



## BUKU AJAR

Mata Kuliah : Gizi Ikani  
SKS : 3 (tiga)  
Semester : 4 (empat)  
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Disusun oleh :

Ima Wijayanti, S.Pi  
Ir. Ratna Ibrahim, M.Phill  
Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc  
Ulfah Amalia, S.Pi

LEMBAGA PENGEMBANGAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2010



## **BUKU AJAR**

**Mata Kuliah** : **Gizi Ikani**  
**SKS** : **3 (tiga)**  
**Semester** : **4 (empat)**  
**Program Studi** : **Teknologi Hasil Perikanan**  
**Fakultas** : **Perikanan dan Ilmu Kelautan**  
**Universitas Diponegoro**

**Disusun oleh :**

**Ima Wijayanti, S.Pi**  
**Ir. Ratna Ibrahim, M.Phill**  
**Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc**  
**Ulfah Amalia, S.Pi**

**LEMBAGA PENGEMBANGAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**  
**2010**

# GIZI IKANI

Oleh :  
Ima Wijayanti  
Ir. Ratna Ibrahim. M.Pill  
DR. Ir. Tri Winarni Agustini, M,Sc  
Ulfah Amalia, S.Pi

Edisi Pertama  
Cetakan Pertama 2010



Diterbitkan oleh  
Badan Penerbit Universitas Diponegoro  
**ISBN 978-979-097-041-0**

## KATA PENGANTAR

Dalam rangka meningkatkan proses pembelajaran maka diperlukan suatu bahan ajar antara lain buku ajar bagi mahasiswa. Salah satu tujuan penyusunan buku ajar mata kuliah Gizi Ikan adalah membantu mahasiswa untuk lebih memahami dan merangkum materi kuliah yang diberikan.

Ikan telah banyak dikenal sebagai bahan pangan yang bergizi tinggi. Daging ikan mengandung senyawa-senyawa kimia yang sangat berguna bagi manusia, yaitu protein, lemak, sedikit karbohidrat, vitamin dan garam-garam mineral. Kandungan air terdapat dalam jumlah yang besar kemudian diikuti oleh protein. Oleh karena ikan mengandung kadar protein yang tinggi, maka ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial. Dari protein yang ada pada ikan diperoleh berbagai asam amino esensial dan asam amino non-esensial. Dibandingkan dengan nilai gizi daging hewan darat, misalnya daging sapi, kedudukan ikan bisa dikatakan jauh lebih tinggi, sedangkan dibandingkan dengan telur kedudukan ikan sebagai bahan pangan juga tidak jauh berbeda. Ikan juga mempunyai nilai biologis yang tinggi karena daging ikan mudah dicerna.

Mata kuliah Gizi Ikani diberikan sebagai mata kuliah wajib agar mahasiswa mempunyai kemampuan untuk menjelaskan kandungan dan nilai gizi pada ikan dan hasil perikanan lainnya serta parameter yang mempengaruhinya dan membekali mahasiswa agar terampil dalam melakukan analisis komposisi kimia hasil perikanan, mendemonstrasikan cara analisis gizi yang terdiri dari kadar protein, lemak, air, mineral dan vitamin pada ikan.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu tersusunnya Buku Ajar Gizi Ikani ini. Semoga buku ajar ini dapat memberi manfaat bagi mahasiswa khususnya dan pembaca pada umumnya. Kami menyadari bahwa buku ajar ini masih belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun kami harapkan untuk penyempurnaannya.

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman  |
|--|----------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i        |
| KATA PENGANTAR .....   | ii       |
| DAFTAR ISI .....   | iii      |
| DAFTAR TABEL .....   | x        |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xi       |
| <b>A. TINJAUAN MATA KULIAH .....</b>                         | <b>1</b> |
| I. Deskripsi Singkat .....                                   | 1        |
| II. Relevansi .....  | 1        |
| III. Kompetensi .....  | 1        |
| 1. Standar Kompetensi.....                                   | 1        |
| 2. Kompetensi Dasar.....                                     | 2        |
| 3. Indikator .....   | 2        |
| 4. Susunan Materi Buku Ajar.....                             | 2        |
| 5. Petunjuk bagi mahasiswa dalam mempelajari buku ajar ..... | 3        |
| <b>B. POKOK BAHASAN : IKAN SEBAGAI BAHAN PANGAN BERGIZI</b>  | <b>4</b> |
| <b>TINGGI.....</b>   | <b>4</b> |
| 1. Pendahuluan .....   | 4        |
| 1.1. Deskripsi Singkat .....                                 | 4        |
| 1.2. Relevansi .....   | 4        |
| 1.3. Kompetensi .....  | 4        |
| 1.3.1. Standar Kompetensi.....                               | 4        |
| 1.3.2. Kompetensi Dasar.....                                 | 4        |
| 2. Penyajian .....   | 5        |
| 2.1. Uraian .....  | 5        |
| 2.2. Latihan .....   | 11       |
| 3. Penutup .....   | 12       |
| 3.1. Tes Formatif.....                                       | 12       |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....                      | 12       |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3. Rangkuman.....  | 13        |
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif.....                                 | 13        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>   | <b>15</b> |
| <b>SENARAI .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>C. POKOK BAHASAN : KOMPOSISI KIMIA DAN NILAI NUTRISI IKAN ...</b> | <b>16</b> |
| <b>1. Pendahuluan .....</b>  | <b>16</b> |
| 1.1. Deskripsi Singkat .....   | 16        |
| 1.2. Relevansi .....   | 16        |
| 1.3. Kompetensi .....  | 16        |
| 1.3.1. Standar Kompetensi.....                                       | 16        |
| 1.3.2. Kompetensi Dasar.....   | 16        |
| <b>2. Penyajian .....</b>  | <b>17</b> |
| 2.1. Uraian .....  | 17        |
| 2.2. Latihan .....   | 31        |
| <b>3. Penutup .....</b>  | <b>32</b> |
| 3.1. Tes Formatif.....   | 32        |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....                              | 32        |
| 3.3. Rangkuman.....  | 33        |
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif.....                                 | 34        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>SENARAI .....</b>   | <b>37</b> |
| <b>D. POKOK BAHASAN : ANALISIS NILAI GIZI IKAN .....</b>             | <b>38</b> |
| <b>I. SUB POKOK BAHASAN : ANALISIS KADAR AIR .....</b>               | <b>38</b> |
| <b>1. Pendahuluan .....</b>  | <b>38</b> |
| 1.1. Deskripsi Singkat .....   | 38        |
| 1.2. Relevansi .....   | 38        |
| 1.3. Kompetensi.....   | 38        |
| 1.3.1. Standar Kompetensi.....                                       | 38        |
| 1.3.2. Kompetensi Dasar.....   | 38        |

