**II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Ikan Lele (Clarais batrachus), (2) Ikan Patin (Pangasius hypohthalamus Sauvage), (3) Ikan Nila (Oreochromis Niloticus), (4) Protein Ikan, (5) Surimi, (6) Kamaboko dan Chikuwa, (7) Proses Pembentukan Gel, (8) Bahan Baku, dan (9) Faktor-faktor yang Mempengaruhi Elastisitas.

**2.1. Ikan Lele ( Clarias batrachus )**

Ikan lele (C. batrachus) adalah sejenis ikan yang hidup di air tawar. Lele mudah dikenali karena tubuhnya yang licin, agak pipih memanjang, serta memiliki "kumis" yang panjang, yang mencuat dari sekitar bagian mulutnya (Sumarna, 2013).

Klasifikasi Ikan Lele ( Clarias batrachus )

Kingdom : Animalia

Sub-kingdom        : Metazoa

Phyllum                   : Chordata

Sub-phyllum            : Vertebrata

Kelas                       : Pisces (ikan yang punya insang untuk bernapas)

Sub-klas                    : Teleostei ( ikan bertulang keras )

Ordo                        : Ostariophysi ( ikan yang di rongga perutnya sebelah atas ada tulang sebagai alat keseimbangan atau sebagai tulang weber )

Sub-ordo                  : Siluroidea ( berkulit licin, tidak bersisik)

Familia                       : Clariidae (kepala gepeng dan mempunyai alat pernapasan tambahan)

Genus                     : Clarias

Species                       : Clarias batrachus

Morfologi ikan lele (Clarias batractus)

Tengah badannya mempunyai potongan membulat, dengan kepala pipih ke bawah (depressed), sedangkan bagian belakang tubuhnya berbentuk pipih ke samping (compressed), sedangkan organ–organ lainnya dari ikan lele itu sendiri terdiri dari jantung, empedu, labirin, gonad, hati, lambung dan anus. Kepala bagian atas dan bawah tertutup oleh pelat tulang. Pelat ini membentuk ruangan rongga di atas insang. Di sinilah terdapat alat pernapasan tambahan yang tergabung dengan busur insang kedua dan keempat. Mulut berada di ujung moncong (terminal), dengan dihiasi 4 pasang sungut. Lubang hidung yang depan merupakan tabung pendek berada di belakang bibir atas, lubang hidung sebelah belakang merupakan celah yang kurang lebih bundar berada di belakang sungut nasal. Mata berbentuk kecil dengan tepi orbital yang bebas. Sirip ekor membulat, tidak bergabung dengan sirip punggung maupun sirip anal. Sirip perut berbentuk membulat dan panjangnya mencapai sirip anal. Sirip dada dilengkapi sepasang duri tajam atau patil yang memiliki panjang maksimum mencapai 400 mm. Patil ini beracun terutama pada ikan ikan remaja, sedangkan pada ikan yang tua sudah agak berkurang racunnya (Sumarna, 2013).

Kandungan gizi ikan lele dalam 100 gram pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan Gizi Ikan Lele**

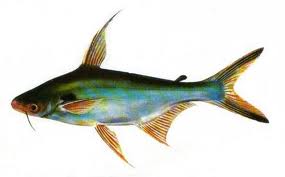
|  |  |
| --- | --- |
| Informasi Gizi | per 100 gram (g) |
| Energi | 1004 kj 240 kkal |
| Lemak | 14,53 g |
| Lemak Jenuh | 3,246 g |
| Lemak tak Jenuh Ganda | 3,673 g |
| Lemak tak Jenuh Tunggal | 6,482 g |
| Kolesterol | 69 mg |
| Protein | 17,57 g |
| Karbohidrat | 8,54 g |
| Serat | 0,5 g |
| Gula | 0,85 g |
| Sodium | 398 mg |
| Kalium | 326 mg |

(Sumber : Fatsecreet Indonesia, 2014).

Ikan ini memiliki kulit berlendir dan tidak bersisik (mempunyai pigmen hitam yang berubah menjadi pucat bila terkena cahaya matahari, dua buah lubang penciuman yang terletak dibelakang bibir atas, sirip punggung dan dubur memanjang sampai ke pangkal ekor namun tidak menyatu dengan sirip ekor, panjang maksimum mencapai 400 mm (Sumarna, 2013).

**2.2. Ikan Patin (Pangasius hypohthalamus Sauvage)**

Ikan patin (Pangasius hypohthalamus Sauvage) memiliki badan memanjang berwarna dominan putih seperti perak pada bagian ventral dan berwarna kebiru–biruan atau abu-abu pada bagian dorsal (Gambar 1). Panjang tubuh ikan bsa mencapai 120 cm, suatu ukuran yang cukup besar untuk ukuran ikan air tawar domestik. Kepala patin relatif kecil dengan tipe mulut sub terminal, hal ini merupakan ciri khas golongan catfish, pada sudut mulutnya terdapat dua pasang sungut pendek yang berfungsi sebagai alat peraba. Sirip punggung memiliki sebuah jari-jari keras yang berubah mejadi patil yang besar dan bergerigi di sebelah belakangnya dan sirip dada merupakan sebuah jari-jari keras yang menjadi senjata dan dikenal juga sebagai patil (Susanto dan Amri, 2002).



