

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 SASHIMI

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:57), sashimi merupakan jenis makanan Jepang berupa daging mentah. Sashimi biasanya disajikan mentah dan didinginkan pada 12°C. Orang Jepang menggunakan sebagai hidangan yang nikmat, dingin dan menyegarkan pada perayaan Tahun Baru, hari-hari Raya dan perayaan-perayaan lain. Disamping itu, sashimi dihidangkan juga sebagai makanan pembuka pada susunan menu di restoran-restoran Jepang. Tuna sashimi biasa disajikan berupa irisan tipis disertai dengan kecap (*shoyu*) radis cincang (*daikon*) dan pasta (*wasabi*).

Pada menu sashimi digunakan bermacam-macam *seafood* seperti tuna, makarel, cumi-cumi, udang, abalon, ikan ekor kuning, salmon dll. Peneliti memilih ikan tuna sebagai bahan penelitian dikarenakan ikan tuna memiliki ciri penanganan yang berbeda dari ikan yang lain yang digunakan pada menu sashimi.

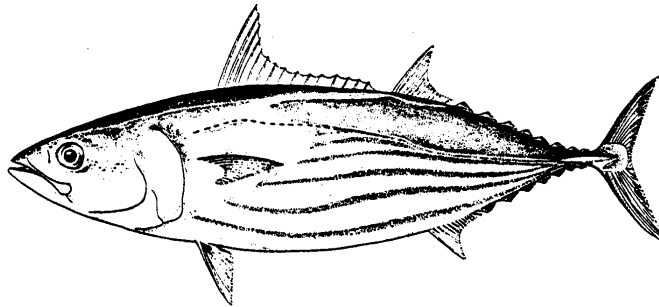
Pemilihan bahan ikan tuna pada menu sashimi harus segar, berkualitas baik, dan bersih. Untuk memenuhi persyaratan-persyaratan tersebut diperlukan penanganan yang benar dan tepat. Penulis ingin menjabarkan proses penanganan ikan tuna ini.

2.2 VARIETAS IKAN TUNA

(ADB-INFOFISH,1991:37-40), (www.aboutseafood.com/dictionary/)

Gambar 2.1

Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*)



Sumber: ASIAN DEVELOPMENT BANK/ INFOFISH. (1991). **Global Industry Update Tuna**. Kuala Lumpur: INFOFISH

Nama : Skipjack (*Katsuwonus pelamis*)

Ukuran : 45-80 cm

Berat : 3-6 kg

Tekstur daging : Warna merah, daging padat.

Geografis : Skipjack dapat ditemukan diperairan terbuka bagian Barat dan Baratdaya lautan Pasifik, dapat pula ditemukan di Selatan lautan Atlantik.

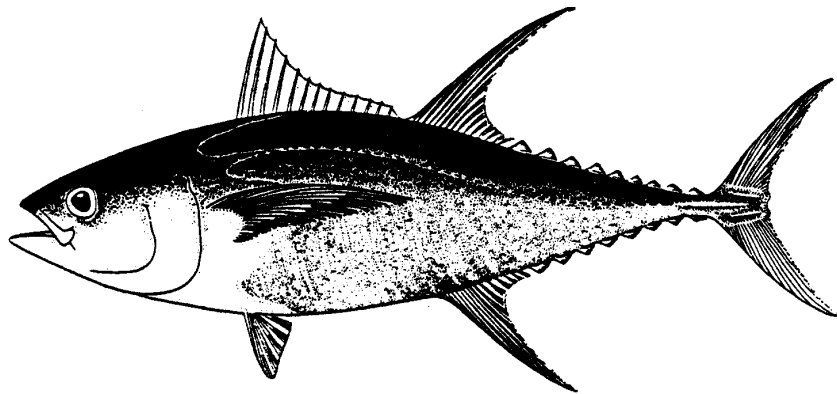
Penangkapan : *Purse seine* dan *pole&line*

Musim : Segala musim

Nutrisi : (per 3.5 oz raw) Cal. 103, Fat cal. 9, Total fat 1 g, Saturated fat 0.3g, Chol. 47 mg, Sodium 37 mg, Potassium 407 mg, Protein 22g, Iron 1.3 mg.

Gambar 2.2

Yellowfin (*Thunnus albacares*)



Sumber: ASIAN DEVELOPMENT BANK/ INFOFISH. (1991). **Global Industry Update Tuna**. Kuala Lumpur: INFOFISH

Nama : Yellowfin (*Thunnus albacares*)

Ukuran : 70-150 cm

Berat : 7,5-25 kg

Tekstur daging : Warna merah ruby, daging padat

Geografis : Yellowfin dapat ditemukan di lautan Pasifik bagian Barat dan Timur, lautan Atlantik bagian Timur.

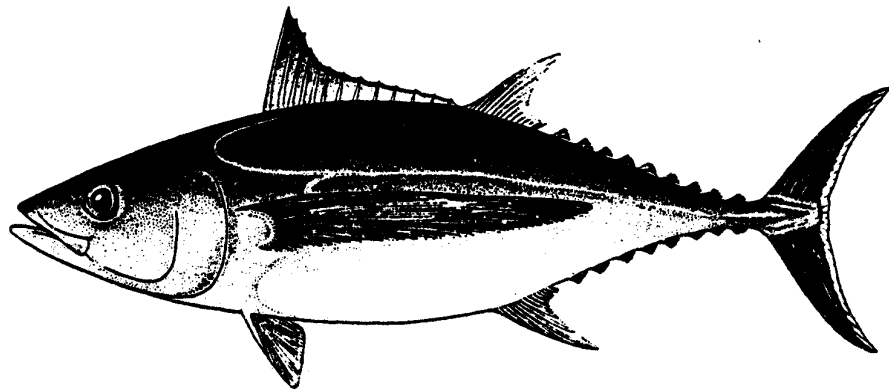
Penangkapan : *Purse seine, pole&line* dan *longline*

Musim : Rata-rata semua musim, tetapi bulan Agustus hingga November jumlahnya terbatas.

Nutrisi : (per 3.5oz raw) Cal. 108, Fat cal. 9, Total fat 1g, Saturated Fat 0.2g, Cholesterol 45mg, Sodium 37mg, Potassium 0, Protein 23.4g, Iron 0.7g.

Gambar 2.3

Albacore (*Thunnus alalunga*)



Sumber: ASIAN DEVELOPMENT BANK/ INFOFISH. (1991). **Global Industry Update Tuna**. Kuala Lumpur: INFOFISH

Nama : Albacore (*Thunnus alalunga*)

Ukuran : 40-90 cm

Berat : 4-15 kg

Tekstur daging : Warna merah muda, daging padat tapi tidak sepadat yellowfin atau bigeye.

