

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa (*Cocos nucifera*)

Kelapa (*Cocos nucifera*) termasuk jenis tanaman palma yang mempunyai buah berukuran cukup besar. Batang pohon kelapa umumnya berdiri tegak dan tidak bercabang, dan dapat mencapai 10-14 meter lebih. Daunnya berpelepah, panjangnya dapat mencapai 3-4 meter lebih dengan sirip-sirip lidi yang menopang tiap helaian. Buahnya terbungkus dengan serabut dan batok yang cukup kuat sehingga untuk memperoleh buah kelapa harus dikuliti terlebih dahulu. Kelapa yang sudah besar dan subur dapat menghasilkan 2-10 buah kelapa setiap tangkainya (Anonymous, 2007).

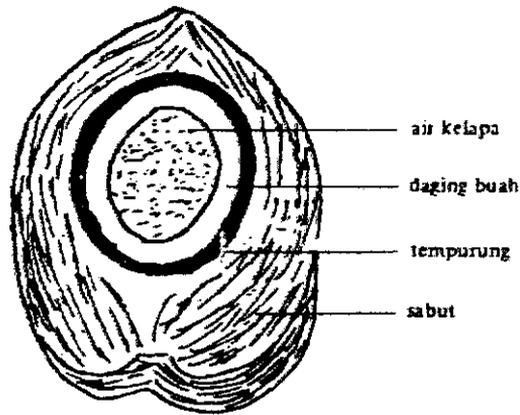
Pohon kelapa sering disebut pohon kehidupan karena sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia di seluruh dunia dan hampir semua bagian tanaman kelapa dapat memberikan manfaat bagi manusia (Rindengan dan Novariant, 2005). Klasifikasi tanaman kelapa adalah sebagai berikut (Anonymous, 2007) :



Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Klas : Liliopsida
Order : Arecales
Famili : Arecaceae
Genus : Cocos
Spesies : *Cocos nucifera*

2.1.1. Buah kelapa

Buah kelapa berbentuk bulat panjang dengan ukuran kurang lebih sebesar kepala manusia. Buah terdiri dari sabut, tempurung, daging buah dan air buah. Tebal sabut kelapa kurang lebih 5 cm dan tebal daging buah 1 cm atau lebih. Gambar penampang buah kelapa dapat dilihat pada gambar 1 dan komposisi buah dapat dilihat pada Tabel 1 (Ketaren, 2005).



Gambar 1. Penampang buah kelapa

Bunga betina tanaman kelapa akan dibuahi 18-25 hari setelah bunga berkembang dan buah akan menjadi masak (*ripe*) setelah 12 bulan. Masa panen berlangsung sepanjang tahun, setiap pohon dapat dipanen satu bulan sekali, dua bulan atau tiga bulan sekali. Jangka waktu panen tergantung dari periode penyiangan dan perbaikan tanah yang biasanya dilakukan bersamaan dengan pemanenan (pada umumnya periode pemanenan dilakukan dua bulan sekali) (Ketaren, 2005).

Tabel 1. Komposisi buah kelapa

Daging buah (buah tua)	Jumlah berat (%)
Sabut	35
Tempurung	12
Daging buah	28
Air buah	25

Sumber : Aten dkk (1958)

Untuk melihat perbandingan luas perkebunan dan jumlah produksi kelapa pada masing-masing Kabupaten Kota di Provinsi Riau tahun 2003 dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini (Anonymous, 2007).

Tabel 2. Luas areal dan jumlah produksi kelapa Provinsi Riau Tahun 2003

No.	Kabupaten/Kota	Luas areal kelapa (Ha)	Jumlah produksi (Ton/Tahun)
1	Kuantan Singingi	6.324	15.175
2	Indragiri Hulu	1.766	1.173
3	Indragiri Hilir	501.576	430.654
4	Pelalawan	25.212	4.980
5	Siak	988	3.221
6	Kampar	2.793	1.634
7	Rokan Hulu	1.819	2.877
8	Bengkalis	47.653	53.957
9	Rokan Hilir	5.944	2.602
10	Pekanbaru	0	0
11	Dumai	0	0