Gambar 1. Ikan Patin

Daging ikan patin memiliki karakteristik rasa yang sangat khas. Dari semua jenis ikan keluarga lele-lelean, ikan patin ini memiliki rasa daging yang gurih dan lezat, dengan warna daging kekuningan dibandingkan patin jenis jambal yang memiliki warna daging lebih putih. Ikan ini dapat dibuat berbagai produk olahan, misalnya bakso, nugget, sosis, roti ikan, kerupuk kulit patin, dll. Dalam dunia perikanan ikan patin dikenal sebagai komoditas yang mempunyai prospek cerah. Komposisi kimiawi ikan patin disajikan pada Tabel 2 (Ditjen Perikanan 1998 dalam Hanggaini 2003). Keunggulan lainnya yang dimiliki patin adalah nilai rendemen daging patin cukup besar yaitu sebesar 50% (Tabel 3).

**Tabel 2. Komposisi Kimia Daging Ikan Patin**

|  |  |
| --- | --- |
| **Komposisi** | **% bb** |
| Kadar air  Protein  Lemak  Kadar abu | 75,70  16,58  5,75  1,97 |

Sumber : Ditjen Perikanan (1998) dalam Hanggaini (2003)

Keterangan : bb = Bobot Basah

**Tabel 3. Nilai Rendemen Ikan Patin**

|  |  |
| --- | --- |
| **Organ** | **Persen (%)** |
| Daging  Kulit  Tulang  Gelembung renang  Sirip perut  Sirip ekor  Kepala  Hati, usus, lemak | 50,00  4,40  9,00  1,62  1,00  0,60  20,00  13,38 |

Sumber : Departemen Budidaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor dalam Sufianto (2004).

Ikan patin saat ini penyebarannya sudah hampir diseluruh wilayah tanah air. Hal ini berbeda dengan kondisi beberapa waktu lalu, dimana ikan patin hanya dikenal dan digemari masyarakat di pulau Sumatera dan Kalimantan, selain itu ikan patin mempunyai prospek pasar yang baik dengan penyebaran konsumen sudah sampai ke luar negeri seperti Amerika Serikat, Eropa, dan lain-lain, sehingga ikan ini berpeluang untuk diekspor ke negara lainnya (Khairumunar dan D. Sudenda, 2002).

Beberapa hal yang merupakan keunggulan ikan patin yaitu pertumbuhannya cukup cepat pada umur enam bulan, ikan patin sudah bisa mencapai panjang 35 – 40 cm. Selain itu, tempat pemeliharaan tidak memerlukan air yang mengalir, tidak seperti pemeliharaan ikan mas atau tawes. Di perairan yang kandungan oksigennya rendah, ikan patin masih dapat hidup dan berkembang, seperti ikan lele (Khairumunar dan Sudenda, 2002).

**2.3. Ikan Nila (Oreochromis Niloticus)**

Ikan nila (Oreochromis Niloticus) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Ikan Nila menduduki urutan kedua setelah ikan mas (Cyprinces carpio) dalam produksi budi daya air tawar di Indonesia. Berdasarkan morfologinya, kelompok ikan Oreochromis memang berbeda dengan kelompok tilapia. Secara umum, bentuk (tubuh nila memanjang dan ramping, dengan sisik berukuran besar. Bentuk matanya besar dan menonjol dengan tepi berwarna putih. Gurat sisi (linea literalis) terputus di bagian tengah tubuh, kemudian berlanjut lagi, tetapi letaknya lebih ke bawah dibandingkan dengan letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada gurat sisi 34 buah. Sirip punggung, sirip perut, dan sirip duburnya memiliki jari-jari lemah, tetapi keras dan tajam seperti duri. Sirip punggung dan sirip dada berwarna. hitam. Pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam (Dao, 2011).

Nila memiliki lima buah sirip, yaitu sirip punggung (dorsal fin), sirip data (pectoral fin) sirip perut (venteral fin), sirip anal (anal fin),dan sirip ekor (caudal fin). Sirip punggungnya memanjang dari bagian atas tutup insang sampai bagian atas sirip ekor. Terdapat juga sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil dan sirip anus yang hanya satu buah berbentuk agak panjang. Sementara itu, jumlah sirip ekornya hanya satu buah dengan bentuk bulat (Dao, 2011).



