

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kelapa**

Tanaman kelapa termasuk tanaman khas daerah ropis yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa dan banyak dibudidayakan petani-petani di Indonesia. Di Indonesia sendiri tanaman kelapa dapat ditemukan di seluruh daerah baik pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Untuk daerah berpenduduk padat seperti Pulau Jawa, tanaman kelapa banyak ditanam di tanah pekarangan (tanah pategalan). Sedangkan daerah yang jarang penduduknya, tanaman kelapa ditanam pada daerah yang sangat luas seperti dibuat perkebunan kelapa (Warisno, 2003).

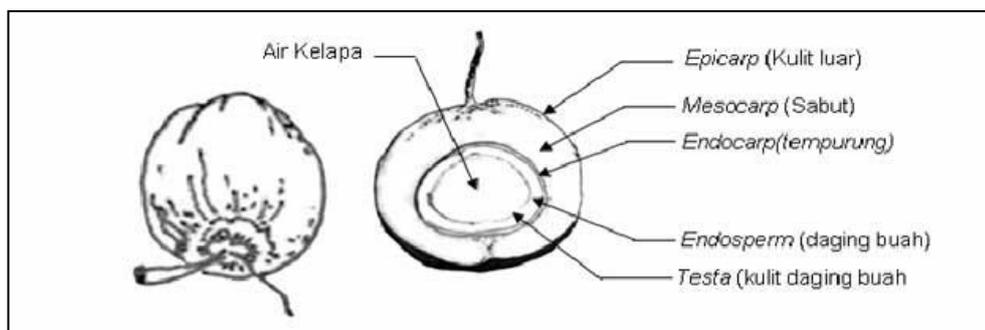
Kelapa termasuk ke dalam tanaman palma, mempunyai buah yang besar. Batang berdiri tegak, tidak mempunyai cabang dan tingginya mencapai 10–14 meter lebih. Daun kelapa berpelelah dan menyirip seperti lidi yang menopang tiap helai dengan panjang 3–4 meter lebih. Buah kelapa dibalut oleh serabut dan batok yang cukup keras sehingga harus dikuliti terlebih dahulu jika ingin mengambil buahnya. Pohon kelapa yang sudah besar dan subur dapat menghasilkan 2–10 buah kelapa setiap tangkainya (Palungun, 2004)

Taksonomi tumbuhan kelapa menurut Suhardiman (1999) adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledoneae  
Bangsa : Palmales  
Suku (bangsa) : Palmae  
Genus (marga) : *Cocos*  
Spesies : *Cocos nucifera* L.

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*. L) merupakan tanaman yang sangat berguna untuk kehidupan ekonomi pedesaan di Indonesia. Karena semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu bagian yang dapat dimanfaatkan adalah bagian daging buahnya (Soeka dkk, 2008).

Buah kelapa berbentuk bulat terdiri dari sabut (eksokarp dan mesokarp), tempurung (endokarp), daging buah (endosperm), dan air buah. Tebal sabut kelapa kurang lebih 5 cm dan tebal daging buah 1 cm atau lebih. Bunga betina tanaman kelapa akan dibuahi 18–25 hari setelah bunga berkembang dan buah akan menjadi masak (*ripe*) setelah 12 bulan (Ketaren, 1986). Gambar penampang melintang dari buah kelapa dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Penampang melintang buah kelapa

Komposisi kimia pada daging buah kelapa dalam berbagai tingkat kematangan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan

Analisis Kimia	Buah		
	Muda	Setengah Tua	Tua
Kalori (Kal)	68,0	180,0	359,0
Protein (g)	1,0	4,0	3,4
Lemak (g)	0,9	13,0	34,7
Karbohidrat (g)	14,0	10,0	14,0
Kalsium (mg)	17,0	8,0	21,0
Fosfor (mg)	30,0	35,0	21,0
Besi (mg)	1,0	1,3	2,0
Vitamin A (IU)	0,0	10,0	0,0
Thiamin (mg)	0,0	0,5	0,1
Asam Askorbat (mg)	4,0	4,0	2,0
Air (g)	83,3	70,0	46,9
Bagian yang dapat dimakan (g)	53,0	53,0	53,0

Sumber: Ketaren (1996)

## B. Santan Kelapa

Santan kelapa adalah cairan yang berwarna putih susu, diperoleh dari hasil pengepresan parutan buah kelapa dengan penambahan air ataupun tanpa penambahan air. Jika didiamkan akan terbentuk dua lapisan yaitu skim (cairan berwarna bening terletak pada bagian bawah) dan krim (cairan berwarna putih susu terletak pada bagian atas skim). Dengan adanya penambahan air pada parutan kelapa akan mempengaruhi komposisi dari santan kelapa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat komposisi dari santan kelapa pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2.** Komposisi santan kelapa

<b>Komposisi</b>	<b>Satuan</b>	<b>Santan murni</b>	<b>Satuan dengan penambahan air</b>
Kalori	Kal	324	122
Protein	g	4,2	2
Lemak	g	34,3	10
Karbohidrat	g	5,6	7,6
Kalsium	mg	14	25
Phosphor	mg	1,9	0,1
Vitamin A	-	0	0
Thiamin	-	0	0
Air	g	54,9	80
Bagian yang dapat dimakan	g	100	100

Sumber: (Prihatin, 2008).