Sumber : Dinas Perkebunan Provinsi Riau - 2003

2.1.2. Daging buah kelapa

Daging buah kelapa yang sudah masak dapat dijadikan kopra dan bahan makanan, daging buah merupakan sumber protein yang penting dan mudah dicerna. Komposisi kimia daging buah kelapa ditentukan oleh umur buah. Pada Tabel 3 dapat dilihat komposisi kimia buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan. Daging buah kelapa dapat diolah menjadi santan (*juice extract*). Santan kelapa ini dapat dijadikan minyak. Kandungan gula santan daging buah kelapa kurang dari 1 persen, karena itu santan kelapa tidak dapat dijadikan alkohol. Selain daripada itu telah dapat diisolasi komponen raffinosa, sukrosa, fruktosa, galaktosa dan glukosa dari daging buah kelapa (Ketaren, 2005).



Gambar 2. Daging buah kelapa

Tabel 3. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan

Analisis (dalam 100 g)	Buah muda	Buah setengah tua	Buah tua
Kalori	68,0 kal	180,0 kal	359,0 kal
Protein	1,0 g	4,0 g	3,4 g
Lemak	0,9 g	13,0 g	34,7 g
Karbohidrat	14,0 g	10,0 g	14,0 g
Kalsium	17,0 mg	8,0 mg	21,0 mg
Fosfor	30,0 mg	35,0 mg	21,0 mg
Besi	1,0 mg	1,3 mg	2,0 mg
Aktivitas vitamin A	0,0 Iu	10,0 Iu	0,0 Iu
Thiamin	0,0 mg	0,5 mg	0,1 mg
Asam askorbat	4,0 mg	4,0 mg	2,0 mg
Bagian yang dapat dimakan	53,0 g	53,0 g	53,0 g

Sumber : Thieme, (1968)

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa makin tua umur buah maka kandungan lemaknya semakin tinggi (Ketaren, 2005).

2.2. Produksi Minyak Kelapa dengan Metode Tradisional

Proses produksi minyak kelapa dengan cara tradisional sangat mudah dan peralatan yang digunakan sangat sederhana. Tahap yang harus dilalui untuk terbentuknya minyak kelapa yaitu pembuatan santan. Dengan cara pemanasan, dari santan ini akan diperoleh minyak kelapa. Pemanasan yang dilakukan sangat tergantung pada suhu yang digunakan. Pada umumnya, bersuhu 100-110°C, suhu ini merupakan suhu ideal karena pada suhu tersebut air yang terdapat pada santan akan menguap. Selanjutnya protein akan mengalami denaturasi, sehingga protein yang mengikat lemak dari santan kelapa akan rusak. Kemudian minyak kelapa ini akan bebas dari ikatan-ikatan emulsi dengan protein sebagai emulgatornya. Dengan lepasnya ikatan-ikatan tersebut, minyak akan mengumpul tersendiri. Sedangkan protein akan berkumpul menjadi satu, yang dikenal dengan nama *blondo*. Pada pengolahan minyak kelapa secara tradisional, *blondo* akan berwarna kecokelatan karena suhu yang digunakan cukup tinggi (Setiaji dan Prayugo, 2006).

2.3. Produksi VCO dengan Pengasaman

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu hasil olahan dari buah kelapa (*Cocos nucifera*) (Sutarmi dan Rozaline, 2006). Kandungan kimia yang paling utama (tinggi) dalam sebutir kelapa yaitu air, protein dan lemak. Ketiga senyawa tersebut merupakan jenis emulsi dengan protein sebagai emulgatornya (Setiaji dan Prayugo, 2006). Emulsi adalah suatu dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan yang lain, yang molekul-molekul kedua cairan tersebut tidak saling membaaur tetapi saling antagonistik. Air dan minyak merupakan cairan yang tidak saling berbaaur, tetapi saling ingin terpisah karena mempunyai berat jenis yang berbeda. Pada suatu emulsi biasanya terdapat tiga bagian utama; yaitu

1. Bagian yang terdispersi terdiri dari butir-butir lemak.
2. Bagian kedua disebut media pendispersi yang juga dikenal sebagai *continuous phase*, biasanya terdiri dari air.
3. Bagian ketiga adalah emulsifier yang berfungsi menjaga agar butir minyak tadi tetap tersuspensi di dalam air. Senyawa ini molekul-molekulnya mempunyai afinitas terhadap kedua cairan tersebut (Winarno, 2004).