Geografis : Albacore dapat ditemukan di Barat Laut Pasifik dan Timur Laut Atlantik

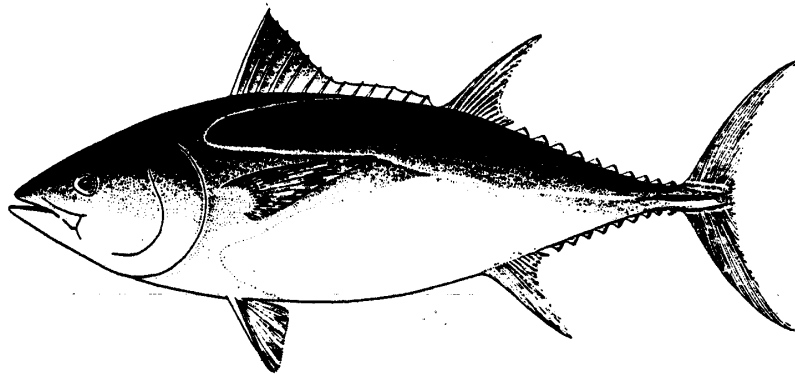
Penangkapan : *Longline*

Musim : Segala musim

Nutrisi : (per 3.5 oz. raw) Cal. 172, Fat cal. 65, Total fat 7.2g, Sat. fat 1.9g, Cholesterol 38 mg, Sodium 51 mg, Potassium 308 mg, Protein 25.2 g, Iron 1.3 mg.

Gambar 2.4

Bluefin (*Thunnus maccoyii*)



Sumber: ASIAN DEVELOPMENT BANK/ INFOFISH. (1991). **Global Industry Update Tuna**. Kuala Lumpur: INFOFISH

Nama : Bluefin (*Thunnus maccoyii*)

Ukuran : 160-200 cm

Berat : 40-130 kg

Tekstur daging : Warna merah tua, daging padat dan memiliki lemak paling banyak di-antara tuna yang lain.

Geografis : Bluefin dapat ditemukan di Selatan Australia di laut Tasman dan di Timur lautan Hindian

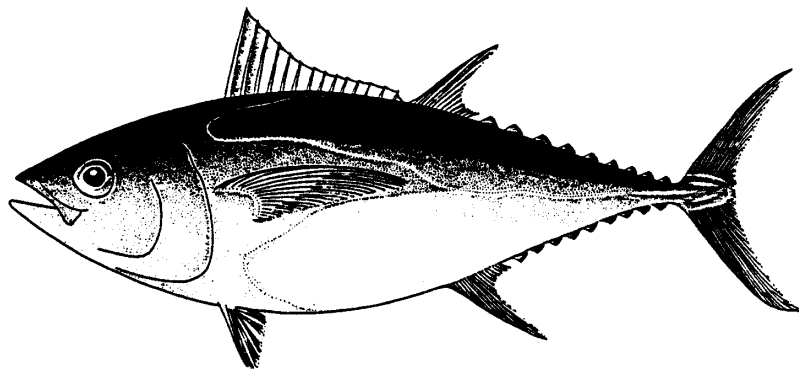
Penangkapan : *Longline*

Musim : Segala musim

Nutrisi : Cal. 144, Fat cal. 44, Total fat 4.9g, Sat. fat 1.3g, Cholesterol 38 mg, Sodium 39 mg, Potassium 252 mg, Protein 23.3g, Iron 1g.

Gambar 2.5

Bigeye (*Thunnus obesus*)



Sumber: ASIAN DEVELOPMENT BANK/ INFOFISH. (1991). **Global Industry Update Tuna**. Kuala Lumpur: INFOFISH

Nama : Bigeye (*Thunnus obesus*)

Ukuran	: 90-180 cm
Berat	: 20-80 kg
Tekstur daging	: Warna merah tua, daging padat dan berlemak.
Geografis	: Bigeye dapat ditemukan di Timur dan Barat Pasifik, Timur Atlantik dan Barat lautan Hindia.
Penangkapan	: <i>Longline, pole&line</i> dan <i>purse seine</i>
Musim	: Segala musim
Nutrisi	: Cal. 112, Fat cal. 14, Total fat 1.6 mg, Sat. fat 0, Cholesterol 66 mg, Sodium 31 mg, Potassium 0, Protein 22.8g, Iron 1.5 mg.

2.3 PENANGANAN IKAN TUNA SEGAR

2.3.1. Pengertian Ikan Segar

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:28), ikan segar atau ikan basah adalah ikan yang belum atau tidak diawetkan dengan apapun kecuali didinginkan dengan es. Ikan merupakan bahan makanan yang sangat cepat dan mudah membusuk. Oleh karena itu memerlukan penanganan yang serius agar tidak cepat membusuk.

2.3.2. Pembusukan Ikan

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:14), Secara umum kerusakan atau pembusukan ikan dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Kerusakan-kerusakan biologis

Disebabkan oleh bakteri, jamur, ragi, dan serangga.

2. Kerusakan-kerusakan enzimatis

Disebabkan oleh enzim

3. Kerusakan-kerusakan fisika

Disebabkan oleh kecerobohan dalam penanganan, misal: luka-luka, memar, patah, kering, dan sebagainya.

4. Kerusakan-kerusakan kimiawi

Disebabkan oleh adanya reaksi kimia, misal: ketengikan (*radicity*) yang diakibatkan oleh oksidasi lemak, dan denaturasi protein.

2.3.3. Tahap-tahap Pembusukan Ikan Tuna

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:15-17), proses pembusukan ikan melalui 4 tahap sebagai berikut: *hyperaemia rigor mortis autolysis bacterial decomposition*

- a. *Hyperaemia*

Pelepasan lendir ikan dari kelenjar-kelenjarnya di dalam kulit yang merupakan reaksi alami ikan sebelum mati. Jumlah lendir yang terlepas mencapai 1-2½ persen dari berat tubuhnya. Lendir itu terdiri atas *glukoprotein mucin* yang merupakan substrat yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri.

b. *Rigor Mortis*

Merupakan fase kekejangan tubuh ikan setelah mati (*rigor* = kaku, *mortis* = mati) akibat proses-proses bio-kimia yang kompleks di dalam jaringan tubuh yang menghasilkan kontraksi dan ketegangan. Ikan dikatakan masih segar dalam fase ini.

c. *Autolysis*

Autolysis (*auto* = sendiri, *lysis* penguraian) adalah proses penguraian protein dan lemak oleh enzim (protease dan lipase) yang terdapat di dalam daging ikan.

Autolysis belum dapat disebut pembusukan, tetapi *autolysis* mengubah struktur daging sehingga kekenyalannya menurun. Daging menjadi lembek, terbagi menjadi lapisan-lapisan dan terpisah dari tulang. Kerusakan ini menyebabkan bagian perut sobek.

d. *Bacterial decomposition*

Bacterial decomposition merupakan penguraian yang disebabkan oleh bakteri. Bakteri terdapat dalam jumlah banyak akibat perkembangan yang terjadi pada fase-fase sebelumnya. Aksi bakteri ini dimulai pada saat hampir bersamaan dengan *autolysis*, dan kemudian berjalan sejajar. Bakteri merusak ikan lebih parah daripada kerusakan yang diakibatkan oleh enzim.

Pada saat daging ikan mati sejumlah besar bakteri bersarang di permukaan tubuh, insang dan di-dalam perutnya. Bakteri itu secara bertahap memasuki daging ikan, sehingga penguraian oleh bakteri mulai

berlangsung intensif setelah *rigor mortis* berlalu, yaitu setelah daging mengendur dan celah-celah seratnya terisi cairan.

