

BAB II

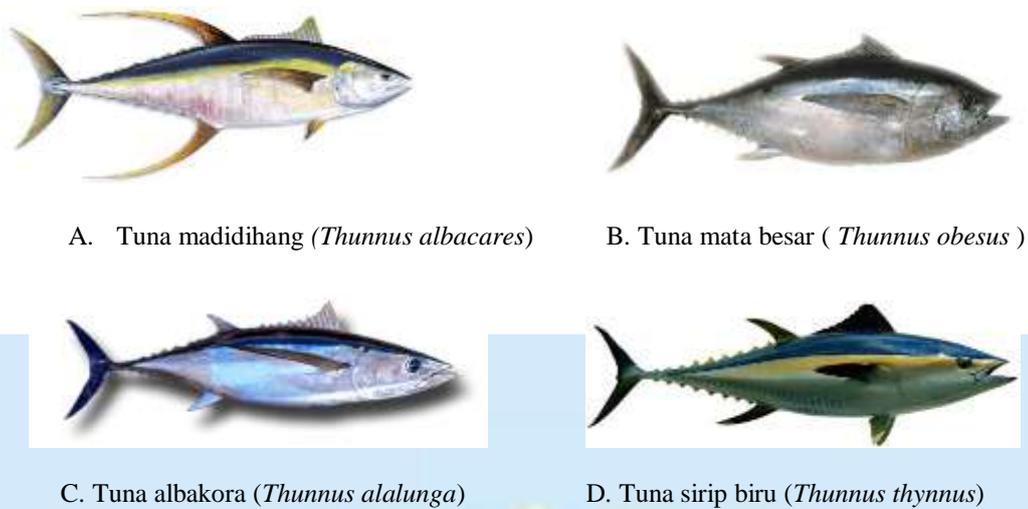
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tuna (*Thunnus thynnus*)

Menurut Saanin (1984), ikan tuna berdasarkan taksonominya dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Subkelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Scombridei
Family	: Scombridae
Genus	: <i>Thunnus</i>
Spesies	: <i>Thunnus thynnus</i>

Berdasarkan ukuran tuna, di Indonesia terdapat dua kelompok tuna yaitu tuna besar dan tuna kecil. Ikan tuna besar yang hidup di perairan laut Indonesia yaitu tuna madidihang (*Thunnus albacares*), tuna mata besar (*Thunnus obesus*), tuna albakora (*Thunnus alalunga*) dan tuna sirip biru (*Thunnus thynnus*). Gambar dari beberapa jenis ikan tuna besar seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Jenis-Jenis Ikan Tuna

Ikan tuna madidihang dan tuna mata besar terdapat di seluruh wilayah perairan laut Indonesia. Tuna *albakore* hidup di perairan sebelah Barat Sumatera, Selatan Bali sampai dengan Nusa Tenggara Timur. Ikan tuna sirip biru hanya hidup di perairan sebelah Selatan Jawa sampai ke perairan Samudera Hindia bagian Selatan yang bersuhu rendah (Widiastuti 2008).

Menurut Widiastuti (2008), ikan tuna memiliki warna biru kehitaman pada bagian punggung dan berwarna keputih-putihan pada bagian perut. Tubuh ikan tuna berbentuk cerutu menyerupai torpedo serta tertutup oleh sisik sisik kecil. Ikan tuna pada umumnya mempunyai panjang antara 40–200 cm dengan berat antara 3-130. Daging yang dimiliki berwarna merah muda sampai merah tua. Hal ini karena otot tuna lebih banyak mengandung mioglobin dari pada ikan lainnya kg (Novriyanti 2007).

2.2 Komposisi Kimia Ikan Tuna

Ikan tuna merupakan jenis ikan yang mengandung lemak rendah (kurang dari 5%) dan protein yang sangat tinggi (lebih dari 20%). Komposisi gizi ikan

tuna bervariasi tergantung spesies, jenis, umur, musim, laju metabolisme, aktivitas pergerakan, dan tingkat kematangan gonad (Stansby dan Olcott 1963).

Komposisi kimia tuna ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1
Komposisi Kimia Ikan Tuna (g/100g)

Komponen	Komposisi Kimia (g/100g)		
	Madidihang	Tuna sirip biru	Cakalang
Air	74,0 ± 0,28	70,1 ± 1,98	69,9 ± 0,71
Protein	23,2 ± 1,34	25,5 ± 4,03	26,0 ± 0,28
Lemak	2,4 ± 1,41	21,1 ± 0,92	2,0 ± 0,07
Karbohidrat	1,0 ± 1,27	0,9 ± 1,13	0,7 ± 0,42
Abu	1,3 ± 0,14	1,4 ± 0,21	1,4 ± 0,07

Sumber : Wahyuni (2011)

Tabel 2.2
Komposisi asam amino ikan tuna per 100 gr

Asam Amino	Kandungan mg/100g
<i>Threonine</i>	1079
<i>Tryptophane</i>	342,5
<i>Valine</i>	1477,5
<i>Histidine</i>	1476,5
<i>Arginine</i>	1487
<i>Alanine</i>	1569,5
<i>Aspartic acid</i>	2260
<i>Glutamic acid</i>	3171
<i>Glycine</i>	971,5
<i>Proline</i>	1088,5
<i>Serine</i>	953,5

Sumber : Wahyuni (2011)

2.3 Penurunan Mutu Ikan

Ikan tuna yang mati setelah ditangkap akan mengalami serangkaian perubahan yang mengarah pada proses penurunan mutu yang disebabkan oleh tiga kegiatan utama yaitu penurunan secara bakteriologis, kimia, dan fisik. Seluruh proses perubahan ini pada akhirnya dapat mengarah pada pembusukan (Murniyati dan Sunarman 2000).