|   |    |
|---|----|
| <b>2. Penyajian</b> .....                                 | 39 |
| 2.1. Uraian .....   | 39 |
| 2.2. Latihan .....  | 47 |
| <b>3. Penutup</b> .....                                   | 47 |
| 3.1. Tes Formatif .....                                   | 47 |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....                  | 47 |
| 3.3. Rangkuman .....                                      | 48 |
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif .....                     | 48 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                               | 50 |
| <b>SENARAI</b> .....                                      | 51 |
| <br>  |    |
| <b>■ SUB POKOK BAHASAN : ANALISIS KADAR PROTEIN</b> ..... | 53 |
| <b>1. Pendahuluan</b> .....                               | 53 |
| 1.1. Deskripsi Singkat .....                              | 53 |
| 1.2. Relevansi .....                                      | 53 |
| 1.3. Kompetensi .....                                     | 53 |
| 1.3.1. Standar Kompetensi .....                           | 53 |
| 1.3.2. Kompetensi Dasar .....                             | 54 |
| <b>2. Penyajian</b> .....                                 | 54 |
| 2.1. Uraian .....   | 54 |
| 2.2. Latihan .....  | 63 |
| <b>3. Penutup</b> .....                                   | 63 |
| 3.1. Tes Formatif .....                                   | 63 |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....                  | 64 |
| 3.3. Rangkuman .....                                      | 64 |
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif .....                     | 65 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                               | 67 |
| <b>SENARAI</b> .....                                      | 67 |

|  |            |
|--|------------|
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif.....                     | 100        |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                      | 103        |
| SENARAI .....  | 103        |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....                 | 121        |
| <b>V. SUB POKOK BAHASAN : ANALISIS VITAMIN .....</b>     | <b>104</b> |
| 1. Pendahuluan .....                                     | 104        |
| 1.1. Deskripsi Singkat .....                             | 104        |
| 1.2. Relevansi .....                                     | 104        |
| 1.3. Kompetensi.....                                     | 104        |
| 1.3.1. Standar Kompetensi .....                          | 104        |
| 1.3.2. Kompetensi Dasar .....                            | 105        |
| 2. Penyajian .....                                       | 105        |
| 2.1. Uraian .....  | 105        |
| 2.2. Latihan .....                                       | 112        |
| 3. Penutup .....   | 112        |
| 3.1. Tes Formatif.....                                   | 112        |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....                 | 112        |
| 3.3. Rangkuman .....                                     | 113        |
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif.....                     | 113        |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                      | 114        |
| SENARAI .....  | 141        |
| Penutup .....  | 141        |
| <b>VI. SUB POKOK BAHASAN : ANALISIS KARBOHIDRAT.....</b> | <b>115</b> |
| 1. Pendahuluan .....                                     | 115        |
| 1.1. Deskripsi Singkat .....                             | 115        |
| 1.2. Relevansi .....                                     | 115        |
| 1.3. Kompetensi.....                                     | 116        |
| 1.3.1. Standar Kompetensi .....                          | 116        |
| 1.3.2. Kompetensi Dasar .....                            | 116        |
| 2. Penyajian .....                                       | 116        |
| 2.1. Uraian .....  | 116        |
| 2.2. Latihan .....                                       | 121        |