Santan sendiri merupakan suatu emulsi minyak kelapa di dalam air. Agent *emulsifying* yang terdapat dalam santan adalah senyawa protein (Bailey, 1950).

Di dalam santan terdapat suatu protein yang berwujud lipoprotein dan memiliki fungsi sebagai pengemulsi. Daya pengemulsi yang dimiliki protein terjadi karena protein memiliki gugus polar yang bersifat hidrofil dan gugus nonpolar yang bersifat hidrofob.

Banyaknya gugus sulfhidril yang bebas di dalam protein akan meningkat, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kekentalan dan selanjutnya akan terjadi koagulasi atau flokulasi dan pada akhirnya protein akan mengendap sehingga protein mengalami denaturasi (Desrosier, 1988).

### C. *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan Manfaatnya

Minyak kelapa sudah sangat tidak asing di telinga masyarakat. Lebih dari 10% minyak kelapa dapat memenuhi kebutuhan minyak nabati. Minyak kelapa terdiri dari trigliserida, yaitu gabungan antara gliserin dan asam lemak khususnya asam lemak jenuh. Minyak kelapa memiliki kandungan asam lemak jenuh yang sangat tinggi, yaitu sekitar 91% yang terdiri dari kaproat, kaprilat, laurat, miristat, palmitat, stearat, dan arakhidat. Sedangkan kandungan dari asam lemak yang tidak jenuh sekitar 9% terdiri dari oleat dan linoleat (Warisno, 2013).

Minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) dihasilkan dari buah kelapa segar dan berbeda dengan minyak kelapa biasa, karena proses pembuatannya tanpa penggunaan bahan kimia atau proses pembuatannya

tanpa melibatkan panas yang tinggi. Warna dan rasa yang dimiliki VCO pun berbeda. VCO memiliki asam lemak tidak terhidrogenasi seperti pada minyak biasanya. VCO sendiri digolongkan ke dalam minyak yang jenuh. Asam lemak rantai sedang (*Medium Chain Fatty Acid / MCFA*) banyak terkandung di dalam VCO. MCFA memiliki sifat yang mudah sekali untuk diserap oleh mitokondria sehingga akan meningkatkan metabolisme di dalam tubuh. MCFA yang paling banyak terdapat pada VCO adalah asam laurat (Timoti, 2005).

Asam lemak rantai sedang memiliki keunggulan dibandingkan dengan asam lemak rantai panjang yaitu apabila asam lemak rantai sedang ini dikonsumsi dapat langsung dicerna di dalam usus tanpa proses hidrolisis dan enzimatis, langsung dipasok ke aliran darah dan diangkut ke hati untuk dimetabolisme menjadi suatu energi. Sebaliknya, minyak dengan asam lemak rantai panjang harus diproses terlebih dahulu di pencernaan sebelum diserap dinding usus melalui beberapa proses panjang untuk sampai ke hati (Timoti, 2005).

VCO yang dihasilkan oleh buah kelapa segar proses pembuatannya dengan memanfaatkan santan kelapa yang diparut kemudian diproses lebih lanjut lagi. VCO mempunyai sejumlah sifat fisik yang menguntungkan salah satunya mempunyai kestabilan secara kimia, dapat disimpan dalam jangka waktu yang panjang, tidak cepat menimbulkan bau tengik dan tahan terhadap panas, tahan cahaya, dan oksigen. VCO mempunyai komponen utama yaitu asam lemak jenuh dan mempunyai ikatan rangkap dalam jumlah sedikit.

Kandungan asam lemak pada VCO yang paling besar adalah kandungan asam laurat (Hapsari, 2007). Komposisi asam lemak pada minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Komposisi asam lemak minyak kelapa

<b>Asam Lemak</b>	<b>Rumus Kimia</b>	<b>Jumlah (%)</b>
<b>Asam lemak jenuh</b>		
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
<b>Asam lemak tak jenuh</b>		
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 : Ketaren (1986)

Menurut Sutarmi dan Rozaline (2005), banyak sekali manfaat dari VCO bagi kesehatan tubuh, yaitu:

- a. Mengatasi penyakit degeneratif (diabetes mellitus, jantung, obesitas, kolesterol).
- b. Dapat membasmi mikroba penyebab penyakit (keputihan, influenza, herpes, cacar, HIV/AIDS).
- c. Mencegah radikal bebas.

