

## 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 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).

Minyak nabati adalah cairan kental yang diambil atau diekstrak dari tumbuh-tumbuhan. 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 (Sigit & Benadri, 2008).

Istilah minyak nabati umumnya digunakan pada minyak yang pada temperatur ruangan berfasa cair. Sedangkan minyak nabati yang pada temperatur ruangan berfasa padat disebut dengan lemak nabati. Kebanyakan bagian tubuh tumbuhan dapat menghasilkan minyak nabati, namun bagian tumbuhan yang umum diekstrak untuk diperoleh minyaknya adalah biji (McCullough, 2006).

Berdasarkan peninggalan dokumen yang ada, penggunaan minyak nabati diketahui telah dimulai dari 4000 tahun yang lalu. Masyarakat pada saat itu menggunakan batu untuk menghancurkan biji, lalu dilakukan pendidihan untuk mengekstrak minyaknya (McCullough, 2006).

## **2.2 Biji Jarak Pagar**

Tanaman jarak (*Jatropha curcas* L.) dikenal sebagai jarak pagar, dan merupakan tanaman semak yang tumbuh dengan cepat hingga mencapai ketinggian 3-5 meter. Tanaman ini tahan kekeringan dan dapat tumbuh di tempat-tempat dengan curah hujan 200 mm hingga 1500 mm per tahun. Daerah penyebaran tanaman terletak antara 40°LS sampai 50°LU dengan ketinggian optimal 0-800 meter di atas permukaan laut (Hamdi, 2005).

Tanaman jarak memerlukan iklim yang kering dan panas terutama pada saat berbuah. Suhu yang rendah pada saat penanaman dan pembungaan akan sangat merugikan karena mudah terserang jamur. Tanaman jarak pagar tumbuh di daerah tropis dan subtropis, dengan suhu optimum 20 – 35°C. Kelembaban yang tinggi akan mendorong perkembangan jamur sehingga akan menurunkan produktivitas. Tanaman jarak pagar tergolong tanaman hari panjang, yaitu tanaman yang memerlukan sinar matahari langsung dan terus menerus sepanjang hari. Tanaman tidak boleh terlindung dari tanaman lainnya, yang berakibat akan menghambat pertumbuhannya (Hamdi, 2005).

Minyak jarak dihasilkan dari daging buah biji jarak melalui proses ekstraksi dengan menggunakan mesin pengepres minyak. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa kadar lemak kasar yang terdapat pada biji jarak adalah 47.25%, protein kasar 24.60%, serat kasar 10.12%, kadar air 5.5%,

abu 4.5% dan karbohidrat 7.99%. Kandungan iodin minyak biji jarak juga cukup tinggi yaitu 105,2mg iodine/g. Biji jarak yang mengandung minyak dengan kadar cukup tinggi ini sangat mudah diekstraksi. Dalam perhitungan matematis, untuk membangkitkan pembangkit listrik tenaga diesel berkekuatan 1 Megawatt dibutuhkan 90 hektar pohon jarak (Suara Pembaruan, 2005).



Gambar 1. Biji Jarak Pagar

Biji jarak terdiri dari 75% kernel (daging biji) dan 25% kulit dengan komposisi senyawa seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Senyawa Dalam Daging Biji Jarak Pagar

<b>Senyawa</b>	<b>Kandungan (%)</b>
Minyak / lemak	38
Protein	18
Serat	15.5
Air	6.2
Abu	5.3
Karbohidrat	17

(Departemen Teknologi Pertanian USU, 2005)

### 2.3 Minyak Biji Jarak Pagar

Minyak jarak dihasilkan dari biji buah jarak dengan proses ekstraksi menggunakan mesin pengepres atau menggunakan pelarut. Crude bio oil dihasilkan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut dan kemudian dilanjutkan dengan proses pirolisis, dan untuk menghasilkan modified bio oil dilanjutkan

dengan proses partial cracking. Modified bio oil dapat digunakan sebagai bahan substitusi minyak tanah (Suara Pembaruan, 2005). Bahan bakar biji jarak ini dapat digunakan sebagai alternatif sumber energi yaitu sebagai pengganti bahan bakar solar, sehingga bisa digunakan untuk mobil dengan mesin diesel, mesin penggilingan beras dan kapal-kapal nelayan .

Minyak jarak dan turunannya digunakan dalam industri cat, varnish, lacquer, pelumas, tinta cetak, linoleum, oil cloth, dan sebagai bahan baku dalam industri-industri plastik dan nilon. Dalam jumlah kecil minyak jarak dan turunannya juga digunakan untuk pembuatan kosmetik, semir dan lilin (Ketaren, 1986).

Minyak jarak pagar merupakan cairan bening, berwarna kuning, berbau khas, tidak berasa dan tidak keruh meskipun disimpan dalam jangka waktu lama. Untuk mendapatkan minyak dari bijinya bisa dilakukan proses ekstraksi dengan mesin pengepres atau menggunakan pelarut karena kandungan minyaknya yang tinggi, sehingga daging biji jarak pagar mudah diekstraksi (Pradhan *et al.*, 2011).

