

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minyak Nabati

Minyak nabati adalah sejenis minyak yang terbuat dari tumbuhan. Digunakan dalam makanan dan memasak. Beberapa jenis minyak nabati yang biasa digunakan ialah minyak kelapa sawit, jagung, zaitun, kedelai bunga matahari dan lain-lain (Anonim, 2009).

Minyak nabati adalah sejenis minyak yang terbuat dari tumbuhan. Digunakan dalam makanan dan memasak. Beberapa jenis minyak nabati yang biasa digunakan ialah minyak kelapa sawit, jagung, zaitun, kedelai bunga matahari dll. Berdasarkan kegunaannya, minyak nabati terbagi menjadi dua golongan. Pertama, minyak nabati yang dapat digunakan dalam industri makanan (*edible oils*) dan dikenal dengan nama minyak goreng meliputi minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak zaitun, minyak kedelai dan sebagainya. Kedua, minyak yang digunakan dalam industri non makanan (*non edible oils*) misalnya minyak kayu putih, minyak jarak, minyak biji karet (Ketaren, 1986).

2.2. Kelapa Sawit

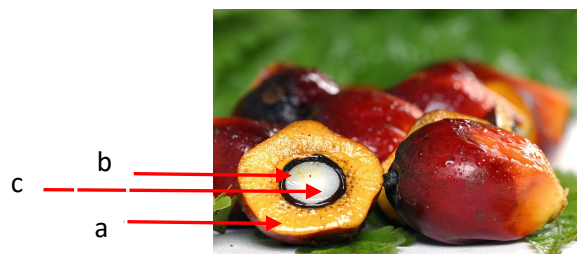
Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan jenis tanaman penghasil minyak nabati yang lebih banyak bila dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak lainnya seperti kelapa, kacang tanah, biji bunga matahari dan lain sebagainya (Anonim, 2014) Buah sawit berukuran kecil antara 12-18 g/butir yang duduk pada bulir. Setiap bulir terdiri dari 10-18 butir tergantung pada kesempurnaan penyerbukan. Beberapa bulir bersatu membentuk tandan. Buah sawit yang dipanen dalam bentuk tandan disebut tandan sawit. Hasil utama yang

diperoleh dari tandan buah sawit ialah minyak sawit yang terdapat pada daging buah dan minyak inti sawit yang terdapat pada kernel. Bagian inti sawit menghasilkan minyak inti sawit (*Palm kernel oil / PKO*) sebanyak 3-4% (Anonim, 2013).



Gambar 1. Buah kelapa sawit yang duduk pada bulir

Kelapa sawit menghasilkan dua macam minyak yang berlainan sifatnya, yaitu minyak sawit mentah CPO (*Crude Palm Oil*) yang berasal dari sabut / daging kelapa sawit dan minyak inti sawit PKO (*Palm Kernel Oil*) yang berasal dari inti buah sawit (Anonim, 2009). CPO mempunyai ciri-ciri fisik agak kental, berwarna kuning jingga kemerah-merahan, dan CPO yang telah dimurnikan mengandung asam lemak bebas (ALB) sekitar 5% dan karoten atau pro-vitamin E (800-900 ppm). Sebaliknya PKO mempunyai ciri-ciri fisik minyak berwarna putih kekuning-kuningan dengan kandungan asam lemak bebas sekitar 5% (Anonim, 2009).



Gambar 2. Bagian dari buah kelapa sawit (a) daging kelapa sawit (b) batok kelapa sawit (c) Inti kelapa sawit

2.3. Inti Kelapa Sawit

Inti sawit merupakan hasil olahan dari biji sawit yang telah dipecah menjadi cangkang dan inti, cangkang sawit digunakan sebagai bahan bakar ketel uap, arang, pengeras jalan dan lain-lain. Sedangkan inti sawit diolah kembali menjadi minyak inti sawit (Palm Kernel Oil). Proses pengolahan inti sawit menjadi minyak inti sawit tidak terlalu rumit bila dibandingkan dengan proses pengolahan buah sawit. Bentuk inti sawit bulat padat atau agak gepeng berwarna cokelat hitam. Inti sawit mengandung lemak, protein, serat dan air. Pada pemakaiannya lemak yang terkandung didalamnya disebut minyak inti sawit dan ampas atau bungkilnya yang kaya protein digunakan sebagai bahan makanan ternak. Kadar minyak dalam inti kering adalah 44 – 53% (Anonim, 2009).