Substrat terbaik bakteri ialah hasil-hasil hidrolisis yang terbentuk selama *autolysis* dan senyawa-senyawa nitrogen non-protein (trimetilamin oksida, histidin, urea) yang terdapat di dalam daging. Daging ikan laut mengandung lebih banyak senyawa non-protein daripada ikan air tawar, dengan demikian ikan laut lebih cepat diuraikan oleh bakteri.

BCTFA(www.bctfa.com/handling/htm) berpendapat, ikan tuna mempunyai ciri khas yang berbeda dengan ikan lainnya yaitu suhu badan yang lebih tinggi dibanding dengan ikan lainnya. Suhu badan kebanyakan ikan ketika ditangkap sama dengan suhu air. Studi akhir menyatakan bahwa ikan tuna memiliki suhu rata-rata 84,5°F (30°C) kira-kira 25°F lebih panas dari suhu permukaan air dimana ikan tersebut ditangkap.

Ikan Tuna menyimpan energi dalam bentuk persenyawaan kimia seperti *adenosine triphosphate* (ATP). Ketika masih hidup, ATP digunakan untuk berenang dan kebutuhan sel lainnya. ATP tersebut dipenuhi melalui proses yang membutuhkan oksigen. Saat ikan tuna meronta pada waktu penangkapan, mereka menghabiskan ATP dan oksigen dan mulai memproduksi ATP melalui alternatif lain yang juga menghasilkan asam laktat. Mereka juga menghasilkan panas lebih daripada mekanisme pengontrol suhu mereka.

Setelah mati, ikan tuna tidak dapat mengatur suhu dan tingkat keasaman tubuh. ATP dipecah oleh enzim menjadi senyawa yang menyebabkan timbulnya rasa ikan “basi”, suhu daging tetap tinggi dan daging sedikit asam. Semakin keras

ikan melawan pada waktu penangkapan, semakin tinggi suhu dan tingkat keasamannya.

Menurut Burns (1985:V-1), ikan tuna yang baru mati akan kehilangan mekanisme pertahanan terhadap perkembangan bakteri, dan perkembangan bakteri tersebut berlipat ganda setiap 30 menit pada suhu 80°F (27°C).

2.3.4. Scombroid Poisoning

Dari pendapat BCTFA(www.bctfa.com/handling/htm) dan Burns (1985: V2) dapat disimpulkan bahwa *scombroid poisoning* merupakan *food poisoning* yang dihasilkan dari pemecahan *amino acid histidine* oleh jenis bakteri tertentu menjadi *histamine*. Ikan tuna mengandung *amino acid histidine* yang cukup besar jumlahnya. Manusia yang mengkonsumsi tuna yang mengandung *histamine* bisa sakit oleh *scombroid poisoning* atau *histamine poisoning*. Gejalanya meliputi nausea, kram perut, sariawan, muntah, sakit kepala, pusing, haus dan susah menelan, jantung berdebar, penyakit gatal dengan bintik-bintik merah dan bengkak.

Kebanyakan korban *scombroid poisoning* sembuh dalam waktu 24 jam, dan *antihistamine* biasanya memberikan kesembuhan cepat.

2.3.5. Prinsip-Prinsip Pencegahan Pembusukan

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000: 19-20), pembusukan dapat dicegah dengan cara:

1. Mengurangi Jumlah Bakteri dan Enzim

Pembuangan isi perut dan insang dan pencucian dapat mengurangi Jumlah bakteri dan enzim

2. Membunuh atau Menghambat Kegiatan Bakteri dan Enzim

- a. Penggunaan suhu rendah dan suhu tinggi
- b. Penurunan kadar air

Dengan cara:

- Pengeringan dengan udara (*drying*)
- Osmose, dengan penggunaan garam
- Pemerasan (*pressing*), penggunaan tekanan untuk mengeluarkan air
- Pemasakan (perebusan, pengukusan, pengetiman, dan lain-lain)
- Pengeringan dengan pembekuan pada ruang hampa (*vacuum freeze drying*)

- c. Penggunaan bahan kimia

Zat kimia seperti asam cuka, asam benzoat, natrium benzoat, klor (kaporit), *aureomycin* dan lain-lain, sangat efektif untuk membunuh bakteri dan menghentikan enzim. Zat-zat tersebut dapat dipakai untuk mengawetkan ikan dalam batas-batas tertentu.

- d. Penyinaran

Penyinaran ikan dengan sinar-sinar tertentu, misalnya dengan sinar Cobalt-60 yang sangat efektif untuk mematikan bakteri dan menahan kerja enzim.

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000: 63-64), penghambatan bakteri pada ikan tuna segar untuk sashimi dilakukan dengan cara pemotongan kepala, insang, sirip dan pembersihan isi perut, yang kemudian dibersihkan lendirnya dengan pencucian menggunakan air mengalir.

Menurut Burns (1985:V-2), perkembangan bakteri pada ikan tuna dapat dihambat dengan menurunkan temperatur menjadi 29°F ($\pm$ -2°C).

2.3.6. Pendinginan Ikan Tuna

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000: 28-29), ikan segar yang didinginkan sampai sekitar 0°C dapat memperpanjang masa kesegarannya sampai 12-18 hari sejak saat ikan ditangkap dan mati, juga tergantung pada jenis ikan, cara penanganan dan keadaan pendinginannya.

Ikan tuna yang ditangani dan didinginkan dengan baik sejak ditangkap, dapat bertahan sampai 21 hari sebelum dinyatakan tidak layak untuk dimakan. Pendinginan hanya berhasil menghambat kegiatan bakteri. Kegiatan bakteri akan normal jika suhu ikan naik kembali. Kegiatan bakteri itu baru dapat dihentikan pada suhu -12°C.

Efisiensi pengawetan dengan pendinginan sangat tergantung pada tingkat kesegaran ikan sesaat sebelum didinginkan. Pendinginan yang dilakukan sebelum *rigor mortis* berlalu merupakan cara paling efektif jika disertai dengan teknik yang benar, sedangkan pendinginan yang dilakukan setelah *autolysis* berjalan tidak akan banyak berguna. Pendinginan dapat dilakukan salah satu atau kombinasi dari cara-cara berikut:

1. Pendinginan dengan es
2. Pendinginan dengan es kering
3. Pendinginan dengan air dingin yang dapat berupa:
 - a. air tawar bercampur es atau air yang didinginkan dengan mesin pendingin
 - b. air laut dingin bercampur es (*chilled seawater, CSW*)
 - c. air laut yang didinginkan dengan mesin pendingin (*refrigerated seawater, RSW*)
4. Pendinginan dengan udara dingin (hanya dilakukan sebagai pendinginan pelengkap)

2.3.7. Cara Pendinginan Ikan Tuna dengan Es

Pendapat Murniyati dan Sunarman (2000: 36-37) dan BCTFA (www.bctfa.com/handling/htm) secara bersama-sama membawa pada kesimpulan bahwa cara pendinginan ikan tuna dengan es dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Ikan terlebih dahulu dibuang isi perut dan insangnya
2. Pencucian dilakukan untuk membuang kotoran, darah dan lendir dengan menggunakan air bersih, bila memungkinkan air dingin.
3. Es yang digunakan adalah *Chilled Sea Water* atau *Refrigerated Sea Water* dan berukuran kecil, semakin kecil es yang digunakan semakin cepat proses pendinginannya.
4. Es harus dicampur dengan ikan sedemikian rupa hingga permukaan ikan bersinggungan dengan es.

