

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Lele (*Clarias gariepinis*)

Lele merupakan jenis ikan konsumsi air tawar dengan tubuh memanjang dan kulit licin. Dalam bahasa Inggris disebut pula *catfish*, *siluroid*, *mudfish*, dan *walking catfish*.

Klasifikasi ikan lele menurut Saanin (1984) adalah:

Kingdom	: Animalia
Sub-kingdom	: Metazoa
Phyllum	: Chordata
Sub-phyllum	: Vertebrata
Klas	: Pisces
Sub-klas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub-ordo	: Siluroidea
Familia	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>

Ikan lele tidak pernah ditemukan di air payau atau air asin. Habitatnya adalah di sungai dengan arus air yang perlahan, rawa, telaga, waduk, sawah yang tergenang air. Ikan lele bersifat nocturnal, dimana aktif bergerak mencari makanan pada malam hari. Ikan lele dapat hidup pada suhu 20 °C, dengan suhu optimal 25-28 °C.

B. Kolagen

Kolagen merupakan protein hewan yang menjadi komponen utama dari semua jaringan penghubung yang terdapat pada kulit, tulang, tendon, dan

kartilago. Kolagen berfungsi sebagai elemen penahan tekanan serta pengikat pada tulang hewan vertebrata (Glicksman, 1969).

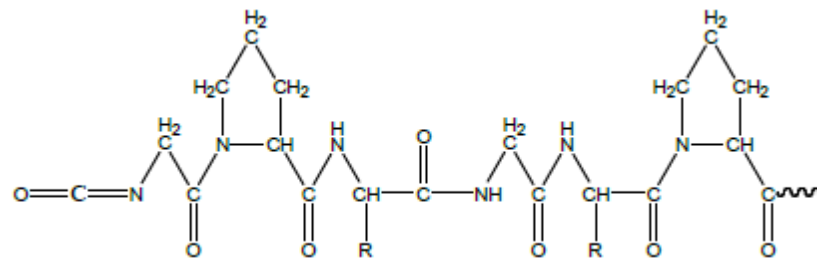
Kolagen yang bersifat tidak larut dalam air menjadi gelatin yang bersifat larut dalam air merupakan transformasi esensial dalam pembuatan gelatin. Agar dapat diekstraksi, kolagen harus diberi perlakuan awal. Ekstraksi ini dapat menyebabkan pemutusan ikatan hidrogen diantara ketiga rantai tropokolagen menjadi tiga rantai bebas, dua rantai saling berikatan dan satu rantai bebas, serta tiga rantai yang masih berikatan (Poppe, 1992). Perlakuan alkali menyebabkan kolagen mengembang dan menyebar yang sering dikonversi menjadi gelatin. Disamping pelarut alkali kolagen juga larut dalam pelarut asam (Bennion, 1980).

Perlakuan pemanasan atau penambahan zat seperti asam, basa, urea, kalsium, dan permanganat dapat menyebabkan larutan tropokolagen terdenaturasi. Tropokolagen yang terdenaturasi akan terdisosiasi menjadi tiga komponen yaitu α , β , dan γ . Komponen α merupakan rantai tunggal polipeptida dengan bobot molekul kurang lebih sepertiga dari berat molekul tropokolagen, komponen β dan γ merupakan dimer dan trimer yang dibentuk dari ikatan silang (Parker, 1982). Selain itu, serabut kolagen dapat mengalami penyusutan jika dipanaskan di atas suhu penyusutannya (T_s). Suhu penyusutan (T_s) kolagen ikan adalah $45\text{ }^\circ\text{C}$. Jika kolagen dipanaskan pada $T > T_s$ (misalnya $65\text{-}70\text{ }^\circ\text{C}$), serabut triple heliks yang dipecah menjadi lebih panjang. Pemecahan struktur tersebut menjadi lilitan acak yang larut dalam air inilah yang disebut gelatin. Kolagen kulit ikan lebih mudah hancur daripada kolagen kulit hewan. Kedua jenis kolagen ini akan hancur oleh proses pemanasan dan aktivitas enzim.

