

## **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 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 Kemiri

Kemiri merupakan tanaman asli Indonesia, terdapat juga di Asia Tenggara, Polinesia, Asia Selatan, dan Brazil. Nama kemiri untuk tiap daerah di Indonesia adalah : Kereh (Aceh), Hambiri (Batak), Buah koreh (Minangkabau), Kemiri (Melayu, Jawa), Muncang (Sunda), Kameri (Bali), Kawilu (Sumba), Sapiri (Makasar), Sakete (Ternate), Engas (Ambon), Hagi (Buru). Morfologi tanamannya yaitu pohon dengan tinggi 25-30 m. Batang tegak, berkayu, permukaan banyak lentisel, percabangan simpodial, cokelat. Daun tunggal, berseling, lonjong, tepi rata, bergelombang, ujung runcing, pangkal tumpul,

pertulangan menyirip, permukaan atas licin, bawah halus, panjang 18-25 cm, lebar 7-11 cm, tangkai silindris, hijau. Bunga majemuk, bentuk malai, berkelamin dua, di ujung cabang, putih. Buah bulat telur, beruas-ruas, masih muda hijau setelah tua coklat, berkeriput. Biji bulat, berkulit keras, beralur, diameter  $\pm$  3,5 cm, berdaging, berminyak, putih kecokelatan. Akar tunggang dan berwarna coklat.



Gambar 1. Pohon Kemiri

Klasifikasi tanaman kemiri:

- Kingdom: Plantae
- Divisi: Spermatophyta
- Subdivisi: Angiospermae
- Kelas: Dicotyledoneae
- Ordo: Euphorbiales
- Famili: Euphorbiaceae
- Genus: *Aleurites*
- Spesies: *Aleurites moluccana* (L.) Willd



Gambar 2. Kemiri

Daging biji, daun dan akar *Aleurites moluccana* mengandung saponin, flavonoida dan polifenol, di samping itu daging bijinya mengandung minyak lemak. Pada korteksnya mengandung tanin.

Daging bijinya bersifat laksatif. Di Ambon korteksnya digunakan sebagai anti tumor. Di Jawa digunakan sebagai obat diare, sariawan dan desentri, di Sumatera daunnya digunakan untuk obat sakit kepala dan gonorrhoea. Minyak kemiri dibuktikan berkhasiat sebagai obat penumbuh rambut.

Bagian tanaman yang telah terbukti sebagai antikanker secara etnofitomedis adalah korteksnya yang utamanya mengandung tanin, yang mempunyai aktifitas sebagai imunostimulan, yakni dengan meningkatkan sekresi *Tumor Necrosis Factor* (TNF) dan sebagai agen antiproliferatif yang juga menginduksi apoptosis (Romadhon, 2014).

Tabel 2. Kandungan gizi per 100 gram daging biji kemiri

Komponen Gizi	Jumlah Terkandung
Energi	636 kalori
Protein	19 g
Karbohidrat	8 g
Lemak	63 g
Kalsium	80 mg
Fospor	200 mg
Besi	2 mg
Vitamin B	0,06 mg
Air	7 g

(Ketaren, 2008)

### 2.3 Minyak Kemiri

Minyak kemiri mula-mula dipakai sebagai pengganti linseed oil, yaitu minyak yang dapat digunakan sebagai cat dan pernis, karena mempunyai sifat yang lebih baik dari linseed oil. Minyak kemiri dikenal dengan istilah “lumbang” di negara Filipina atau candle nut oil di beberapa negara lainnya. Istilah ini timbul karena kebiasaan pemakaian tempurung buah kemiri yang ditusukkan pada

ujung bambu, sehingga menyerupai lilin bila tempurung itu dibakar (Winarno, 1991).

Minyak kemiri termasuk kelompok minyak mengering (*drying oil*). Bagian buah (biji) mengandung minyak sebesar 55-65 persen, dan kadar minyak dalam tempurung sebesar 60 persen. Asam lemak yang terkandung dalam minyak terdiri dari 55 persen asam palmitat, 6,7 persen stearat, 105 persen oleat, 48,5 persen linoleat dan 28,5 persen linolenat. Asam lemak palmitat dan stearat termasuk golongan asam lemak jenuh, sedangkan asam oleat, linoleat dan linolenat termasuk golongan asam lemak tak jenuh (Ketaren, 2008).

