

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Minyak Nabati

Minyak nabati adalah minyak yang diperoleh dari pengolahan tanaman antara lain dari bagian batang, daun, buah, biji, kulit buah maupun bunga melalui proses ekstraksi. Penelitian tentang minyak nabati dari berbagai jenis dan bagian tanaman telah banyak dilakukan (Mahandari *et al.*, 2011). Beberapa minyak nabati yang dapat digunakan adalah minyak kelapa sawit pafrika, jagung, zaitun, minyak lobak, kedelai, kemiri dan bunga matahari. Minyak nabati digunakan karena adanya ancaman akan habisnya minyak fosil yang tidak dapat diperbarui. Penggunaan minyak nabati sendiri dapat menekan angka pencemaran udara yang ditimbulkan oleh bahan bakar fosil, hal ini karena sedikitnya kandungan karbon dalam minyak nabati sehingga aman terhadap lingkungan (Fatoni dan Cocorda, 2012).

Berdasarkan kegunaanya, minyak nabati terbagi menjadi 2 golongan. Pertama, minyak nabati yang dapat digunakan dalam industri makanan (*edible oils*) dan dikenal dengan nama minyak goreng yang meliputi minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak zaitun, minyak kedelai dan sebagainya. Kedua, minyak yang digunakan dalam industri bukan makanan (*non edible oils*) misalnya minyak kayu putih dan minyak jarak (Ketaren, 1986). Minyak nabati mempunyai fungsi sebagai bahan makanan, bahan baku industri serta bahan bakar atau campuran bahan bakar. Bahan baku minyak nabati utamanya adalah dari biji-bijian yakni kelapa, kelapa sawit, jagung, jarak, olive (zaitun), kacang tanah, biji kapuk, biji kapas, alpokat, kacang makadam, kanola, biji nyamplung, dll.

Semua minyak nabati dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar namun dengan proses-proses pengolahan tertentu (Fatoni dan Cocorda, 2012).

## 2.2. Tanaman Kenari

Kenari merupakan tanaman asli Indonesia yang banyak tumbuh di daerah Indonesia bagian timur, seperti Sulawesi Utara, Maluku dan pulau Seram. Djarkasi (2016), menyatakan bahwa tanaman kenari juga banyak dijumpai di beberapa negara seperti Thailand, Filipina, Kepulauan Fiji, dan Papua New Guinea. Sumber lain menyatakan bahwa tanaman ini banyak dijumpai di daerah Malenesian. Di Indonesia, tanaman ini masih merupakan tanaman hutan dan belum banyak dibudidayakan.

Secara taksonomi, kenari memiliki nomenklatur : Kingdom Plantae, Subkingdom Tracheobionta, Superdivisi Spermatophyta, Divisi Magnoliophyta, Kelas Magnoliopsida, Subkelas Rosidae, Ordo Sapindales, Famili Burseraceae, Genus *Canarium*. Genus *Canarium* merupakan genus terbesar dalam famili Burseraceae yang tersebar dari di Afrika, Asia, dan Kepulauan Pasifik. Jadi, secara taksonomi dapat diketahui bahwa kenari merupakan tanaman *vascular* (mempunyai sistem jaringan pembuluh pada batangnya), berbunga, dan berbiji dikotil.

Beberapa spesies yang ada, spesies yang terdapat di Pasifik Barat dapat diklasifikasikan menjadi 2 group, yaitu *Maluense* (*Canarium lamili*, *Canarium salomonense*, *Canarium harveyi*) dan *Vulgare* (*Canarium vulgare*, *Canarium indicum*, *Canarium ovatum*). Spesies *Canarium indicum*, *Canarium vulgare*, dan *Canarium ovatum* yang termasuk dalam group *vulgare* memiliki kemiripan yang dominan. Ketiga spesies yang dominan tersebut berbeda-beda asalnya, seperti

*Canarium vulgare* dari Indonesia, *Canarium ovatum* dari Filipina, dan *Canarium indicum* berasal dari Indonesia, Papua New Guinea, Solomon, dan Vanuatu.

Secara morfologi, buah kenari terdiri dari bagian kulit luar (*exocarp*), daging buah (*mesocarp*), dan bagian tempurung dan isinya (*endocarp*). Bagian kulit luar dan daging buah ada yang tebal dan ada yang tipis tergantung pada spesies kenari. Bagian tersebut biasanya dibuang begitu saja, belum banyak dimanfaatkan oleh manusia. Bagian *endocarp*, sering disebut sebagai *nut-in-shell* (NIS), terdiri dari tempurung dan biji yang dibungkus oleh kulit ari (*testa*). Tempurung biji kenari biasanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Biji yang dipisahkan dari *testa* adalah bagian yang dapat dimakan (*edible portion*), inilah yang dimaksud dengan kenari yang biasa digunakan untuk makanan.