Pendinginan ikan tuna harus cepat dengan suhu di bawah 40°F ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) setelah penangkapan, hal ini untuk mencegah terbentuknya histamin pada ikan.

Pendinginan ikan tuna sebagai menu sashimi lebih baik mempergunakan es kering (*dry ice*) dengan cara melapisi es kering tersebut dengan plastik agar tidak merusak tekstur ikan tuna tersebut. Penggunaan es kering sangat efektif dalam menurunkan temperatur suhu ikan sehingga dapat mencegah pembentukan histamin.

2.3.8. Pemeriksaan Kesegaran Ikan Tuna

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000: 22), pemeriksaan mutu kesegaran ikan dapat dilakukan dengan tiga cara:

1. Pemeriksaan organoleptik atau sensorik
 - Mempergunakan indera manusia
 - Sangat cepat, murah dan praktis
 - Bersifat subjektif
2. Pemeriksaan di Laboratorium (secara fisika, kimia dan mikrobiologis)
 - Memerlukan banyak waktu dan biaya
 - Bersifat objektif
3. Mempergunakan alat-alat seperti *freshness measure*, *electric freshness tester*
 - Hanya dapat digunakan untuk ikan-ikan sejenis
 - Memerlukan keterampilan khusus
 - Hanya digunakan untuk ikan-ikan tidak berkulit keras

2.3.9. Pemeriksaan kesegaran ikan tuna di laboratorium

Menurut Hadiwiyoto (1993:102-103) kesegaran ikan tuna dapat dilihat dengan menghitung jumlah bakteri yang terdapat pada daging ikan:

1. Dengan melihat daya reduksi daging ikan terhadap suatu senyawa kimia.

Biasanya yang digunakan adalah biru metil atau resazurin untuk mengetahui jumlah bakteri didasarkan pada asumsi bahwa apabila daya reduksinya makin cepat maka semakin banyak jumlah bakterinya.

2. Dengan menentukan tingkat kekeruhan dari cairan daging.

Kerusakan mikrobiologik akan menyebabkan kerusakan jaringan daging yang kemudian menyebabkan kekeruhan pada cairan dagingnya. Untuk melihat kekeruhan dapat dilihat dengan menambahkan larutan asam pikrat jenuh atau reagen ninhidrin pada cairan daging kemudian diperiksa kekeruhannya pada kolorimeter atau spektrofotometer. Jika tingkat kekeruhan semakin tinggi maka jumlah bakteri semakin banyak.

Tabel 2.1
Standar Pengujian Bakteri

Perkiraan jumlah bakteri (10^6 /gram ikan)	Kriteria kualitas ikan
< 10	Baik
10-49	Cukup baik
50-99	Cukup
100-499	Kurang baik
500-999	Jelek
> 1000	Sangat jelek

Sumber: Hadiwijoto, Suwedo. (1993). **Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan**

Tabel 2.1 menunjukan standar bakteri yang mempengaruhi kualitas ikan. Perkiraan jumlah bakteri adalah perkiraan jumlah bakteri dapat setiap gram ikan. Sebagai contoh apabila perkiraan jumlah bakteri pada 1 gram ikan adalah 5×10^6 /gr maka kualitas ikan tersebut adalah baik

.

2.4. PENGEPAKAN

Murniyati dan Sunarman (2000:69-70) dan Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil Perikanan (1990:12-13) berpendapat bahwa pengepakan ikan tuna mempergunakan karton berukuran $\pm 150 \times 35 \times 35$ cm yang terdiri atas dua bagian: bagian badan dan bagian tutup dimana bagian tutup lebih besar dari bagian badan sehingga bagian badan dapat masuk ke dalam bagian tutup. Sebelum ikan dimasukkan, karton bagian bawah dilapisi dengan busa poli – uretan setebal 6 mm yang diapit oleh lembaran poli-propilen di kedua sisinya. Pelapis 3 lembar ini dipakai untuk membungkus ikan rapat-rapat ketika ikan dimasukkan ke dalam karton.

Rongga perut ikan diisi dengan kantung plastik berisi es seberat ± 1 kg sebanyak 1-2 kantung tergantung dari berat ikan. Ujung kantung plastik ini disimpulkan agar es tidak membasahi ikan .

Sebagai alternatif dari penggunaan es ini adalah pemakaian es kering sebanyak $\pm \frac{1}{4}$ kg . Es kering dapat merusak ikan jika bersinggungan dengan ikan. Oleh karena itu maka es kering itu dibungkus dengan kertas tebal, kertas minyak atau kotak styropor, dan ditempatkan di sudut karton .

Tiap karton diisi dengan seekor atau dua ekor ikan menurut ukuran ikan. Jika karton diisi dua ekor, kedua ikan ditempatkan berlawanan arah. Sirip ekor dan sirip lain yang melebihi ukuran karton dipotong dengan gunting besar.

Setelah ditutup, karton diikat dengan pita pengikat plastik pada tiga tempat. Untuk mempercepat pekerjaan, dapat digunakan *semi automatic strapping machine* yang dapat menyelesaikan satu ikatan dalam waktu 3-4 detik .

Tahap terakhir dari pengepakan ialah penempelan label yang diperoleh dari perusahaan penerbangan. Di atasnya dituliskan informasi mengenai (1) nomor *air -way bill*, (2) bandar udara tujuan, (3) berat total yang akan diisi oleh perusahaan penerbangan ketika ikan akan dinaikkan ke pesawat udara, (4) nomor karton

2.5. PENYIMPANAN/PEMBEKUAN

2.5.1. Prinsip Pembekuan Ikan

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:78-79), pembekuan dimaksudkan untuk mengawetkan sifat-sifat alami ikan. Pembekuan mengubah hampir seluruh kandungan air pada ikan menjadi es, tetapi pada waktu ikan beku

dilelehkan kembali untuk digunakan, keadaan ikan harus kembali seperti sebelum dibekukan.

Keadaan beku menyebabkan bakteri dan enzim terhambat kegiatannya sehingga daya awet ikan beku lebih besar dibandingkan dengan ikan yang hanya didinginkan. Pada suhu -12°C , kegiatan bakteri telah dapat dihentikan, tetapi proses-proses kimia enzimatis masih terus berjalan.

2.5.2. Proses Pembekuan

Murniyati dan Sunarman (2000:79) berpendapat, tubuh ikan sebagian besar (60%-80%) terdiri atas cairan yang terdapat di dalam sel, jaringan, dan ruangan-ruangan antar sel. Cairan itu berupa larutan koloid encer yang mengandung berbagai macam garam (terutama kalium fosfat dasar) dan protein. Sebagian besar dari cairan itu ($\pm 67\%$) berupa *free water* dan selebihnya ($\pm 5\%$) berupa *bound water*. *Bound water* adalah air yang terikat kuat secara kimia dengan substansi lain dari tubuh ikan.

