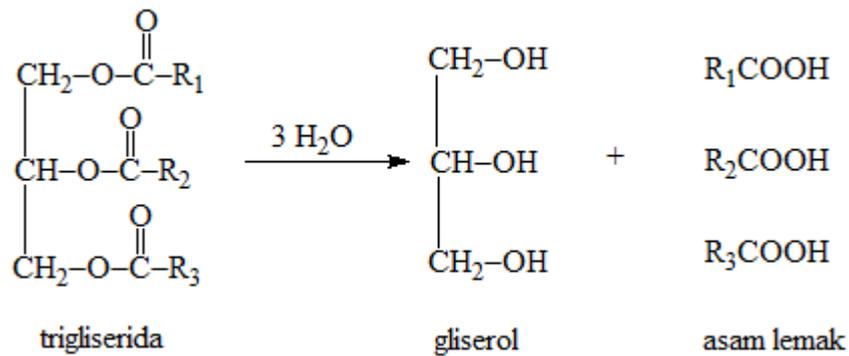
#### **2.1.1.1 Lipida Sederhana**

Minyak dan lemak termasuk dalam golongan lipida sederhana. Minyak dan lemak yang telah dipisahkan dari jaringan asalnya mengandung sejumlah kecil komponen selain trigliserida, yaitu: lipida kompleks (lesitin, sephalin, fosfatida lainnya, glikolipida), sterol yang berada dalam keadaan bebas atau terikat dengan asam lemak, asam lemak bebas, lilin, pigmen yang larut dalam lemak, dan hidrokarbon. Komponen tersebut mempengaruhi warna dan flavor produk.

Lemak dan minyak terdiri dari trigliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Minyak nabati terdapat dalam buah-buahan, kacang-kacangan, biji-bijian, akar tanaman, dan sayur-sayuran. Dalam jaringan hewan lemak terdapat di seluruh badan, tetapi jumlah terbanyak terdapat dalam jaringan adipose dan sumsum tulang.

Secara kimia yang diartikan dengan lemak adalah trigliserida dari gliserol dan asam lemak. Berdasarkan bentuk strukturnya trigliserida dapat dipandang sebagai hasil kondensasi ester dari satu molekul gliseril dengan tiga molekul asam lemak, sehingga senyawa ini sering juga disebut sebagai triasilgliserol. Jika ketiga asam lemak penyusun lemak itu sama disebut trigliserida paling sederhana. Tetapi jika ketiga asam lemak tersebut tidak sama disebut dengan trigliserida campuran.

Pada umumnya trigliserida alam mengandung lebih dari satu jenis asam lemak. Trigliserida jika dihidrolisis akan menghasilkan 3 molekul asam lemak rantai panjang dan 1 molekul gliserol. Reaksi hidrolisis trigliserida dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.1. Reaksi hidrolisis Trigliserida (Budimarwanti, 2008).**

Lemak yang sebagian besar tersusun dari gliserida asam lemak jenuh akan berwujud padat pada suhu kamar. Kebanyakan lemak binatang tersusun atas asam lemak jenuh sehingga berupa zat padat. Lemak yang sebagian besar tersusun dari gliserida asam lemak tidak jenuh berupa zat cair pada suhu kamar, contohnya adalah minyak tumbuhan. Lemak jika dikenakan pada jari akan terasa licin, dan pada kertas akan membentuk titik transparan.

### 2.1.1.2 Lipida Majemuk

Lipida majemuk jika dihidrolisis akan menghasilkan gliserol, asam lemak dan zat lain. Secara umum lipida kompleks dikelompokkan menjadi dua, yaitu fosfolipida dan glikolipida. Fosfolipida adalah suatu lipida yang jika dihidrolisis akan menghasilkan asam lemak, gliserol, asam fosfat serta senyawa nitrogen. Contoh senyawa yang termasuk dalam golongan ini adalah lesitin dan sephalin. Glikolipida adalah suatu lipida kompleks yang mengandung karbohidrat. Salah

satu contoh senyawa yang termasuk dalam golongan ini adalah serebrosida. Serebrosida terutama terbentuk dalam jaringan otak, senyawa ini merupakan penyusun kurang lebih 7 % berat kering otak, dan pada jaringan syaraf.

