

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minyak Nabati

Minyak sayuran atau minyak nabati termasuk dalam golongan lipid yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan. Walaupun kebanyakan bagian dari tanam-tanaman dapat menghasilkan minyak, tetapi biji-bijian merupakan sumber yang utama. Minyak sayuran dapat digunakan baik untuk keperluan memasak maupun untuk keperluan industri. Beberapa jenis minyak seperti minyak biji kapas, minyak jarak, dan beberapa jenis dari minyak rapeseed tidak cocok untuk dikonsumsi tanpa pengolahan khusus. Seperti halnya semua lemak, minyak sayuran merupakan senyawa ester dari gliserin dan campuran dari berbagai jenis asam lemak, tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik.

Minyak yang dihasilkan dari tanaman telah banyak digunakan untuk berbagai keperluan untuk waktu yang lama. Kegunaan dari minyak sayuran dapat dibedakan atas 4 bagian besar yaitu :

1. Makanan dan pelengkap makanan
2. Obat-obatan dan aromaterapi
3. Keperluan industri
4. Bahan bakar

Banyak minyak sayuran yang dikonsumsi secara langsung, ataupun digunakan secara langsung sebagai bahan campuran di dalam makanan. Minyak cocok untuk keperluan memasak karena minyak mempunyai titik nyala yang tinggi. Untuk keperluan obat-obatan, minyak sayuran yang

digunakan kebanyakan merupakan minyak yang dihasilkan dari proses pengepresan (bukan ekstraksi).

Dalam keperluan industri, minyak dapat digunakan untuk :

1. Digunakan untuk pembuatan sabun, produk kesehatan kulit, dan produk kosmetik lainnya
2. Digunakan sebagai agen pengering, yang kebanyakan digunakan dalam pembuatan cat dan produk-produk hasil kayu lainnya.
3. Minyak sayuran banyak digunakan dalam industri elektronika sebagai insulator karena minyak sayuran tidak beracun terhadap lingkungan, dapat didegradasi oleh alam.
4. Dapat digunakan sebagai bahan pendingin dalam PCs
5. Digunakan untuk keperluan bahan bakar, minyak kebanyakan digunakan sebagai biodiesel dan SVO (straight vegetable oil) (Tambun, 2006).

Tabel 1. Perbedaan minyak nabati dan minyak atsiri

Minyak Nabati	Minyak Atsiri
Tidak mudah menguap pada suhu kamar	Mudah menguap pada suhu kamar
Tidak memiliki aroma khas	Memiliki aroma khas
Mengandung trigliserida	Tidak mengandung trigliserida, umumnya mengandung terpen, alkohol, aldehid dan ester
Membeku dibawah 18°C	Tidak membeku dibawah 18°C

(Martsiano, 2014)

2.2. Biji kapuk

Pohon Kapuk randu atau kapuk merupakan pohon tropis yang tergolong ordo Malvales dan famili Malvaceae (sebelumnya dikelompokkan ke dalam famili terpisah Bombacaceae), berasal dari bagian utara dari Amerika Selatan, Amerika Tengah dan Karibia, dan (untuk varitas C.

Pentandra var. *guineensis*) berasal dari sebelah barat Afrika. Kata "kapuk" atau "kapok" juga digunakan untuk menyebut serat yang dihasilkan dari bijinya. Pohon ini juga dikenal sebagai kapas Jawa atau kapok Jawa, atau pohon kapas sutra. Juga disebut sebagai ceiba. Pohon ini tumbuh hingga setinggi 60-70 m dan dapat memiliki batang pohon yang cukup besar hingga mencapai diameter 3 m. Pohon ini banyak ditanam di Asia, terutama di pulau Jawa, Indonesia, Malaysia, Filipina dan Amerika Selatan (Juanda & Cahyono, 2003).