C. Gelatin

Gelatin merupakan derivat protein dari serat kolagen yang ada pada kulit, tulang, dan tulang rawan. Susunan asam aminonya hampir mirip dengan kolagen, dimana glisin sebagai asam amino utama dan merupakan $2/3$ dari seluruh asam amino yang akan menyusunnya, $1/3$ asam amino yang tersisa diisi oleh prolin dan hidroksiprolin (Charley, 1982).

Komposisi asam amino gelatin bervariasi tergantung pada sumber kolagen tersebut, spesies hewan penghasil, dan jenis kolagen (Ward dan Courts, 1977). Penurunan komposisi asam amino tergantung pada metode pembuatannya. Struktur kimia gelatin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur gelatin (sumber: Poppe, 1992).

Gelatin termasuk molekul besar. Menurut Ward and Courts (1977) berat molekul (BM) gelatin mencapai 90.000, sedangkan pada gelatin komersial berkisar antara 20.000-70.000. Menurut Bennion (1980), gelatin merupakan produk utama yang berasal dari kolagen dengan pemanasan yang dikombinasi dengan perlakuan asam atau alkali. Gelatin dapat diperoleh dengan cara denaturasi dari kolagen. Pemanasan kolagen secara bertahap akan menyebabkan struktur rusak dan rantai-rantainya terpisah. Berat molekul, bentuk dan konfirmasi larutan kolagen sensitif terhadap perubahan temperatur yang dapat menghancurkan mikro molekulnya (Wong, 1989).

Berdasarkan proses pembuatannya, terdapat dua tipe berdasarkan perbedaan proses pengolahannya, yakni tipe A dan B. Dalam pembuatan gelatin tipe A, bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam yang akan mempunyai titik isoelektrik antara pH 6 dan 9, sehingga proses tersebut dikenal dengan sebutan proses asam. Dalam pembuatan gelatin tipe B, perlakuan yang diaplikasikan adalah perlakuan basa yang akan mempunyai titik isoelektrik pada pH antara 4,7 hingga 5. Proses tersebut disebut proses alkali (Utama,1997). Perbedaan sifat antara gelatin tipe A dan tipe B dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat gelatin berdasarkan tipenya

Sifat	Tipe A	Tipe B
Kekuatan gel	50,0-300,0	50,0-300,0
Viskositas	1,50-7,50	2,00-7,50
Kadar abu	0,30-2,00	0,50-2,00
pH	3,80-6,00	5,00-7,10
Titik isoelektrik	7,00-9,00	4,70-5,40

(Sumber: GMIA, 2001 diacu dalam Amiruddin, 2007)

Sifat fisik secara umum dan kandungan unsur-unsur mineral tertentu dalam gelatin dapat digunakan untuk menilai mutu gelatin. Sifat-sifat yang dapat dijadikan parameter untuk menentukan mutu gelatin antara lain kekuatan gel, viskositas, serta rendemen. Standar mutu gelatin berdasarkan SNI (1995) dan persyaratan gelatin untuk makanan berdasarkan standar FAO disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Standar mutu gelatin berdasarkan SNI 1995

Karakteristik	Syarat
Warna	Tidak berwarna-kekuningan pucat
Bau, rasa	Normal (dapat diterima konsumen)
Kadar air	Maksimum 16%
Kadar abu	Maksimum 3,25%
Logam berat	Maksimum 50 mg/kg
Arsen	Maksimum 2 mg/kg
Tembaga	Maksimum 30 mg/kg
Seng	Maksimum 100 mg/kg
Sulfit	Maksimum 1000 mg/kg

Sumber : SNI 06-3735-1995

Tabel 3. Persyaratan gelatin berdasarkan FAO

Parameter	Persyaratan
Kadar abu	Tidak lebih dari 2%
Kadar air	Tidak lebih dari 18%
Belerang dioksida	Tidak lebih dari 40 mg/kg
Arsen	Tidak lebih dari 1 mg/kg
Logam berat	Tidak lebih dari 50 mg/kg
Timah hitam	Tidak lebih dari 5 mg/kg
Batas cemaran mikroba	
<i>Standard plate count</i>	Kurang dari 10^4 /g
<i>E.coli</i>	Kurang dari 10/g
<i>Streptococci</i>	Kurang dari 10^2 /g

