

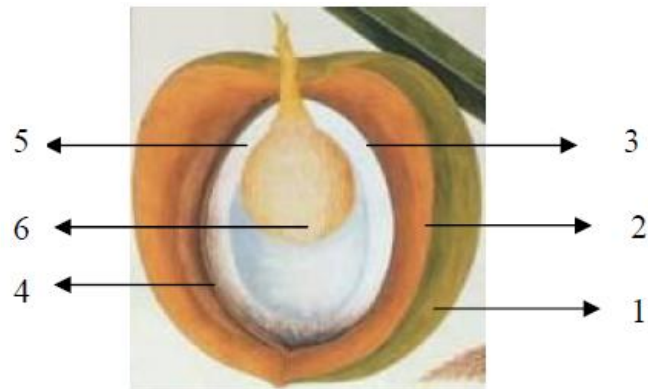
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera L*) merupakan salah satu hasil pertanian Indonesia yang cukup potensial. Hampir semua bagian dari tanaman tersebut dapat dimanfaatkan. Banyak kegunaan yang dapat diperoleh dari kelapa dan salah satu cara untuk memanfaatkan buah kelapa adalah mengolahnya menjadi minyak makan atau minyak goreng. Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa, yang dapat diperoleh dari daging buah kelapa segar atau dari kopra. Buah kelapa (*cocos nucifera*) termasuk *famili palmae* dari *genus cocos*. Pohon kelapa mempunyai tinggi rata-rata 12,3 meter dan sejak ditanam sampai berbuah hingga siap dipetik pohon kelapa membutuhkan waktu 12 bulan.

Dua varietas kelapa yang pada dasarnya dikenal, yaitu varietas *Nana* yang umum disebut kelapa genjah dan varietas *Typica* yang umum disebut kelapa dalam. Kelapa genjah berdasarkan sifatnya dibagi 5 yaitu : kelapa gading, kelapa raja, kelapa puyuh, kelapa raja malabr, kelapa hias. Kelapa dalam berdasarkan sifatnya dibagi 6 yaitu : kelapa hijau, kelapa merah, kelapa manis, kelapa bali, kelapa kopyor, kelapa lilin. (Laras, 2009)



Gambar 1. Bagian-Bagian Kelapa  
(Laras, 2009)

Keterangan :

- |                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>Epicarp</i> (Kulit Luar) | 4. <i>Testa</i> (Kulit Daging Buah) |
| 2. <i>Mesocarp</i> (Sabut)     | 5. <i>Endosperm</i> (Daging Buah)   |
| 3. <i>Endocarp</i> (Tempurung) | 6. Lembaga                          |

Tabel 1. Komposisi Daging Kelapa Berbagai Tingkat Kematangan

Analisis (dalam 100 g)	Buah muda	Buah setengah tua	Buah tua
Kalori (kal)	68,0	180,0	359,0
Protein (g)	1,0	4,0	3,4
Lemak (g)	0,9	13,09	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
Thiamin (mg)	0,0	0,5	0,1

(Laras, 2009)

## 2.2 Kopra

Kopra berasal dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera*. L) dan umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak kelapa. Kopra biasanya diproses secara tradisional oleh masyarakat. Biaya produksinya relatif rendah jika dibanding pengolahan daging kelapa menjadi produk santan kering atau minyak goreng. Kopra dihasilkan dari daging buah kelapa yang dikeringkan dengan cara dijemur atau menggunakan alat pengering buatan dengan cara pengasapan atau pemanasan secara tidak langsung. Pengeringan buatan atau penjemuran untuk menurunkan kadar air daging kelapa sekitar 50 % (b/b) menjadi 6 % (b/b) mencegah pembusukan oleh mikrobia, dan menaikkan kadar minyak. Pengasapan langsung akan menghasilkan kopra dengan mutu yang tidak kalah baik jika dibanding kopra hasil pemanasan tidak langsung karena asap panas tidak bersinggungan langsung dengan komoditas. Salah satu persyaratan yang diminta dalam perdagangan kopra adalah kadar asam lemak bebas (FFA) maksimum 5%. (Suharyani, 2012)

- Syarat mutu kopra digolongkan menjadi 3 (tiga) yaitu :
  1. Mutu A (Kopra siap dikapalkan)
  2. Mutu B (Kopra kering)
  3. Mutu C (Kopra cukup kering)
- Mutu A dibedakan menjadi 2 yaitu :
  1. Mutu AI
  2. Mutu AII

