

## BAB II

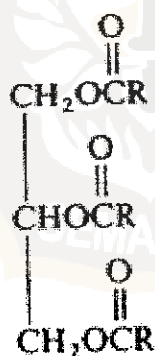
### TINJAUAN PUSTAKA

Minyak ikan dalam wujud cair akan diambil dari daging ikan. Protein dalam daging ikan harus dipecah dahulu dengan menggunakan papain, karena protein melingkupi minyak. Selanjutnya, minyak diekstraksi dengan pelarut *n*-heksana.

#### 2.1 Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak adalah trigliserida atau triester gliserol. Perbedaan minyak dan lemak adalah pada temperatur kamar lemak berbentuk padat dan minyak berbentuk cair<sup>[6,7]</sup>.

Struktur umum trigliserida:



Gambar 1. Struktur trigliserida

#### 2.1.1 Sifat fisik dan kimiawi minyak dan lemak<sup>[4]</sup>

##### 2.1.1.1 Sifat fisik minyak dan lemak:

1. Berat jenis lemak dan minyak lebih rendah daripada berat jenis air karena itu, lemak terapung di atas air bila keduanya dicampur.

2. Minyak dan lemak dapat larut dalam pelarut-pelarut organik seperti petroleum eter, *n*-heksana, dietil eter, dan karbon disulfida.
3. Zat warna dalam minyak terdiri dari dua golongan, yaitu zat warna alamiah maupun hasil degradasi zat warna alamiah. Zat warna alamiah terdapat secara alamiah di bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat tersebut menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan dan kemerah-merahan. Warna akibat degradasi adalah gelap dan coklat.
4. Lemak dan minyak yang memiliki ikatan trans mempunyai titik cair lebih tinggi daripada lemak yang berbentuk cis.
5. Titik didih lemak dan minyak semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak penyusunnya

#### 2.1.1.2 Sifat kimiawi minyak dan lemak

Pada umumnya minyak dan lemak dapat mengalami reaksi-reaksi dibawah ini:

##### 1. Reaksi hidrolisis

Reaksi hidrolisis terjadi antara lemak atau minyak dengan sejumlah air, membentuk asam lemak bebas dan gliserol. Penambahan sejumlah basa kuat menyebabkan terbentuknya garam yang dikenal sebagai sabun.

##### 2. Reaksi oksidasi

Reaksi oksidasi berlangsung ketika terjadi kontak antara minyak atau lemak dengan oksigen. Hasil reaksi tersebut menyebabkan bau tengik pada minyak dan lemak

### 3. Reaksi addisi

Reaksi addisi terjadi antara lemak tak jenuh dengan hidrogen atau halogen. Hasil reaksi addisi adalah lemak jenuh. Reaksi lemak tak jenuh dengan hidrogen sering disebut reaksi hidrogenasi katalitik, sebab pada addisi ini diperlukan katalisator serbuk nikel. Halogen yang sering digunakan dalam reaksi addisi adalah  $I_2$  dan  $Br_2$ .

#### 2.1.2 Cara pemisahan minyak dan Lemak

Pemisahan minyak dan lemak dari komponen lain tergantung pada sifat alami minyak atau lemak tersebut. Metode pemisahan yang sering digunakan adalah ekstraksi<sup>[4]</sup>. Ekstraksi merupakan salah satu cara pemisahan komponen dari bahan yang merupakan sumber komponen tersebut. Ada beberapa cara ekstraksi:

##### 1. Rendering

Rendering<sup>[4]</sup> merupakan suatu cara ekstraksi yang menggunakan panas dengan tujuan untuk menggumpalkan protein pada bahan yang akan diekstraksi.

##### 2. Pengepresan mekanis

Pengepresan mekanis<sup>[4]</sup> dilakukan dengan mengepres bahan pada tekanan yang tinggi. Pada pengepresan mekanis diperlukan perlakuan pendahuluan yaitu perajangan, penggilingan dan pemasakan.

##### 3. Ekstraksi dengan pelarut<sup>[3,4,7]</sup>

Prinsip ekstraksi pelarut adalah melarutkan minyak dan lemak dalam pelarut-pelarut non polar seperti: petroleum eter, gasoline, karbon disulfida, karbon tetraklorida, benzena, dan *n*-heksana.

#### 4. Sentrifugasi atau pemusingan<sup>[8]</sup>

Sentrifugasi merupakan suatu cara ekstraksi dengan menggunakan prinsip gaya sentrifugal. Pemisahan dengan cara sentrifugasi tidak memerlukan banyak waktu dan komponen yang dipisahkan membentuk lapisan yang jelas, sehingga sangat mudah dipisahkan.