Pembekuan berarti mengubah kandungan cairan itu menjadi es. Ikan mulai membeku pada suhu antara $-0,6^{\circ}\text{C}$ sampai -2°C atau rata-rata pada -1°C . Yang mula-mula membeku adalah *free water*, kemudian disusul dengan *bound water*. Pembekuan dimulai dari bagian luar, dan bagian tengah membeku paling akhir.

Pada prakteknya sulit untuk membekukan seluruh cairan di dalam tubuh ikan, karena sebagian cairan itu (*bound water*) mempunyai titik beku sangat rendah dan sulit dicapai sepenuhnya. Suhu dimana cairan itu membeku seluruhnya disebut *eutectic point*, terletak antara -55°C dan -65°C . Pada

umumnya pembekuan sampai -12°C atau -30°C dianggap telah cukup, tergantung pada jangka waktu penyimpanan yang direncanakan.

Jika akan digunakan, ikan beku dicairkan lebih dahulu. Dalam proses pencairan itu kristal-kristal es di dalam daging mencair dan diserap kembali oleh daging. Sebagian kecil dari cairan itu tidak diserap kembali. Cairan ini menetes atau mengalir keluar dari tubuh ikan dan diserap kembali. Cairan yang menetes atau mengalir keluar dari tubuh ikan ini disebut *drip*. Timbulnya *drip* merupakan kerugian dari pembekuan, karena ia mengandung banyak zat yang menimbulkan kelezatan (rasa khas) ikan-ikan dan zat-zat lain yang sangat berguna.

2.5.3. Perubahan Suhu Selama Pembekuan

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:80-81) ada tiga tahap dalam perubahan suhu selama pembekuan:

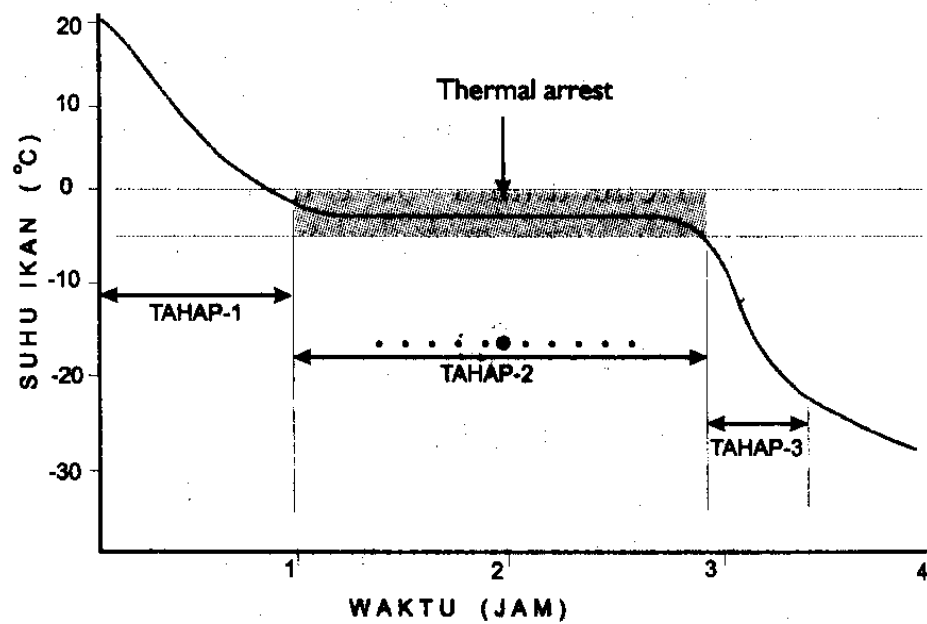
1. Pada tahap pertama suhu menurun dengan cepat hingga saat tercapainya titik beku.
2. Kemudian, pada tahapan kedua suhu turun perlahan-lahan karena dua hal:
 - a. Penarikan panas dari ikan tidak berakibat pada penurunan suhu, melainkan berakibat pada pembekuan air di dalam tubuh ikan.
 - b. Terbentuknya es pada bagian luar ikan merupakan penghambat bagi proses pendinginan dari bagian-bagian di dalamnya.
3. Pada tahapan ketiga, jika kira-kira $\frac{3}{4}$ bagian dari kandungan air sudah beku, penurunan suhu berjalan cepat kembali.

Pada tahap kedua, ketika suhu turun perlahan-lahan, disebut sebagai *thermal arrest* yang secara harafiah berarti hambatan panas. Pada tahapan ini,

sebagian besar air (75%-80%) mengkristal menjadi es. Waktu yang dibutuhkan ikan di dalam pembekuan untuk melintasi daerah ini disebut *thermal arrest time*.

Gambar 2.6

Grafik Suhu Ikan dan Waktu dalam Pembekuan Ikan



Sumber: Murniyati, A.S. & Sunarman (2000) **Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ikan**. Yogyakarta: Kanisius

Berdasarkan panjang pendeknya *thermal arrest*, pembekuan dibagi menjadi dua sebagai berikut:

1. Pembekuan cepat (*quick freezing*), yaitu pembekuan dengan *thermal arrest time* tidak lebih dari 2 jam.
2. Pembekuan lambat (*slow freezing* atau *sharp freezing*), yaitu bila *thermal arrest time* lebih dari 2 jam.

Kristal-kristal es yang terbentuk selama pembekuan dapat berbeda-beda ukurannya, tergantung pada kecepatan pembekuan. Pembekuan cepat menghasilkan kristal yang kecil-kecil di dalam jaringan daging ikan. Jika dicairkan kembali, kristal-kristal yang mencair diserap kembali oleh daging, dan hanya sejumlah kecil yang lolos keluar sebagai *drip*.

Sebaliknya pembekuan lambat menghasilkan kristal yang besar-besar. Kristal es ini mendesak dan merusak susunan jaringan daging. Tekstur daging ketika dicairkan menjadi kurang baik, ia menjadi berongga (keropos, *honey combed*), dan banyak sekali *drip* yang terbentuk. Selain itu pembekuan lambat juga menyebabkan pengumpulan dari garam dan enzim di dalam sel daging dalam bentuk larutan dan Enzim menjadi lebih aktif dan membuat perubahan-perubahan tekstur dan rasa yang tidak dikehendaki.

2.5.4 Penanganan Ikan Tuna untuk Dibekukan

Menurut Murniyati dan Sunarman, ikan yang akan dibekukan perlu dipersiapkan terlebih dahulu agar pembekuan tidak merusak ikan tersebut, antara lain (2000: 86,87,90):

1. Bentuk-bentuk ikan yang akan dibekukan

Hal ini ditentukan berdasarkan situasi pemasarannya. Ikan dapat dibekukan dalam bentuk blok di dalam kantong-kantong plastik ataupun secara individual, sedangkan ikannya sendiri dapat disiapkan dalam bentuk:

1. *whole* (utuh)
2. *gill* dan *gutted* (dibuang insang dan isi perutnya)
3. *fillet*, *steak*, *loin*, dan sebagainya

Menurut *Pacific Seafood Group* (www.pacseafood.com/products/yellow_fin_Tuna.html#), kandungan myoglobin pada daging tuna menentukan warnanya. Semakin banyak myoglobin, semakin merah dagingnya. Ketika daging tuna yang terkena udara, ion zat besi pada molekul myoglobin akan mulai teroksidasi, yang menyebabkan daging menjadi cokelat. Oleh karena itu daging (*loin* dan *steak*) tuna perlu untuk dibungkus plastik ketika disimpan.