Gambar 2. Ikan Nila

Klasifikasi ikan nila adalah sebagai berikut:  
Kelas : Osteichthyes  
Sub-kelas : Acanthoptherigii  
Ordo : Percomorphi  
Sub-ordo : Percoidea  
Famili : Cichlidae  
Genus :Oreochromis  
Spesies : Oreochromis niloticus.

Nila terlihat memulai memijah sejak umur 4 bulan atau panjang badan berkisar 9.5 cm. Pembiakan terjadi setiap tahun tanpa adanya musim tertentu dengan interval waktu kematangan telur sekitar 2 bulan. Induk betina matang kelamin dapat menghasilkan telur antara 250-1.100 butir. Nila tergolong sebagai Mouth Breeder atau pengeram dalam mulut. Telur-telur yang telah di buahi akan menetas dalam jangka 35 hari di dalam mulut induk betina. Nila jantan mempunyai naluri membuat sarang berbentuk lubang di dasar perairan yang lunak sebelum mengajak pasangannya untuk memijah. Nila betina mengerami telur di dalam mulutnya dan senantiasa mengasuh anaknya yang masih lemah. Selama 10-13 hari, larva di asup oleh induk betina. Jika induk melihat ada ancaman, maka anakan akan dihisap masuk oleh mulut betina dan dikeluarkan lagi bila situasi telah aman. Begitu berulang hingga benih berumur kurang lebih 2 minggu (Dinas kelautan dan perikanan daerah Provinsi Sulawesi Tengah, 2010).

Kandungan ikan nila dalam 100 gram ikan dijelaskan pada Tabel 3.

**Tabel 4. Kandungan Gizi Ikan Nila dalam 100 gram**

|  |  |
| --- | --- |
| Informasi Gizi | per 100 gram (g) |
| Energi | 402 kj 96 kkal |
| Lemak | 1,7 g |
| Lemak Jenuh | 0,571 g |
| Lemak tak Jenuh Ganda | 0,387 g |
| Lemak tak Jenuh Tunggal | 0,486 g |
| Kolesterol | 50 mg |
| Protein | 20,08 g |
| Karbohidrat | 0 g |
| Serat | 0 g |
| Gula | 0 g |
| Sodium | 52 mg |
| Kalium | 302 mg |

(Sumber : Fatsecreet Indonesia, 2014).

**2.4. Protein Ikan**

Otot kerangka ikan terdiri atas serat pendek yang disusun di antara lembaran-lembaran jaringan ikat. Hardiwiyoto (1993) menggolongkan protein ikan berdasarkan kelarutan dan letak keberadaannya (Tabel 5). Menurut Hall dan Ahmad (1997), berdasarkan kelarutannya protein digolongkan dalam tiga jenis, yaitu miofibril sebesar 65%-30%, sarkoplasma 18%-20% dan stroma 3%-5%.

**Tabel 5. Penggolongan Protein Ikan Berdasarkan Kelarutan dan Letak Keberadaan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kelarutan** | **Letak** | **Nomen klatur** |
| Sangat mudah larut dalam air | Sebagian besar terdapat pada sarkloma | Miogen, protein sarkoplasma |
| Tidak larut dalam air | Sebagian besar terdapat pada jaringan pengikat dan dinding sel | Stroma, protein jaringan pengikat |
| Sedikit larut dalam air, mudah larut dalam larutan garam | Sebagian besar terdapat pada benang–benang daging (miofibril, miofilamen) | Protein miofibrilar, protein struktural |

Sumber : Hardiwiyoto (1993)

2.4.1. Protein Miofibril

Protein miofibril merupakan bagian terbesar dari protein. Protein miofibril terdiri dari protein aktin, myosin, aktomiosin dan protein regulasi (pengatur) seperti tropomiosin, troponin, dan aktinin (Hardoko, 2005). Daya gelasi (kemampuan membentuk gel) dari protein miofibril ikan sangat diperlukan pada aplikasi produk-produk berbasis gel, seperti bakso, surimi, sosis, dan nugget (Subagio dkk, 2004).

Protein miofibril terpenting adalah miosin karena mempengaruhi pembentukan gel dan dapat menghasilkan gel yang elastis. Miosin merupakan protein yang berserat terdiri dari enam sub unit polipeptida dan empat rantai ringan yang tersususn menjadi molekul asimetris, dengan dua kepala bulat berbentuk buah pir yang melekat pada ekor α-heliks panjang seperti batang. Kedua kepala yangberbentuk bulat tersebut bersifat hidrofobik, sehingga protein miofibril bersifat sedikit larut dalam air, akan tetapi mudah larut dalam garam (Suzuki, 1981).