Tanaman kenari menghasilkan buah atau biji yang mengandung lemak tinggi (65-70%) sebagai komponen utamanya. Komposisi kimia biji kenari sangat tergantung pada spesies, keadaan tanah, iklim, dan lokasi tumbuh. Oleh sebab itu, biji kenari dapat dijadikan sebagai sumber minyak nabati (Djarkasi, 2016). Biji kenari memiliki keunggulan ditinjau dari prospek pengembangan dan pemanfaatannya, antara lain dalam bidang pangan, biji kenari bisa dimakan segar, dipanggang untuk pengawetan, digunakan sebagai bumbu atau rempah-rempah atau bahkan sebagai *topping* untuk es krim. Minyak kenari sendiri digunakan untuk memasak. Beberapa penelitian mengemukakan bahwa biji kenari bermanfaat untuk menurunkan kolesterol, mencegah penyempitan arteri, sebagai antioksidan, menurunkan resiko kanker serta melindungi tubuh dari resiko diabetes melitus tipe 2 (Langi, 2013). Komposisi biji kenari disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Biji Buah Kenari

Komposisi	Biji Kenari Segar (gram)	Biji Kenari Kering (%)
Moisture (air)	35,4	5,20
Protein	8,2	13,06
Lemak	45,9	65,15
Gula	0,2	-
Pati	0,3	-
Abu	2,6	-
Karbohidrat	-	16,59

Sumber : Djarkasi *et al.*, 2007

### 2.3. Minyak Biji Kenari

Minyak kenari diperoleh dari hasil ekstraksi biji (kernel) kenari, baik dengan metode pengepresan maupun ekstraksi dengan pelarut organik. Komposisi minyak kenari terdiri dari trigliserida, asam lemak, dan non gliserida sebagai komponen minor. Komponen minor minyak nabati adalah fosfolipida, tokoferol, flavonoid, komponen fenolik, pigmen (karotenoid dan klorofil), sterol, asam lemak bebas, digliserida, dan monogliserida. Beberapa komponen minor penting untuk stabilitas dan flavor minyak kenari (Djarkasi, 2016).

Secara umum, sifat khas (karakter) minyak pangan ditentukan oleh sifat fisik dan kimianya. Sifat fisik yang penting diantaranya adalah densitas, indeks bias, dan titik cair, sedangkan sifat kimia meliputi komposisi asam lemak, perbandingan asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh, angka asam lemak bebas, angka iodin, angka penyabunan, dan kandungan vitamin E (tokoferol). Pendapat lain mengemukakan bahwa sifat fisikokimia minyak dipengaruhi beberapa faktor yaitu kultivar, kondisi pertumbuhan, penanganan pascapanen, dan proses pengolahan. Sifat khas dari minyak nabati bermanfaat untuk menentukan penggunaannya dalam industri, sehingga penelitian tentang komposisi asam lemak dan sifat

fisikokimia minyak kenari yang diekstrak dengan beberapa metode sangat menarik untuk dilakukan (Djarkasi *et al.*, 2007). Komposisi asam lemak biji kenari yang diperoleh dengan metode pengepresan disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2. Komposisi Asam Lemak Biji Kenari hasil Pengepresan**

Asam Lemak	Jumlah (%)
Asam Laurat (C12)	1,16
Asam Miristat (C14)	0,48
Asam Palmitat (C16)	24,69
Asam Stearat (C18)	13,67
Asam Oleat (C18:1)	46,86
Asam linoleat (C18:2)	11,35
Asam Linolenat (C18:3)	0,43

Sumber : Djarkasi, 2016

Sifat-sifat fisika dan kimia serta komponen minor minyak kenari menurut Djarkasi (2016), antara lain :

- a. Densitas (30 °C) : 0,904-0,912
- b. Indeks bias (30 °C) : 1,463-1,464
- c. Titik cair : 22,3-22,6 °C
- d. Angka penyabunan : 169-194 mg KOH
- e. Angka iodin : 57,1-60,7 gram iod/100 gram minyak
- f. Tokoferol : 710-1140 ppm
- g. Karoten : 292-619 µg/100g

#### **2.4. Proses Pengambilan Minyak**

Lemak dan minyak dapat diperoleh dari ekstraksi jaringan hewan atau tanaman dengan tiga cara, yaitu *rendering*, pengepresan (*pressing*), atau dengan pelarut (Kurniawati, 2015).

### **2.4.1. Rendering**

*Rendering* merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang mengandung minyak atau lemak dengan kadar air tinggi. Penggunaan panas pada proses ekstraksi adalah suatu hal 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 di dalamnya. Berdasarkan cara 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 (Ningsih dan Sri, 2006).

### **2.4.2. Pengepresan mekanis**

Pengepresan mekanis merupakan suatu cara pengambilan 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%. Cara ini membutuhkan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau lemak dipisahkan dari bijinya yang mencakup pembuatan serpihan, perajangan dan penggilingan, serta pemanasan atau pemasakan (Putriningtyas, *et al.*, 2007).