- d. Anti kerut dan penuaan dini jika dioleskan pada kulit.
- e. Di bidang farmasi sendiri digunakan dalam pembuatan obat-obatan dan kosmetik.

#### **D. Pembuatan Minyak Kelapa Secara Umum**

Menurut Soeka, dkk (2008) untuk mengekstraksi minyak dari daging buah kelapa dapat dilakukan dengan cara fisika, kimia dan enzimatis. Cara fisika meliputi metode sentrifugasi dan metode pemanasan bertahap. Sedangkan cara kimia dapat ditempuh melalui metode pengasaman dan pancingan. Selain itu dapat ditempuh dengan metode enzimatis. Berikut merupakan uraian dari masing-masing metode pembuatan.

##### **1. Cara Fisika**

###### **a. Metode Sentrifugasi**

Metode ini dilakukan secara mekanik dengan memutuskan ikatan lemak dan protein pada santan dengan proses pemutaran sentrifugal dengan kecepatan  $\pm 20.000$  rpm. Alasan dilakukan proses pemutaran karena minyak memiliki berat jenis yang lebih ringan daripada air sehingga apabila keduanya dilakukan proses pemutaran keduanya akan terpisah. Minyak yang dihasilkan pada proses ini berwarna jernih dan baunya sangat khas kelapa. Proses pembuatannya membutuhkan waktu  $\pm 15$  menit. MCFA pada minyak dari proses sentrifugasi dan kandungan antioksidannya tidak mengalami denaturasi. Kekurangan dari metode ini yaitu membutuhkan biaya yang mahal untuk pembelian alat sentrifugasi

dan biaya listrik yang digunakan tinggi sehingga akan menambah biaya produksi nantinya (Setiaji, 2006).

b. Metode Pemanasan Bertahap (Pemanasan Suhu Rendah)

Pada prinsipnya metode ini hampir sama dengan prinsip metode pemanasan. Pada metode ini suhu yang digunakan untuk proses pemanasan sekitar 60–70°C. Penggunaan suhu yang tinggi hingga mencapai 80°C akan merusak protein, lemak dan enzim. Alat yang digunakan untuk pengukuran suhu pada metode ini adalah termometer, caranya apabila santan yang dimasak diatas kompor menunjukkan suhu 75°C pada termometer maka kompor harus segera dimatikan. Bila suhu yang ditunjukkan pada termometer lebih rendah dari 60°C maka segera nyalakan kompor kembali. Minyak yang dihasilkan pada metode ini sedikit berwarna coklat keruh, waktu pembuatan cukup lama sekitar 7–8 jam dan bahan bakar yang dibutuhkan pada saat pemanasan sangat banyak (Setiaji, 2006).

2. Cara Kimia

a. Metode Pengasaman

Metode pengasaman dilakukan untuk membuat emulsi santan menjadi suasana asam sehingga ikatan antara lemak dan protein akan terputus. pH optimal pada pembuatan pembuatan minyak kelapa yaitu 4,3. Asam yang sering digunakan adalah asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) yang dianggap paling aman jika dikonsumsi. Metode ini dilakukan dengan mencampur krim santan dan asam asetat

kemudian diukur pH-nya menggunakan pH meter. Ditunggu hingga 10 jam kemudian dapat disaring. Minyak yang dihasilkan berwarna bening dan kandungan antioksidan yang terkandung tidak berubah, Penyesuaian pH penting dilakukan untuk mencegah ketidakberhasilan dalam pembuatan VCO (Setiaji, 2006).

b. Metode Pancingan

Kuncoro (2005) menyatakan bahwa metode ini dilakukan dengan cara memancing molekul minyak dalam santan dengan memakai minyak murni yang sudah jadi (minyak pancing). Dengan adanya minyak murni, molekul minyak pada santan ditarik oleh minyak pancing. Dengan adanya tarikan dapat mengubah air dan protein yang sebelumnya terikat dengan santan akan terputus. Proses dalam mengubah bentuk emulsi minyak-minyak menjadi minyak-lemak merupakan prinsip metode pemancingan. Metode pancingan akan menghasilkan rendemen.

3. Cara Enzimatis

a. Metode Enzimatis

Proses pembuatan minyak kelapa cara ini menggunakan metode enzimatis dengan menggunakan bantuan enzim. Enzim yang digunakan adalah enzim papain dan bromelin. Enzim papain dapat diperoleh dari tanaman pepaya, sedangkan enzim bromelin dapat diperoleh dari tanaman nanas. Dengan adanya enzim tersebut pada proses pembuatan VCO, akan memutus ikatan lipoprotein pada

emulsi santan sehingga minyak yang diikat oleh ikatan lipoprotein akan keluar dan menggumpal menjadi satu (Setiaji, 2006).