### **2.1.1.3 Sterol**

Sterol sering ditemukan bersama-sama dengan lemak. Sterol dapat dipisahkan dari lemak setelah penyabunan. Oleh karena sterol tidak tersabunkan maka senyawa ini terdapat dalam residu. Lebih dari 30 jenis sterol telah dijumpai di alam, terdapat pada jaringan binatang dan tumbuhan, ragi, jamur, tetapi jarang ditemukan dalam bakteri. Persenyawaan sterol yang terdapat dalam minyak terdiri dari kolesterol dan fitosterol. Senyawa kolesterol umumnya terdapat dalam lemak hewani, sedangkan fitosterol terdapat dalam minyak nabati (Budimarwanti, 2008).

### **2.1.2 Sumber Minyak**

Sumber lemak dan minyak dalam bahan pangan. Lemak dan minyak yang dapat dimakan (*Edible Fat*) dihasilkan oleh alam yang dapat bersumber, dari bahan hewani dan nabati (tumbuhan). Dalam sel tumbuhan ataupun hewan, minyak dan lemak berfungsi sebagai cadangan sumber energi. Minyak dan lemak dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya sebagai berikut :

1. Minyak dan lemak bahan pangan yang bersumber dari tanaman atau disebut sebagai minyak dan lemak nabati. Minyak dan lemak nabati biasanya di peroleh dari :
  - a. Biji-bijian dari tanaman semusim (palawija) seperti : jagung, biji kapas, kacang tanah, wijen, kedelai, bunga matahari.
  - b. Kulit buah tanaman tahunan, seperti: kulit buah zaitun, kulit buah kelapa sawit.

- c. Biji-bijian dari tanaman tahunan, seperti: kelapa, inti kelapa sawit, biji coklat.
2. Minyak dan lemak bahan pangan yang bersumber dari hewan atau disebut sebagai minyak dan lemak hewani. Minyak dan lemak hewani biasanya diperoleh dari:
    - a. Susu dari hewan mamalia.
    - b. Lemak yang terdapat pada tubu hewan mamalia dan unggas, seperti : lemak sapi dan turunannya, lemak babi, *mutton low*, lemak ayam.
    - c. Lemak dari hewan laut, seperti: ikan sardin, hiu, paus, hati ikan cod.

Sumber minyak dan lemak bahan pangan berpengaruh terhadap komposisi atau jenis asam lemak yang dikandungnya serta sifat fisika kimia dari minyak dan lemak bahan pangan itu sendiri. Lemak minyak yang bersumber dari hewan serta lemak minyak yang bersumber dari tanaman mempunyai perbedaan yang sangat signifikan.

Adapun perbedaan umum antara lemak nabati dan hewan adalah :

1. Lemak hewani mengandung kolesterol sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol.
2. Kadar asam lemak tidak jenuh dalam lemak hewani lebih kecil dari lemak nabati.
3. Lemak hewani mempunyai bilangan Reichart-Meissel lebih besar dan bilangan polenske lebih kecil dibanding dengan minyak nabati.

Klasifikasi lemak nabati dan hewani berdasarkan sifat fisiknya (sifat mengering dan sifat cair). Jenis minyak mengering (*drying oil*) adalah minyak yang mempunyai sifat dapat mengering jika terjadi oksidasi dan akan berubah

menjadi tebal, bersifat kental dan berbentuk sejenis selaput jika dibiarkan diudara terbuka. Istilah minyak “setengah matang” berupa minyak yang mempunyai daya mengering lambat (Kentaren, 1986).

### **2.1.3 Fungsi Minyak**

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak atau lemak dapat menghasilkan 9 kkal sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Minyak atau lemak, khususnya minyak nabati mengandung asam – asam lemak esensial seperti asam linoleat, linolenat, dan arakhidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol.

Minyak dan lemak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin – vitamin A,D,E dan K. Lemak dan minyak terdapat hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda, lemak dan minyak sering kali ditambahkan dengan sengaja kedalam bahan makanan dengan berbagai tujuan. Dalam pengolahan bahan pangan, minyak goreng, shortening (mentega putih), lemak (gajih), mentega, dan margarin. Disamping itu, penambahan lemak dimaksudkan juga untuk menambah kalori yang memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan seperti pada kembang gula, penambahan shotening pada pembuatan kue-kue dan lain-lain. Lemak yang ditambahkan kedalam bahan pangan atau dijadikan bahan pangan seperti daging, telur, susu, apokat, kacang tanah, dan beberapa jenis sayuran mengandung lemak dan minyak yang biasanya termakan bersama bahan tersebut.