2.4.2. Protein Sarkoplasma

Protein sarkoplasma merupakan protein yang larut dalam air atau larut dalam garam netral. Protein sarkoplasma mempunyai berat molekul relatif rendah dan strukturnya berbentuk globular. Sifat fisik tersebut erat kaitannya dengan kelarutan protein dalam air dan larutan garam. Protein sarkoplasma mengandung protein miogen yang melekat dan mengendap pada protein miofibril sewaktu daging ikan dipanaskan. Adanya protein sarkoplasma ini akan mempengaruhi pembentukan gel menjadi tidak elastis akibat terhambatnya proses pembentukan jembatan–jembatan antara protein miofibril (Hardoko, 2005).

2.4.3. Protein Stroma

Protein stroma adalah protein yang membentuk jaringan ikat yang terdapat dari kolagen dan elastin yang terdapat pada sarkolema. Protein ini merupakan bagian yang paling sedikit dan tidak dapat diekstrak dengan air, larutan asam, larutan alkali, atau garam pada konsentrasi 0,01–0,1 M (Suzuki, 1981). Protein stroma dalam industri pengolahan pangan dapat menggangu sifat fungsional daging yaitu dapat menyebabkan turunnya kapasitas emulsi daging dengan mempengaruhi Water Holding Capacity (WHC) (Poemeranz, 1991).

**2.5. Surimi**

Seringkali surimi disalah tafsirkan dengan daging lumat, karena jika dilihat sepintas secara fisik hampir sama. Cara pengolahannya pun tidak sulit, bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sederhana sehingga memungkinkan untuk dikerjakan oleh siapa saja. Dalam penggunaannya, surimi dan daging lumat juga serupa. Surimi dan daging lumat merupakan bahan setengah jadi yang nantinya akan diolah lagi menjadi makanan lain seperti abon, bakso, sosis, kamaboko, chikuwa, dan dapat juga digunakan untuk fortifikasi berbagai aneka produk olahan (Wanatabe et.al, 1974).

Namun sebenarnya terdapat perbedaan antara daging lumat dengan surimi. Daging lumat adalah daging yang dilumatkan dengan cara digiling, ditumbuk, atau dengan cara lain. Dalam kondisi ini struktur fisik daging berubah menjadi hancur atau lumat. Sifat daging yang lain relatif tidak berubah (Mastori, 2007)

Surimi merupakan daging lumat yang dibersihkan dan dicuci berulang-ulang sehingga sebagian besar bau, darah, pigmen, dan lemak hilang. Sebagian besar protein yang larut dalam air pun ikut hilang. Seringkali, ke dalam surimi ditambahkan bahan untuk meningkatkan sifat elastisitas gel. Dengan cara tersebut diperoleh suatu bahan yang putih, bau amis jauh berkurang, dan memiliki sifat elastisitas gel yang tinggi (Mastori, 2007).

Beberapa keuntungan penggunaan surimi menurut Peranginangin et al (1999) adalah sebagai berikut:

1. Surimi dapat digunakan langsung untuk pengolahan produk-produk makanan seperti bakso, sosis, kamaboko, dan tiruan udang serta produk tiruan kepiting.
2. Tidak berbau, bebas tulang, dan duri, sehingga produk-produk olahannya lebih mudah dikonsumsi oleh berbagai tingkat usia.
3. Suplai dan harganya relatif stabil karena surimi dapat disimpan lama sehingga mempermudah perencanaan produksi olahannya
4. Biaya penyimpanan, distribusi, dan transportasi lebih murah karena surimi merupakan bagian ikan yang bermanfaat saja.
5. Menghemat waktu dan tenaga kerja karena penanganannya lebih mudah.
6. Masalah pembuangan limbah lebih kecil.

**2.6. Kamaboko dan Chikuwa**

Kamaboko adalah sebutan untuk berbagai makanan olahan dari ikan yang dihaluskan, dicetak di atas sepotong kayu, dan dimatangkan dengan cara dikukus. Irisan kamaboko bisa langsung dimakan begitu saja atau digunakan sebagai pelengkap dan hiasan berbagai macam makanan berkuah, seperti ramen, soba, atau udon. Adonan diletakan di atas potongan kayu berbentuk persegi empat dan diratakan hingga berbentuk setengah lingkaran. Potongan kayu yang menjadi alas kamaboko dipilih dari kayu yang tidak berbau bila dikukus.

Sunarto (2004), mengemukakan bahwa proses pembuatan kamaboko pada prinsipnya melalui tahap-tahap penggilingan daging ikan, pencucian, pembuatan adonan, pencetakan dan pemanasan (pemasakan). Daging ikan didinginkan sebagai sumber protein aktomiosin (miofibril). Pembentukan gel kamaboko (ashi) terutama dipengaruhi oleh besarnya kandungan protein aktomiosin pada daging ikan dan besarnya protein yang dapat dilarutkan.

Selama penanganan, penggilingan dan pembentukan emulsi aktomiosin tidak boleh mengalami denaturasi. Oleh karena itu, selama proses tersebut suhu daging dipertahankan di bawah 150oC.