Minyak kelapa baru bisa keluar bila ikatan emulsi tersebut dirusak. Untuk merusak emulsi tersebut banyak sekali cara, yaitu pemanasan, pemanasan bertingkat, sentrifugasi, pengasaman, enzimatis, dan pancingan (Setiaji dan Prayugo, 2006).

Pengasaman merupakan salah satu cara upaya produksi VCO dengan cara membuat suasana emulsi (santan) dalam keadaan asam. Seperti yang telah diketahui, untuk mengeluarkan minyak dari santan harus memutus ikatan lemak-protein. Asam memiliki kemampuan untuk memutus ikatan tersebut dengan cara mengikat senyawa yang berikatan dengan lemak. Namun, asam yang dicampurkan ke dalam santan hanya bisa bekerja dengan maksimal bila kondisi pH sesuai (Setiaji dan Prayugo, 2006).

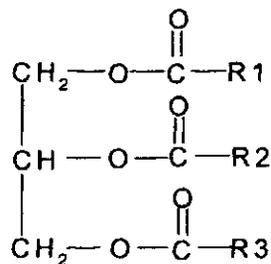
Faktor-faktor yang mempengaruhi pH santan, diantaranya sebagai berikut.

1. pH santan itu sendiri, terutama dipengaruhi oleh varietas, umur, dan tempat penanaman kelapa.

2. pH air sebagai pelarut santan juga berbeda-beda. Apalagi air yang digunakan berasal dari air sumur. pH air sumur dipengaruhi oleh jenis tanah dan kedalaman sumur.
3. Konsentrasi keasaman pada jenis asam yang digunakan juga berbeda sehingga berpengaruh terhadap pH (Setiaji dan Prayugo, 2006).

2.4. Minyak dan Lemak

Lemak dan minyak terdiri dari triasilgliserida campuran yaitu molekul gliserol berikatan dengan asam lemak yang berbeda. Triasilgliserida dapat berwujud padat atau cair, hal ini tergantung dari komposisi asam lemak yang menyusunnya. Sebagian besar minyak nabati berbentuk cair karena mengandung sejumlah asam lemak tidak jenuh, yaitu asam oleat, linoleat, atau asam linolenat dengan titik cair yang rendah. Secara alamiah, asam lemak jenuh yang mengandung atom karbon C1-C8 berwujud cair, sedangkan jika lebih besar dari C8 akan berwujud padat. Asam stearat (C18) mempunyai titik cair 70°C, tetapi dengan adanya 1 ikatan rangkap maka titik cair turun mencapai 14°C. Semakin banyak jumlah ikatan rangkap pada suatu rantai karbon tertentu, maka titik cairnya semakin rendah (Ketaren, 2005). Triasilgliserida tidak larut di dalam air tetapi larut dalam pelarut nonpolar, seperti khloroform, benzena, atau eter (Lehninger, 1982). Apabila triasilgliserida mengalami hidrolisis maka menghasilkan tiga molekul asam lemak bebas dan 1 molekul gliserol. Adapun struktur triasilgliserida adalah sebagai berikut (Ketaren, 2005):



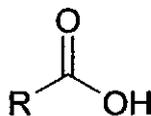
Gambar 3. Triasilgliserida

2.4.1. Asam lemak

Asam lemak adalah asam organik berantai panjang yang mempunyai atom karbon dari 4 sampai 24. Asam lemak memiliki gugus karboksil tunggal dan ekor

hidrokarbon nonpolar yang panjang, yang menyebabkan kebanyakan lipida bersifat tidak larut di dalam air dan tampak berminyak atau berlemak (Lehninger, 1982).

Asam lemak adalah asam karboksilat yang mempunyai rantai karbon panjang dengan rumus umum:



Gambar 4. Rumus umum asam lemak

Di mana R adalah rantai karbon yang jenuh atau yang tidak jenuh dan terdiri atas 4 sampai 24 buah atom karbon (Poedjiadi, 1994). Asam lemak tidak terdapat secara bebas atau berbentuk tunggal di dalam sel atau jaringan, tetapi terdapat dalam bentuk yang terikat secara kovalen pada berbagai kelas lipida yang berbeda. Asam lemak dapat dibebaskan dari ikatan ini oleh hidrolisis kimia atau enzimatis (Lehninger, 1982).