Lemak dan minyak tersebut dikenal sebagai lemak tersembunyi (*invisible fat*), sedangkan lemak atau minyak yang telah diekstraksi dari ternak atau bahan nabati dan dimurnikan dikenal sebagai lemak minyak biasa atau bahan nabati dan dimurnikan dikenal sebagai lemak minyak biasa atau lemak kasat mata (*visible fat*). Lemak hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair. Lemak hewani ada yang berbentuk padat (lemak) yang biasanya berasal dari lemak hewan darat seperti lemak susu, lemak babi, lemak sapi. Lemak hewan laut seperti minyak ikan paus, minyak ikan cod, minyak ikan herring dapat dibedakan atas tiga golongan yaitu :

- a. *Drying Oil* yang akan membentuk lapisan keras bila mengering diudara, misalnya minyak yang dapat digunakan untuk cat atau pernis.
- b. *Semidrying Oil* seperti minyak jagung, minyak biji kapas dan minyak bunga matahari.
- c. *Non Drying Oil*, misalnya minyak kelapa dan minyak kacang tanah, lemak nabati berbentuk padat adalah minyak coklat dan bagian “*stearine*” dari minyak kelapa sawit.

Lemak dapat memiliki sifat plastis, artinya mudah dibentuk atau dicetak atau dapat diempukkan (*cream*), yaitu dilunakkan dengan pencampuran dengan udara. Lemak yang plastis biasanya mengandung kristal gliserida yang padat dan sebagian trigliserida cair. Bentuk dan ukuran kristal mempengaruhi sifat lemak pada makanan roti dan kue-kue (Winarno, 1984).

## 2.1.4 Sifat-sifat Minyak

### 2.1.4.1 Sifat Fisika (Ketaren, 2008).

#### 1. Warna

Zat warna terdiri dari 2 golongan, golongan pertama yaitu zat warna alamiah, yaitu secara alamiah terdapat dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain  $\alpha$  dan  $\beta$  karoten (berwarna kuning), xantofil (berwarna kuning kecoklatan), klorofil (berwarna kehijauan) dan antosyanin (berwarna kemerahan). Golongan kedua yaitu zat warna dari hasil degradasi zat warna alamiah, yaitu warna gelap disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E), warna coklat disebabkan oleh bahan untuk membuat minyak yang telah busuk atau rusak, warna kuning umumnya terjadi pada minyak tidak jenuh.

#### 2. Kelarutan

Minyak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (castor oil), dan minyak sedikit larut dalam alcohol, etil eter, karbon disulfide dan pelarut-pelarut halogen.

#### 3. Titik didih (boiling point)

Titik didih akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak tersebut.

#### 4. Sliping point

Digunakan untuk pengenalan minyak serta pengaruh kehadiran komponen-komponenya.

#### 5. Shot melting point

Yaitu temperature pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak.

#### **2.1.4.2 Sifat Kimia (Ketaren, 2008).**

##### 1. Hidrolisa.

Dalam reaksi hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat menyebabkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak tersebut.

##### 2. Oksidasi.

Proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak. Terjadinya reaksi oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak.

##### 3. Hidrogenasi.

Proses hidrogenasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak.

##### 4. Esterifikasi

Proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester. Dengan menggunakan prinsip reaksi ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, dapat ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap.

## **2.1.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Minyak (Tim Penulis, 1992).**

### **2.1.5.1 Asam Lemak Bebas (ALB)**

Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi yang terikut dalam minyak goreng sangat merugikan. Tingginya asam lemak bebas ini mengakibatkan rendemen minyak turun. Untuk itulah perlu dilakukan usaha pencegahan terbentuknya asam lemak bebas dalam minyak goreng.