Minyak kelapa yang dibuat dengan menggunakan metode enzimatik diperkirakan mempunyai keunggulan dalam peningkatan potensi untuk memisahkan fraksi minyak dari sistem emulsi santan dan memiliki kelebihan dalam hal kualitas VCO yang dihasilkan. VCO yang dihasilkan tidak mudah tengik, aroma yang dihasilkan beraroma enak, dan lama penyimpanan minyak semakin panjang (Purwanto, 2002).

#### E. Kualitas Minyak Kelapa

Kualitas suatu bahan sangat berpengaruh terhadap bagaimana masyarakat dapat menerima bahan tersebut. Terdapat tiga hal penting dalam menentukan kualitas dari suatu minyak kelapa, yaitu seberapa lama minyak dapat disimpan, mudah tengik tidaknya minyak dan rasanya (Sudarmadji, 1997). Standar mutu VCO dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Standar mutu VCO

<b>Karakteristik</b>	<b>Kandungan</b>
Kadar air (%)	0,1 – 0,5
Bilangan penyabunan (mg KOH/g contoh)	250 – 260
Kadar asam lemak bebas ( % asam laurat)	Maks 0,5
Warna	Jernih Kristal

**Sumber :** Codex Stan 19-1981 (rev. 2 -1999).

Sebelum menganalisis kualitas dari VCO, perlu ditentukan terlebih dahulu rendemen yang dihasilkan dari pembuatan VCO. Rendemen adalah

banyaknya jumlah produk VCO yang dihasilkan dibandingkan dengan bahan baku awal yaitu krim santan. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan semakin banyak pula minyak yang dihasilkan (Ketaren, 1996). Untuk perhitungan hasil rendemen dapat dilihat menggunakan persamaan 1 berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Jumlah minyak (produk)}}{\text{Jumlah Krim Santan (bahan baku)}} \times 100 \% \quad (1)$$

Untuk mengetahui kualitas dari VCO dapat dilakukan pengujian sebagai berikut:

a. Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan dinyatakan dalam persen dan merupakan bagian dari penentu VCO yang baik. Kadar air suatu bahan sangat penting dan sangat berpengaruh pada penampakan tekstur, cita rasa, kesegaran, dan keawetan VCO. Jika kadar air yang terkandung dalam VCO tinggi, maka akan beresiko tumbuhnya bakteri, kapang dan khamir sehingga akan mempengaruhi perubahan pada VCO (Winarno, 1989).

Untuk mengetahui kemampuan seberapa kuat daya simpan suatu minyak, dapat dilakukan uji kadar air. Semakin tinggi kandungan kadar air dalam minyak maka semakin mudah untuk minyak mengalami hidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas sehingga minyak yang dihasilkan akan berbau tengik (Ratih dkk, 2000). Kadar air yang banyak menyebabkan waktu simpan minyak lebih cepat dari pada minyak dengan kadar air yang sedikit (Bennion, 1988).

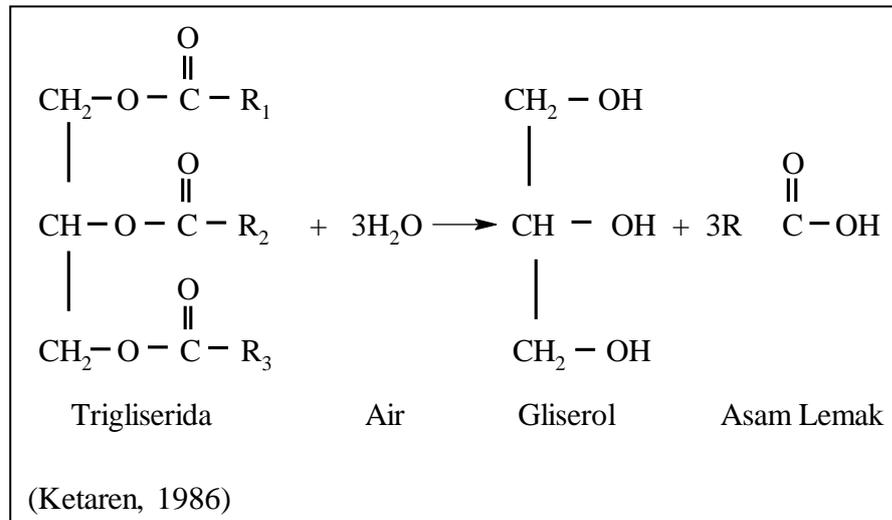
Menurut sumber (Codex Stan, 1981) untuk menentukan standar mutu VCO yang baik kadar air yang terkandung di dalam VCO antara 0,1% sampai 0,5% (dapat dilihat secara detail pada Tabel 4.)