Menurut Suprapti (2008), ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas kamaboko. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kualitas hasil produksi kamaboko, antara lain sebagai berikut:

1. Tingkat elastisitas. Tekstur elastis pada produk kamaboko sangat mempengaruhi penampilan (kilap), cita rasa, dan daya tahan produk.
2. Tingkat kesegaran ikan. Ikan dengan tingkat kesegaran prima akan menghasilkan produk dengan cita rasa yang baik pula.
3. Cita rasa. Cita rasa produk dipengaruhi oleh beberapa hal, di antaranya jenis ikan (kandungan protein), tingkat kesegaran, bumbu yang diberikan, serta komposisi bahan.
4. Daya tahan. Produk kamaboko yang dapat disimpan dalam waktu lama akan lebih menarik. Untuk itu, perlu disimpan pada suhu rendah.

Menurut Suzuki (1981), menyatakan pada saat ini produk kamabako sudah sangat bervaraisasi yang dapat dibedakan atas cara pemasakan, bentuk dan bahan yang ditambah. Berdasarkan cara pemasakan dan bentuk kamabako. Membagi kamabako menjadi atas 3 macam yaitu :

1. Itatsuki kamaboko, merupakan kamaboko yang dicetak pada potongan kayu kecil sehingga menghasilkan bentuk lempengan (slab), dipanaskan dengan cara pengukusan atau pemanggangan. Waktu pemanasan tergantung pada ukurannya, biasanya 80-90 menit untuk ukuran besar, dan 20-30 menit untuk ukuran yang kecil.
2. Fried kamaboko, adalah pasta daging yang dicampur dengan variasi bahan tambahan, dibentuk dan digoreng dalam minyak kedelai. Jenis ini biasanya disebut satsumanage atau tempura. Bahan yang digunakan pada kamaboko jenis ini mutunya lebih rendah dibandingkan bahan untuk itatsuki.
3. Chikuwa, adalah kamaboko yang dibuat pada cetakan yang berbentuk tabung, pembentukanya biasanya otomatis oleh mesin dan dimasak dengan cara dipanggang. Keistimewaan chikuwa adalah produknya bewarna putih di sebelah dalam dan coklat keemasan di sebelah luar atau permukaannya. Mutu bahan baku untuk kamaboko jenis ini juga lebih rendah dibandingkan dengan itatsuki.

Chikuwa adalah produk makanan seperti tabung Jepang yang terbuat dari bahan-bahan seperti ikan surimi, garam, gula, pati, monosodium glutamat dan putih telur. Setelah pencampuran dengan baik, chikuwa dililit dengan bambu atau logam tongkat dan dikukus atau panggang. Kata Chikuwa, ("cincin bambu") berasal dari bentuk ketika diiris (Putri, 2013).

Varian produk surimi seperti kamaboko, chikuwa satsumage sudah populer sejak dahulu sebagai makanan selingan (cemilan). Di Tottori, selama 30 tahun terakhir, konsumsi kamaboko dan satsumage per rumah tangga telah menjadi tertinggi, sejak tahun pertama catatan tersebut disimpan, karena murah dan rendah lemak (Putri, 2013).

**Tabel 6. Komponen Utama Beberapa Jenis Kamaboko dalam 100 gram Kamaboko**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Kamaboko kukus** | **Kamaboko panggang** | **Kamaboko goreng** | **Chikuwa** | **Hampen** |
| Kal (Kal) | 98,0 | 106, 0 | 149,0 | 125,0 | 91,0 |
| Kadar air (g) | 74,4 | 72,0 | 72,0 | 69,1 | 75,5 |
| Protein (g) | 12,0 | 16,2 | 16,2 | 12,3 | 9,9 |
| Lemak (g) | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 4,5 | 0,3 |
| Karbohidrat (g) | 9,7 | 7,4 | 7,4 | 13,9 | 11,4 |
| Abu (g) | 3,0 | 3,6 | 3,6 | 3,1 | 2,7 |
| Kalsium (mg) | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 60,0 | 15,0 |

(Sumber : Suzuki, 1981).

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kamaboko dapat berasal dari ikan laut dan ikan tawar. Ikan yang digunakan harus mengandung protein yang cukup tinggi yang diperlukan dalam pembuatan gel.

**2.7. Proses Pembentukan Gel Kamaboko**

Gel kamaboko terbentuk pada saat pasta daging ikan dipanaskan melalui daerah suhu gelatinisasinya (70oC-90oC). Ikatan-ikatan yang terdapat dalam protein berupa ikatan garam, ikatan hidrogen, ikatan sulfida dan ikatan hidrofobik (Suzuki, 1981).

Proses pertama pada pembentuk gel kamaboko adalah perubahan protein miofibril dalam otot membentuk gel oleh garam. Bila 2%-3% garam ditambahkan dan digiling dengan daging, maka daging giling akan berubah menjadi pasta kental (viscous). Perubahan ini disebabkan oleh penyebaran protein miofibril yang mempunyai retensi air tinggi (Suzuki, 1981).