2. Pencucian dan cara mengurangi *drip*

Mencuci ikan harus menggunakan air bersih, sedapat mungkin dengan air yang mengalir. Penggunaan desinfektan dalam pencucian sangat diutamakan. Pencucian harus dilakukan se-intensif mungkin sehingga memenuhi persyaratan-persyaratan teknologi dan higiene.

Untuk membantu mengurangi jumlah *drip* dalam pelelehan (*thawing*) nantinya, ikan dapat dicelupkan di dalam larutan zat-zat tertentu, misalnya larutan garam dapur 6%, selama 10-20 detik.

3. Pendinginan selama proses persiapan

Bila ikan harus menunggu lama sebelum dibekukan, ikan harus didinginkan dengan berbagai cara misalnya dengan es. Pendinginan ini perlu untuk menghambat pembusukan dan menjaga agar ikan dalam keadaan baik waktu mulai dibekukan.

4. *Precooling*

Sebelum dibekukan, ikan didinginkan terlebih dahulu hingga mencapai suhu yang mendekati titik beku untuk mengurangi beban dari *freezer* dan mempercepat waktu pembekuan. *Precooling* dapat dilakukan dengan es atau disimpan di dalam ruang khusus yang disebut *precooling room*. Ikan tidak boleh mengalami pembekuan selama *precooling*. Suhu udara yang disarankan untuk *precooling* adalah tidak lebih rendah dari -4°C .

2.5.5 Waktu Pembekuan Ikan Tuna

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:91-93)

Waktu pembekuan adalah waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan suhu produk dari suhu awal hingga mencapai suhu tertentu pada bagian tengah produk. Suhu penyimpanan ikan beku di Inggris ditetapkan -30°C . Agar ikan dapat beku dengan cepat, suhu *freezer* harus lebih rendah dari bilangan itu.

Di dalam *freezer*, suhu permukaan ikan dengan cepat turun mendekati -30°C . Jika bagian tengah ikan suhunya -20°C , rata-rata suhu ikan akan mendekati suhu penyimpanan -30°C . Dalam hal ini, waktu pembekuan didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan suhu bagian tengah ikan menjadi -20°C .

Waktu pembekuan yang diperlukan ikan tuna sangat variatif dan bergantung pada:

1. Jenis *freezer*

(www.bctfa.com/handling/htm), (Murniyati dan Sunarman ;2000:107)

- *Air blast freezer* Meniupkan udara dingin secara berlanjut melalui ikan
- *Contact freezer/Plate freezer* Mempersinggungkan ikan langsung pada permukaan logam
- *Immersion freezer/Spray freezer* Mencelupkan ikan atau menyiram ikan dengan cairan dingin

Jenis *freezer* yang digunakan untuk menyimpan ikan tuna sebagai bahan sashimi adalah *air blast freezer*. Hal ini dikarenakan kecepatan dalam membekukan ikan dan mutu ikan tetap dalam keadaan baik.

2. Suhu *freezer*

Makin rendah suhu *freezer*, makin cepat ikan membeku.

3. Suhu produk sebelum pembekuan

Makin rendah suhu produk, makin pendek waktu pembekuan.

4. Tebal produk

Semakin tebal produk, makin lama waktu pembekuannya

5. Bentuk produk

Pengepakan ikan yang berpenampang bulat membutuhkan waktu waktu yang dibutuhkan bentuk pipih dengan ketebalan sama.

6. Luas permukaan persinggungan dan kepadatan produk

Persinggungan yang buruk antara produk dengan pelat pembeku akan meningkatkan waktu pembekuan.

7. Pengepakan produk

Jenis dan tebal bahan pengepak sangat berpengaruh pada waktu pembekuan.

Menurut *ServSafe Essentials* (1999:6) dan McSwane (2000:127), ikan tuna harus dibekukan dengan suhu -4°F (-20°C) atau lebih rendah selama 7 hari atau -31°F (-35°C) atau lebih rendah selama 15 jam dalam *blast freezer*.

2.5.6 Kerusakan Ikan Tuna Beku Dalam Penyimpanan

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:164-169), dan Burns (1985:V11-V12) Kerusakan ikan tuna beku dalam penyimpanan dapat berupa perubahan protein, perubahan warna, dan kehilangan drip.

a. Perubahan Protein (Denaturasi Protein)

Menurut Hadiwiyoto (1993:57), protein memegang peranan penting pada pembentukan jaringan, pencernaan dan memberikan energi pada ikan.

Menurut Burns (1985:V11), protein ikan berubah secara permanen selama pembekuan dan penyimpanan. Kecepatan perubahan itu lebih banyak bergantung pada suhu. Semakin pelan kecepatan pembekuan semakin besar terjadinya denaturasi protein.

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:164), kerusakan akibat denaturasi protein dapat diperlambat dengan penyimpanan pada suhu serendah

mungkin. Denaturasi protein dapat dihambat dengan suhu penyimpanan yang lebih rendah dari -25°C.

b. Perubahan Warna

Mutu ikan tuna dinilai dari penampilan. Menurut *Pacific Seafood Group* (www.pacseafood.com/products/yellowfin_Tuna.html#) dan Hadiwiyoto (1993:47,93), warna merah pada daging ikan tuna dihasilkan oleh myoglobin. Setelah ikan mati akan mengalami oksidasi yang menyebabkan myoglobin akan berubah menjadi methemoglobin yaitu perubahan warna menjadi coklat.

Menurut Burns (1985:V11), selama pembekuan, pigmen pada jaringan daging ikan bercampur dengan oksigen secara bertahap, menghasilkan warna kecoklatan pada daging.

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:166), perubahan warna dapat menimbulkan penurunan mutu ikan. Perubahan di dalam daging ikan merupakan penyebab perubahan warna tersebut. Perubahan warna dapat diperlambat dengan penyimpanan pada suhu yang lebih rendah.

c. Kehilangan *Drip*

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:169), *drip* adalah cairan berwarna putih pucat yang tidak terserap kembali oleh jaringan daging ikan beku ketika dicairkan. *Drip* mengandung air yang melarutkan protein dan unsur-unsur nitrogen lain, vitamin, mineral, komponen pembentuk rasa, dll.

Menurut Burns (1985:V11), dalam sel ikan tuna terdapat cairan yang mengandung garam, protein dan senyawa rasa lainnya. Ketika ikan tuna beku dilelehkan (*thawing*), cairan tersebut keluar melalui membran sel (*drip loss*). Kehilangan *drip* tersebut mempengaruhi kualitas ikan tuna. Semakin rendah rata-

rata pembekuan dan semakin besar perubahan fluktuasi suhu saat pembekuan, maka semakin besar jumlah *drip* yang hilang pada saat ikan dilelehkan (*thawing*).