2.4. Minyak Inti Kelapa Sawit

Minyak inti sawit atau palm kernel oil (PKO) merupakan minyak inti buah tanaman kelapa sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya. PKO mengandung kadar asam lemak bebas (ALB) sekitar 5% dan kadar minyak sekitar 50%. PKO ini berupa minyak putih kekuning-kuningan yang diperoleh dari proses ekstraksi inti buah tanaman kelapa sawit (Anonim, 2009). Standar mutu PKO di Indonesia tercantum di dalam Standar Produksi SP 10-1975. Adapun syarat mutu PKO adalah kadar minyak minimum 48%; kadar air maksimum 8,5%; kontaminasi maksimum 4,0%; kadar inti pecah maksimum 15%; warna maksimum 40%; dan asam lemak bebas maksimum 0,1% (Anonim, 2009).

PKO merupakan minyak inti buah tanaman kelapa sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya. PKO terdiri dari asam lemak, esterifikasi dengan gliserol sama seperti minyak biasa. PKO bersifat semi padat pada suhu ruang, lebih jenuh dari pada minyak kelapa sawit namun setara

dengan minyak kelapa. Kandungan asam lemak dalam PKO dapat dilihat pada

Tabel 1.

Tabel 1. Asam lemak yang terkandung dalam PKO

	Jenis Asam Lemak	Persen
A.	Asam Lemak Jenuh	
	1. Kaprilat (C8:0)	3,87
	2. Kaprat (C10:0)	3,50
	3. Laurat (C12:0)	49,39
	4. Miristat (C14:0)	15,35
	5. Palmitat (C16:0)	8,16
	6. Stearat (C18:0)	0,55
	7. Arasidat (C20:0)	0,08
	8. Dodekanoat (C22:0)	0,00
B.	Asam Lemak Tidak Jenuh	
	1. Miristoleat (C14:1)	0,00
	2. Palmitoleat (C16:1,n-7)	0,00
	3. Oleat (C18:1, n-9)	15,35
	4. Linoleat (C18:2, n-6)	3,10
	5. A-Linoleat (C18:3, n-3)	0,00
	6. 11-Eikosanoat (C20:1, n-9)	0,00
	7. Arasidonoat (C20:4, n-6)	0,00
	8. EPA (C20:5, n-3)	0,00
	9. DHA (C22:6, n-3)	0,00

(Anonim, 2014)

Tabel 2. Sifat fisika kimia minyak inti sawit

Sifat	Angka	Satuan
Berat jenis pada suhu kamar	0,900-0,913	N/m ³
Indeks bias di suhu 40 °C	1,495-1,415	
Bilangan Iod	14-20	mg iodine/100g
Bilangan Penyabunan	244-254	mgKOH/g

(Ketaren, 1986)

2.5. Proses Pengambilan Minyak

Menurut Ketaren (2008), ekstraksi merupakan suatu cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Adapun cara ekstraksi ini bermacam-macam, yaitu rendering (*dry rendering* dan *wet rendering*), *mechanical expression* dan *solvent extraction*.

2.5.1. Rendering

Menurut Ketaren (2008), *rendering* merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air tinggi. Penggunaan panas 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 dalam dua cara yaitu *wet rendering* dan *dry rendering*. *Wet rendering* adalah proses rendering dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses. Sedangkan *dry rendering* adalah cara rendering tanpa penambahan air selama proses berlangsung.

2.5.2. Pengepresan Mekanis

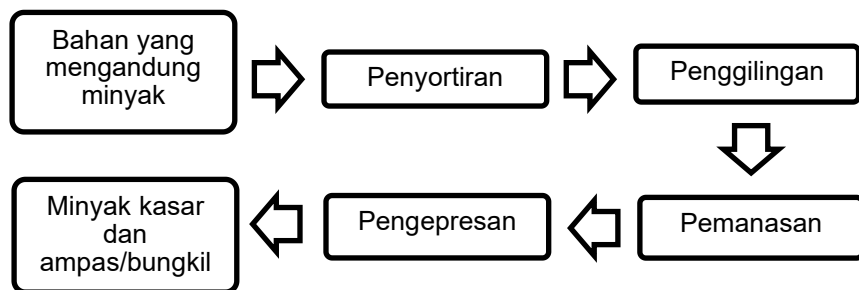
Pengepresan mekanis merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak, terutama untuk bahan yang berasal dari biji-bijian. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30-70 persen). Pada pengepresan mekanis ini diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau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