Komposisi asam lemak penyusun trigliserida dari minyak jarak pagar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Asam Lemak dari Minyak Jarak Pagar

<b>Jenis Asam Lemak</b>	<b>Sifat dan Komposisi</b>	<b>Komposisi ( % )</b>
Asam Oleat	Tidak Jenuh, C18:1	35-64
Asam Linoleat	Tidak Jenuh C18:2	19-42
Asam Linolenat	Tidak Jenuh C18:3	2-4
Asam Palmitat	Jenuh C16:0	12-17
Asam Stearat	Jenuh C18:0	5-10

(Hambali *et al.*, 2007)

Adapun sifat fisik dari minyak jarak pagar adalah seperti tertera pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Sifat Fisik Minyak Jarak Pagar

Sifat Fisik	Satuan	Nilai
Titiknyala	°C	236
Berat jenis pada 20°C	g/cm <sup>3</sup>	0.9177
Viskositas pada 30°C	Mm <sup>2/s</sup>	49.15
Residu karbon	%(m/m)	0.34
Kadar abu sulfat	%(m/m)	0.007
Titiktuang	°C	-2.5
Kandungan air	Ppm	935
Kandungan sulfur	Ppm	<1
Bilangan asam	Mg KOH/g	4.75
Bilangan iod	G iod/100 g minyak	96.5

(Hambali *et al.*, 2007)

## 2.4 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*.

### 2.4.1 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.

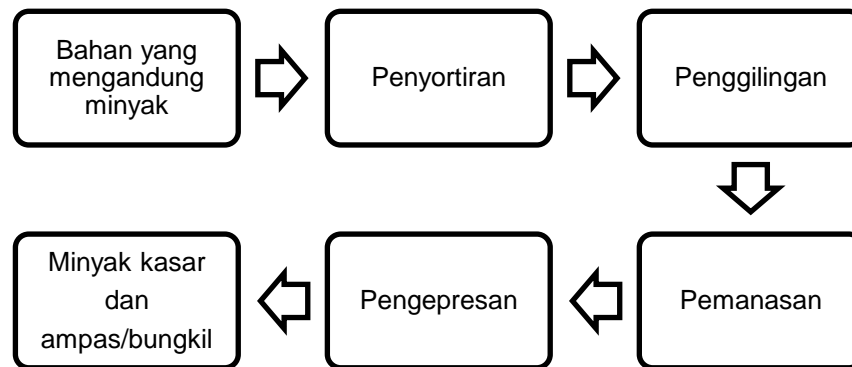
#### 2.4.2 Pengepresan mekanis

Pengepresan mekanis merupakan suatu cara kestraksi 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 hidrolis (*hydraulic pressing*) dan pengepresan berulir (*screw pressing*).

##### a. Pengepresan hidrolis (*hydraulic pressing*)

Pada cara *hydraulic pressing*, bahan dipres dengan tekanan sekitar 2000 lb/in<sup>2</sup>. 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 2.2.



Gambar 2. 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/inch<sup>2</sup>. 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 mekanik atau dengan sentrifusi (Ketaren, 2008).

### 2.4.3 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).

## 2.5 Screw Press

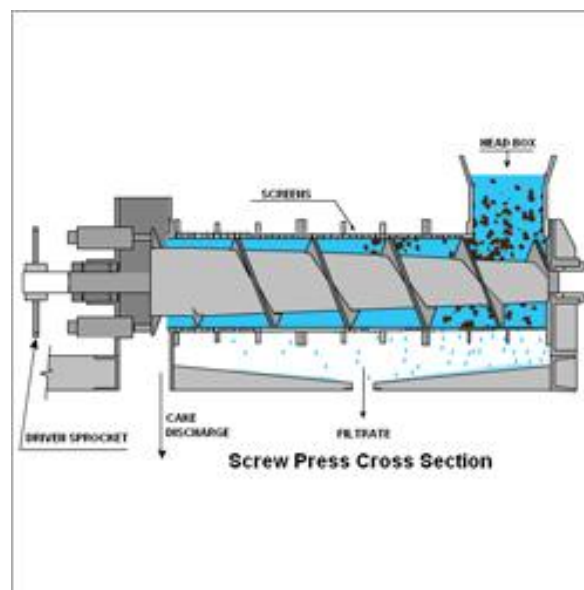
Menurut Nurhayati (2014), metode pengepresan berulir merupakan metode ekstraksi yang lebih maju dan telah diterapkan di industri pengolahan minyak. Cara ekstraksi ini paling sesuai untuk memisahkan minyak dari bahan yang kadar minyaknya di atas 10%. Tipe alat pengepres berulir yang digunakan dapat berupa pengepres berulir tunggal (*single screw press*) atau pengepres berulir ganda (*twin screw press*). Pada pengepresan jarak pagar, dengan teknik pengepres berulir tunggal (*single screw press*) dihasilkan rendemen sekitar 28-34 persen, sedangkan dengan teknik pengepres berulir ganda (*twin screw press*) dihasilkan rendemen minyak sekitar 40-45 persen. Pengepresan dengan pengepresan berulir memiliki beberapa kelebihan, yaitu :

- Kapasitas produksi menjadi lebih besar karena proses pengepresan dapat dilakukan secara kontinyu.
- Menghemat waktu proses produksi karena tidak diperlukan perlakuan pendahuluan, yaitu pengecilan ukuran dan pemasakan/pemanasan.
- Rendemen yang dihasilkan lebih tinggi.

Menurut Heruhadi (2008), cara kerja alat ekstraksi biji tipe berulir (*screw*) ini adalah dengan menerapkan prinsip ulir dimana bahan yang akan dipress ditekan dengan menggunakan daya dorong dari ulir yang berputar. Bahan yang masuk ke dalam alat akan terdorong dengan sendirinya ke arah depan, kemudian bahan akan mendapatkan tekanan setelah berada di ujung alat.



Semakin bahan menuju ke bagian ujung alat, tekanan yang dialami bahan akan menjadi semakin lebih besar. Tekanan ini yang akan menyebabkan kandungan minyak yang terdapat dalam bahan keluar. Minyak kasar yang keluar dari mesin pres dialirkan dan ditampung ke dalam tangki penampungan selama beberapa waktu agar kotoran-kotoran yang terikut di dalamnya mengendap. Gambar *screw press* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. *screw press single stage*