Sedangkan kadar air menurut Ketaren (1996) merupakan jumlah dalam persen dari bahan yang menguap jika dilakukan pemanasan menggunakan oven pada suhu dan waktu tertentu. Apabila di dalam minyak terdapat kandungan air berlebih maka akan dapat memicu terjadinya reaksi hidrolisis seperti pada Gambar 2 sehingga akan berdampak pada kerusakan minyak. Kerusakan minyak dapat menimbulkan ketengikan hidrolisa yang menghasilkan rasa dan bau tengik.

Untuk penetapan kadar air (Sudarmadji dkk., 1984) dapat dihitung dengan persamaan 2 berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100 \% \quad (2)$$

Dimana A adalah bobot VCO sebelum di oven dan B adalah bobot VCO setelah di oven. Reaksi hidrolisis dari suatu minyak dapat terjadi sebagai berikut:



**Gambar 2.** Reaksi hidrolisis minyak

b. Bilangan Asam Lemak Bebas

Bilangan asam lemak bebas atau disebut *Free Fatty Acid* (FFA) adalah banyaknya miligram basa (KOH/NaOH) yang dibutuhkan untuk titrasi dengan tujuan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak atau lemak (Sudarmadji dkk, 1997). Asam lemak bebas yang berasal dari hidrolisa muncul jika pengolahan minyak kurang baik dan memiliki bilangan asam yang besar. Kualitas minyak yang rendah ditunjukkan oleh tingginya bilangan asam suatu minyak. Sama halnya pada reaksi hidrolisis, asam lemak bebas berkaitan erat dengan proses reaksi hidrolisis minyak pada uji kadar air seperti pada Gambar 2.

Persamaan 3 berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung FFA (Sudarmadji dkk, 1997).

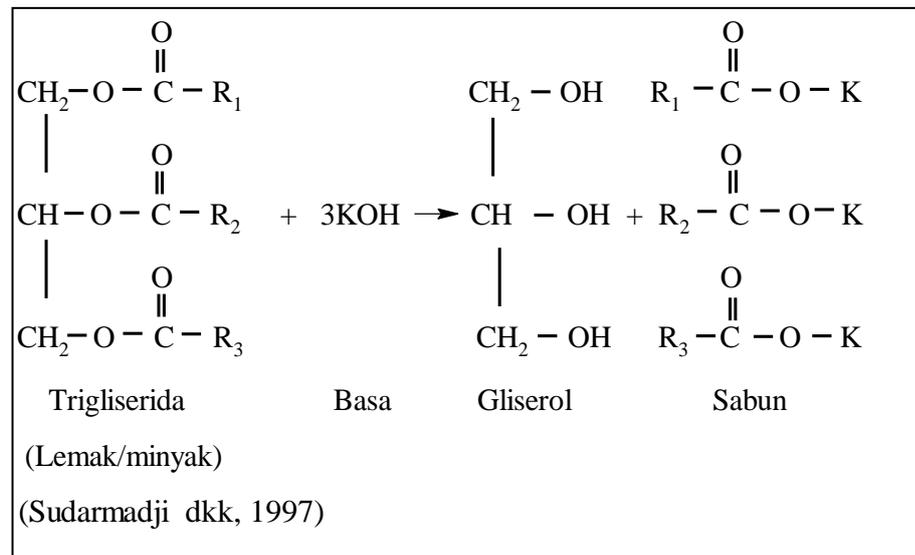
$$\%FFA = \frac{mL\ NaOH \times N \times \text{berat molekul asam lemak}}{\text{Berat Contoh} \times 1000} \times 100\% \quad (3)$$

%FFA merupakan persentase bilangan asam lemak bebas (FFA) dan mL NaOH merupakan banyaknya volume NaOH yang digunakan untuk titrasi.

c. Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan berkaitan dalam penentuan berat molekul minyak atau lemak secara kasar. Banyaknya mg basa (KOH/NaOH) yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak disebut bilangan penyabunan. Minyak yang disusun oleh asam lemak yang mempunyai rantai C yang pendek mempunyai berat molekul yang kecil dan akan mempunyai bilangan penyabunan yang besar. Sebaliknya minyak yang berat molekulnya besar memiliki angka penyabunan relatif kecil (Ketaren, 1986).