Dua cara yang umum dalam pengepresan mekanis yaitu pengepresan hidrolik (*hydraulic pressing*) dan pengepresan berulir (*screw pressing*).

a. Pengepresan hidrolik (*hydraulic pressing*)

Pada cara *hydraulic pressing*, bahan dipres dengan tekanan sekitar 2000 lb/in². Banyaknya minyak atau lemak yang dapat diekstraksi tergantung dari lamanya pengepresan, tekanan yang digunakan serta kandungan

minyak dalam bahan. Sedangkan banyaknya minyak yang tersisa pada bungkil bervariasi sekitar 4-6%, tergantung dari lamanya bungkil ditekan dibawah tekanan hidrolis. Tahap-tahap yang dilakukan dalam proses pemisahan minyak dengan cara pengepresan mekanis dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Skema cara memperoleh minyak dengan pengepresan

b. Pengpresan berulir (*screw pressing*)

Cara *screw pressing* memerlukan perlakuan pendahuluan yang terdiri dari proses pemasakan atau tempering. Proses pemasakan berlangsung pada temperatur 240°F dengan tekanan sekitar 15-20 ton/inch². Kadar air minyak atau lemak yang dihasilkan berkisar sekitar 2,5-3,5 persen, sedangkan bungkil yang dihasilkan masih mengandung minyak sekitar 4-5 persen. Cara lain untuk mengekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak adalah gabungan dari proses *wet rendering* dengan pengepresan secara mekanis atau dengan sentrifusi (Ketaren, 2008).

2.5.3. Pelarut

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 % atau lebih rendah, dan mutu minyak yang dihasilkan menyerupai hasil dengan cara *expeller pressing*,

karena sebagian fraksi bukan minyak akan ikut terekstraksi. Pelarut minyak atau lemak yang biasa dipergunakan dalam proses ekstraksi dengan pelarut menguap adalah petroleum eter, gasolin karbon disulfida, karbon tetraklorida, benzene dan n-heksana (Ketaren, 2008).

2.6. Sistem Hidrolik

Sistem Hidrolik adalah suatu sistem dimana gaya dan tenaga dipindahkan melalui cairan, biasanya menggunakan minyak. Sistem hidrolik dapat dibagi menjadi dua kelompok sistem antara lain :

a. Sistem Hidrostatik

Sistem ini merupakan sebuah sistem dimana fungsi utama dari cairan hidrolik adalah memindahkan gaya dan tenaga dengan menggunakan tekanan. Sistem hidrostatik biasanya terdiri dari dua elemen dasar yaitu :

- Unit Pompa untuk mengubah kerja mekanis menjadi energi hidrolik
- Unit Hidrolik untuk mengubah energi cairan menjadi kerja mekanis

Unit pompa mengoperasikan mesin press hidrolik. Kerja yang dilakukan oleh pompa digunakan untuk perpindahan minyak untuk melawan gaya yang ditimbulkan dari gerakan plunger pada mesin press hidrolik.

b. Sistem Hidrokinetik

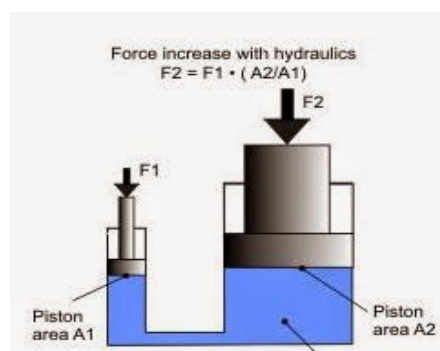
Sistem ini biasanya terdiri dari pompa sentrifugal atau *impeller* yang terpasang pada tangkai pendorong dan minyak dari turbin/roda yang terpasang pada tangkai pendorong. Tenaga dipindahkan dari dorongan pada tangkai pendorong yang melalui sirkulasi dari minyak diantara *impeller* dan roda/turbin (Arlia.et al. 2007).