Tabel 3. Karakteristik minyak kemiri

Karakteristik	Nilai
Bilangan penyabunan	188-202
Bilangan asam	6,3-8
Bilangan iod	136-167
Bilangan thiocyanogen	97-107
Bilangan hidroksil	tidak ada
Bilangan Reichert-Meissl	0,1-0,8
Bilangan Polenske	tidak ada
Indeks bias pada 25°C	1,473-1,479
Komponen tidak tersabunkan	0,3-1 %
Bobot jenis pada 15°C	0,924-0,929

(Ketaren, 2008)

## 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.

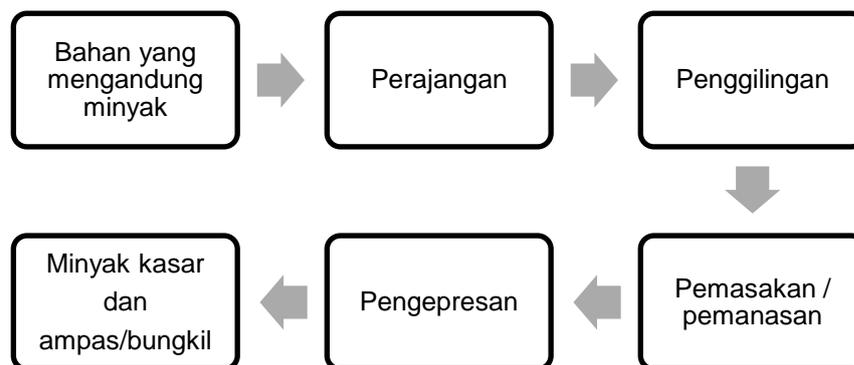
#### **2.4.2 Pengepresan mekanis**

Pengepresan mekanis merupakan suatu cara 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 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 3.



Gambar 3. Skema Cara Memperoleh Minyak Dengan Pengepresan

b. Pengepresan 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

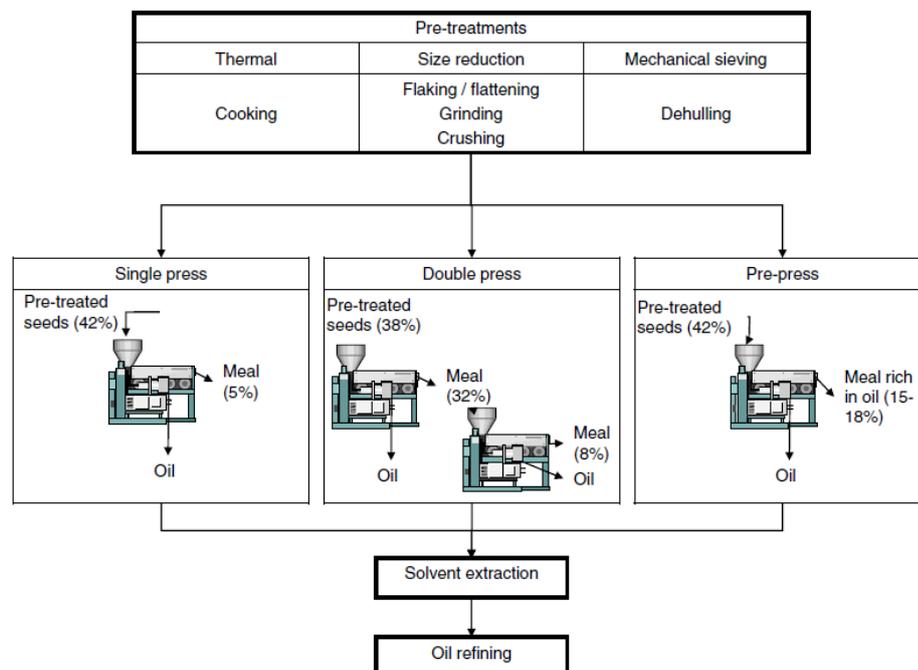
atau lemak adalah gabungan dari proses *wet rendering* dengan pengepresan secara mekanik atau dengan sentrifusi (Ketaren,2008).

### 2.4.3 Pelarut

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

Screw press pertama ditemukan oleh Anderson pada tahun 1902 dan terus-menerus dikembangkan hingga sekarang. Proses pengambilan minyak dapat bervariasi berdasarkan jenis biji yang digunakan. Berikut merupakan variasi proses menggunakan screw press (Savoire, Lanoisellé, & Vorobiev, 2013):



Gambar 4. Perbedaan variasi screw press

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 (Nurhayati, 2014).

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 (Heruhadi, 2008).

## **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

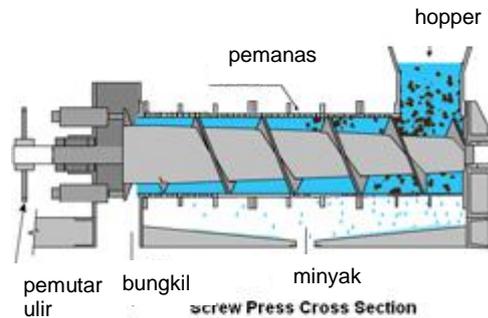
Ekspander merupakan ekstruder tertutup, di mana biji hancur tetapi tanpa ekstraksi minyak. Screw terkunci dalam sistem tertutup di mana nozel secara teratur akan mengalirkan air atau uap. Proses menghancurkan biji ini dapat dianggap sebagai preparasi biji sebelum tahap yang kedua yaitu tahap ekstraksi 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.



Gambar 5. Alat Pengepres Ulir

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 kelebihan 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).