Reaksi yang terjadi pada penetapan bilangan penyabunan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Reaksi penyabunan pada minyak

Menurut Badan Standarisasi Nasional (1998) perhitungan untuk bilangan penyabunan dapat menggunakan persamaan 4 berikut:

$$\text{Bil. Penyabunan} = \frac{56,11 \times N \text{ HCl} \times (\text{titrasi blanko} - \text{titrasi sampel})}{\text{berat sampel (gram)}} \quad (4)$$

Untuk nilai 56,11 merupakan bobot molekul dari KOH.

#### F. Buah Nanas dan Enzim Bromelin (*Ananas comosus L. Merr*)

Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) bukan merupakan tanaman khas negara Indonesia tetapi berasal dari negara Brazil, Argentina, dan Paraguay. Tanaman nanas mulai berkembang ke daerah-daerah yang beriklim panas (tropis) seperti negara Indonesia. Di Indonesia sendiri nanas banyak tumbuh di pekarangan dan mulai berkembang di kebun dan lahan. Nanas sangat disukai karena memiliki rasa yang enak, segar, dan sedikit asam. Kandungan gizi dan vitamin yang terkandung di dalam nanas meliputi kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, vitamin C. Kandungan vitamin A pada nanas sangat banyak dan berfungsi untuk menjaga sistem kekebalan

tubuh dan pertumbuhan. Kandungan vitamin C pada buah nanas berkhasiat sebagai antioksidan (Soedaryo, 2009). Menurut Prihatman (2000) klasifikasi pada tanaman buah nanas adalah:

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)  
Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)  
Kelas : Angiospermae (berbiji tertutup)  
Ordo : Farinosae (Bromeliales)  
Famili : Bromeliaceae  
Genus : Ananas  
Species : *Ananas comosus* (L.) Merr

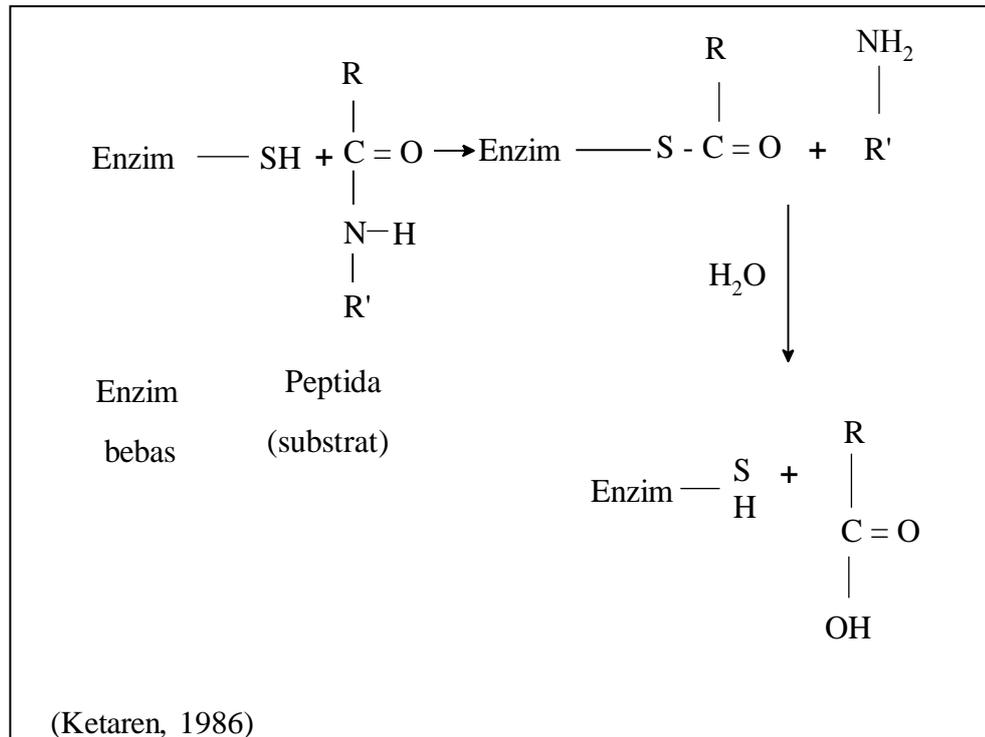
Tanaman nanas banyak mengandung enzim bromelin. Bromelin adalah enzim protease *sulfhidril* yang dapat menghidrolisis ikatan peptida pada protein menjadi asam amino yang molekulnya kecil. Ciri-ciri dari enzim bromelin berbentuk serbuk amori yang berwarna putih bening sampai kekuningan, memiliki bau yang khas, dan dapat larut sebagian pada aseton, eter, dan  $\text{CHCl}_3$ , stabil pada pH antara 3–5,5 dan suhu stabil yang dimiliki  $50^\circ\text{C}$ – $80^\circ\text{C}$ . Enzim bromelin banyak terdapat pada bagian tangkai, kulit, daun buah, dan batang dalam jumlah kadar yang berbeda-beda. Persentase kandungan bromelin pada daging buah nanas yang masak dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Persentase kandungan bromelin pada nanas