2.7. Mesin Press Hidrolik

Sebuah Mesin press hidrolik adalah mesin yang memiliki dudukan atau plat di mana bahan logam ditempatkan sehingga dapat dipres, dihancurkan, diluruskan atau dibentuk. Konsep mesin pres hidrolik didasarkan pada teori Pascal, yang menyatakan bahwa ketika tekanan diterapkan pada cairan dalam sistem tertutup, tekanan di seluruh sistem selalu tetap / konstan. Dengan kata lain, mesin pres hidrolik adalah mesin yang memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan, mengepres, membentuk sesuatu.

Sejak press hidrolik bekerja berdasarkan Hukum Pascal, cara kerjanya menggunakan sistem hidrolik. Sebuah mesin press hidrolik terdiri dari komponen dasar yang digunakan dalam sistem hidrolik yang mencakup silinder, piston, pipa hidrolik, dll. Prinsip kerja mesin pres ini sangat sederhana. Sistem ini terdiri dari dua silinder, cairan (biasanya minyak) dituangkan dalam silinder memiliki diameter kecil.

Piston dalam silinder ini didorong sehingga memampatkan cairan di dalamnya yang mengalir melalui pipa ke dalam silinder yang lebih besar. Silinder yang lebih besar silinder dikenal sebagai master silinder. Tekanan yang diberikan pada silinder yang lebih besar dan piston dalam master silinder mendorong cairan kembali ke silinder asli.



Gambar 4. Prinsip kerja sistem hidrolik

Pada Gambar 4. gaya yang diterapkan pada cairan silinder yang lebih kecil dalam kekuatan yang lebih besar ketika mendorong master silinder. Hidrolik press banyak digunakan untuk keperluan industri di mana tekanan yang besar diperlukan untuk mengompresi logam menjadi lembaran tipis. Sebuah press hidrolik industri menggunakan bahan yang akan bekerja atas bersama dengan bantuan pelat tekan untuk menghancurkan atau pukulan materi menjadi lembaran tipis. Mesin pres juga dapat digunakan untuk membengkokkan / meluruskan logam. Desain dan fungsi utama Tergantung kebutuhannya akan digunakan dimana dan sebagai apa.

Sebuah press hidrolik digunakan untuk hampir semua keperluan industri. Tapi pada dasarnya digunakan untuk mengubah benda-benda logam menjadi lembaran logam. Dalam industri lainnya, digunakan untuk penipisan kaca, membuat bubuk dalam kasus industri kosmetik dan untuk membentuk tablet untuk penggunaan medis.

✓ **Keuntungan dari Mesin Press Hidrolik**

Penekanan dengan sistem hidrolik dapat memampatkan bahan sampai batas penuh. Penekan hidrolik hanya mengambil setengah dari ruang mekanis yang mengambil karena sistem tersebut memiliki kemampuan untuk mengompres tekanan yang besar kedalam silinder yang memiliki diameter yang lebih kecil.

Mesin Press Hidrolik merupakan salah satu metode 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

Pengepressan, plat penekan (Piston Pengepress), *Handle*, *Frame* dan tempat penampung minyak.

➤ Dongkrak Hidrolik

Merupakan suatu alat utama yang digunakan pada Mesin Press Hidrolik untuk memberikan tekanan pada bahan melalui Piston Penekan.

➤ Tabung Pengepressan

Merupakan bagian dari Mesin Press yang berfungsi untuk menampung bahan (biji) pada saat proses pengepressan yang berbentuk silinder dengan ketinggian tertentu dan dilengkapi dengan lubang lubang penyaring dengan diameter lubang ± 3 mm, pada sisi tabung bagian bawah.

➤ Plat Penekan (Piston Pengepress)

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

➤ *Handle* (Ulir)

Merupakan bagian mesin press hidrolik yang digunakan untuk mengatur batas maksimal bawah.

➤ Tempat Penampung Minyak

Merupakan tempat menampung minyak hasil pengepressan berbentuk loyang persegi dan dilengkapi dengan lubang sebagai tempat keluarnya minyak.

➤ Pegas Tarik

Merupakan bagian mesin press hidrolik yang digunakan untuk menaikkan batang luncur secara otomatis dan dapat juga digunakan untuk mengembalikan batang luncur pada posisi semula (Arlia. et al. 2007).