#### 2.1.3. Kerusakan minyak dan lemak<sup>[4]</sup>

Kemungkinan kerusakan dalam minyak dapat disebabkan oleh adanya faktor-faktor sebagai berikut:

##### 1. Kerusakan oleh enzim

Lemak hewan dan nabati yang masih berada dalam jaringan, biasanya mengandung enzim yang dapat menghidrolisis lemak. Enzim tersebut adalah lipase. Hidrolisis minyak dan lemak oleh lipase berlangsung pada pH sebesar 7,5 – 8,5 dan temperatur 36 – 40 °C.

##### 2. Kerusakan oleh mikroba

Mikroba yang menyerang bahan pangan berlemak biasanya termasuk tipe mikroba nonpathologis. Umumnya mikroba ini dapat menghidrolisis lemak menghasilkan asam lemak bebas yang memiliki bau, cita rasa tidak enak, dan menimbulkan perubahan warna.

##### 3. Kerusakan akibat oksidasi.

Oksidasi minyak dan lemak dapat terjadi karena adanya oksigen. Hasil perusakannya biasanya ketengikan. Pemanasan merupakan faktor yang mempercepat terjadinya oksidasi. Jika minyak dipanaskan pada suhu tinggi dengan adanya oksigen, maka derajat ketidakjenuhan menjadi

berkurang. Asam lemak bebas juga akan terbentuk sebagai hasil pemecahan dan oksidasi ikatan rangkap pada rantai karbon.

## 2.2 Keberadaan lemak dan minyak dalam daging ikan

Komposisi dari daging ikan adalah 15 - 24 % protein, 0,1 - 22 % lipid, 1 - 3 % karbohidrat, 0,8 - 2 % substansi anorganik, dan 66 - 84 % air. Kadar minyak kasar dalam daging ikan tergantung spesies, umur, bagian tubuh, sebelum atau sesudah masa bertelur dan ketersediaan pangan<sup>[9]</sup>. Secara umum, kadar lemak berkebalikan dengan kadar air. Irawan<sup>[10]</sup> membagi faktor yang mempengaruhi komposisi daging ikan menjadi dua, yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar. Faktor dari dalam meliputi umur, jenis ikan, sifat keturunan. Faktor dari luar meliputi lingkungan hidup ikan, sumber pangan dan pengaruh musim.

### 2.2.1 Ikan Bandeng<sup>[11]</sup>

Ikan bandeng memiliki daya tahan terhadap serangan penyakit, mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, dan memberikan cita rasa gurih. Cita rasa gurih pada ikan bandeng ini disebabkan kandungan lemaknya yang cukup tinggi, yaitu sebesar 4,8 %. Ikan bandeng diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum : Chordata

Klas : Pisces

Ordo : Mallacopterigi

Famili : Chanidae

Genus : Chanos

Spesies: Chanos-chanos

Ikan bandeng merupakan ikan laut walaupun hidup ditambak dan bahkan dibudidayakan di air tawar.

### 2.2.2 Minyak ikan<sup>[12]</sup>

Komposisi minyak dalam daging ikan berbeda dengan minyak dari sumber lain. Minyak ikan memiliki kandungan asam lemak tak jenuh yang berantai panjang. Asam lemak tak jenuh berantai panjang ini tidak didapatkan pada sumber lain, selain ikan. Asam-asam lemak tersebut antara lain: asam eikosa pentanoat dan asam dekosa heksanoat.

### 2.2.3 Cara ekstraksi minyak ikan<sup>[2]</sup>

Ekstraksi minyak ikan di industri pada dasarnya dilakukan melalui tahap-tahap: pemasakan, pengepresan, pelarutan, dan penguapan. Proses pemasakan bertujuan menggumpalkan protein dalam daging dengan menggunakan pemanasan pada temperatur diatas 120 °C. Fase cairan dan padatan dipisahkan dengan pengepresan. Proses pelarutan biasanya menggunakan pelarut-pelarut organik seperti *n*-heksana, etanol, dan isopropanol. Untuk menghilangkan pelarut, dilakukan penguapan.