Gambar 1. Pohon Biji kapuk



Gambar 2. Biji kapuk

Klasifikasi tanaman biji kapuk:

Kingdom: Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Malvales
 Famili : Malvaceaea
 Genus : Ceiba
 Spesies : C.pentandra
 (Oktaviani dkk, 2014)

Tabel 2. Kandungan gizi per 100 gram daging biji kapuk

Komponen Gizi	Jumlah Terkandung
Air	8,75 gr
Energi	492 kcal
Protein	19,50 gr
Karbohidrat	34,25 gr
Lemak	34,00 gr
Kandungan serat	27,90 gr
Abu	3,50 gr
Mineral	1,7942 gr
Vitamin	0,0055 gr
Selulosa	21,83 %
Hemiselulosa	23,24 %
Lignin	10,37 %

(Mujnisa, 2007)

2.3. Minyak Biji kapuk

Tabel 3. Sifat Fisik Minyak Biji Kapuk

Karakteristik	Keterangan
Warna	Kekuningan hingga kecoklatan
Fase Pada Suhu 25 ⁰ C	Cair
Titik Didih	343 ⁰ C
Titik Leleh	-19 ⁰ C
Titik Beku	-2 ⁰ C
Berat jenis pada 15 ⁰	0,910 – 0,912 kg/L

(Oktavia dkk, 2014)

Minyak biji kapuk memiliki beberapa keunggulan untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan biodisel yaitu:

1. Biji kapuk mengandung 24 – 40 % berat minyak.
2. Bahan bakunya mudah didapat karena masa panennya 6 bulan sekali.
3. Harganya relatif murah (Rp.1000 /kg biji).
4. Kadar asam lemak tak jenuhnya relatif tinggi (80-85%).
5. Mempunyai bilangan iodine sebesar 88 g/g.

(Dewajani, 2008).

Biji buah kapuk memiliki kandungan utama minyak sebesar 25,67% sampai 43,64%. Selain itu kandungan utama yang konsentrasinya cukup besar adalah kandungan protein dan gossypol (pigmen warna biji kapuk). Minyak yang didapat dari biji kapuk ini memiliki kandungan protein 36 hingga 44 % . Biasanya minyak ini digunakan sebagai bahan baku pada industri makanan dan bahan baku dalam industri pembuatan minyak diesel. Minyak

biji kapuk randu (*Ceiba pentandra*) merupakan salah satu jenis minyak nabati. Minyak nabati tersusun dari unsur-unsur C, H, O. Minyak biji kapuk randu merupakan campuran triester gliserol dan asam lemak, yang secara umum disebut trigliserol. Asam lemak gliseridnya memiliki 15-20% asam lemak jenuh dan 80-85% asam lemak tak jenuh. (Bailey, 1946).

2.4. Proses Pengambilan Minyak

Menurut Winarno (1991), lemak dan minyak dapat diperoleh dari ekstraksi jaringan hewan atau tanaman dengan tiga cara, yaitu rendering, pengepresan (pressing), atau dengan pelarut.

2.4.1. Rendering

Menurut Winarno (1991), *rendering* merupakan suatu cara yang sering digunakan untuk mengekstraksi minyak hewan dengan cara pemanasan. Pemanasan dapat dilakukan dengan air panas (*wet rendering*). Lemak akan mengapung di permukaan sehingga dapat dipisahkan. Pemanasan tanpa air biasanya dipakai untuk mengekstraksi minyak babi dan lemak susu. Secara komersial *rendering* dilakukan dengan menggunakan ketel vakum. Protein akan rusak oleh panas dan air akan menguap sehingga lemak dapat dipisahkan.

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

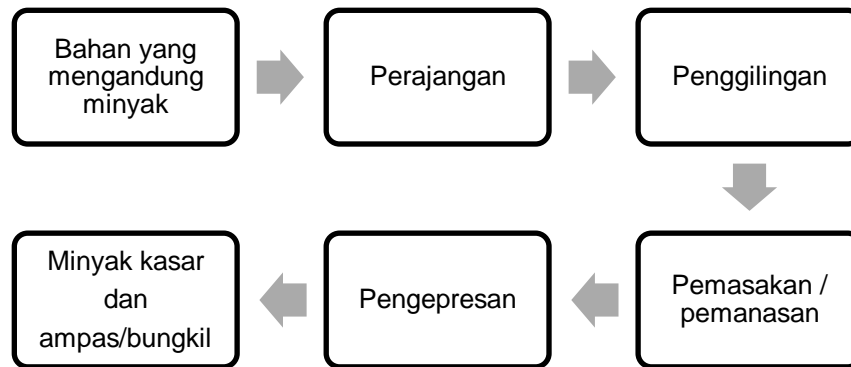
Pengepresan mekanis merupakan suatu cara kestraksi minyak atau lemak, terutama untuk bahan yang berasal dari biji-bijian. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30-70 persen). Pada pengepresan mekanis ini diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau 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/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 mekanik atau dengan sentrifusi (Ketaren,2008).