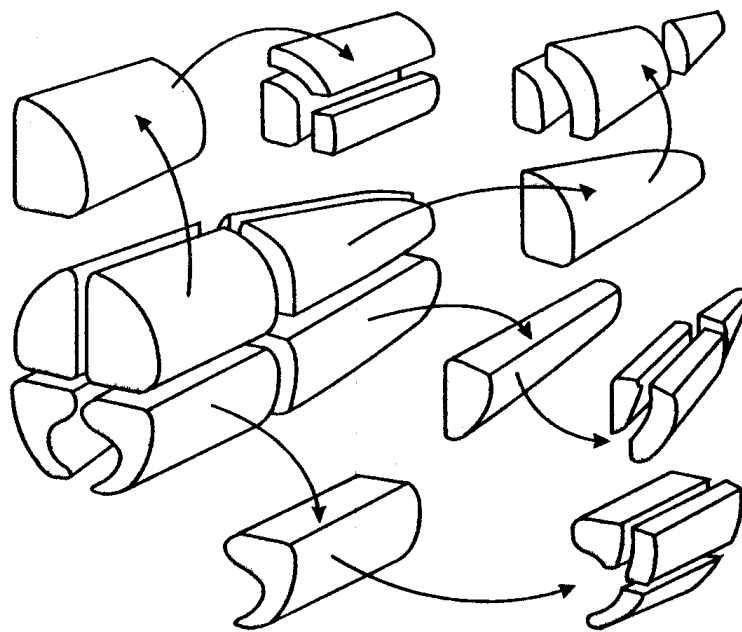
2.6 PENGOLAHAN IKAN TUNA UNTUK SASHIMI

2.6.1. Pemotongan Ikan Tuna

Ikan tuna untuk sashimi terlebih dahulu dipotong menjadi *loin* atau *fillet* sebelum disimpan di dalam *freezer*.

Gambar 2.7

Pemotongan ikan tuna tanpa kepala menjadi *fillet*



Sumber: Murniyati, A.S. & Sunarman (2000) **Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ikan**. Yogyakarta: Kanisius

Menurut Sumpeno Putro (2002:28), *fillet* ikan tuna harus dilapisi dengan *absorbent paper* kemudian dibungkus dengan *poly bag* dengan sedikit udara. Setelah dibungkus, langsung disimpan di *freezer*.

2.6.2. Pelelehan (*Thawing*)

Ikan tuna yang beku sebelum diolah untuk sashimi perlu terlebih dahulu dilelehkan (*thawing*).

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000:104), metode pelelehan ikan tuna yang sesuai untuk sashimi dapat dilakukan dengan cara:

1. Pelelehan dengan udara diam Dibiarkan leleh pada suhu ruang (tidak lebih dari 16°C). Memerlukan waktu sehari semalam.
2. Pelelehan secara *air blast* pelelehan dengan aliran udara (tidak lebih dari 21°C). Memerlukan waktu 4-5 jam
3. Pelelehan dengan air Menggunakan aliran air 21 °C, memerlukan waktu 4-5 jam. *Fillet* ikan tidak boleh dilelehkan dengan cara ini karena akan menyerap air sehingga kehilangan rasa.

Menurut McSwane (2000:140-141) dan *ServSafe Essentials* (1999:7-4), metode pelelehan yang dianjurkan adalah di dalam *refrigerator* (di bawah 5°C), karena bahan yang dilelehkan tidak mempunyai peluang untuk masuk ke dalam zona berbahaya atau *danger zone* (zona dimana bakteri berkembang biak antara 5°C-60°C).

2.6.3. Higiene dan Sanitasi pada Pengolahan Tuna untuk Sashimi

Pengolahan tuna untuk sashimi harus memperhatikan higiene dan sanitasi baik pada media transportasi, kemasan, area *receiving*, tempat penyimpanan, area

pengolahan, peralatan yang akan digunakan maupun pelaku atau orang yang mengolah.

1. Media transportasi

Menurut McSwane (2000:113), media pengangkutan atau transportasi harus diperhatikan adalah:

- a. Kebersihan area kargo dalam kendaraan transportasi
- b. Suhu dari *refrigerator* dan area *frozen storage* (kalau ada)
- c. Ada pemisahan antara bahan makanan dan non makanan
- d. Tanda-tanda dari serangga, tikus dan lain-lain

2. Kondisi dan kebersihan kemasan

Menurut ServSafe (1999:5-3), kondisi kemasan harus bersih, tidak rusak dan tidak bocor.

3. Area *receiving*

Menurut Iskandar (1995:4), *receiving* merupakan bagian yang menerima dan meneliti kebenaran bahan-bahan baku yang dibeli oleh bagian *Purchasing* sebelum diserahkan dapur.

Area *receiving* harus selalu dalam keadaan bersih dan disanitasi agar tidak terjadi *cross contamination* yaitu perpindahan bakteri dari suatu bahan makanan ke bahan makanan lainnya (McSwane;2000:101).

4. Tempat penyimpanan atau *storage*

Menurut Iskandar (1995:4), tempat penyimpanan atau *storage* merupakan tempat menyimpan barang-barang dan bahan-bahan dapur. Tempat penyimpanan yang baik harus mempertimbangkan:

- a. Memiliki petunjuk penyimpanan setiap jenis barang dan bahan.
- b. Penyusunan yang rapi dan teratur.
- c. Pengeluaran bahan mempergunakan sistem FIFO (*First In First Out*).
- d. Kebersihan ruangan, pengaturan udara, temperatur yang tepat untuk setiap barang.

Menurut McSwane (2000:131), ada tiga jenis tempat penyimpanan atau *storage* yaitu:

1. *Refrigerator/chiller*
2. *Freezer*
3. *Dry storage*

Refrigerator/chiller dan *freezer* digolongkan sebagai tempat penyimpanan dingin (*cold storage*), sedangkan *dry storage* digolongkan sebagai tempat penyimpanan kering.

McSwane (2000:131-132) berpendapat, ada beberapa prosedur untuk *cold storage* yang harus diperhatikan yaitu:

- a. Perputaran bahan makanan dalam *cold storage* harus berbasis FIFO (*First In First Out*). Bahan makanan disimpan dalam wadah tertutup dan diberi label dan tanggal.
- b. Jarak rak tempat menyimpan bahan makanan paling sedikit 6 inci (± 15 cm) dari tanah.
- c. Rak penyimpan bahan makanan mempergunakan bahan *stainless steel*.

- d. Penyimpanan bahan makanan mentah terletak di bawah bahan makanan yang sudah matang atau *ready-to-eat* untuk menghindari *cross contamination*.

5. Area pengolahan/dapur

Purnawijayanti (2001:37-39) berpendapat bahwa area pengolahan atau dapur berperan penting dalam menentukan berhasil tidaknya upaya sanitasi makanan secara keseluruhan.