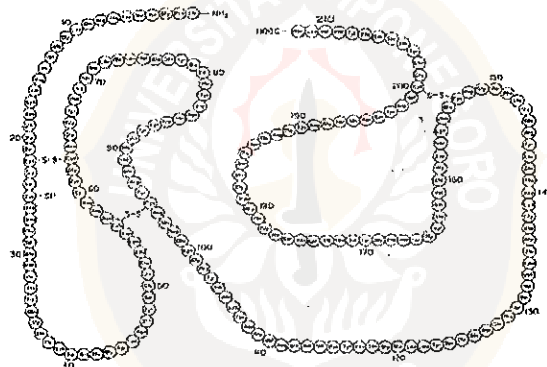
Cara ekstraksi minyak ikan yang lain adalah menggunakan enzim proteolitik. Enzim proteolitik akan memecah protein yang ada dalam ikan menjadi komponen yang kecil- kecil. Proses penambahan enzim dikontrol oleh pH, kadar enzim, dan temperatur. Enzim proteolitik terdapat dalam berbagai sumber, misalnya getah pepaya. Enzim dalam getah pepaya adalah papain, kimopapain, dan lisozim.

### 2.3 Papain<sup>[13,14]</sup>

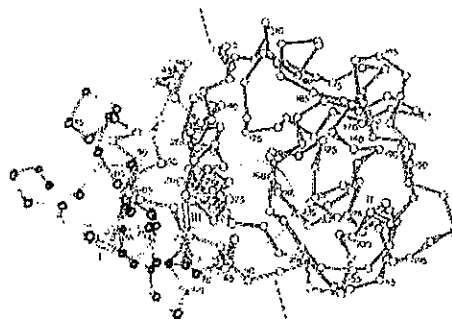
Papain adalah enzim pemecah protein yang disebut enzim proteolitik. Papain terdapat di dalam getah pepaya. Seluruh sel tanaman pepaya kecuali biji dan akar mengandung papain. Kadar papain dapat mencapai 50 % dari berat kering getah.

Papain merupakan enzim yang stabil, tahan terhadap perbedaan pH dan suhu yang besar. Papain memiliki pH optimum 5 – 7<sup>[14]</sup> dan suhu optimum 35 °C<sup>[13]</sup>.

Struktur papain:



Gambar 2 Struktur primer papain



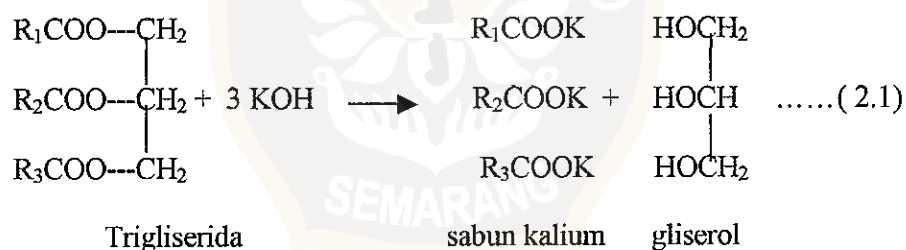
Gambar 3 Struktur tersier papain

## 2.4 Metode Analisis Minyak dan Lemak

Pengujian sifat fisiko-kimiawi digunakan untuk identifikasi jenis dan penilaian mutu minyak dan lemak.

### 1. Angka penyabunan<sup>[7]</sup>

Angka penyabunan digunakan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil akan memiliki angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul besar mempunyai angka penyabunan relatif kecil<sup>[4]</sup>. Prinsip penyabunan adalah penguraian minyak atau lemak menjadi asam lemak dan gliserol berdasarkan hidrolisis oleh basa kuat (Reaksi 2.1). Angka penyabunan menunjukkan seberapa banyak asam lemak yang dapat dilepas oleh minyak atau lemak, ketika ditambah basa kuat.

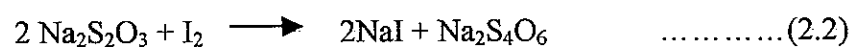


### 2. Angka Iod

Angka iod digunakan untuk menentukan ketidakjenuhan asam lemak penyusun minyak dan lemak. Prinsip angka iod adalah addisi iod terhadap asam lemak tidak jenuh membentuk senyawa yang jenuh. Banyaknya iod



yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap. Angka iod dinyatakan sebagai banyaknya gram iod yang diikat oleh 100 gram minyak atau lemak<sup>[4]</sup>. Kelebihan iod yang tidak bereaksi diukur dengan jalan mentitrasi larutan dengan Natrium tiosulfat. Reaksi dari iod yang berlebihan tersebut adalah sebagai berikut:



Titik akhir titrasi dinyatakan dengan hilangnya warna biru dengan indikator amilum.