|  |            |
|--|------------|
| <p><b>D. POKOK BAHASAN : PARAMETER YANG MEMPENGARUHI</b></p>   |            |
| 3. Penutup .....   | 121        |
| 3.1. Tes Formatif.....   | 121        |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....                       | 121        |
| 3.3. Rangkuman .....   | 121        |
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif.....                           | 122        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                     | <b>125</b> |
| <b>SENARAI .....</b>   | <b>143</b> |
| <p><b>E. POKOK BAHASAN : PRINSIP DASAR PENGOLAHAN DAN</b></p>  |            |
| <p><b>PENGAWETAN SERTA PENGARUHNYA TERHADAP NILAI GIZI</b></p> |            |
| <p><b>IKAN.....</b></p>  |            |
| 1. Pendahuluan .....   | 126        |
| 1.1. Deskripsi Singkat .....                                   | 126        |
| 1.2. Relevansi .....   | 126        |
| 1.3. Kompetensi.....   | 127        |
| 1.3.1. Standar Kompetensi.....                                 | 127        |
| 1.3.2. Kompetensi Dasar.....                                   | 127        |
| 2. Penyajian .....   | 127        |
| 2.1. Uraian .....  | 127        |
| 2.2. Latihan .....   | 141        |
| 3. Penutup .....   | 141        |
| 3.1. Tes Formatif.....   | 141        |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....                        | 141        |
| 3.3. Rangkuman.....  | 142        |
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif.....                           | 143        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                     | <b>147</b> |
| <b>SENARAI .....</b>   | <b>147</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>E. POKOK BAHASAN : PARAMETER YANG MEMPENGARUHI<br/>PENURUNAN KUALITAS GIZI SEBELUM DAN SESUDAH<br/>PENGOLAHAN .....</b> | <b>148</b> |
| 1. Pendahuluan .....   | 148        |
| 1.1. Deskripsi Singkat .....   | 148        |
| 1.2. Relevansi .....   | 148        |
| 1.3. Kompetensi .....  | 148        |
| 1.3.1. Standar Kompetensi .....  | 148        |
| 1.3.2. Kompetensi Dasar .....  | 149        |
| 2. Penyajian .....   | 149        |
| 2.1. Uraian .....  | 149        |
| 2.2. Latihan .....   | 154        |
| 3. Penutup .....   | 154        |
| 3.1. Tes Formatif .....  | 154        |
| 3.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....   | 154        |
| 3.3. Rangkuman .....   | 155        |
| 3.4. Kunci Jawaban Tes Formatif .....  | 156        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>158</b> |
| <b>SENARAI .....</b>   | <b>158</b> |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Komposisi nutrisi ikan .....                                       | 18      |
| 2. Kandungan Nutrisi Ikan pada bagian yang biasa dimakan.....         | 18      |
| 3. Variasi komposisi kimiawi beberapa hasil perikanan .....           | 19      |
| 4. Kandungan asam amino pada ikan.....                                | 22      |
| 5. Contoh hasil-hasil perikanan berlemak, sedang, dan kurus .....     | 23      |
| 6. Kandungan Omega 3, EPA dan DHA pada beberapa jenis ikan.....       | 25      |
| 7. Kandungan minyak berbagai jenis Ikan .....                         | 28      |
| 8. Kandungan vitamin A pada hati dan daging beberapa jenis ikan ..... | 30      |
| 9. Kandungan vitamin D pada hati dan daging beberapa jenis ikan.....  | 30      |
| 10. Faktor perkalian beberapa bahan .....                             | 61      |
| 11. Jenis Asam Lemak pada Ikan.....                                   | 72      |
| 12. Bahan yang hilang selama proses pengabuan kering.....             | 92      |
| 13. Perbandingan pengabuan basah dan kering .....                     | 94      |
| 14. Mikroorganisme dan Aw minimal untuk pertumbuhannya .....          | 131     |
| 15. Komposisi kimia tempurung kelapa .....                            | 136     |

## DAFTAR GAMBAR KULIAH

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Ikan segar .....   | 8       |
| 2. Penampang melintang otot ikan .....                          | 9       |
| 3. Micofilamen tebal dan tipis yang nampak pada mikroskop ..... | 11      |
| 4. Oven biasa .....   | 43      |
| 5. Oven vakum .....   | 44      |
| 6. Eksikator.....   | 45      |
| 7. Destruksi bahan(Oksidasi dan Dekomposisi).....               | 61      |
| 8. Destilasi.....   | 61      |
| 9. Titrasi.....   | 62      |
| 10. Botol Babcock.....  | 72      |
| 11. a. Labu Soxlet.....   | 78      |
| b. Cara membungkus sample untuk ekstraksi soxlet .....          | 78      |
| 12. Cawan Porselain .....                                       | 91      |
| 13. Cawan Baja (Stainless steel).....                           | 91      |
| 14. Cawan Platinum .....  | 92      |
| 15. Mufe furnace.....   | 94      |

Dasar untuk memahami materi kuliah di semester-semester berikutnya yang membutuhkan pengetahuan dasar tentang gizi ikan.

Selain itu juga membekali keterampilan mahasiswa dalam melakukan analisis komposisi kimia hasil perikanan maupun produk olahan berdasarkan teori dan praktik yang nantinya bisa digunakan pada saat mereka bekerja di perusahaan pengolahan ataupun pengawetan hasil perikanan baik di bagian pembelian, produksi maupun di bagian quality control.

### B. Kompetensi

#### 1. Standar Kompetensi

Setelah mengikuti mata kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan tentang komposisi kimia ikan, nilai nutrisinya, konsep dasar dari suatu proses analisis masing-masing komposisinya serta faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan nilai gizi produk ikan akibat pengolahan ataupun pengawetan.

## A. TINJAUAN MATA KULIAH

### I. Deskripsi singkat mata kuliah

Mata kuliah gizi ikani mencakup materi dan penjelasan tentang : Ikan sebagai bahan pangan bergizi tinggi, komposisi kimia dan nilai nutrisi ikan, Analisis nilai gizi ikan, Prinsip dasar pengolahan dan pengawetan serta pengaruhnya terhadap nilai gizi ikan, dan parameter-parameter yang mempengaruhi penurunan kualitas gizi sebelum dan sesudah pengolahan hasil perikanan.

### II. Relevansi

Mata kuliah gizi ikani memberikan bekal ilmu dan pengetahuan tentang ikan sebagai bahan pangan bergizi tinggi yang sangat penting bagi penduduk Indonesia sebagai sumber protein hewani yang harganya terjangkau oleh masyarakat ekonomi rendah dan menengah.

Materi komposisi kimia, nilai nutrisi dan cara melakukan analisis komposisi kimia dalam hasil perikanan serta faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan nilai gizi produk olahan ikan diharapkan dapat berguna sebagai ilmu dasar untuk memahami materi kuliah di semester-semester berikutnya yang membutuhkan pengetahuan dasar tentang gizi ikani.