Asam lemak jenuh dan tak jenuh dengan jumlah atom karbon genap berantai lurus merupakan bagian terbesar dari asam lemak dalam lemak alami. Banyak asam lemak lain mungkin terdapat dalam jumlah kecil, antara lain asam berjumlah atom ganjil, asam rantai bercabang, dan asam hidroksi (deMan, 1997). Asam lemak jenuh dan tidak jenuh biasanya mengandung jumlah atom karbon yang sama, khususnya di antara 10 sampai 24 atom karbon dalam beberapa jaringan tumbuhan dan hewan (Chesworth, dkk., 1998).

Asam lemak jenuh yang berlimpah adalah asam palmitat, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$, dan asam stearat, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$, yang mempunyai 16 dan 18 karbon, secara berturut-turut. Asam lemak tak jenuh yang biasanya diperoleh dari lipid adalah asam palmitoleat, asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat (Holum, 1996).

Komposisi asam lemak minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 4. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa asam lemak jenuh minyak kelapa kurang lebih 90 persen. Minyak kelapa mengandung 84 persen trigliserida dengan tiga molekul asam lemak jenuh, 12 persen trigliserida dengan dua asam lemak jenuh dan 4 persen trigliserida dengan satu asam lemak jenuh (Ketaren, 2005).

Tabel 4. Komposisi asam lemak minyak kelapa

Asam lemak	Rumus kimia	Jumlah (%)
Asam lemak jenuh :		
Asam kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,0-0,8
Asam kaprilat	$C_7H_{17}COOH$	5,5-9,5
Asam kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5-9,5
Asam laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	44,0-52,0
Asam miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	13,0-19,0
Asam palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5-10,5
Asam stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	1,0-3,0
Asam arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	0,0-0,4
Asam lemak tidak jenuh :		
Asam palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0-1,3
Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0-8,0
Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,5-2,5

Sumber : Thieme, (1968)

Data hasil analisa asam lemak produk VCO yang dilakukan oleh Peneliti Balai Besar Industri Agro, Bogor dapat dilihat pada tabel 5 (Supriatna, dkk., 2004).

Tabel 5. Data hasil analisa nilai asam lemak produk VCO

Parameter	Nilai (%)
Asam laurat C12 (%)	49,92
Asam miristat C14 (%)	24,17
Asam palmitat C16 (%)	10,04
Asam stearat C18-0 (%)	2,87
Asam Oleat C18-1 (%)	6,03
Asam Linoleat C18-2 (%)	0,99

2.4.2. Membran globular lemak

Lebih dari 95% dari total lipid terdapat dalam bentuk globular dengan diameter 0,1 sampai 15 μm . Butiran minyak dibungkus oleh membran yang tipis

dengan ketebalan 8-10 nm (Anonymous, 2007). Membran globular lemak terdiri dari triasilgliserida, phospholipid, dan protein. Phospholipid akan dibebaskan dari globular lemak jika terjadinya agitasi (Fennema, 1994).

2.4.3. Kerusakan lemak dan minyak

Ada dua jenis kerusakan yang utama, yaitu:

1. Ketengikan

Ketengikan terjadi bila komponen cita-rasa dan bau yang mudah menguap terbentuk sebagai akibat kerusakan oksidatif dari lemak dan minyak yang tak jenuh. Komponen-komponen ini menyebabkan bau dan cita-rasa yang tidak diinginkan dalam lemak dan minyak (Purnomo dan Adiono, 1987). Faktor-faktor yang mempercepat oksidasi dapat dibagi menjadi empat kelas, yaitu radiasi, bahan pengoksidasi, katalis metal khususnya garam dari beberapa macam logam berat dan sistem oksidasi (Ketaren, 2005).

2. Hidrolisis

Hidrolisa minyak dan lemak menghasilkan asam-asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi cita-rasa dan bau daripada bahan itu. Hidrolisis dapat disebabkan oleh adanya air dalam lemak atau minyak atau karena kegiatan enzim (Purnomo dan Adiono, 1987).

2.5. Dampak VCO Terhadap Kesehatan

Riset dan uji klinis telah membuktikan kemampuan dan khasiat VCO untuk menyembuhkan berbagai penyakit dan kehidupan sehat lainnya. .