2.3.1 Kemunduran Mutu Secara Autolisis

Autolisis adalah penguraian protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti asam amino dan asam lemak. Menurut Ilyas (1983) enzim yang berperan dalam autolisis yaitu enzim proteolysis (pengurai protein) dan enzim liposis (pengurai lemak). Penurunan mutu ditandai dengan rasa, warna, tekstur, dan kenampakan yang berubah. Penurunan mutu secara autolisis berlangsung sebagai aksi kegiatan enzim yang merupakan proses penguraian pertama setelah ikan tuna mati. Kecepatan autolisis sangat tergantung pada suhu, semakin rendah suhu semakin lambat kecepatan autolisis. Kecepatan autolisis tidak dapat dihentikan namun hanya dapat memperlambat laju proses autolisis. Kegiatan enzim dapat direduksi dan dikontrol dengan cara pendinginan, penggaraman, pengeringan, dan pengasaman atau dapat dihentikan dengan cara pemasakan ikan (Ilyas 1983).

2.3.2 Kemunduran Mutu Secara Kimiawi

Menurut Hadiwiyoto (1993) penurunan mutu secara kimia adalah penurunan mutu yang berhubungan dengan komposisi kimia dan susunan tubuhnya. Penurunan mutu secara kimia terdiri dari penurunan mutu secara autolisis, oksidasi

dan akibat histidin. Penurunan mutu secara kimiawi merupakan terjadinya perubahan yang disebabkan oleh reaksi kimia yang bersifat oksidatif, dimana hasil dari proses autolysis akan terkontaminasi dengan udara yang ada disekitarnya (Pandit, 2004)

1. Penurunan Mutu Akibat Histidin dan Histamin

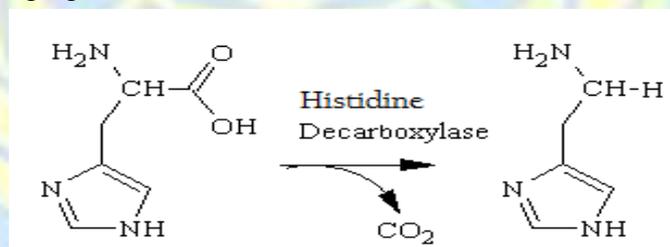
Pembentukan histamin terjadi selama penanganan ikan yakni pada proses *thawing* oleh bakteri psikotropik karena proses tersebut membutuhkan waktu yang lama. Selain itu, bila jeroan tidak dikeluarkan sebelum pembekuan, beberapa jenis bakteri di usus berperan dalam dekomposisi dan akumulasi histamin (Huss 1995). Banyak jenis bakteri yang dapat menghasilkan histamin, tetapi penghasil utama histamin pada ikan adalah bakteri Gram negatif jenis enterik mesofilik dan bakteri laut (Huss 1995).

Bakteri pembentuk histamin secara alami terdapat pada otot, insang dan isi perut ikan. Kemungkinan besar insang dan isi perut merupakan sumber bakteri tersebut karena jaringan otot ikan segar biasanya bebas dari mikroorganisme. Bakteri akan menyebar ke seluruh bagian tubuh selama proses penanganan. Penyebaran bakteri biasanya terjadi pada saat proses pembuangan insang (*gilling*) dan penyiangan (*gutting*) (Samner *et al.* 2004). Pertumbuhan bakteri pembentuk histamin berlangsung lebih cepat pada temperatur yang tinggi (21,1 °C) daripada temperatur rendah (7,2 °C) (FDA 2011).

Menurut Hadiwiyoto (1993), histamin terbentuk dari degradasi histidin yang dikatalis oleh enzim *histidine dekarboksilase*. Senyawa histamin tidak berbau busuk, tetapi keberadaannya dalam daging ikan menjadi berbahaya. Senyawa

histamin bersifat racun dan dapat menimbulkan keracunan yang disebut “*Scromboid Food Poison* “ Kandungan histidin bebas pada jaringan ikan tuna lebih tinggi dari spesies ikan lainnya, sehingga kadar histamin dapat meningkat jika dilakukan penyimpanan dan penanganan yang salah (Wahyuni 2011). Penyimpanan ikan pada kondisi suhu rendah sejak ikan ditangkap hingga dikonsumsi merupakan hal yang sangat penting untuk mengurangi kerusakan ikan dan menghindari terjadinya keracunan histamin. Suhu rendah mengontrol bakteri penghasil histamin selama ikan ditangani dan diolah (Widiastuty 2008).

Proses dekarboksilasi histidin menjadi histamin dapat dilihat pada Gambar 2.2 Satuan kadar histamin dalam daging ikan dapat dinyatakan dalam mg/100g atau ppm (mg/kg). Uni Eropa menentukan satuan standar histamin yang dinyatakan dalam mg/kg (Etienne 2005).



Gambar 2.2 Proses dekarboksilasi histidin menjadi histamin

Laporan mengenai suhu optimum dan batas suhu terendah untuk pembentukan histamin sangat bervariasi. Suhu optimum pembentukan histamin adalah pada suhu 25 °C oleh *Morganella morganii* dan *Proteus vulgaris*, tetapi pada suhu 15 °C histamin masih diproduksi dalam level yang signifikan pada daging (Kim *et al.* 2001). Menurut Fletcher *et al.* (1995) pembentukan histamin pada suhu 0–5 °C sangat kecil bahkan dapat diabaikan. Hasil penelitian Price *et al.* (1991) menunjukkan bahwa pembentukan histamin akan terhambat pada suhu 0 °C

atau lebih rendah. Menurut Craven *et al.* (2000), pada suhu 4,4 °C dengan es curai terbentuk histamin sebanyak 5 - 15 ppm ikan. Konsentrasi tersebut memenuhi aturan FDA, yakni tidak melampaui 50 ppm. Oleh karena itu, FDA menetapkan batas kritis suhu untuk pertumbuhan histamin pada ikan sebesar 4,4 °C (FDA 2011).