No.	Bagian tanaman nanas	Persentase
1.	Buah utuh	0,060 – 0,080
2.	Daging buah	0,080 – 0,125
3.	Kulit buah	0,050 – 0,075
4.	Tangkai	0,040 – 0,060
5.	Batang	0,100 – 0,600
6.	Buah utuh matang	0,040 – 0,060

(Murniati, 2006)

Sari buah nanas (*Ananas comosus L. Merr*) memiliki kandungan protease yang disebut dengan bromelin (Hui, 1992). Bromelin mampu menghidrolisis ikatan peptida pada protein menjadi molekul asam amino (Herdyastuti, 2006). Penambahan larutan yang mengandung protease ke dalam krim santan dapat memecah protein yang berperan sebagai pengemulsi pada santan sehingga dapat meningkatkan rendemen VCO yang terekstraksi dari krim santan (Winarti dkk, 2007).



**Gambar 4.** Mekanisme enzimatik untuk hidrolisis peptida

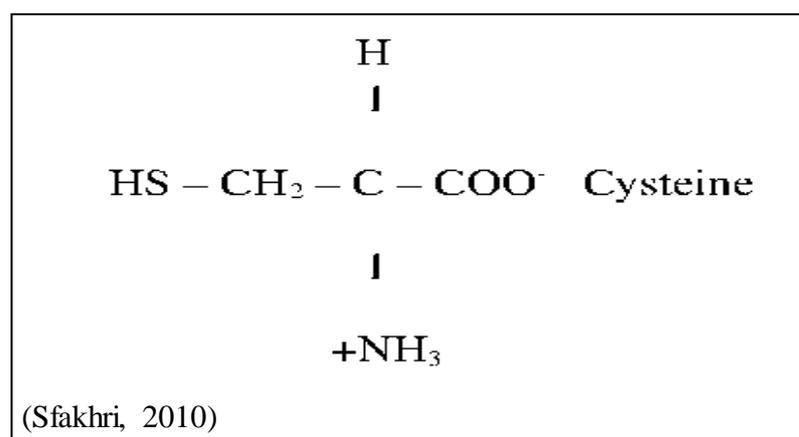
Ikatan lipoprotein dalam emulsi lemak akan pecah jika dipecah oleh enzim-enzim seperti papain yang berasal dari buah pepaya, bromelin yang berasal dari buah nanas, dan enzim fisin yang berasal dari kepiting sungai di dalamnya. Dengan metode enzimatik, minyak kelapa yang dihasilkan berwarna jernih dan kandungan lemak rantai sedang dalam kondisi lengkap dan seimbang (Setiaji, 2006).

#### G. Enzim Bromelin pada Buah Nanas

Enzim merupakan kelompok protein yang memiliki peran dalam setiap aktifitas biologis. Enzim memiliki sifat yang sangat khas dan berfungsi sebagai katalisator dalam suatu sel. Enzim dengan jumlah yang kecil dapat mengatur proses suatu reaksi sehingga dalam keadaan normal tidak terjadi penyimpangan-penyimpangan hasil reaksinya (Girindra, 1993).

Nanas termasuk buah tropis yang memiliki kandungan air 90%, tinggi kalsium, iodium, sulfur, khlor, biotin, vitamin B12, vitamin E, dan enzim bromelin (Kurniawan, 2008). Kandungan buah nanas yang lebih dominan diduga adalah enzim bromelin. Enzim ini dapat digunakan untuk mempercepat proses pembuatan minyak kelapa dengan cara mempercepat proses perusakan sistem emulsi santan yang akan dihidrolisis menjadi suatu asam-asam amino melalui ikatan peptida (Hidayati, 2009).