- Menyediakan sumber nutrisi dan energi.
- Memperbaiki pencernaan dan penyerapan vitamin-vitamin dan asam amino yang larut dalam lemak.
- Membantu melindungi tubuh dari radikal bebas berbahaya yang meningkatkan penuaan dini dan penyakit degeneratif.
- Memperbaiki pendayagunaan asam lemak essensial dan melindunginya dari oksidasi.
- Meredakan gejala kelelahan kronis.

- Kandungan kalori lebih rendah dari lemak lain sehingga efek penggunaan maksimal untuk pengobatan jauh lebih baik.
- Mendukung keseimbangan kimiawi kulit secara alami.
- Mencegah kerusakan yang ditimbulkan radiasi sinar ultra violet pada kulit.
- Menolak oksidasi sehingga memberikan perlindungan terhadap oksidasi berlebihan (Arif, 2007).

2.6. Analisis Komposisi Asam Lemak Dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) Dengan Menggunakan Kromatografi Gas

Pada kromatografi gas, fase geraknya adalah gas dan zat terlarut terpisah sebagai uap. Pemisahan tercapai dengan partisi sampel antara fase gerak dan fase diam berupa cairan dengan titik didih tinggi (tidak mudah menguap) yang terikat pada zat padat penunjangnya (Khopkar, 2003).

Suatu kromatogram yang baik terdiri dari komponen-komponen penting berikut, yaitu:

1. Regulator tekanan, tekanan diatur pada sekitar 1-4 atmosfer, sedangkan aliran diatur 1-1000 liter gas per menit.
2. Sistem injeksi sampel, sampel diinjeksikan dengan suatu *macro syringe* melalui suatu septum karte silikon ke dalam kotak logam yang panas. Kotak logam itu dipanaskan dengan pemanas listrik. Banyaknya sampel berkisar antara 0,5-10 μ l.
3. Kolom kromatografi, terbuat dari tabung yang dibuat berbentuk spiral terbuka. Baja tahan karat digunakan untuk tabung kolom kromatografi bila bekerja pada temperatur tinggi.
4. Penunjang stasioner, struktur dan sifat permukaan memegang peranan penting. Struktur berperan pada efisiensi kolom, sedangkan sifat permukaan menentukan tingkat pemisahan.
5. Fase stasioner, salah satu keunggulan kromatografi gas cair terletak pada variasi fase cair untuk partisi yang dapat tersedia dalam jumlah tidak terbatas. Pembatasnya adalah penguapan, kestabilan termal dan kemampuannya

membasahi penunjang fase cair dapat dikelompokkan pada cairan nonpolar, cairan dengan kepolaran menengah, karbowak yang bersifat polar dan senyawa-senyawa yang berikatan hidrogen seperti glikol. Temperatur maksimum yang dapat diperlakukan terhadap suatu kolom ditentukan oleh penguapan fase stasioner.

6. Detektor, peka terhadap komponen-komponen yang terpisahkan di dalam kolom serta mengubah kepekaannya menjadi sinyal listrik. Untuk kolom yang berpenunjang (*packed column*) detektor TCD (*thermal conductivity detektor*) paling cocok tetapi untuk kolom terbuka (tanpa penunjang), FID merupakan detektor yang paling tepat.
7. Pencatat sinyal, akurasi suatu kromatogram pada suatu daerah pembacaan ditentukan oleh pemilihan pencatat sinyalnya (Khopkar, 2003).

Sampel diinjeksikan melalui suatu sampel *injection port* yang temperaturnya dapat diatur, senyawa-senyawa dalam sampel akan menguap dan akan dibawa oleh gas pengemban menuju kolom. Zat terlarut akan teradsorpsi pada bagian atas kolom oleh fase diam, kemudian akan merambat dengan laju rambatan masing-masing komponen sesuai dengan nilai K_d masing-masing komponen tersebut. Komponen-komponen tersebut terelusi sesuai dengan urutan makin membesarnya nilai koefisien partisi (K_d) menuju detektor. Detektor mencatat sederetan sinyal yang timbul akibat perubahan konsentrasi dan perbedaan laju elusi. Pada alat pencatat sinyal ini akan tampak sebagai kurva antara waktu terhadap komposisi aliran gas pembawa (Khopkar, 2003).