Tingkat bahaya histamin per 100 g daging ikan dapat dilihat pada Tabel 3. FDA mengatur tentang kadar maksimum histamin, yakni tidak melebihi 50 ppm (FDA 2002), sedangkan peraturan dari EC menyatakan bahwa histamin yang dianalisis dari 9 sampel pada masing-masing *batch*, memiliki rata-rata tidak melebihi 100 ppm, dan tidak ada sampel yang melebihi 200 ppm (EU 2005).

Pembentukan histamin pada produk ikan, terkait langsung dengan konsentrasi histidin dalam jaringan, jumlah dan jenis bakteri yang mengandung enzim *histamine decarboxylase* pembentuk histamin, lokasi daging dan kondisi lingkungan (Lehane & Olley 1999; Barceloux 2008).

Tabel 2.3
Tingkat bahaya histamin per 100 g daging ikan

Kadar histamin per 100 gr	Tingkat bahaya
< 5 mg	Aman dikonsumsi
5-20 mg	Kemungkinan toksik
20-100 mg	Berpeluang toksik
> 100 mg	Toksik

Sumber : Shalaby (1996), diacu dalam Samner *et.al* (2004)

2.3.3 Kemunduran Mutu secara Fisik

Penurunan mutu secara fisik adalah kerusakan pada bagian luar tubuh ikan tuna yang terjadi akibat penanganan dan perlakuan yang kurang baik sehingga dapat mempengaruhi mutu. Penanganan lebih awal akan sangat berpengaruh terhadap kualitas mutu yang dihasilkan. Menurut Widiastuti (2008), perubahan fisik ikan yang terjadi pada proses kematian ikan karena diangkat dari air adalah:

1. Lendir yang berada dipermukaan ikan akan keluar secara berlebih saat ikan mati dan ikan akan menggelepar mengenai benda disekelilingnya. Ikan yang terkena benturan benda yang keras, kemungkinan besar tubuh ikan akan menjadi memar dan luka-luka.
2. Ikan mati akan mengalami kekakuan tubuh (*rigormortis*) yang diawali dari ujung ekor menjalar ke arah bagian kepalanya. Lama kekakuan tergantung dari tingkat kelelahan ikan pada saat kematiannya. Kerusakan ikan akan mulai terlihat yaitu berupa perubahan-perubahan seperti berkurangnya kekenyalan perut dan daging ikan, berubahnya warna insang, berubahnya kecembungan dan warna mata ikan, sisik lebih mudah lepas dan kehilangan kecermerlangan warna ikan, berubahnya bau dari segar menjadi asam.
3. Perubahan tersebut akan meningkat intensitasnya sesuai dengan bertambahnya tingkat penurunan mutu ikan, sehingga ikan menjadi tidak layak untuk dikonsumsi atau busuk. Kesegaran ikan dapat dinilai menggunakan metode indrawi atau organoleptik dengan mengamati bagian tubuh ikan yang sensitif terhadap perubahan mutu dagingnya. Perubahan

mutu tersebut seperti warna, rasa, kekenyalan dan kekompakan daging, kondisi mata, kondisi insang, dinding perut, bau atau aroma.

2.3.4 Kemunduran Mutu Secara Bakteriologis

Penurunan mutu secara bakteriologis yaitu suatu proses penurunan mutu yang terjadi karena adanya kegiatan bakteri yang berasal dari lingkungan dan dalam tubuh ikan. Ikan hidup memiliki kemampuan untuk mengatasi aktivitas bakteri yang terdapat dalam tubuh ikan. Bakteri yang hidup dalam saluran pencernaan, insang, saluran darah, serta permukaan kulit tidak dapat menyerang bagian-bagian tubuh ikan karena masih memiliki daya tahan terhadap serangan bakteri (Junianto 2003)

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), ikan yang telah mati tidak dapat mempertahankan aktivitas bakteri karena kemampuan daya tahan tubuh ikan telah hilang, sehingga bakteri mulai berkembang biak dengan sangat pesat dan menyerang tubuh ikan. Bakteri menjadikan daging ikan sebagai makanan dan tempat hidupnya. Sasaran utamanya adalah protein ataupun hasil hasil penguraiannya dalam proses autolisis, dan substansi-substansi non-nitrogen. Penguraian yang dilakukan oleh bakteri ini (disebut *bacterial decomposition*) menghasilkan pecahan protein yang sederhana dan berbau busuk, seperti CO₂, H₂S, amoniak, indol, skatol, dan lain lain. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), setiap jenis bakteri memerlukan suhu tertentu untuk dapat hidup dengan baik. Ada tiga macam jenis bakteri berdasarkan ketahanan terhadap suhu, yang dapat dilihat pada Tabel 2.4 untuk menghambat aktivitas bakteri yaitu dengan menurunkan suhu hingga di bawah 0°C atau menaikkan hingga di atas 100°C.

Tabel 2.4
Kisaran Suhu Bagi Pertumbuhan Bakteri.