Selain itu juga membekali ketrampilan mahasiswa dalam melakukan analisis komposisi kimia hasil perikanan maupun produk olahan berdasarkan teori dan praktek yang nantinya bisa digunakan pada saat mereka bekerja di perusahaan pengolahan ataupun pengawetan hasil perikanan baik di bagian pembelian, produksi maupun di bagian *quality control*.

### III. Kompetensi

#### 1. Standar Kompetensi

Setelah mengikuti mata kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan tentang komposisi kimia ikan, nilai nutrisinya, konsep dasar dari suatu proses analisis masing-masing komposisinya serta faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan nilai gizi produk ikan akibat pengolahan ataupun pengawetan.

## **2. Kompetensi dasar**

1. Mampu menjelaskan tentang garis besar dan keterkaitan ruang lingkup gizi ikani.
2. Mampu menguraikan ikan sebagai bahan pangan bergizi.
3. Dapat menjelaskan komposisi kimia ikan dan menyimpulkan keunggulan serta kekurangannya dibanding dengan komoditas lain.
4. Bisa menerangkan besarnya nilai nutrisi ikan serta dapat mengevaluasi kualitas protein daging ikan.
5. Mampu menjelaskan cara menganalisis komposisi kimia yang berupa kadar air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral serta menghitung jumlahnya dalam ikan atau produk olahannya..
6. Dapat menerangkan tentang kebutuhan energi, kekurangan dan kelebihan serta cara penanggulangannya
7. Mampu menjelaskan tentang prinsip dasar pengolahan dan pengawetan serta pengaruhnya pada nilai gizi hasil perikanan.
8. Mampu menguraikan parameter-parameter yang mempengaruhi penurunan kualitas gizi hasil perikanan sebelum dan sesudah pengolahan.

## **3. Indikator**

Mahasiswa dianggap sudah memahami, menerapkan dan menganalisis materi kuliah gizi ikani apabila bisa menjawab latihan, menjawab minimal 80% tes formatif yang ada dalam buku ajar, bisa menjawab minimal 80% dari soal-soal ujian mid semester dan juga soal ujian akhir serta lulus praktikum mata kuliah gizi ikani.

## **4. Susunan Materi Buku Ajar**

Pokok Bahasan I : Ikan Sebagai Bahan Pangan Bergizi Tinggi

Pokok Bahasan II : Komposisi Kimia dan Nilai Nutrisi Ikan

Pokok Bahasan III : Analisis Nilai Gizi Ikan

1. Sub Pokok Bahasan Analisis Kadar Air
2. Sub Pokok Bahasan Analisis Kadar Protein
3. Sub Pokok Bahasan Analisis Kadar Lemak

4. Sub Pokok Bahasan Analisis Kadar Garam, Mineral

5. Sub Pokok Bahasan Analisis Vitamin

6. Sub Pokok Bahasan Analisis Karbohidrat

Pokok Bahasan IV : Prinsip Dasar Pengolahan dan Pengawetan serta Pengaruhnya terhadap Nilai Gizi Ikan

Pokok Bahasan V : Parameter yang Mempengaruhi Penurunan Kualitas Gizi Sebelum dan Sesudah Pengolahan.

#### **5. Petunjuk bagi mahasiswa dalam mempelajari Buku Ajar**

Agar memudahkan dalam mempelajari buku ajar mata kuliah gizi ikani maka cara belajarnya dilakukan dengan beberapa tahap yaitu :

1. Membaca dan memahami deskripsi singkat materi yang akan dipelajari
2. Membaca dan memahami relevansi materi ajar.
3. Membaca dan memahami kompetensi dasar.
4. Membaca dan memahami materi serta melihat contoh.
5. Mengerjakan soal-soal latihan.
6. Mengerjakan tes formatif.
7. Mengevaluasi hasil tes formatif
8. Hasil evaluasi digunakan untuk umpan balik dan tindak lanjut untuk pembelajaran selanjutnya.

## **E. POKOK BAHASAN : IKAN SEBAGAI BAHAN PANGAN BERGIZI TINGGI**

### **1. Pendahuluan**

#### **1.1. Deskripsi singkat**

Pada sub pokok bahasan Ikan sebagai Bahan Pangan, mahasiswa akan mempelajari tentang ikan sebagai bahan pangan bergizi tinggi, kelebihan dan kekurangannya, struktur tubuh dan jenis otot ikan (otot merah dan otot putih) atau biasa disebut daging ikan.

#### **1.2. Relevansi**

Materi ikan sebagai bahan pangan bergizi tinggi perlu diketahui dan dipahami oleh mahasiswa agar mereka bisa mengembangkan produk yang berbasis ikan yang disukai oleh masyarakat. Struktur tubuh ikan perlu diketahui karena berkaitan dengan tujuan pemanfaatan masing-masing bagian tubuhnya dan rendemen dagingnya. Sedangkan jenis otot ikan mempengaruhi komposisi kimia, penggunaan dan nilai jualnya.

### **1.3. Kompetensi**

#### **1.3.1. Kompetensi Dasar**

Setelah mengikuti kuliah Ikan sebagai Bahan Pangan, mahasiswa mampu menjelaskan tentang ikan sebagai bahan pangan bergizi, kekurangan dan kelebihanannya dan mampu menguraikan struktur tubuh dan otot ikan.

#### **1.3.2. Kompetensi Dasar**

1. Mahasiswa mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan ikan sebagai bahan pangan.
2. Mahasiswa mampu menguraikan jenis struktur otot yang ada pada daging ikan.
3. Mahasiswa mampu memberi contoh jenis-jenis ikan dengan struktur otot merah dan struktur otot putih.