### **2.1.5.2 Kadar zat menguap dan kotoran**

Meskipun kadar asam lemak bebas dalam minyak sawit kecil, tetapi hal itu belum menjamin mutu minyak goreng. Kemantapan minyak goreng harus dijaga dengan cara membuang kotoran dan zat menguap. Hal ini dilakukan dengan peralatan pemurnian modern.

### **2.1.5.3 Kadar logam**

Beberapa jenis bahan logam yang dapat terikut dalam minyak goreng antara lain besi, tembaga, dan kuningan. Mutu dan kualitas minyak goreng yang mengandung logam-logam tersebut akan turun. Sebab dalam kondisi tertentu, logam-logam itu dapat menjadi katalisator yang menstimulir reaksi oksidasi minyak goreng. Reaksi ini dapat dimonitor dengan melihat perubahan warna minyak goreng yang semakin gelap dan akhirnya menyebabkan ketengikan.

### **2.1.5.4 Angka Oksidasi**

Proses oksidasi yang distimulir oleh logam jika berlangsung dengan intensif akan mengakibatkan ketengikan dan perubahan warna (menjadi semakin gelap). Keadaan ini jelas sangat merugikan sebab mutu minyak goreng menjadi menurun. Dari angka ini dapat diperkirakan sampai sejauh mana proses oksidasi berlangsung sehingga dapat pula dinilai kemampuan minyak goreng untuk

menghasilkan barang jadi yang memiliki daya tahan dan daya simpan yang lama. Angka oksidasi dihitung berdasarkan angka peroksida.

#### **2.1.5.5 Bilangan Peroksida**

Bilangan peroksida adalah banyaknya miliekuivalen peroksida dalam 100 gram lemak. Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Peroksida ini dapat ditentukan dengan metode iodometri (Ketaren.1986). Kerusakan lemak atau minyak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi dan hidrolitik, baik ensimatik maupun non ensimatik. Di antara kerusakan minyak yang mungkin terjadi ternyata kerusakan karena autooksidasi yang paling besar pengaruhnya terhadap cita rasa. Hasil yang diakibatkan oksidasi lemak antara lain peroksida, asam lemak, aldehid, dan keton. Bau tengik atau rancid terutama disebabkan oleh aldehid dan keton. Untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak dapat dinyatakan sebagai angka peroksida atau angka asam thiobarbiturat (TBA) (Sudarmadji, 2007).

#### **2.1.6 Penyebab Kerusakan Minyak dan Lemak**

Ketengikan (rancidity) merupakan kerusakan atau perubahan bau dan rasa dalam lemak atau bahan pangan berlemak. Kemungkinan kerusakan atau ketengikan dalam lemak, dapat disebabkan oleh 4 faktor yaitu:

1. Absorpsi bau oleh lemak,
2. Aksi oleh enzim dalam jaringan bahan mengandung lemak,
3. Aksi mikroba, dan

4. Oksidasi oleh oksigen udara, atau kombinasi dari dua atau lebih dari penyebab kerusakan tersebut diatas.

Kerusakan bahan pangan berlemak akibat proses absorpsi bau oleh lemak dapat dihindarkan dengan memisahkan lemak dari bahan-bahan lain yang dapat mencemari bau. Lemak hewan dan nabati yang masih berada dalam jaringan, biasanya mengandung enzim yang dapat menghidrolisa lemak. Semua enzim, yang termasuk golongan lipase, mampu menghidrolisa lemak netral (trigliserida). Sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol, namun enzim tersebut inaktif oleh panas (Ketaren, 1986).

Kerusakan lemak oleh mikroba biasanya terjadi pada lemak yang masih berada dalam jaringan dan dalam bahan pangan berlemak. Minyak yang telah dimurnikan biasanya masih mengandung mikroba berjumlah maksimum 10 organisme setiap 1 gram lemak, dapat dikatakan steril. Mikroba yang menyerang bahan pangan berlemak biasanya termasuk tipe mikroba non-patologi. Umumnya dapat merusak lemak dengan menghasilkan cita rasa tidak enak, di samping menimbulkan perubahan warna.

Bentuk kerusakan, terutama ketengikan yang paling penting disebabkan oleh aksi oksigen udara terhadap lemak. Oksidasi oleh oksigen udara terjadi secara spontan jika bahan yang mengandung lemak dibiarkan kontak dengan udara. Kecepatan proses oksidasinya tergantung dari tipe lemak dan kondisi penyimpanan (Ketaren, 1986).