Jenis Bakteri	Suhu Minimum	Suhu Optimum	Suhu Maksimum
<i>Thermophylic</i>	25 - 45 ⁰ C	50 - 55 ⁰ C	60 - 80 ⁰ C
<i>Mesophylic</i>	5 - 25 ⁰ C	25 - 37 ⁰ C	43 ⁰ C
<i>Psycrophylic</i>	0 ⁰ C	14 - 20 ⁰ C	30 ⁰ C

Sumber : Murniyati dan Sunarman (2000)

2.4 Persyaratan Mutu Tuna Ekspor

Persyaratan mutu tuna ekspor harus sesuai dengan syarat mutu berdasarkan SNI 01.2693.2-2006 (BSN 2006), seperti yang terlihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5
Persyaratan Tuna Ekspor

Parameter Uji	Satuan	Standar
A.L.T	Koloni / gram	5,0 x 10 ⁵
<i>Eschericia Coli</i>	APM / gram	< 3
<i>Salmonella</i>	APM / gram	Negatif
<i>Vibrio cholera</i>	APM / gram	Negatif
<i>Organoleptik</i>	Skala Hedonik 1-9	Minimal 7
<i>Histamin</i>	gr/kg	100 ppm
<i>Mercury (Hg)</i>	µg/gr	1,0 µg/gr
<i>Lead (Pb)</i>	µg/gr	0,2 µg/gr
<i>Cadium (Cd)</i>	µg/gr	0,1 µg/gr

Sumber : Standar SNI 01-2693.2-2006

2.5 Prinsip Pembekuan

Pembekuan berarti pemindahan panas dari bahan yang disertai dengan perubahan fase dari cair ke padat, dan merupakan salah satu proses pengawetan yang umum dilakukan untuk penanganan bahan pangan. Pada proses pembekuan,

penurunan suhu akan menurunkan aktifitas mikroorganisme dan sistem enzim, sehingga mencegah kerusakan bahan pangan. Selain itu, kristalisasi air akibat pembekuan akan mengurangi kadar air bahan dalam fase cair di dalam bahan pangan tersebut sehingga menghambat pertumbuhan mikroba atau aktivitas sekunder enzim (Suzuki 1981).

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000) bahwa, pembekuan ikan berarti menyiapkan ikan untuk disimpan di dalam suhu yang rendah (*cold storage*). Pembekuan berarti mengubah kandungan cairan menjadi es. Ikan mulai membeku pada suhu antara $-0,6$ sampai dengan -2°C , rata-rata pada -1°C . yang mula-mula membeku adalah *free water*, kemudian disusul oleh *bound water*. Pembekuan dimulai dari bagian luar dan bagian tengah menjadi beku paling akhir. Pembekuan dimaksudkan untuk mengawetkan sifat-sifat alami ikan, pembekuan menggunakan suhu yang lebih rendah yaitu jauh dibawah titik beku ikan. Keadaan beku menyebabkan bakteri dan enzim terhambat kegiatannya sehingga daya awet ikan beku lebih besar dibandingkan dengan ikan yang didinginkan. Pada suhu -12°C , kegiatan bakteri telah dapat dihentikan tetapi proses-proses kimia enzimatis masih berjalan terus. Pembekuan secara garis besar adalah merupakan suatu cara pengambilan panas dari produk-produk yang dibekukan untuk selanjutnya diikuti oleh turunannya suhu sampai dibawah 0°C sehingga sebagian kadar air yang terdapat atau berubah menjadi es (membeku).

Menurut Adawyah (2007) bahwa pembekuan adalah proses pengeluaran panas dari dalam produk dan selanjutnya produk akan mengalami penurunan suhu. Refrigerasi / pembekuan adalah pengusahaan pemeliharaan suhu suatu zat (ikan

atau produk perikanan lainnya) atau ruangan (ruangan penampung, *cold storage*, dan lainnya) pada tingkat yang lebih rendah dari pada atmosfer sekitarnya dengan cara penarikan panas, jika pengesakan dan pendinginan hanyalah pengusahaan suhu rendah pada pusat thermal sekitar 0°C , maka pembekuan adalah pengusahaan suhu rendah hingga pada pusat *thermal* hingga -18°C (Ilyas 1983)

Menurut Ilyas (1983) bahwa laju pembekuan ialah pengukuran waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan suhu produk pada titik yang paling lambat menjadi dingin atau beku, dihitung dari saat pencapaian titik beku awal sampai tercapainya tingkat suhu yang diinginkan dibawah titik beku produk tersebut. Meskipun telah disadari bahwa definisi ini tidak terlepas dari kekurangan, sepertinya masih merupakan kompromi terbaik bila dibandingkan dengan keunggulan dan kelemahan definisi lain. Laju pembekuan dapat diatur dan sangat menentukan sifat dan mutu produk beku yang dihasilkan. Sifat produk yang diakibatkan oleh pembekuan yang sangat cepat sangat berbeda dari produk yang dihasilkan dari pembekuan lambat. Pembekuan yang sangat cepat akan menghasilkan kristal es yang kecil tersusun secara merata pada jaringan. Sedangkan pembekuan lambat akan menyebabkan terbentuknya kristal es yang besar tersusun pada ruang antar sel dengan ukuran pori yang besar. Dari segi kecepatan berproduksi, pembekuan sangat cepat dianggap menguntungkan, selama produk yang dihasilkan tidak dikorbakan.

Menurut Ilyas (1983) bahwa, metode pembekuan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1) Pembekuan *Sharp Freezing*

Produk dibekukan diletakkan diatas lilitan *evaporator*. Pembekuan berlangsung lambat, teknik ini tidak dianjurkan kecuali pada wadah kecil. Alatnya digolongkan kedalam pembekuan lambat (*sharp freezer*).