## 2. Penyajian

### 2.1. Uraian

#### 2.1.1. Ikan sebagai bahan pangan

Ikan merupakan salah satu jenis hasil perikanan. Hasil perikanan adalah semua makhluk hidup yang hidup dilingkungan perairan baik dilaut, sungai, waduk, kolam, tambak dan perairan lainnya. Makhluk yang hidup dilingkungan perairan ini antara lain adalah: ikan, jenis-jenis crustacea atau udang-udangan, jenis-jenis moluska atau kerang-kerangan, termasuk ikan paus, anjing laut, singa laut, kura-kura, buaya, ular serta tumbuh-tumbuhan air seperti rumput laut, alga dan sebagainya. Hasil perikanan, baik yang ditangkap dari alam maupun hasil budidaya sangat ditentukan oleh cara penanganannya. Sebagai implikasi hal tersebut, maka peranan orang-orang yang berkecimpung atau para ahli dibidang teknologi pengolahan hasil perikanan menjadi sangat penting. Dengan kata lain, para ahli teknologi pengolahan hasil perikanan harus dapat memahami sifat-sifat dari berbagai spesies yang akan diolah sehingga produknya dapat diterima sesuai dengan harapan konsumen.

Ikan merupakan bahan pangan yang mempunyai rasa yang biasanya digunakan sebagai lauk pauk karena mempunyai rasa yang enak sehingga disukai banyak orang. Agar suatu bahan dapat dikatakan sebagai bahan pangan maka harus memenuhi syarat khusus seperti : bergizi tinggi, memenuhi selera, harus aman dan sehat untuk dikonsumsi. Ikan dan sebagian hasil perikanan lainnya memenuhi syarat-syarat tersebut sehingga layak disebut sebagai bahan pangan.

Ikan bergizi tinggi karena ikan mengandung senyawa-senyawa yang sangat berguna bagi manusia seperti protein, lemak, sedikit karbohidrat, vitamin dan garam-garam mineral.

Komponen protein merupakan komponen terbesar setelah air. Oleh karena jumlahnya cukup banyak maka ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial. Protein ikan sangat

dibutuhkan manusia karena lebih mudah dicerna dan juga mengandung asam-asam amino esensial dan non esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia. Asam amino esensial adalah asam amino yang diperlukan tubuh manusia dan harus diberikan dari luar karena tubuh tidak dapat membuatnya, sedangkan asam amino nonesensial dapat disintesa oleh tubuh manusia.

Kandungan lemak pada beberapa jenis ikan tergolong tinggi, sehingga sering pula beberapa jenis ikan merupakan sumber lemak yang baik. Meskipun kandungan karbohidrat dan vitamin pada ikan sangat rendah, tetapi ikan dapat menyediakan kedua komponen tersebut. Karbohidrat yang ada pada ikan kebanyakan berbentuk polisakarida yaitu glikogen. Sementara vitamin yang terbanyak terdapat pada ikan adalah vitamin A dan D.

Dibandingkan dengan nilai gizi hewan darat, misalnya daging sapi, kedudukan ikan bisa dikatakan lebih tinggi sedangkan dengan telur kedudukan ikan sebagai bahan pangan tidak jauh berbeda.

Fungsi daging ikan bagi tubuh manusia yaitu :

1. Sebagai sumber energi untuk kebutuhan penunjang aktivitas sehari-hari.
2. Membantu pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh.
3. Mempertinggi daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit.
4. Memperlancar proses-proses fisiologis di dalam tubuh.

Keuntungan yang diperoleh apabila ikan dimanfaatkan sebagai sumber protein hewani dibandingkan sumber protein hewan lainnya :

1. Perairan Indonesia sangat luas dan banyak mengandung ikan, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga pemenuhan kebutuhan akan protein hewani melalui pemanfaatan sumberdaya perikanan masih sangat memungkinkan.

2. Kandungan protein ikan cukup tinggi (sampai 20%) dan tersusun atas asam-asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh manusia.
3. Protein daging ikan mempunyai nilai biologis sebesar 90% artinya 90% protein ikan mampu diserap oleh tubuh dan 10 % dibuang.
4. Daging ikan relatif lunak sehingga mudah dicerna.
5. Daging ikan mengandung asam lemak tak jenuh yang dibutuhkan manusia dan rendah kolesterol sehingga daging ikan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia.
6. Kandungan mineral pada daging ikan cukup tinggi dan juga mengandung vitamin A dan D yang dapat menunjang kesehatan mata, kulit dan proses pembentukan tulang.
7. Ikan mudah disajikan dalam berbagai bentuk olahan dan harganya relatif murah bila dibandingkan sumber protein hewani lain.
8. Daging ikan dapat diterima oleh segenap lapisan masyarakat, baik ditinjau dari segi kesehatan, agama, suku bangsa maupun tingkat perekonomian.

Derajat penerimaan atau derajat kesukaan seseorang terhadap ikan adalah sangat tinggi. Hal ini disebabkan karena ikan mempunyai rasa yang khas, gurih, warna dagingnya kebanyakan putih, jaringan pengikatnya halus sehingga jika dimakan terasa enak. Rasa yang enak ini secara kimiawi sering dikaitkan dengan adanya zat-zat atau senyawa-senyawa pemberi aroma dan rasa pada ikan. Senyawa tersebut antara lain adalah senyawa aldehida, keton, metil, dimetil hidroksi furanon dan lain sebagainya.