2.7. Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) ^{*}

Kualitas VCO mengacu pada Rancangan Standar Nasional Indonesia 2 (RSNI 2) tahun 2006 dan *Asian Pasific Coconut Community* (APCC) yang dapat dilihat pada Tabel 6 (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Tabel 6. Syarat mutu VCO berdasarkan RSNI 2 Tahun 2006 dan APCC

No.	Kriteria Uji	Satuan	RSNI 2	APCC
1.	Kadar Air	%	Maks 0,2	0,1-0,5
2.	Bilangan Iod	g iod/100 g cth	5-11	4,1-11,00
3.	Bilangan Penyabunan	mg KOH/g lemak	240-270	250-260
4.	Bilangan Peroksida	mgek/kg	Maks 2,0	Maks 3
5.	Asam Lemak Bebas	%	Maks 0,2	Maks 0.5
6.	Asam Lemak Jenuh :			
	Asam Kaprilat	%	Maks 10	5,0-10,0
	Asam Kaprat	%	Min 4,5	4,5-8,0
	Asam Laurat	%	Min 40	43,0-53,0
	Asam Miristat	%	Maks 21	16,0-21,0
	Asam Palmitat	%	Maks 10	7,5-10,0
	Asam Stearat	%	Maks 5	2-4
7.	Asam Lemak Tidak Jenuh :			
	Asam Oleat	%	Maks 2,5	5-10
	Asam Linoleat	%	Maks 6,0	1-2,5

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas VCO berdasarkan Rancangan Standarisasi Nasional 2 tahun 2006 antara lain:

1. Kadar air

Kadar air menunjukkan kualitas minyak, semakin rendah kadar air maka kualitas minyak akan semakin baik. Prinsipnya berdasarkan RSNI 2 tahun 2006.

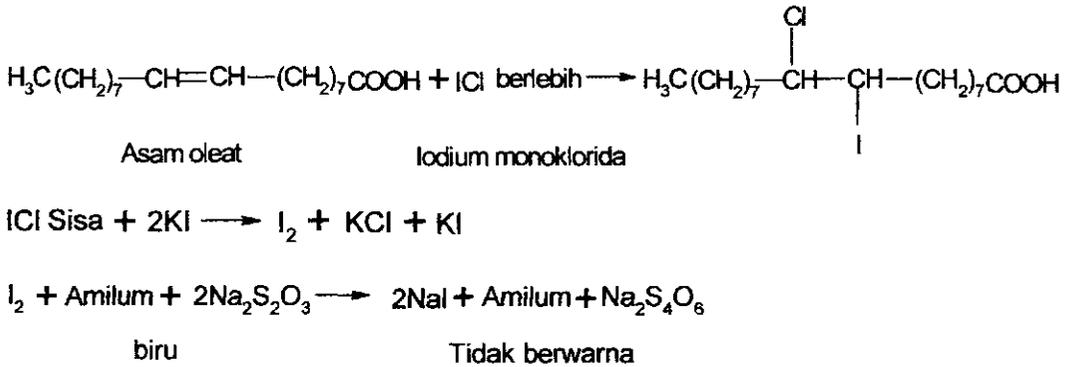
Metode oven vakum. Kehilangan bobot pada pemanasan 25°C dianggap sebagai kadar air yang terdapat dalam sampel

Metode destilasi. Prinsipnya, pemisahan azeotropik air dengan pelarut organik (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

2. Bilangan iod

Bilangan iod menunjukkan tingkat ketidakjenuhan minyak. Prinsipnya berdasarkan RSNI 2 tahun 2006, penambahan larutan iodium monoklorida dalam campuran asam asetat dan karbon tetraklorida ke dalam contoh. Setelah melewati waktu tertentu dilakukan penetapan halogen yang dibebaskan dengan penambahan

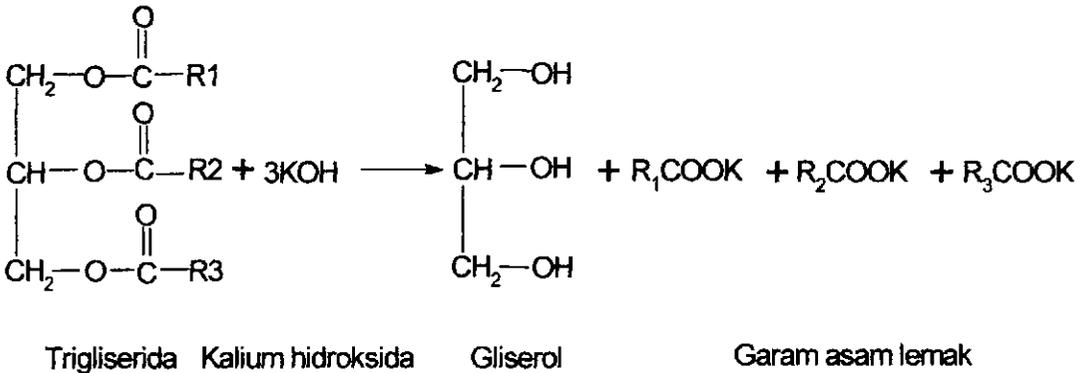
kalium iodida (KI). Banyaknya iod yang dibebaskan dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat dan indikator kanji (Badan Standarisasi Nasional, 2006).