2) *Air Blast Freezing*

Produk yang dibekukan diletakkan dalam ruangan yang ditiupkan udara dingin dengan *blower* yang kuat. Pembekuan berlangsung cepat. Alat yang digunakan digolongkan kedalam *Air Blast Freezer* (ABF).

3) *Contact Plate Freezing*

Membekukan produk diantara rak-rak yang dialiri *refrigrant*, pembekuan berlangsung cepat. Alatnya *Contact Plate Freezer* (CPF).

4) *Imersion Freezing*

Membekukan produk dalam air (larutan garam) yang direfrigrasi. Pembekuan berlangsung cepat, sering diterapkan di kapal penangkap (udang dan tuna). Alatnya *Brine Freezer*.

5) *Cryogenic Freezing*

Membekukan produk dengan semprotan bahan *kriogen*, misalnya CO₂ cair dan N₂ cair. Pembekuan berlangsung sangat cepat hanya dipraktekkan pada produk-produk mahal seperti udang, paha kodok. Alat *liquid CO₂ freezer* atau *liquid N₂ Freezer*.

2.6 Bentuk Olahan Ikan Tuna

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000) bahwa, ikan tuna beku dapat dibedakan menjadi beberapa bagian sesuai dengan permintaan konsumen.

1. Bentuk *whole* adalah pembekuan ikan tuna yang dilakukan secara utuh, dimana pembekuan dilakukan secara individual (satu-persatu). Pembekuan ini biasanya dilakukan setelah ikan tuna itu ditangkap (pembekuan dikapal). Adapun bentuk *whole* dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Bentuk *Whole*

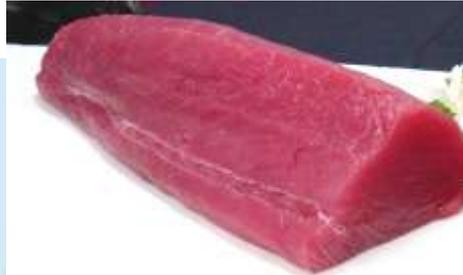
2. Bentuk *Gill* dan *Gutted* adalah pembekuan ikan tuna baik secara individu maupun blok dimana ikan tersebut sebelumnya terlebih dahulu disiangi (dibersihkan isi perut dan perutnya).
3. Bentuk *fillet* adalah pembekuan ikan tuna yang terlebih dahulu diiris dan diambil dagingnya menjadi dua bagian sama besar. Arah irisan sejajar dengan tulang punggung. Adapun untuk bentuk fillet dapat dilihat pada Gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.4 Bentuk *Fillet*

4. Bentuk *loin* adalah pembekuan ikan tuna yang terlebih dahulu fillet diiris lagi menjadi dua bagian, sehingga didapat seperempat bagian dari daging ikan.

Apabila ukuran *fillet* relatif panjang biasanya dipotong melintang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Bentuk Loin

5. Bentuk *Steak* adalah pembekuan ikan tuna yang terlebih dahulu dibetuk *loin* kemudian diiris-iris secara melintang dan tegak lurus dengan ketebalan tertentu, sehingga hasil irisan berbentuk lembaran-lembaran daging.
6. Selain itu juga yang diiris dalam bentuk segitiga sesuai dengan keadaan ikan dan ukuran yang telah dituntuan. Adapun bentuk *steak* dapat dilihat pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.6 Bentuk Steak

7. Bentuk Saku Adalah pembekuan ikan tuna yang awalnya bentuk *loin*, selanjutnya dilakukan *trimming* dan *skinning* kemudian disortir dan dibentuk seperti jajaran genjang. Adapun bentuk saku dapat dilihat pada Gambar 2.7 di bawah ini.



Gambar 2.7 Bentuk Saku

2.7 Proses Penanganan Tuna *Steak* Beku

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2006), alur proses pembekuan ikan tuna bentuk *steak* meliputi penerimaan bahan baku, penyiangan atau tanpa penyiangan, pencucian, pembuatan *Loin*, pengkulitan dan perapihan, sortasi mutu, pembentukan *Steak*, pembungkusan (*Wrapping*), pembekuan, penggelasan atau tanpa penggelasan, penimbangan, pengepakan.

2.6.1 Penerimaan bahan baku

Bahan baku yang diterima di unit pengolahan di uji secara organoleptik, untuk mengetahui mutunya. bahan baku kemudian ditangani secara hati-hati, cepat, cermat, dan saniter dengan suhu pusat produk maksimal $4,4^{\circ}\text{C}$

2.6.2 Penyiangan atau tanpa penyiangan

Apabila ikan yang diterima masih dalam keadaan utuh ikan disiangi dengan cara membuang kepala dan isi perut. penyiangan harus dilakukan secara cepat, cermat, dan saniter sehingga tidak menyebabkan pencemaran pada tahap berikutnya dengan suhu pusat produk maksimal $4,4^{\circ}\text{C}$

2.6.3 Pencucian

Ikan dicuci dengan hati-hati menggunakan air bersih dingin yang mengalir secara cepat, cermat, dan saniter untuk mempertahankan suhu pusat produk maksimal $4,4^{\circ}\text{C}$

2.6.4 Pembuatan *Loin*

Pembuatan *Loin* dilakukan dengan cara membelah ikan menjadi empat bagian secara membujur. proses pembuatan *loin* harus dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dan tetap mempertahankan suhu pusat produk $4,4^{\circ}\text{C}$

2.6.5 Pengulitan dan Perapihan

Tulang, daging merah dan kulit yang ada pada *loin* dibuang hingga bersih. pengulitan dan perapihan harus dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dan tetap mempertahankan suhu pusat produk $4,4^{\circ}\text{C}$