Bentuk dan rasa ikan dan hasil perikanan lainnya adalah spesifik memberikan daya tarik khas sehingga banyak disukai. Hasil perikanan dalam bentuk basah umumnya lebih banyak digemari daripada sesudah mengalami perlakuan pengolahan, karena rasa, aroma, sifat fisik dan kimianya belum banyak berubah.

## 2.1.2. Struktur Tubuh Ikan

Oleh karena itu dalam penanganannya kesegaran ini perlu dipertahankan.

Khusus pada ikan, bagian yang dapat dimakan kira-kira hanya 70%. Kepala, ekor, sirip dan isi perut biasanya tidak dapat digunakan sebagai makanan tetapi bisa dimanfaatkan untuk keperluan lain. Dagingnya berserat seperti daging hewan mamalia darat, tetapi seratnya lebih halus dan lebih pendek ukurannya disertai jaringan pengikat yang lebih sedikit sehingga akan terasa lebih lunak daripada daging hewan-hewan darat lainnya. Warna daging ikan kebanyakan putih karena kandungan myoglobinnya sedikit, meskipun pada beberapa jenis ikan terdapat daging merah seperti pada ikan tongkol, kembung, tuna dan ikan hiu.

Selain keuntungan-keuntungan di atas, ternyata ikan juga mempunyai beberapa kekurangan yaitu :

1. Ikan mempunyai kadar air yang tinggi (60%-87%) dan pH mendekati netral serta jaringannya lunak sehingga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan sehingga ikan mudah mengalami pembusukan oleh mikroorganisme (*perishable food*).
2. Ikan banyak mengandung asam lemak tak jenuh yang sifatnya sangat mudah mengalami proses oksidasi (ketengikan).

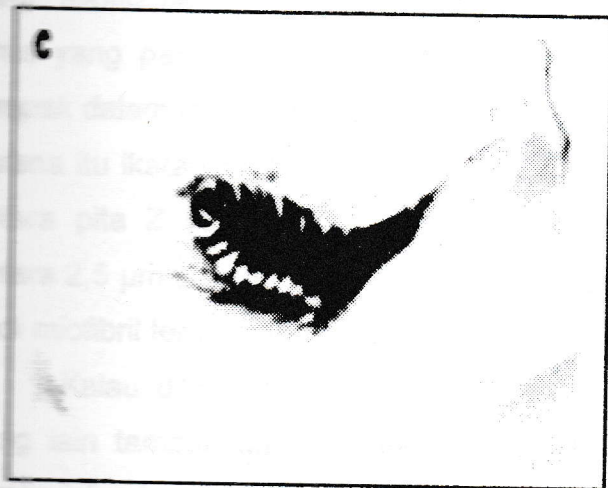


Gambar 1. Ikan basah

## 2.1.2. Struktur Tubuh Ikan

Pada dasarnya bentuk tubuh ikan merupakan interaksi antara sistem rangka dengan dengan sistem otot serta evolusi kedua sistem tersebut. Tubuh ikan pada umumnya mempunyai bentuk dan ukuran yang simetris dan dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu kepala, badan dan ekor. Bagian kepala adalah bagian muka, dimulai dari ujung mulutnya sampai akhir insang. Bagian badan dimulai dari akhir tutup insang sampai sirip belakang, sedangkan bagian ekor dimulai dari sirip belakang sampai dengan ujung ekornya.

Tubuh ikan terdiri atas tiga bagian yaitu tulang, daging dan otot. Daging kebanyakan terdapat pada bagian tubuhnya dan merupakan jaringan-jaringan pengikat yang meliputi bagian punggung, bagian perut, pangkal sirip ekor dan pangkal sirip belakang. Disamping itu terdapat pula pada bagian pangkal sirip dada, pangkal sirip depan dan pada bagian kepala. Secara mikroskopik daging dan otot ikan mempunyai struktur mirip dengan daging dan otot hewan mamalia darat.

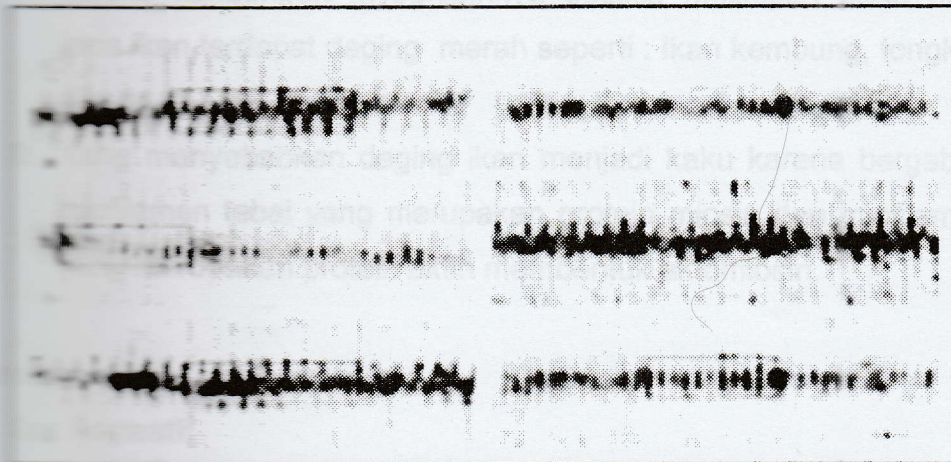


Gambar 2. Penampang melintang daging ikan

Kedua daging yang terletak di bagian punggung dan perut, merupakan jaringan pengikat yang terbanyak, dan tersusun oleh segmen-segmen yang disebut miomer atau miotoma yang tampak