Gambar 5. Reaksi pada uji bilangan iod

3. Bilangan penyabunan

Bilangan penyabunan untuk menunjukkan banyak tidaknya asam lemak bebas maupun yang masih terikat dengan gliserol. Prinsipnya berdasarkan RSNI 2 tahun 2006, penyabunan sampel dengan larutan kalium hidroksida dalam etanol di bawah pendingin tegak dan dititrasi dengan asam klorida dengan menggunakan indikator fenolftalein (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

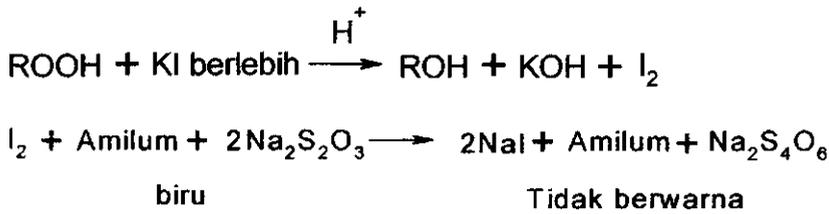


Gambar 6. Reaksi penyabunan

4. Bilangan peroksida

Bilangan peroksida menunjukkan tingkat oksidasi lipid. Prinsipnya berdasarkan RSNI 2 tahun 2006, larutan sampel dalam asam asetat glasial, dan

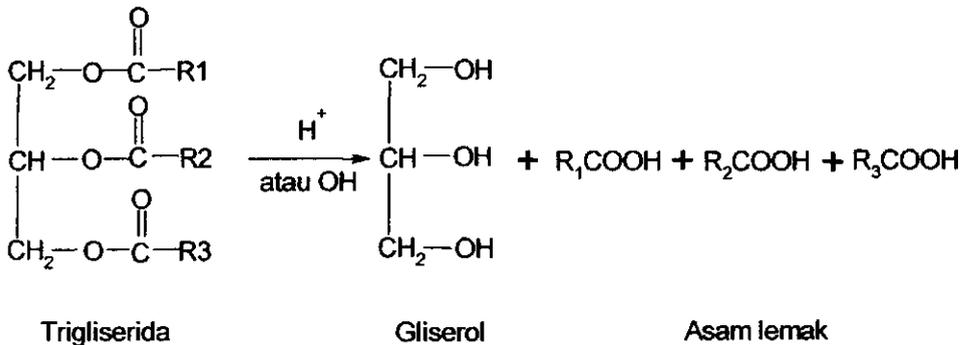
kloroform direaksikan dengan larutan KI. Iodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat (Badan Standarisasi Nasional, 2006).



Gambar 7. Reaksi pada uji bilangan peroksida

5. Asam lemak bebas

Asam lemak bebas menentukan jumlah minyak yang terhidrolisis menjadi asam lemak bebas. Prinsipnya berdasarkan RSNI 2 tahun 2006, pelarutan sampel minyak dalam pelarut organik tertentu (alkohol 96% netral) dan dititrasi dengan KOH (Badan Standarisasi Nasional, 2006).



Gambar 8. Reaksi hidrolisis triasilgliserida

6. Asam-asam lemak

Prinsipnya berdasarkan RSNI 2 tahun 2006, lemak dan asam-asam lemak diekstrak dari contoh dengan cara hidrolisis menggunakan basa. Hasil ekstrak kemudian dimetilasi mejadi asam lemak metil ester dengan menggunakan BF_3 dalam metanol. Jumlah asam metil ester dapat diukur dengan menggunakan kromatografi gas (Badan Standarisasi Nasional, 2006).