2.6.6 Sortasi Mutu

Sortasi mutu dilakukan dengan memeriksa *loin* apakah masih terdapat tulang, duri, daging merah dan kulit secara manual. Sortasi dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dan tetap mempertahankan suhu pusat produk $4,4^{\circ}\text{C}$

2.6.7 Pembentukan *Steak*

Loin yang sudah rapi dipotong menjadi bentuk *steak* dengan bentuk dan ukuran yang sesuai. Pembentukan *steak* harus dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dan tetap mempertahankan suhu pusat produk $4,4^{\circ}\text{C}$

2.6.8 Pembungkusan (*Wrapping*)

Steak yang sudah rapi selanjutnya dikemas dalam plastic secara individual dan dikemas secara vacum. proses pembungkusan harus dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dan tetap mempertahankan suhu pusat produk $4,4^{\circ}\text{C}$

2.6.9 Pembekuan

Loin yang sudah disusun dalam pan pem, dibekukan dalam (*Freezer*) hingga suhu pusat ikan mencapai maksimal -18°C dalam waktu minimal 4 jam.

2.6.10 Penggelasan atau Tanpa Penggelasan

Steak yang telah dibekukan kemudian disemprot dengan air dingin. proses penggelasan harus dilakukan secara cepat, cermat dan saniter untuk mempertahankan suhu pusat ikan maksimal 18°C

2.6.11 Penimbangan

Steak ditimbang sesuai berat yang ditentukan, dengan menggunakan timbangan yang sudah dikalibrasi. Penimbangan harus dilakukan secara cepat, cermat dan saniter untuk mempertahankan suhu pusat ikan maksimal -18°C

2.6.12 Pengepakan

Steak yang telah ditimbang kemudian dikemas dengan plastik dan dimasukkan dalam master carton secara cepat, cermat dan saniter.

Menurut Winarno (2000) bahwa bahan pengemas yang digunakan untuk produk beku terdiri dari 4 macam, yaitu :

a. Plastik

Merupakan bahan pengemas yang terbuat dari *polyethlenebi* atau *polyprophylene* yang mempunyai sifat transparan, mudah dibentuk, daya rentang tinggi tanpa sobek dan kedap air.

b. Karton bagian dalam (*inner carton*)

Karton ini berfungsi untuk melindungi produk dari kontaminasi luar. Karton yang dilapisi lilin pada saat pembuatannya, membuat karton ini menjadi kedap terhadap minyak, lemak dan dapat dilindungi aroma produk yang dikemas. Pada *inner carton* terdapat keterangan-keterangan yang menunjukkan bentuk dan ukuran dari *steak*.

c. *Master carton (MC)*

MC merupakan bahan pengemas bagian luar (*tersier*) atau *outer shipper*. Pada MC terdapat keterangan-keterangan yang menunjukkan bentuk dan ukuran *steak* tanggal produksi dan perusahaan pembuatannya.

d. *Vlag Band dan Strapping Band*

Vlag Band digunakan untuk merekatkan kedua sisi penutup MC. *Strapping band* untuk mengikat kemasan sekunder dan tersier agar benar-benar dapat melindungi produk dari pengaruh luar atau penurunan mutu.

2.6.13 Penyimpanan

Penyimpanan produk ini harus pada gudang beku (*cold storage*) dengan suhu maksimal -25°C . Penataan produk dalam gudang beku diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan sirkulasi udara dingin dapat merata keseluruhan permukaan produk dan memudahkan dalam pembongkaran.

2.8 GMP (*Good Manufacturing Practices*)

2.8.1 Pengertian GMP (*Good Manufacturing Practices*)

Menurut Thaheer (2009) bahwa GMP (*Good Manufacturing Practices*) adalah pedoman praktis cara memproduksi makanan yang baik dan benar supaya produsen memenuhi persyaratan tertentu guna menghasilkan produk makanan yang aman dan bermutu sesuai tuntutan konsumen. GMP merupakan program penunjang keberhasilan dalam implementasi sistem HACCP sehingga produk pangan yang dihasilkan benar-benar bermutu dan sesuai dengan tuntutan konsumen, tidak hanya didalam tetapi juga diluar negeri.

Menurut Darwanto dan Murniyati (2003) bahwa GMP adalah merupakan suatu upaya dalam kaitannya dengan cara-cara pengolahan yang harus dilakukan secara saniter dan higiene untuk menghindarkan makanan yang diolah terhadap bahaya kontaminasi. GMP ini secara luas menekankan pada aspek-aspek operasi pengolahan dan juga personalia yang menangani.

2.8.2 Tujuan dan Sasaran GMP (*Good Manufacturing Practices*)

Tujuan dan sasaran penerapan GMP (*Good Manufacturing Practices*) adalah merupakan bagian dari suatu pendekatan yang terpadu untuk mengelola kualitas dan keamanan dari makanan upaya itu meliputi keseluruhan prosedur, proses, dan aktifitas untuk menjamin kualitas dan keamanan produk tercapai secara konsisten.

Oleh karena itu dalam penyusunan GMP semua tahapan dalam proses produksi harus diuraikan secara rinci mengenai hal-hal sebagai berikut :

- a. Fungsi dari suatu tahapan yang ingin dicapai pada tahapan tersebut.
- b. Perlakuan/kondisi yang dipersyaratkan, yang pada umumnya terkait dengan waktu dan *temperature*, pemakaian *clorin* atau bahan untuk mencapai tahapan atau target yang telah ditetapkan.