seperti garis-garis zigzag. Segmen-segmen ini tampak jelas pada permukaan badan ikan. Potongan melintang pada bagian badan akan menampilkan garis-garis konsentris miotoma sehingga tampak jelas sekali lokasi myoseptanya. Miotoma sebenarnya merupakan jaringan pengikat, sedangkan miosepta adalah jaringan pengikat yang lebih besar ukurannya, yang merupakan kumpulan-kumpulan miotoma-miotoma. Penyusun miotoma adalah satu bendel daging yaitu endomiosin yang merupakan sel daging ikan. Satu sel daging ikan tersusun oleh benang-benang halus yang disebut miofibril. Antara miofibril satu dengan lainnya terdapat cairan sel yang disebut sarkoplasma. Miofibril ternyata bukan merupakan benang yang terkecil ukurannya karena miofibril ini tersusun oleh benang-benang yang lebih halus lagi, yaitu yang disebut miofilamen. Ada dua macam miofilamen, yaitu miofilamen tebal yang merupakan protein miosin dan miofilamen tipis yang merupakan protein aktin. Satu miofilamen tebal dikelilingi 6 miofilamen tipis. Apabila kedua miofilamen ini bergabung maka akan terbentuk aktomiosin yang menyebabkan daging ikan menjadi kaku. Miofilamen-miofilamen tersebut merupakan benang-benang lurus yang pada tempat-tempat tertentu membentuk ikatan yang tampak dalam mikroskop seperti huruf Z yang bergandengan. Oleh karena itu ikatan-ikatan ini disebut dengan garis atau pita Z. Jarak antara pita Z yang satu dengan yang lainnya dapat bervariasi antara 2,5  $\mu\text{m}$  sampai 3  $\mu\text{m}$ . Satu jarak tersebut disebut sarkomer. Jadi miofibril terdiri dari banyak sarkomer.

Kalau dilihat dalam mikroskop, antara pita Z satu dengan yang lain tampak daerah gelap dan terang. Daerah gelap dan terang ini sebenarnya terjadi karena adanya tumpang tindih antara miofilamen tebal dan miofilamen tipis.



Gambar 3. Miofilamen tebal dan tipis yang nampak pada mikroskop

Di dalam sarkoplasma terdapat inti sel, mitokondria, mikrosoma, substansi golgi, fibriblas dan substansi seperti pasir.

Dinding selnya terdiri dari beberapa lapisan yaitu :

1. Lapisan pertama merupakan endomiosin.
2. Lapisan kedua terletak di bawah endomiosin disebut sarkolema.
3. Lapisan ketiga dibawah sarkolema merupakan benang-benang jala yang disebut dengan sarkoplasma retikulum.

### 2.2. Latihan

1. Jelaskan mengapa ikan layak disebut sebagai bahan pangan?
2. Sebutkan persamaan dan perbedaan daging ikan dibanding daging hewan mamalia darat?
3. Jelaskan apa yang menyebabkan daging ikan menjadi kaku?

Jawaban :

1. Ikan layak disebut sebagai bahan pangan karena sifat-sifat umum ikan memenuhi syarat khusus sebagai bahan pangan seperti : bergizi tinggi, memenuhi selera, aman dan sehat untuk dikonsumsi.
2. Daging ikan berserat seperti daging hewan mamalia darat, tetapi seratnya lebih halus dan lebih pendek ukurannya disertai jaringan pengikat yang lebih sedikit sehingga akan terasa lebih lunak daripada daging hewan-hewan darat. Warna daging ikan kebanyakan putih

karena kandungan myoglobinnya sedikit, meskipun pada beberapa jenis ikan terdapat daging merah seperti : Ikan kembung, tongkol, tuna dll.

3. Yang menyebabkan daging ikan menjadi kaku karena bergabungnya miofilamen tebal yang merupakan protein miosin dan miofilamen tipis yang merupakan protein aktin membentuk aktomiosin.

## 2. Penutup

### 2.1. Tes Formatif

1. Jelaskan syarat suatu bahan dapat digolongkan sebagai bahan pangan!
2. Jelaskan kelebihan dan kekurangan ikan sebagai bahan pangan!
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan :
  - a. miofibril
  - b. miosepta
  - c. miofibril
  - d. miofilamen
  - e. sarkoplasma
4. Dalam pengamatan mikroskopis daging ikan nampak seperti pita Z dengan lapisan gelap dan terang, jelaskan!
5. Sebutkan bagian-bagian yang mengisi sarkoplasma dan sebutkan lapisan yang terdapat pada dinding sel sarkoplasma.

### 2.2. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban Saudara dengan kunci jawaban di bagian paling akhir sub pokok bahasan ini. Setiap soal mempunyai poin 20. Bila anda dapat menjawab semua soal formatif diatas dengan benar, anda akan mendapat nilai 100. Apabila nilai anda lebih dari 80, maka anda diperbolehkan melanjutkan Pokok Bahasan pada Bab berikutnya. Bilamana nilai yang anda peroleh masih dibawah 80, pelajari kembali materi Pokok Bahasannya. Terutama mengenai bagian yang tidak dapat anda jawab dengan baik dan benar. Setelah itu ulangi kembali menjawab soal, hingga memperoleh nilai 100.

### 3.3. Ringkasan

Ikan bergizi tinggi karena ikan mengandung senyawa-senyawa yang sangat berguna bagi manusia seperti protein, lemak, sedikit karbohidrat, vitamin dan garam-garam mineral.

Komponen protein merupakan komponen terbesar setelah air, oleh karena jumlahnya cukup banyak maka ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial. Protein ikan sangat dibutuhkan manusia karena lebih mudah dicerna dan juga mengandung asam-asam amino esensial yang diperlukan tubuh manusia.