2.4.3. Pelarut

Cara ekstraksi ini dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut dan digunakan untuk bahan yang kandungan minyaknya rendah. Lemak dalam bahan dilarutkan dengan pelarut. Tetapi cara ini kurang efektif, karena pelarut mahal dan lemak yang diperoleh harus dipisahkan dari pelarutnya dengan cara diuapkan. Selain itu, ampasnya harus dipisahkan dari pelarut yang tertahan, sebelum dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak (Winarno,1991).

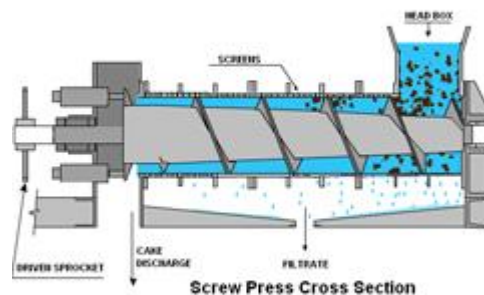
2.5. Screw Press

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 jarak 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 penampung selama beberapa waktu agar kotoran-kotoran yang terikut di dalamnya mengendap.



Gambar 4. Alat Pengepres Ulir

Klasifikasi screw press

Screw press dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori yaitu

- **Expellers**

Tipe expellers ini adalah screw press yang paling sering ditemui di industri. Mereka terdiri dari screw yang berputar dalam tong/barel berlubang. Lubang dalam barel dibentuk dengan jarak yang teratur (jarak ini dapat bervariasi 0,5-0,1 mm), sehingga minyak dapat mengalir keluar di sepanjang tong. Screw press ini dapat dilengkapi dengan sistem pemanas.

- **Expanders**

Ekspander merupakan ekstruder tertutup, di mana biji hancur tetapi tanpa ekstraksi minyak. Screw terkunci dalam sistem tertutup di mana nozel secara teratur akan mengalirkan air atau uap. Proses menghancurkan biji ini dapat dianggap sebagai preparasi biji sebelum tahap yang kedua yaitu tahap ekstraksi dengan pelarut. Pada akhir screw, ada plate berlubang sebagai tempat untuk keluar bahan yang sudah diekstrusi. Metode ini banyak digunakan untuk biji dengan kadar minyak rendah (kedelai atau kapas).

- **Twin screw**

Screw jenis ini merupakan pengembangan dari jenis expeller dan expander. Jenis ini memiliki dua screw dalam satu barel namun lubang pengeluaran untuk minyak hanya terdapat di akhir screw, tidak disepanjang barel.

Secara umum, screw press terdiri dari tiga area operasi yaitu:

- **Feed zone.** Di mana tekanan akan meningkat dengan cepat untuk mulai mengekstraksi minyak.
- **Push zone.** Tekanan akan mulai berkurang secara perlahan

- Plug zone. Tekanan akan semakin turun hingga ke tempat keluaran.

Alat press diumpankan dengan biji mentah atau yang sudah dipreparasi dahulu sebelumnya. Tipe dari *pre-treatment* (pemanasan, pengecilan ukuran, penyaringan mekanis, dll) berbeda berdasarkan dari jenis biji yang digunakan. Setiap jenis preparasi memiliki kelebihannya masing-masing. *Dehulling* atau penghilangan kulit biji digunakan untuk memisahkan biji dari kulit yang mengandung sedikit minyak. Penghancuran dan pengelupasan bertujuan untuk meningkatkan laju ekstraksi dengan mengubah permeabilitas bungkil. Pemasakan memiliki beberapa manfaat yaitu mengkondisikan kelembaban biji, menurunkan viskositas minyak, meningkatkan plastisitas biji, merusak dinding sel, penggumpalan protein dengan denaturasi, sterilisasi dan destruksi komponen beracun (Savoire, Lanoisellé, & Vorobiev, 2013)