Menurut Darwanto dan Murniyati (2003) bahwa kerusakan atau kontaminasi disebabkan oleh :

- Air dan es yang tercemar, wadah yang tidak bersih.
- Pekerjaan yang tidak sehat (pengidap penyakit menular atau infeksi).
- Suhu penyimpanan atau pengolahan yang tidak sesuai.
- Kecerobohan pekerja dan mesin yang tidak standart
- Kebersihan lingkungan kerja yang tidak diperhatikan atau petugas pembersih

yang tidak efisien.

- Adanya binatang pengerat, serangga atau binatang-binatang lain yang masuk ke ruang pengolahan atau gudang dan suhu yang tidak sesuai.
- Bahan pengepak/pengemas yang sudah lama disimpan. Yang pada prinsipnya tidak memenuhi persyaratan cara berproduksi yang baik dan benar GMP (*Good Manufacturing Practices*).

2.8.2 Penerapan GMP (*Good Manufacturing Practices*)

Menurut Indarto (2009) bahwa penerapan GMP dapat mengacu berbagai referensi, namun sejauh ini tidak ada standar internasional yang bersifat official seperti halnya standar ISO. Oleh karena itu berbagai negara dapat mengembangkan standar GMP tersendiri, seperti di Indonesia terdapat berbagai standar GMP yang diterbitkan oleh BPOM (Badan Pengawasan Obat dan Makanan) sesuai dengan jenis produk yang dihasilkan.

Mengenai faktor teknis pekerjaan atau GMP dan SSOP, hendaknya unit pengolahan mempunyai standar yang jelas, tetap dan detail sehingga hal ini akan membantu memudahkan dalam pelaksanaannya di lapangan. Dalam satu hal lagi yang cukup penting mengenai faktor teknis pekerjaan atau GMP ini, yaitu sedapat mungkin Unit Pengolahan Ikan (UPI) mempunyai spesifikasi yang diinginkan dan diakui oleh pembeli atau *buyer* secara tertulis. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya perubahan-perubahan mengenai faktor-faktor teknis pekerjaan atau GMP. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan prosedur pemantauan yaitu bahwa semua hasil dari pemantauan harus dituangkan dalam bentuk pencatatan atau *Record Keeping* dan hasil pencatatan ini harus disimpan secara

rapi serta terpisah antara hasil pencatatan yang satu dengan hasil pencatatan yang lain. Hasil pencatatan ini sebaiknya disimpan selama 2-3 tahun, hal ini bertujuan untuk mempermudah baik dalam pengolahan dan penanganan produk (Wiryanti dan Witjaksono, 1999).

2.9 Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP)

2.8.1. Pengertian Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP)

Menurut Silvana (2010) bahwa SSOP merupakan prosedur-prosedur standar penerapan prinsip pengelolaan lingkungan yang dilakukan melalui kegiatan sanitasi dan higiene. Dalam hal ini, SSOP menjadi program sanitasi wajib suatu industri untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dan menjamin sistem keamanan produksi pangan selain itu SSOP juga akan memberikan manfaat bagi unit usaha dalam menjamin sistem keamanan produksi pangannya. Manfaat tersebut seperti dapat memberikan jadwal pada prosedur sanitasi, memberikan landasan program monitoring berkesinambungan, mendorong perencanaan yang menjamin didukungnya tindakan koreksi bila diperlukan, menjamin setiap personil, serta meningkatkan praktik sanitasi dan kondisi di unit usaha (Winarno dan Surono, 2004)

2.8.2. Tujuan Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP)

Berdasarkan Direktorat Pengolahan Hasil Perikanan (1998), sesuai dengan perkembangan perusahaan dan kompleksitas usahanya serta dinamika yang ada, setiap unit usaha memiliki dan melaksanakan rencana tertulis *Standard Sanitation Operating Procedures* (SSOP). Peran SSOP semakin dibutuhkan dalam sebuah perusahaan sebagai pedoman dalam melakukan suatu poses pekerjaan. Tanpa

adanya SSOP akan banyak menimbulkan permasalahan seperti : bagaimana seharusnya suatu proses pekerjaan dilakukan, siapa yang harus mengerjakan, bagaimana suatu proses dijalankan untuk tetap mempertahankan higienitas mulai dari bahan baku sampai dihasilkannya suatu produk.

Secara umum fungsi *Standard Sanitation Operating Procedures* selain sebagai alat kontrol juga sebagai alat untuk menjaga konsistensi kualitas output perusahaan. *Standard Sanitation Operating Procedures* harus bisa didesain bukan sebagai penghambat jalannya operasional perusahaan. Oleh karena itu desai dan aplikasi SSOP harus juga dilihat dari kaca mata bisnis.

Tujuan SSOP :

1. Membuatkan pedoman sanitasi, higiene dan lingkungan bagi industri pangan skala mikro dan makro.
 2. Meningkatkan citra produk yang berkualitas dari agroindustri pedesaan
- Meningkatkan nilai jual dan pangsa pasar produk industry

8 Kunci penerapan SSOP:

1. Pasok Air dan Es

Air merupakan komponen penting dalam industri pangan yaitu sebagai bagian dari komposisi, untuk mencuci produk, membuat es/*glazing*, mencuci peralatan/sarana lain untuk minum dan sebagainya. Air yang digunakan dalam industri pangan harus memenuhi persyaratan air minum. Air minum haruslah bebas dari bakteri dan senyawa-senyawa berbahaya, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak keruh. Oleh karena itu air dijaga agar tidak ada hubungan silang antara air bersih dan air tidak bersih. (Silvana, 2010)

Es yang digunakan di upi sebaiknya dibuat dari air yang telah memenuhi persyaratan air minum dan disimpan pada ruang penyimpanan yang bersih, suhu dingin dan terhindar dari cemaran bakteri phatogen, jamur, potongan-potongan kayu, dll. Air dan es di uji mutunya di Laboratorium minimal 3 bulan sekali (Rafel, 2011)

2. Peralatan dan Pakaian Kerja

Menurut Mangunsong (2000) bahwa peralatan yang digunakan untuk proses harus dipastikan dalam kondisi bersih, tidak rusak, dan tidak mengandung zat-zat yang berbahaya. Alat-alat tersebut harus segera dibersihkan setelah proses pengolahan.