## 2.2 Minyak Bumbu Mie Instan (Minyak Nabati)

Didalam kemasan mie instan sudah dilengkapi dengan berbagai bumbu pelengkap untuk mendapatkan varian rasa yang di gemari masyarakat. Salah satunya adalah bumbu minyak yang berfungsi sebagai penambah rasa gurih dan penambah kalori bahan pangan. Berikut ini adalah gambar dari mie instan dan minyak bumbu :



**Gambar 2.2** Mie instan dan bumbu pelengkap dalam kemasan (dokumen pribadi, 2014).



**Gambar 2.3** Minyak bumbu dalam mie instan (dokumen pribadi, 2014).

Pada kemasan mie instan dituliskan bahwa kandungan dalam minyak bumbu adalah minyak nabati. Secara umum, pengertian minyak nabati adalah cairan viscous yang diambil atau diekstrak dari tumbuh-tumbuhan.

### **2.2.1 Komposisi Minyak Nabati**

Komponen utama penyusun minyak nabati adalah trigliserida asam lemak, yang mencapai 95%-b. Komponen lainnya adalah asam lemak bebas (Free Fatty Acid atau FFA), monogliserida, digliserida, fosfolipid, vitamin, dan mineral. Trigliserida merupakan komponen minyak nabati yang terbesar. Trigliserida terlibat secara langsung dalam reaksi pembentukan ester alkil asam lemak, yang merupakan komponen utama dari biodiesel. Secara struktur molekul, trigliserida merupakan triester dari gliserol dengan asam-asam lemak. Komponen lain yang juga terdapat dalam minyak nabati adalah asam lemak bebas (FFA). Definisi asam lemak secara struktur molekul adalah asam karboksilat beratom karbon 6 – 30. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang terdapat di dalam minyak nabati dan gugus karboksilatnya bebas, dalam pengertian tak terikat dalam bentuk ester, garam, dan lain-lain. Asam lemak bebas biasa terdapat dalam minyak nabati sebagai akibat proses hidrolisis trigliserida. Kandungan FFA yang berlebihan pada minyak nabati dapat menghambat reaksi pembentukan ester alkil karena FFA dapat bereaksi dengan katalis reaksi tersebut (Soerawidjaja, 2006).

### **2.2.3 Standar Mutu**

Standar mutu adalah merupakan hal yang penting untuk menentukan minyak yang bermutu baik. Ada beberapa faktor yang menentukan standar mutu, yaitu kandungan air dan kotoran dalam minyak, kandungan asam lemak bebas, warna, dan bilangan peroksida. Faktor lain yang mempengaruhi standar mutu

adalah titik cair dan kandungan gliserida, kejernihan kandungan logam berat dan bilangan penyabunan.

Mutu minyak yang baik mempunyai kadar air kurang dari 0,1 persen dan kadar kotoran lebih kecil dari 0,01 persen, kandungan asam lemak bebas serendah mungkin (lebih kurang 2 persen atau kurang), bilangan peroksida dibawah 2, bebas dari warna merah dan kuning (harus berwarna pucat) tidak berwarna hijau, jernih dan kandungan logam berat serendah mungkin atau bebas dari ion logam (Ketaren, 1986).

Standar mutu minyak goreng kelapa sawit telah dirumuskan dan ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) yaitu SNI 7709 : 2012. SNI menetapkan bahwa standar mutu minyak goreng sawit adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Standar Mutu Minyak Goreng Sawit.**

KRITERIA UJI	SATUAN	SYARAT
Kedaaan Bau Warna Rasa	Merah / kuning	Maks. 5,0/50 Normal
Kadar air dan bahan menguap	% b/b	Maks. 0,1
Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam palmiat)	% b/b	Maks 0,30
Bahan Makanan Tambahan	Sesuai SNI. 0,22-M dan Permenkes No. 722/Menkes/per/IX/88	
Cemaran logam : - besi (Fe) - tembaga (Cu) - raksa (Hg) - timbal (Pb) - timah (Sn)	Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg	Maks. 1,5 Maks. 0,1 Maks. 0,1 Maks 0,1 Maks.40,0/250,0)*
Arsen	% b/b	Maks. 0,1
Angka peroksida	% mg 0,2/gr	Maks. 1

*Sumber Standar Nasional Indonesia. 2012*

## **2.3 Asam Lemak Bebas (ALB)**

### **2.3.1 Pembentukan Asam Lemak Bebas**

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Hasil reaksi hidrolisa minyak adalah gliserol dan ALB. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar ALB yang terbentuk (Anonim, 2001).