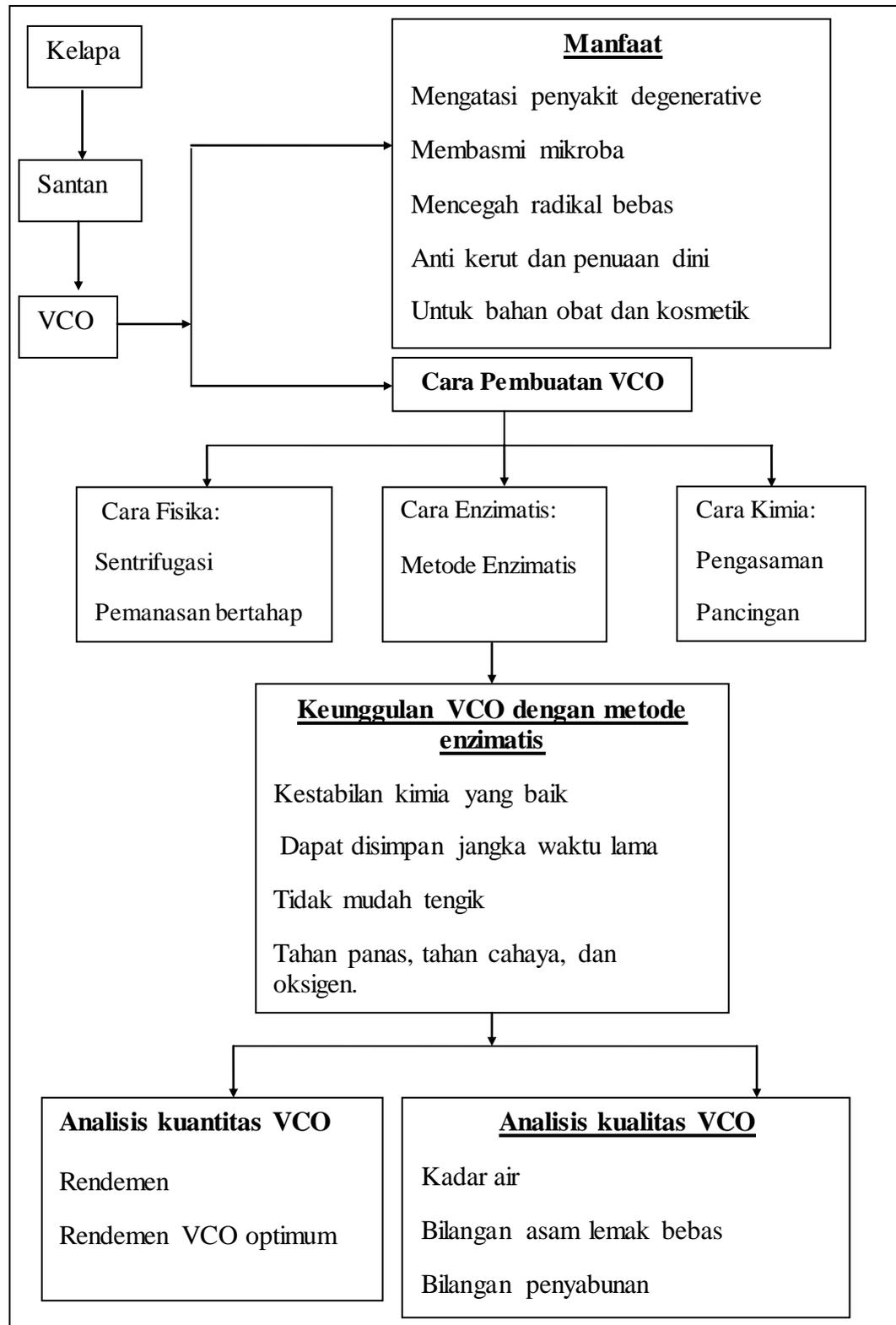
Tanaman nanas banyak mengandung enzim bromelin, sekitar setengah protein yang terdapat di dalam buah nanas mengandung protease bromelin. Bromelin, papain dan fisin memiliki fungsi yang sama dalam pemecahan suatu protein (Donald, 1997). Campuran protease yang diisolasi dari nanas akan menghasilkan bromelin (Gautam, 2010). Jenis protease yang terdapat dalam bromelin adalah jenis protease sulfhidril (Tochi, 2008). Berikut merupakan gambar struktur enzim protease sulfhidril.



**Gambar 5.** Struktur enzim protease sulfhidril

Enzim bromelin adalah suatu enzim proteolitik yang dapat mengkatalisis reaksi hidrolisis ikatan peptida dari suatu protein. Bagian batang, kulit dan tangkainya juga mengandung enzim bromelin (Whitaker, 1991). Untuk kandungan yang bromelin pada buah nanas dengan aktifitas spesifik tertinggi yaitu 62,5 U/mg, sedangkan pada batang 27,3 U/mg dan pada bagian kulit 32,2 U/mg (Kambey,2006). Aktivitas bromelin optimum pada suhu 50<sup>0</sup>C, diatas suhu tersebut keaktifan akan menurun. pH optimum 6,5–7 dimana enzim akan mempunyai konformasi yang baik dan aktivitas maksimal (Winarno, 1986).

## H. Kerangka Konsep



**Gambar 6.** Kerangka konsep

**I. Hipotesis**

1. Terdapat konsentrasi optimum perasan buah nanas muda dalam pembuatan VCO.
2. Kualitas VCO yang dihasilkan memenuhi standar yang sudah ditetapkan.