Tabel 2. Spesifikasi Mutu Kopra

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Mutu			
			A		B	C
			I	II		
1	Kadar Air (b/b) Maks	%	5	5	8	12
2	Kadar Minyak (b/b) Min	%	65	60	55	50
3	Kadar Asam Lemak Bebas dalam minyak (asam larut) (b/b) Maks	%	2	2	3	4
4	Benda asing (b/b) Maks	%	0	1	1	1
5	Bagian berkapang (b/b) Maks	%	2	2	3	3

(Anisa, 2013)

Setiap kilogram kopra membutuhkan bahan baku antara 6-8 butir kelapa, tergantung besar dan tebal daging buah kelapanya. Harga kopra dari setiap daerah penghasil sangat bervariasi. Selama penyimpanan, kopra dapat mengalami kerusakan. Sebab-sebab kerusakan kopra selama penyimpanan antara lain : kurang sempurnanya pengeringan, penyimpanan yang kurang baik, praktek-praktek dalam perdagangan, yaitu mencampur kopra baik dengan kopra jelek. Kopra yang kurang kering dapat berakibat pada terjadinya kenaikan kandungan asam lemak bebas selama penyimpanan. Mikrobial yang potensial tumbuh pada daging buah kelapa dengan berbagai kadar air antara lain adalah sebagai berikut : *Aspergillus flavus* (kuning-hijau), *A. niger* (hitam), *Rhizopus nigricans* (putih yang akhirnya kelabu-hitam) pada kadar air 20 – 50%, *A. flavus*, *A. niger*, *R. nigricans* pada kadar air 12 – 20 %, *A. Tamarii*, *A. glaucus* sp. pada kadar air 8 – 12 %, serta *Penicillium* (hijau) dan *A.glaucus* (putih-hijau) pada kadar air < 8 %. (Anisa, 2013)



Gambar 2. Kopra

(Darma, 2014)

### 2.3 Minyak Kelapa

Minyak kelapa berdasarkan kandungan asam lemak digolongkan ke dalam minyak asam laurat, karena kandungan asam lauratnya paling besar jika dibandingkan dengan asam lemak lainnya. Berdasarkan tingkat ketidakjenuhannya yang dinyatakan dengan bilangan Iod (*iodine value*), maka minyak kelapa dapat dimasukkan ke dalam golongan *non drying oils*, karena bilangan iod minyak tersebut berkisar antara 7,5-10,5. Komposisi asam lemak minyak kelapa dapat dilihat pada tabel 3. Tabel tersebut dapat dilihat bahwa asam lemak jenuh minyak kelapa kurang dari 90 persen. (Laras, 2009)



Gambar 3. Minyak Kelapa

(Pratama, 2016)

Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh :		
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 Kaprilat	$C_7H_{17}COOH$	5,5-9,5
Asam Kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5-9,5
Asam Stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	1,0-3,0
Asam Kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,0-0,8
Asam Arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	0,0-0,4
Asam Lemak Tidak Jenuh :		
Asam Oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0-8,0
Asam Linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,5-2,5
Asam Palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0-1,3

(Laras, 2009)

Tabel 4. Syarat Mutu Minyak Kelapa Berdasarkan SNI.01-2902-1992

No.	Karakteristik	Syarat Mutu
1.	Kadar Air (%)	Maks. 0,5
2.	Kadar Kotoran (%)	Maks. 0,05
3.	Bilangan Iod (mg Iod/100g contoh)	8-10
4.	Bilangan Peroksida (mg oksigen/g contoh)	Maks. 5
5.	Bilangan Penyabunan (mg KOH/g contoh)	255-265
6.	Asam Lemak Bebas (%)	Maks. 5
7.	Warna, Bau, Aroma	Normal

(Nur, 2015)

## 2.4 Proses Pengambilan Minyak Nabati

Menurut (Ketaren, 1986) metode pengambilan minyak nabati dari terdiri dari beberapa cara yaitu :

### 1. *Rendering*

*Rendering* merupakan suatu cara pengambilan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. Pada semua cara *rendering*, penggunaan panas adalah sesuatu yang spesifik, yang bertujuan untuk menggumpalkan protein pada dinding sel bahan dan untuk memecahkan dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus oleh minyak atau lemak yang terkandung didalamnya. Menurut pengerjaannya *rendering* dibagi dengan dua cara, yaitu :

- *Wet Rendering*

*Wet rendering* adalah proses *rendering* dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses tersebut. Cara ini dikerjakan pada ketel yang terbuka atau tertutup dengan menggunakan temperatur yang tinggi serta tekanan 40 sampai 60 pound tekanan uap (40-60 psi). Penggunaan temperatur rendah pada *wet rendering* dilakukan jika diinginkan flavor netral dari minyak atau lemak. Bahan yang akan diekstraksi ditempatkan pada ketel yang diperlengkapi dengan alat pangaduk, kemudian air ditambahkan dan campuran dipanaskan perlahan-lahan sampai suhu 50°C sambil diaduk. Minyak yang terekstraksi akan naik ke atas dan kemudian dipisahkan.