### **2.4.3. Pelarut**

Prinsip ekstraksi dengan pelarut adalah melarutkan minyak dalam pelarut minyak atau lemak. Sebagai bahan pelarut dapat digunakan berbagai macam pelarut organik. Senyawa organik yang sering digunakan adalah N-heksan, etanol, petroleum eter, dan lainlain (Putriningtyas, *et al.*, 2007). Cara ini menghasilkan

bungkil / ampas dengan kadar minyak yang rendah yaitu sekitar 1% atau lebih rendah dan mutu minyak kasar yang dihasilkan cenderung menyerupai hasil cara pengepresan mekanis karena sebagian fraksi bukan minyak akan ikut terekstraksi (Ningsih dan Sri, 2006).

## **2.5. Sistem Hidrolik**

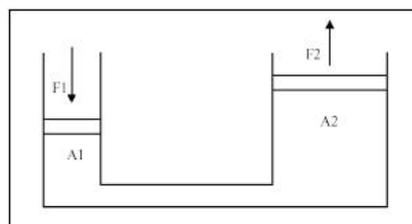
Sistem hidrolik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan fluida cair. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat inkompresibel. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata. Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari awal yang dikeluarkan. Fluida penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal maupun vertikal (Permana, 2010).

## **2.6. Dasar-Dasar Sistem Hidrolik**

Prinsip dasar dari sistem hidrolik berasal dari hukum Pascal yang menyatakan bahwa didalam suatu bejana tertutup yang ujungnya terdapat beberapa lubang yang sama maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekanan dan jumlah aliran yang sama, dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- Tidak memiliki bentuk yang tetap, selalu berubah sesuai dengan tempatnya.
- Tidak dapat dimampatkan.
- Meneruskan tekana ke semua ara dengan sama rata.

Gambar dibawah memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Aplikasi beban  $F$  diletakkan di silinder kecil, tekanan  $P$  yang dihasilkan akan diteruskan ke silinder besar ( $P = F/A$ , beban dibagi luas penampang silinder) menurut hukum ini, pertambahan tekanan dengan luas rasio penampang silinder kecil dan besar, atau  $F = P.A$ .



**Gambar 1. Fluida dalam pipa menurut hukum *Pascal***

Gambar diatas sesuai dengan hukum pascal, sehingga dapat diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \dots\dots\dots(1)$$

$$\frac{F1}{F2} = \frac{A1}{A2} \dots\dots\dots(2)$$

Sehingga diperole :  $\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \dots\dots\dots(3)$

Keterangan :  $F1$  = gaya masuk

$F2$  = gaya keluar

$A1$  = diameter pistone kecil

$A2$  = diameter pistone besar

Persamaan diatas dapat diketahui berdasarkan  $F_2$  dipengaruhi oleh besar kecilnya luas penampang dari pistone A2 dan A1. Penerapan dalam sistem hidrolik ini dimanfaatkan untuk merubah gaya tekan fluida yang dihasilkan oleh pompa hidrolik untuk menggeserkan silinder kerja maju dan mundur maupun naik/turun sesuai letak dari silinder. Daya yang dihasilkan silinder kerja hidrolik lebih besar dari daya dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolik (Permana, 2010).

### **2.7. Hidraulic Pressing**

Ekstraksi minyak dengan pengepresan dapat dibagi dalam dua tahap, yaitu persiapan atau perlakuan pendahuluan dan ekstraksi. Tahap persiapan (perlakuan pendahuluan) meliputi, pembersihan, pengupasan, pengecilan ukuran (perajangan dan penggilingan), dan pemanasan atau pemasakan. Tahap ekstraksi dilakukan dengan pengepresan menggunakan kempa hidrolik atau berulir (Djarkasi, 2016).

Mesin press hidrolik adalah suatu mesin industri yang mempunyai sistem hidrolik yang dapat bekerja secara mandiri dengan menggunakan pompa yang terletak terpisah untuk setiap mesin. Dalam hal ini mesin ini digunakan untuk melakukan pengepresan biji (Putriningtyas, *et al.*, 2007). Pengepresan ini bekerja secara batch dengan menggunakan sistem hidrolik sebagai energi pengepres bahan. Banyaknya minyak yang di ekstrak tergantung dari lamanya proses pengepresan tekanan yang diberikan dan banyaknya kandungan minyak dari bahan (Fatoni dan Cokorda, 2012).

Komponen utama pada mesin press hidrolik ini adalah dongkrak hidrolik dan didukung oleh komponen lain yaitu tabung pengepressan, plat penekan (piston pengepress), *handle*, *frame* dan tempat penampung minyak.

a. Dongkrak Hidrolik

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

b. Tabung Pengepressan

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  $\pm 3$  mm pada sisi tabung bagian bawah maupun samping.

c. Plat Penekan (Piston Pengepress)

Plat Penekan 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.

d. *Handle* ( Ulir )

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

e. Tempat Penampung Minyak

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

f. *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 pengepressan (Putriningtyas *et al.*, 2007).