Dapur yang baik harus memperhatikan konstruksi bangunan yang anti tikus (*rodentproof*), langit-langit dan dinding dibuat dari bahan-bahan mudah dibersihkan, lantai dapur terbuat dari keramik atau bahan lain yang tidak licin serta dibuat miring ke arah area pembuangan air, terdapat ventilasi yang memadai atau alat pengisap (*exhaust fan*) dan memiliki pencahayaan yang baik.

Sanitasi dapur diupayakan dengan pembersihan secara rutin, diikuti dengan aplikasi sanitasi. Lantai harus disapu dan dipel dengan cairan sanitasi. *General cleaning* atau pembersihan dapur secara keseluruhan harus dilakukan sekurang-kurangnya sebulan sekali.

Ada beberapa tambahan yang perlu diperhatikan untuk menunjang higienitas dapur, antara lain:

- a. Tersedianya kotak P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan).
- b. Tersedianya tempat untuk mencuci tangan.
- c. Tersedianya tempat pembuangan akhir untuk sampah.
- d. Adanya kontrol terhadap hama.

6. Peralatan pengolahan makanan

Menurut Purnawijayanti (2001:32), peralatan pengolahan makanan harus dibersihkan dan disanitasi sebelum dan sesudah digunakan untuk menghindari *cross contamination*. *ServSafe* (1999:10-7) menambahkan bahwa telenan (*cutting board*) sebaiknya terbuat dari bahan sintetis karena mudah dibersihkan dan disanitasi baik secara manual maupun dengan mesin. Untuk menghindari *cross contamination*, harus ada pembedaan penggunaan *cutting board* dan pisau untuk makanan mentah dan makanan *ready-to-eat*.

7. Higienitas perseorangan (*Personal Hygiene*)

(www.info.gov.hk/fehd/safefood/report/sashimi/leaflet2.html)

Personal hygiene juga perlu dalam pengolahan sashimi seperti :

1. Mencuci tangan sebelum bekerja.
2. Mengenakan pakaian yang bersih.
3. Menutup luka atau lecet pada bagian tubuh dengan lapisan tahan air.
4. Tidak mengolah sashimi ketika sedang menderita radang tenggorokan, diare atau penyakit yang menular.

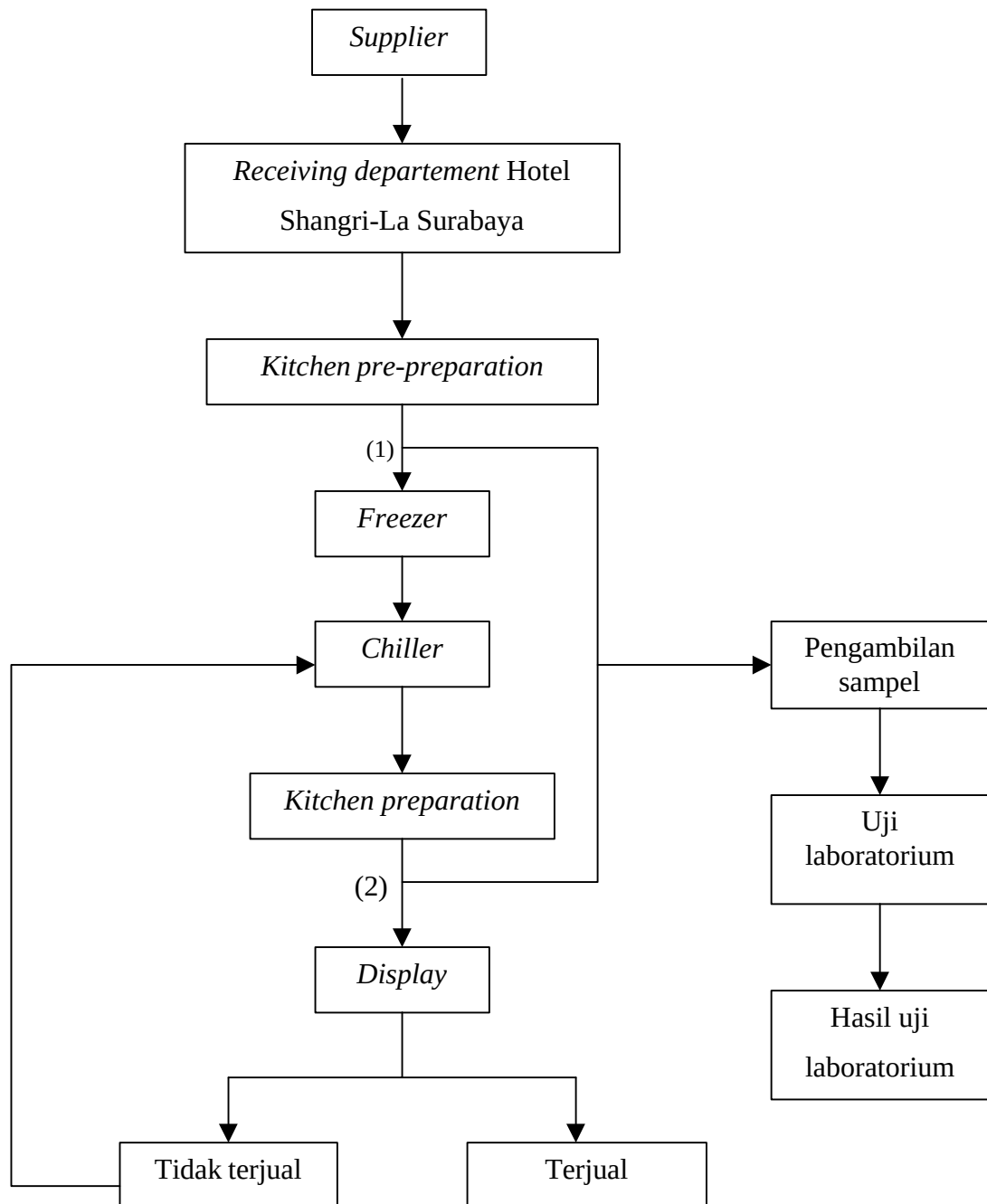
Menurut Purnawijayanti (2001:42-49), dalam mengelola makanan, maka *personal hygiene* yang perlu dilakukan adalah:

1. Mencuci tangan dengan sabun.
2. Mengenakan pakaian yang bersih untuk mengelola makanan.
3. Bila rambut panjang sebaiknya diikat dan rapi, mengenakan topi agar rambut tidak jatuh pada makanan.
4. Kumis dan jenggot sebaiknya dicukur agar bersih
5. Pekerja yang sedang sakit flu, demam atau diare sebaiknya tidak dilibatkan dalam proses pengolahan.

2.7 HIPOTESIS

Penulis memperkirakan bahwa tingkat kesegaran ikan tuna yang digunakan sebagai bahan sashimi dilihat dari cara penyimpanan dan pengolahannya di Hotel Shangri-La Surabaya sudah memenuhi standar secara organoleptik, karena ikan yang digunakan adalah ikan tuna impor berkualitas tinggi dan ditangani oleh staf yang ahli di bidangnya .

2.8. KERANGKA PEMIKIRAN



Keterangan:

1. Pengambilan sampel dilakukan pada saat ikan diporsi sebelum dibekukan.
2. Pengambilan sampel dilakukan sebelum masuk kedalam *display* untuk dijual.