- *Dry Rendering*

*Dry rendering* adalah proses *rendering* tanpa penambahan air selama proses berlangsung. *Dry rendering* dilakukan dalam ketel yang terbuka dan dilengkapi dengan *steam jacket* serta alat pengaduk (*agitator*). Bahan yang diperkirakan mengandung minyak atau lemak dimasukkan ke dalam ketel tanpa penambahan air. Bahan dipanaskan sambil diaduk. Pemanasan dilakukan pada suhu 105°C-110°C. Ampas bahan yang telah diambil minyaknya akan diendapkan pada dasar ketel. Minyak atau lemak yang dihasilkan dipisahkan dari ampas yang telah mengendap dan pengambilan minyak dilakukan dari bagian atas ketel.

## 2. Pengepresan Mekanis (*Mechanical Expression*)

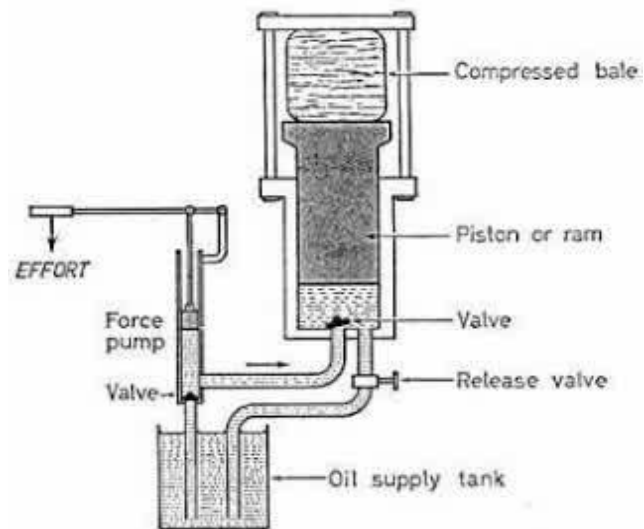
Pengepresan mekanis merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak, terutama untuk bahan-bahan yang berasal dari biji-bijian. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30-70%). Pada pengepresan mekanis ini diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau lemak dipisahkan dari bijinya. Perlakuan pendahuluan tersebut mencakup pembuatan serpih, perajangan dan penggilingan serta pemanasan. Dua cara umum dalam pengepresan mekanis, yaitu :

- Pengepresan Hidraulik (*Hydraulic Pressing*)

Pengepresan hidraulik dilakukan dengan cara bahan di *press* dengan tekanan sekitar 2000 pound/inch<sup>2</sup> (140,6 kg/cm<sup>2</sup>=136 atm). Banyaknya minyak atau lemak yang dapat diekstrak tergantung pada lamanya pengepresan, tekanan yang



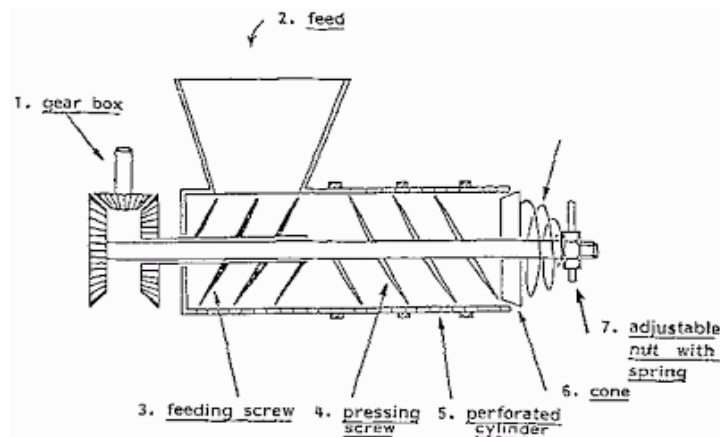
dipergunakan, serta kandungan minyak dalam bahan asal. Sedangkan banyaknya minyak yang tersisa pada bungkil bervariasi antara 4 sampai 6 persen, tergantung dari lamanya bungkil ditekan dibawah tekanan hidraulik.



Gambar 4. *Hydraulic Press*  
(Arief, 2013)

- Pengepresan Berulir (*Expeller Pressing*)

Pengepresan berulir memerlukan perlakuan pendahuluan yang terdiri dari proses pemasakan atau *tempering*. Proses pemasakan berlangsung pada temperatur 115,5°C dengan tekanan sekitar 15-20 ton/inch<sup>2</sup>. Kadar air minyak atau lemak yang dihasilkan berkisar sekitar 2,5-3,5 %, sedangkan bungkil yang dihasilkan masih mengandung minyak antara 4-5 %.