Menurut Shimizu dan Yukada (1985), selama pelumatan dan penggilingan akan terbentuk sol aktomiosin. Jika aktomiosin dibiarkan maka akan membentuk rantai silang pada gel (ikatan disulfida) yang disebut suwari. Suwari akan terbentuk pada suhu 20oC-50oC. Jika suhu pemanasan terus dinaikkan sampai suhu sekitar 69oC, maka sebagian gel yang telah terbentuk akan rusak dan akan terjadi pelunakkan yang disebut madori. Apabila suhu dinaikkan kembali sampai suhu 70oC-90oC, gel kamaboko yang sebenarnya akan terbentuk. Hal ini terjadi karena serat-serat protein miofibril membentuk struktur jala yang kuat.

**2.8. Bahan Baku Chikuwa**

Bahan baku chikuwa terdiri dari 2 yaitu bahan baku utama dan bahan baku tambahan. Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan chikuwa adalah daging ikan. Semua jenis ikan dapat dijadikan chikuwa, akan tetapi sifat-sifat bahan baku adalah mempunyai kemampuan pembentukkan gel yang baik, berdaging putih dan segar (Okada, 1992).

Bahan tambahan adalah bahan yang sengaja ditambahkan dengan tujuan untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman, dan kebasaan serta untuk menetapkan bentuk dan rupa (Winarno, 1988).

Formulasi chikuwa terutama dalam penambahan zat-zat tambahan, daya ikat air dapat diperbaiki dengan penambahan pati sebagai pengikat, misalnya tepung tapioka, dan dapat dibantu juga dengan penambahan putih telur. Sebagai bahan pembentuk cita rasa digunakan berbagai macam bahan yaitu garam, gula pasir, putih telur, rempah-rempah (merica, bawang merah, bawang putih), dan penyedap rasa (Iptek.ap.JLs.ar.Id/artikel/IPB/Index. Pdf. 2005).

2.8.1. Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan hasil ekstraksi pati ubi kayu (Manihot esculenta Crantz) yang mengalami pencucian dan dilanjutkan dengan pengeringan. Pati merupakan komponen utama tepung tapioka dan merupakan senyawa yang tidak mempunyai rasa dan bau sehingga modifikasi mudah dilakukan (Rusmono, 1983).

Tepung tapioka banyak digunakan di berbagai industri karena kandungan patinya yang tinggi dan sifat patinya yang mudah mengembang dalam air panas (Soemaatmadja, 1984). Selain itu, tepung tapioka mempunyai banyak kelebihan sebagai bahan tambahan karena harganya relatif murah, memiliki larutan yang jernih, daya gel yang baik, rasa yang netral, warna yang terang dan daya letaknya yang baik, rasa yang netral, warna yang terang dan daya lekatnya yang baik (Radley, 1976).

Tepung tapioka sebagai bahan pengikat berfungsi untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, membentuk tekstur yang padat dan menarik air dan adonan. Karbohidrat yang terdapat pada tepung tapioka adalah suatu senyawa polisakarida yang disebut pati. Pati ini mempunyai suatu polimer senyawa glukosa yang terdiri dari dua komponen utama yaitu, amilosa dan amilopektin. Amilosa bersifat hidrofilik, karena banyak mengandung gugus hidroksil, sedangkan molekul amilosa cenderung membentuk susunan paralel melalui ikatan hidrogen. Kumpulan amilosa dalam air sulit untuk membentuk gel. Berbeda dengan amilopektin yang strukturnya bercabang, pati akan mudah mengembang dan membentuk koloid dalam air. Salah satu sifat pati adalah tidak larut dalam air dingin, karena molekulnya berantai lurus atau cabang berpasangan, sehingga membentuk jaringan yang mempersatukan granula`(Rusmono, 1983).

**Tabel 7. Karakteristik Pati Jagung, Tapioka, Gandum, dan Beras**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Karakteristik** | **Jenis Pati** | | | |
| **Tapioka** | **Beras** | **Jagung** | **Gandum** |
| Bentuk Granula  Ukuran Granula (mikron)  Amilosa (%)  Suhu gelatinisasi (oC)  Daya Kembang (%) | Bulat Oval  5,35  17  52 – 64  71 | Polignal  3 – 8  19  68 – 78  19 | Bulat  15  24  62 – 70  24 | Bulat  2-10 dan 20-25  21  54,5-64  21 |

2.8.2. Putih Telur

Komponen pokok telur adalah kulit telur, putih telur (albumin), dan kuning telur (yolk). Struktur putih telur adalah putih telur bagian luar yang tipis dan berupa cairan, bagian putih telur yang kental berbentuk kantung albumin, dan putih telur bagian dalam yang tipis berupa cairan (Buckle et al, 1987).