Jika mungkin gunakan peralatan yang terbuat dari bahan yang kuat dan tahan karat seperti bahan alumunium atau baja tahan karat (*stainless steel*). Peralatan yang digunakan juga harus disusun penempatannya dalam jalur tata letak yang teratur dan untuk alat pengolahan yang dilengkapi penunjuk ukuran seperti timbangan dan termometer sebaiknya dikalibrasi agar data yang didapat teliti (Mangunsong, 2000)

3. Pencegahan Kontaminasi Silang

Pencegahan kontaminasi silang yang dimaksudkan adalah pencegahan dari kondisi yang tidak bersih pada makanan, material, kemasan atau cemaran fisik lain serta dari permukaan yang kontak dengan bahan seperti peralatan dan perlengkapan kerja karyawan. Perancangan atau tata letak juga harus dapat mencegah kontaminasi silang. Selain itu, harus dijamin juga adanya pemisahan dan perlindungan produk selama penyimpanan, pembersihan, dan sanitasi daerah

penanganan atau pengolahan pangan serta peralatan ditangani dengan baik (Silvana, 2010).

4. Toilet dan Tempat Cuci Tangan

Keberhasilan adalah salah satu faktor penting dalam pemeliharaan sanitasi. Oleh karena itu, perusahaan harus menjamin kelengkapan dan kondisi keberhasilan cuci tangan, fasilitas sanitasi, serta fasilitas toilet. Lokasi fasilitas sanitasi dan cuci tangan harus mudah dijangkau oleh pekerja dan dekat dengan area pengolahan. Untuk lokasi fasilitas toilet tidak berdekatan dengan area pengolahan (Silvana, 2010). Untuk toilet sebaiknya tidak berhubungan langsung dengan ruang pengolahan. Toilet dilengkapi dengan fasilitas seperti suplai air lancar, ventilasi, pintu, dan langit-langit dalam kondisi baik, sabun cair, alat pengering dan suplai air panas (Rafel, 2011).

5. Bahan Kimia, Pembersih dan Sanitiser

Menurut Purnawijayanti (2001) bahwa pemilihan bahan pembersih tergantung dari beberapa faktor yaitu : jenis dan jumlah cemaran yang akan dibersihkan, sifat bahan permukaan yang akan dibersihkan, misalnya aluminium, baja tahan karat, karet, plastik atau kayu, sifat fisik senyawa bahan pembersih (cair atau padat), metode pembersihan, mutu air yang tersedia dan biaya. Bahan yang baik memiliki syarat – syarat yaitu ekonomis, tidak beracun, tidak korosif, tidak menggumpal dan tidak berdebu, stabil selama penyimpanan dan mudah larut dengan sempurna.

6. Syarat Label Penyimpanan

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 23/MEN.KES/SK/I/78 bahwa, Wadah dan pembungkus makanan harus memenuhi syarat dapat melindungi dan mempertahankan mutu isinya terhadap pengaruh luar, tidak berpengaruh terhadap isi, dibuat dari bahan yang tidak melepaskan bagian atau unsur yang dapat mengganggu kesehatan atau mempengaruhi mutu makanan, menjamin keutuhan dan keaslian isinya, tahan terhadap perlakuan selama pengolahan, pengangkutan dan peredaran dan tidak boleh merugikan atau membahayakan konsumen. Sebelum digunakan wadah harus dibersihkan dikenakan tindakan sanitasi, steril bagi jenis produk yang akan diisi secara aseptik. Label makanan harus memenuhi ketentuan, dibuat dengan ukuran, kombinasi warna dan atau bentuk yang berbeda untuk tiap jenis makanan agar mudah dibedakan.

7. Kesehatan Karyawan

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 23/MEN.KES/SK/I/78 menyatakan bahwa, Karyawan yang berhubungan dengan produksi makanan harus dalam keadaan sehat, bebas dari luka, penyakit kulit, dan atau hal lain yang diduga dapat mencemari hasil produksi, diteliti dan diawasi kesehatannya secara berkala, mengenakan pakaian kerja, termasuk sarung tangan, tutup kepala dan sepatu yang sesuai, mencuci tangan di bak sebelum melakukan pekerjaan, menahan diri untuk tidak makan, minum, merokok, meludah atau melakukan tindakan lain selama pekerjaan yang dapat mengakibatkan pencemaran terhadap produk makanan dan tidak merugikan karyawan lain

8. Pengendalian Pest

Menurut Silvana,(2010) bahwa hama atau binatang pengganggu merupakan salah satu sumber utama pencemar yang sangat berbahaya terhadap produk makanan. Oleh sebab itu, sistem pengendalian hama dilakukan untuk menjamin bahwa tidak ada hama pada fasilitas pengolahan pangan dan mengurangi populasi hama di lingkungan pabrik sehingga tidak menyebabkan kontaminasi pada produk. Hal ini mencakup prosedur pencegahan, pemusnahan, serta penggunaan bahan kimia untuk mengendalikan hama.