Gambar 5. *Expeller Pressing*

(Arief, 2013)

### 3. Ekstraksi dengan Pelarut (*Solvent Extraction*)

Prinsip dari proses ini adalah ekstraksi dengan melarutkan minyak dalam pelarut minyak dan lemak. Pada cara ini dihasilkan bungkil dengan kadar minyak yang rendah yaitu sekitar 1 persen atau lebih rendah dan mutu minyak kasar yang dihasilkan cenderung menyerupai hasil dari *expeller pressing* karena sebagian fraksi bukan minyak akan ikut terekstraksi. Pelarut minyak atau lemak yang biasa digunakan dalam proses ekstraksi dengan pelarut menguap adalah petroleum eter, gasoline karbon disulfida, karbon tetraklorida, benzene dan n-heksan.

## 2.5 Mesin Press Hidrolik

Menurut (Putriningtyas et al, 2007) mesin press hidrolik merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengambilan minyak dari biji bijian selain dengan menggunakan metode ekstraksi pelarut. Komponen utama pada mesin press hidrolik ini adalah dongkrak hidrolik, dan didukung oleh komponen-

komponen lain yaitu tabung pengepresan, plat penekan (piston pengepres), *handle*, *frame* dan tempat penampung minyak.

### **1. Dongkrak Hidrolik**

Dongkrak hidrolik merupakan suatu alat utama yang digunakan pada mesin press hidrolik untuk memberikan tekanan pada bahan melalui piston penekan.

### **2. Tabung Pengepresan**

Tabung pengepresan merupakan bagian dari mesin *press* yang berfungsi untuk menampung bahan pada saat proses pengepresan yang berbentuk silinder dengan ketinggian tertentu dan dilengkapi dengan lubang lubang penyaring dengan diameter lubang  $\pm 3$  mm, pada sisi tabung bagian bawah maupun samping.

### **3. Plat Penekan (Piston Pengepres)**

Plat penekan merupakan sumbat geser yang terpasang presisi di dalam tabung pengepresan. Plat penekan ini berfungsi untuk mengubah volume dari tabung pengepresan, menekan bahan di dalam tabung pengepresan ataupun kombinasi keduanya.

### **4. *Handle* (Ulir)**

*Handle* merupakan bagian mesin press hidrolik yang digunakan untuk mengatur batas maksimal bawah atau membantu dalam proses pengepresan bahan selain dengan hidolik.

## 5. Tempat Penampung Minyak

Tempat penampung minyak merupakan tempat menampung minyak hasil pengepressan berbentuk loyang persegi dan dilengkapi dengan lubang sebagai tempat keluarnya minyak.

## 6. Power pack

*Power pack* merupakan bagian dari press hidrolik yang berfungsi sebagai pusat kontrol dari press hidrolik. *Power pack* dapat berfungsi untuk mengatur besarnya tekanan dan lama waktu pengepresan.

### 2.6 Bilangan Asam (*Acid Value*)

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak.

$$\text{Bilangan asam (acid value)} = \frac{A \times N \times 56,1}{G}$$

Keterangan:

A = jumlah ml KOH untuk titrasi

N = normalitas larutan KOH

G = berat sampel (gram)

56,1 = bobot molekul KOH

Kadar asam-asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak atau lemak, dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar asam (acid number)} = \frac{A \times N \times M}{10 \cdot G} \%$$

M = bobot molekul asam lemak, yaitu 205 untuk minyak kelapa, 263 untuk

minyak kelapa sawit, dan 282 untuk asam oleat.

(Ketaren, 1986)

## 2.7 Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan ialah jumlah alkali yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah contoh minyak. Bilangan penyabunan dinyatakan dalam jumlah miligram KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram minyak atau lemak. Besarnya bilangan penyabunan tergantung dari berat molekul. Minyak yang mempunyai berat molekul rendah akan mempunyai bilangan penyabunan yang lebih tinggi daripada minyak yang mempunyai berat molekul tinggi. Penentuan bilangan penyabunan dapat dilakukan pada semua jenis minyak dan lemak.

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(A-B) \times N \times 28,05}{G}$$

Keterangan:

A = jumlah ml HCl 0,5 N untuk titrasi blanko

B = jumlah ml HCl 0,5 N untuk titrasi contoh

G = bobot contoh minyak (gram)

28,05 = setengah dari bobot molekul KOH

(Ketaren, 1986)