Putih telur berguna untuk memperbaiki tekstur dan derajat keputihan pada chikuwa. Selain itu menurut Charley (1982), telur mengandung albumin yang berguna untuk mengikat tepung.

Penambahan putih telur yang meningkat akan meningkatkan elastisitas. Semakin besar kadar protein bahan dengan adanya penambahan putih telur yang semakin besar, semakin tinggi nilai elastisitas yang dihasilkan. Putih telur yang ditambahkan akan mengikat bahan bahan lain. Ikatan antara partikel yang lebih kuat pada sistem gel akan membentuk ikatan matrik yang kuat dan lebih elastis. De Man (1997) berpendapat bahwa elastisitas diartikan sebagai laju bahan yang di deformasi kembali ke kondisi awal setelah gaya yang mendeformasi ditiadakan. Elastisitas suatu bahan terjadi karena adanya gaya kohesi antara partikel-partikel penyusun bahan pangan.

Mastori (2007), menerangkan bahwa pembentukan tekstur produk daging lumat ditentukan protein miofibril dan bahan-bahan lain yang ditambahkan seperti pati (bahan pengisi), bahan pengikat serta garam. Selanjutnya putih telur juga dapat berperan sebagai leavening agent, sifat ini mempengaruhi tekstur dari hasil bahan olahan.

**Tabel 7. Komposisi Kimia Putih Telur Ayam**

|  |  |
| --- | --- |
| **Komposisi Kimia** | **Kadar (%)** |
| Air  Protein  Lemak  Karbohidrat | 87,0 – 89,0  9,7 – 10,6  0,3  1,0 |

(Sumber : Powrie dan Nakai, 1985).

2.8.3. Garam

Garam digunakan untuk mempercepat pengurangan air, penghilangan lendir, darah dan kotoran lain dari daging lumatan. Garam ditambahkan pertama kali dan digunakan untuk mengekstrak protein aktomiosin, sehingga terbentuk pasta sol aktomiosin. Selain itu, garam juga digunakan sebagai bumbu untuk menambah cita rasa asin. Penggunaan garam yang terlalu banyak akan menimbulkan rasa asin yang berlebihan juga menyebabkan denaturasi protein. Penggunaan garam yang terlalu sedikit menyebabkan tekstur yang dihasilkan kurang baik karena ekstraksi protein aktomiosin kurang sempurna (Wibowo, 2004).

Menurut Suzuki (1981), konsentrasi garam yang digunakan dalam pembuatan kamaboko 2%-3% dari berat ikan. Garam harus diberikan pada awal penggilingan, hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan kerekatan pasta ikan. Jika garam diberikan pada akhir penggilingan, sifat kerekatan pasta ikan akan menurun. Selain sebagai bumbu, garam berfungsi untuk meningkatkan daya ionik daging ikan dalam bentuk sol (partikel padat dalam medium air). Garam yang terlalu banyak, selain memberikan rasa asin, juga dapat menyebabkan penggumpalan sehingga protein tidak dapat larut lagi dalam larutan garam yang dapat menyebabkan pembentukan gel tidak baik (Suzuki, 1981).

Mekanisme pembuatan gel pada saat penambahan garam adalah dalam kristal NaCl, atom Na mendonorkan satu elektron yang berada di lapisan luar kepada atom Cl yang kekurangan satu elektron yang kekurangan satu elektron pada lapisan luarnya sehingga menghasilkan Na+ dan ion Cl-. Kedua ion tersebut saling terikat dengan daya tarik elektrostatik. Molekul-molekul air dapat mengurangi daya tarik yang terdapat pada kristal NaCl. Ion-ion tersebut kemudian terhidrasi dan dipindahkan oleh molekul-molekul air, demikian seterusnya sampai terjadilah larutan garam. Selanjutnya gugus ion COO- asam amino akan mengadakan ikatan dengan ion Na+ karena perbedaan muatan, demikian juga ion H+ asam amino akan mengadakan ikatan dengan ion Cl- (Winarno, 1988).

2.8.4. Gula Pasir

Secara umum gula ditambahkan pada daging giling untuk meningkatkan rasa dan untuk meningkatkan produk kamaboko (permukaan yang licin dan mengkilat). Gula pasir merupakan senyawa organik penting dalam bahan makanan yang juga merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok karbohidrat, mempunyai rasa yang manis dan larut dalam air (Gautara dan Wijandi, 1981).

Gula pasir berbentuk besar atau kecil dan berwarna agak putih bening. Gula pasir banyak digunakan dalam mengawetkan bahan pangan. Selain berpengaruh terhadap rasa juga berpengaruh terhadap kekentalan gel hal ini karena gula bersifat mengikat air (Gaman dan Sherington, 1992).