Kandungan lemak pada beberapa jenis ikan tergolong tinggi, sehingga sering pula berbagai jenis ikan merupakan sumber lemak yang baik. Meskipun kandungan karbohidrat dan vitamin pada ikan sangat rendah, tetapi ikan dapat menyediakan kedua komponen tersebut. Karbohidrat yang ada pada ikan kebanyakan berbentuk polisakarida yaitu glikogen. Sementara vitamin yang terbanyak terdapat pada ikan adalah vitamin A dan D.

Badan ikan terdiri atas tiga bagian yaitu tulang, daging dan otot. Daging dan otot kebanyakan terdapat pada bagian tubuhnya dan merupakan jaringan-jaringan pengikat yang terdapat pada bagian punggung, bagian perut, pangkal sirip ekor dan pangkal sirip belakang. Di samping itu juga terdapat pada bagian pangkal sirip dada, pangkal sirip depan dan pada bagian kepala. Secara mikroskopik daging dan otot ikan mempunyai struktur mirip dengan daging dan otot hewan mamalia darat.

### 3.4. Kunci jawaban tes formatif

1. Suatu bahan layak disebut sebagai bahan pangan apabila memenuhi syarat khusus sebagai bahan pangan seperti : bergizi tinggi, memenuhi selera, aman dan sehat untuk dikonsumsi.
2. Keuntungan yang kita peroleh apabila kita memanfaatkan ikan sebagai sumber protein hewani dibandingkan dengan produk hewani lainnya :
  - a. Perairan Indonesia sangat luas dan banyak mengandung ikan, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga pemenuhan

- kebutuhan akan protein hewani melalui pemanfaatan sumberdaya perikanan masih sangat memungkinkan.
- b. Kandungan protein ikan cukup tinggi (sampai 20%) dan tersusun atas asam-asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh manusia.
  - c. Protein daging ikan mempunyai nilai biologis sebesar 90% artinya 90% protein ikan mampu diserap oleh tubuh dan 10 % dibuang.
  - d. Daging ikan relatif lunak sehingga mudah dicerna.
  - e. Daging ikan mengandung asam lemak tak jenuh yang dibutuhkan manusia dan rendah kolesterol sehingga daging ikan tidak berbahaya bagi manusia.
  - f. Kandungan mineral pada daging ikan cukup tinggi dan juga mengandung vitamin A dan D yang dapat menunjang kesehatan mata, kulit dan proses pembentukan tulang.
  - g. Ikan mudah disajikan dalam berbagai bentuk olahan dan harganya relatif murah bila dibandingkan sumber protein hewani lain.
  - h. Daging ikan dapat diterima oleh segenap lapisan masyarakat, baik ditinjau dari segi kesehatan, agama, suku bangsa maupun tingkat perekonomian.

Selain keuntungan-keuntungan di atas, ternyata ikan juga mempunyai beberapa kelemahan yaitu :

- Ikan mempunyai kadar air tinggi (87%) dan pH mendekati netral serta jaringannya lunak sehingga merupakan media yang baik untuk bakteri oleh karena itu ikan mudah mengalami pembusukan oleh mikroorganisme (*perishable food*).
- Ikan banyak mengandung asam lemak tak jenuh yang sifatnya sangat mudah mengalami proses oksidasi.

3. a. Miotoma adalah sebenarnya merupakan jaringan pengikat yang tampak seperti garis-garis zigzag.
- b. Miosepta adalah jaringan pengikat yang lebih besar ukurannya, yang merupakan kumpulan-kumpulan miotoma-miotoma.
- c. Miofibril adalah satu sel daging ikan tersusun oleh benang-benang halus.
- d. Miofilamen adalah benang-benang halus yang menyusun miofibril.

- e. Sarkoplasma adalah cairan sel yang terdapat antara miofibril satu dengan lainnya.
4. Kalau dilihat dalam mikroskop, antara pita Z satu dengan yang lain tampak daerah gelap dan terang. Daerah gelap dan terang ini sebenarnya terjadi karena adanya tumpukan miofilamen tebal dan miofilamen tipis.
5. Didalam sarkoplasma terdapat inti sel, mitokondria, mikrosoma, substansi golgi, fibriblas dan substansi seperti pasir. Dinding selnya terdiri dari beberapa lapisan yaitu :
  1. Lapisan pertama merupakan endomiosin.
  2. Lapisan kedua terletak di bawah endomiosin disebut sarkolema.
  3. Lapisan ketiga dibawah sarkolema merupakan benang-benang jala yang disebut dengan sarkoplasma retikulum.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Anton Apriyanto dkk. 1989. Analisa Pangan- -PAU, UGM
2. F.E. Winarno. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta
3. Pearson, David. 1970. The Chemical Analysis of Foods. Sixth edition. J and A. Churchill. Gloucester Place, London.
4. Sliozki, Z. E. 1989. Seafood Resources Nutritional Composition and Preservation
5. Stevedo Hadiwiyoto. 1984. Dasar-dasar Teknologi Hasil Perikanan-UGM
6. Zarbev et al. 1969. Fish curing and processing . Mir Publishing Moscow

#### DEFINISI

- Miotoma** adalah jaringan pengikat yang tampak seperti garis-garis zigzag.
- Mioseptum** adalah jaringan pengikat yang lebih besar ukurannya, yang merupakan kumpulan miotoma-miotoma.
- Miofibril** adalah satu sel daging ikan tersusun oleh benang-benang halus.
- Miofilamen** adalah benang-benang halus yang menyusun miofibril.
- Sarkoplasma** adalah cairan sel yang terdapat antara miofibril satu dengan lainnya.