Sumber : JECFA (2003)

D. Sifat Fisika Kimia Gelatin

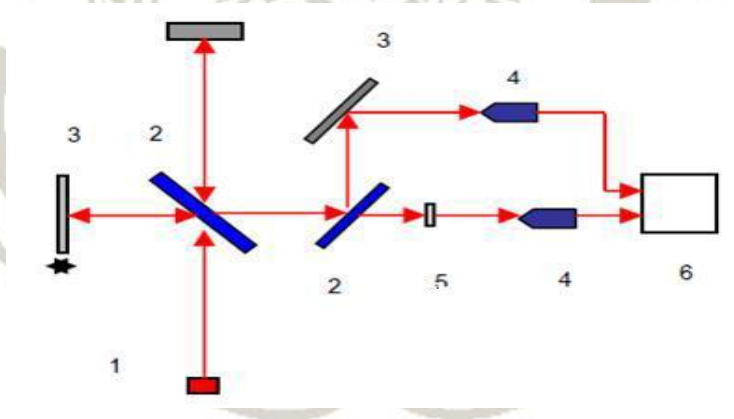
Sifat fungsional gelatin sangat penting dalam aplikasi terhadap suatu produk. Beberapa sifat fungsional dari suatu protein (gelatin) dapat berupa kriteria berikut ini: organoleptis meliputi warna, rasa dan bau; hidrasi meliputi pembentukan gel, viskositas, dan sineresis; permukaan meliputi pengemulsian, pembuihan, dan pembentukan film; struktur meliputi kekenyalan, adhesifitas, dan pembentukan adonan (Kinsella, 1982).

E. Spektrofotometri Fourier Transform Infra Red (FTIR)

Teknik spektrofotometri FTIR berpotensi sebagai metode analisis cepat karena analisis dapat dilakukan secara langsung pada serbuk kering sampel tanpa tahapan pemisahan terlebih dahulu (Chew *et al.*, 2004). Radiasi IR berada pada kisaran panjang gelombang 0,78-1000 μm atau pada bilangan gelombang 12800-10 cm^{-1} . Spektrumnya terbagi atas radiasi inframerah dekat (12800-4000 cm^{-1}), menengah (400-200 cm^{-1}), dan jauh (200-10 cm^{-1}) (Skoog *et al.* 1998).

Energi radiasi IR digunakan terbatas hanya pada transisi molekul yang melibatkan vibrasi. Efek dari vibrasi ini menyebabkan perubahan momen dipol. Radiasi medan listrik yang berubah-ubah akan berinteraksi dengan molekul dan akan menyebabkan perubahan amplitudo salah satu gerakan molekul. Perwujudan interaksi tersebut menghasilkan serapan yang khas dari setiap komponen atau struktur molekul. Serapan grup fungsional berada pada kisaran $4000\text{-}1500\text{ cm}^{-1}$, sedangkan fenomena intra-molekular yang bersifat sangat spesifik untuk setiap materi antara $1500\text{-}400\text{ cm}^{-1}$ (daerah sidik jari) (Khopkar 2002).

FTIR merupakan gabungan instrumen dispersif konvensional IR dengan komputer dan mikroprosesor. Komponen instrumen FTIR serupa dengan spektrometer UV-tampak, namun sumber, detektor, dan komponen optiknya sedikit berbeda. Pengukuran dengan FTIR melibatkan kombinasi interferensi konstruktif dan destruktif yang senantiasa berubah mengikuti beberapa λ yang datang untuk menghasilkan spektrum (modulasi interferometrik dari radiasi). Interferometer mengubah frekuensi yang masuk menjadi bentuk khusus yang dapat diamati oleh detektor.



Keterangan : 1) Sumber inframerah 2) Pembagi Berkas (Beam Splitter)
3) Kaca Pemantul 4) Sensor inframerah
5) Sampel 6) Display

Gambar 2. Skema alat spektrokopi FTIR (Stchur, 2002 dalam Adri, 2012).