Penambahan gula dan polifosfat dalam surimi akan meningkatkan kemampuan mengikat air dan memberikan sifat pasta yang lebih lembut pada produk-produk olahan surimi (Peranginangin et al, 1999).

2.8.5. Rempah-rempah

Food and Drugs Administration, mendefinisikan rempah-rempah atau bumbu sebagai senyawa aromatis nabati yang dapat dimakan sebagai penyedap makanan. Penambahan rempah-rempah ke dalam adonan makanan di samping untuk memberikan rasa tertentu terhadap produk juga untuk menutupi bau ikan (Tanikawa, 1985). Selain itu rempah-rempah pada umumnya digunakan karena memiliki sifat bakteriostatik dan antioksidan.

1. Bawang Putih

Bawang putih adalah suatu tumbuhan kecil, padat dan berbentuk bulat, yang termasuk dalam famili Amaryllidaceae. Bawang putih tidak memiliki bau sampai dihancurkan atau dipotong, karena pada waktu tersebut aliin akan berubah menjadi alisin dengan bantuan enzim allinase. Komponen volatile tersebut terdiri dari diallil disulfide (60%). Dialil trisulfida (20%), aliil propel disulfide (6%) dan sejumlah kecil dietil disulfide, dialil polisulfida, allinin dan alicin (Wibowo, 1991).

1. Bawang Merah

Bawang merah (Allium cepa) merupakan salah satu hasil pertanian yang berkadar air tinggi di samping sebagai sumber mineral terutama kalsium dan fosfor, akan tetapi sedikit protein dan lemak (Wibowo, 1991).

Aroma dari bawang merah disebabkan karena adanya enzim lipase yang masuk ke dalam cytoplasma pada bawang yang diiris (dihancurkan) dan menimbulkan bau pedas. Bau yang pedas dan aroma pada bawang tersebut adalah allyl propyl disulpihidae. Selain mengandung allyl propyl disulpihidae, bawang merah juga mengandung allyl aldehide dan allyl isotiosinat. Ketiga zat tersebut merupakan senyawa yang mudah menguap dan menyebabkan mata menjadi pedih (Wibowo, 1991).

**2.9. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Elastisitas**

Sifat elastisitas chikuwa dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis ikan, tingkat kesegaran ikan, pencucian, suhu dan waktu pemanasan, jenis, dan konsentrasi zat penambah (Suzuki, 1981).

Secara teknis semua jenis ikan dapat dijadikan chikuwa. Meskipun demikian ikan yang berdaging putih mempunyai kemampuan membentuk gel yang lebih baik. Beberapa ikan yang baik membentuk surimi adalah ikan cunang, tenggiri, kakap, tiga waja, beloso, cucut dll, sedangkan ikan yang berdaging merah akan menghasilkan produk yang lebih gelap dan baunya lebih amis (Peranginangin et al, 1999). Daging merah biasanya mengandung kadar lemak lebih tinggi, sehingga menghasilkan kekuatan gel yang rendah, misalnya sardine, saury, tuna, mackerel. Ikan yang digunakan untuk bahan baku kamaboko dan sejenisnya adalah ikan yang masih segar, sehingga akan meningkatkan gel (Tanikawa, 1985). Ikan segar adalah ikan yang baru saja ditangkap dan diangkat dari air belum mengalami perubahan-perubahan lainnya yang menyebabkan kerusakan berat pada daging ikan (Irawan, 1995).

Menurut Schwarz dan Lee (1988), kadar air surimi merupakan salah satu faktor yang menentukan kekuatan gel daging ikan.

Menurut Astawan dkk (1996), nilai pH yang baik untuk bahan baku sekitar 6,5-7 (netral). Suzuki (1981) menyatakan bahwa, jika produk nilai pHnya <6 dan >7, maka tidak akan terbentuk gel ikan dan menghasilkan campuran gel yang rapuh dan kurang lentur.

Penambahan bahan tambahan seperti pati, telur, keju dalam pembuatan kamaboko dapat memperkuat gel (Suzuki, 1981). Selain itu, kekuatan gel dipengaruhi pemanasan, kekuatan gel berbeda tergantung kondisi pemanasan, kekuatan gel yang diperoleh dengan memanaskan pasta pada suhu tinggi dan waktu yang singkat, lebih kuat dibandingkan dengan memansakan pasta pada suhu yang rendah dengan waktu yang lama. Pada pemanasan pasta yang relatif rendah, yaitu 40oC dan 50oC, nilai breaking strength dan breaking strain akan semakin meningkat dengan semakin meningkatnya waktu pemanasan, akan tetapi pada suhu pemanasan yang lebih tinggi, yaitu 70oC dan 80oC nilai -nilai breaking strength dan breaking strain justru semakin menurun dengan semakin meningkatnya waktu pemanasan (Tanikawa 1971 dalam Astawan at el 1995).