### **2.3.2 Kadar Asam Lemak Bebas**

Kadar asam lemak bebas dalam minyak, biasanya hanya dibawah 1%. Lemak dengan kadar asam lemak bebas lebih besar dari 1%, jika dicicipi akan terasa pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas. Asam lemak bebas, walaupun berada dalam jumlah kecil mengakibatkan rasa tidak lezat. Hal ini berlaku pada lemak yang mengandung asam lemak tidak dapat menguap, dengan jumlah atom C lebih besar dari 14 (Ketaren, 1986).

### **2.3.3 Akibat Meningkatnya Asam Lemak Bebas**

Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi yang terikat dalam minyak nabati sangat merugikan. Tingginya asam lemak bebas ini mengakibatkan rendemen minyak turun. Untuk itulah perlu dilakukan usaha pencegahan terbentuknya asam lemak bebas dalam minyak. Kenaikan ALB ini disebabkan adanya reaksi hidrolisa pada minyak (Anonim, 2001).

### **2.3.4 Bahaya Asam Lemak Bebas**

Jaringan lemak melepaskan asam lemak bebas dan gliserol ke dalam darah, di mana asam lemak tersebut diangkut dengan albumin ke hampir semua organ. Di lain pihak, gliserol berjalan terutama ke dalam hati dan sedikit ke dalam ginjal; hanya jaringan-jaringan ini tempatnya dapat digunakan. Proporsi asam lemak bebas yang lebih besar dalam sirkulasi dikonversi menjadi badan-badan keton, yang merupakan prinsip dalam hati. Badan-badan keton adalah bentuk energi yang lebih larut dalam air daripada asam lemak (Linder, 1992).

Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi, dan hidrolisa enzim selama pengolahan dan penyimpanan. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan kadar lebih besar dari berat lemak akan mengakibatkan rasa yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh. Timbulnya racun dalam minyak yang dipanaskan telah banyak dipelajari. Bila lemak tersebut diberikan pada ternak atau diinjeksikan ke dalam darah, akan timbul gejala diare, kelambatan pertumbuhan, pembesaran organ, kanker, kontrol tak sempurna pada pusat saraf dan mempersingkat umur.

Kadar kolesterol darah yang meningkat berpengaruh tidak baik untuk jantung dan pembuluh darah telah diketahui luas oleh masyarakat. Namun ada salah pengertian, seolah-olah yang paling berpengaruh terhadap kenaikan kolesterol darah ini adalah kadar kolesterol makanan. Sehingga banyak produk makanan, bahkan minyak goreng diiklankan sebagai nonkolesterol. Konsumsi lemak akhir-akhir ini dikaitkan dengan penyakit kanker. Hal ini berpengaruh adalah jumlah lemak dan mungkin asam lemak tidak jenuh ganda tertentu yang terdapat dalam minyak sayuran (Almatsier, 2002).

## 2.4 Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas

Alkalimetri adalah penetapan kadar senyawa-senyawa yang bersifat asam dengan menggunakan baku basa. Alkalimetri termasuk reaksi netralisasi yakni reaksi antara ion hidrogen yang berasal dari asam dengan ion hidroksida yang berasal dari basa untuk menghasilkan air yang bersifat netral. Suatu indikator merupakan asam atau basa lemah yang berubah warna diantara bentuk terionisasinya dan bentuk tidak terionisasinya. Sebagai contoh fenolftalein (pp), mempunyai  $pK_a$  9,4 (perubahan warna antara pH 8,4-10,4). Struktur fenolftalein akan mengalami perataan ulang pada kisaran pH ini karena proton dipindahkan dari struktur fenol dari pp sehingga pH meningkat akibatnya akan terjadi perubahan warna (Rohman, 2007).