

# Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan di Atas Kapal

Dr. Ir. Made Astawan, M.S.



## PENDAHULUAN

---

Ikan merupakan suatu komoditas yang sangat mudah mengalami proses kerusakan, relatif lebih cepat dibandingkan dengan produk-produk hewani lainnya. Oleh karena itu, langkah-langkah penanganan di atas kapal segera setelah ikan ditangkap, sangat besar pengaruhnya terhadap cepat-lambatnya proses kerusakan metabolisme dalam tubuh ikan pada periode penanganan berikutnya.

Teknik penangkapan dan cara mati ikan merupakan faktor utama yang mempengaruhi laju kecepatan perubahan biokimiawi dalam tubuh ikan. Ikan yang langsung dibunuh pada saat penangkapan, akan mempunyai laju kecepatan rigor mortis yang lebih lambat daripada ikan yang tidak langsung mati pada saat penangkapan (terjerat di dalam jaring penangkap terlebih dahulu). Ukuran tubuh dan tinggi-rendahnya suhu penyimpanan ikan segar, juga akan mempengaruhi laju kecepatan perubahan biokimiawi dalam tubuh ikan tersebut. Semakin besar ukuran tubuh dan semakin rendah suhu penyimpanan, maka semakin rendah laju kecepatan fase rigor-mortis ikan.

Pada modul ini akan dibahas upaya-upaya untuk mempertahankan kesegaran dan mutu ikan di atas kapal. Dengan mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa memiliki wawasan dan pengetahuan praktis mengenai cara penanganan ikan segera setelah ditangkap, sehingga ikan dapat didaratkan, didistribusikan, dijual dan dikonsumsi konsumen, dalam keadaan masih baik dan layak dimakan.

**KEGIATAN BELAJAR 1****Kondisi Kapal Penangkap Ikan****A. PALKA IKAN**

Perlengkapan sarana penangkapan ikan di kapal yang terpenting adalah palka ikan. Palka ikan merupakan tempat pengumpulan ikan sementara, untuk membantu mempertahankan kesegaran dan mutu ikan.

Terdapat empat jenis palka ikan di kapal, yaitu palka berinsulasi, palka yang tidak berinsulasi, palka berinsulasi dengan refrigerasi mekanik untuk pendinginan, dan palka berinsulasi dengan refrigerasi mekanik untuk pembekuan.

1. Palka yang tidak berinsulasi banyak terdapat pada kapal-kapal ikan berukuran kecil. Palka ini digunakan karena ketersediaan ruangan kapal yang sangat terbatas. Konsekuensi penggunaan palka kapal ini adalah penggunaan es dalam jumlah yang cukup besar untuk menahan panas yang akan menerobos masuk ke dalam palka.
2. Palka berinsulasi, banyak terdapat pada kapal-kapal ikan yang berukuran sedang sampai besar. Adanya palka jenis ini, akan dapat menghambat arus panas dari luar palka yang selalu menerobos masuk ke dalam palka yang dingin. Dalam hal ini palka seolah-olah merupakan suatu selubung yang tidak dapat ditembus panas karena memiliki insulator pada seluruh dindingnya. Dalam palka, sebaiknya juga terpasang lembaran penyangga air, agar bahan insulasi tidak dirembesi air yang bisa mengganggu daya insulasi palka.
3. Palka berinsulasi dengan refrigerasi mekanik untuk pendinginan, bertujuan untuk mengawetkan dan menghemat jumlah es yang digunakan untuk mendinginkan ikan.
4. Palka berinsulasi dengan refrigerasi mekanik untuk pembekuan bertujuan sebagai ruang penyimpanan sekaligus sebagai ruang pembekuan ikan. Jenis palka ini biasanya terdapat pada kapal-kapal pengangkut ikan untuk tujuan perdagangan jarak jauh (ekspor/impor).

Terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk pengadaan suatu ruang palka ikan di suatu kapal, yaitu:

1. Mampu mengatasi masalah pertumbuhan bakteri pada ikan. Hal ini sangat penting artinya, karena penurunan mutu ikan setelah penangkapan umumnya disebabkan oleh bakteri.
2. Mampu menyerap panas dari ikan, mengeluarkannya dari sistem palka dan mengeluarkan udara busuk yang terkurung. Kegiatan biokimia, bakterial, atau kimia selama proses penurunan mutu banyak membangkitkan panas pada ikan dan menghasilkan udara busuk yang berbahaya bagi nelayan yang bekerja di dalam ruang palka.
3. Memiliki sistem *drainage* aliran air yang baik, agar selama peng-es-an, air lelehan es, lendir, darah atau bakteri tidak tergenang di lantai dasar palka; karena air genangan ini akan dapat mempercepat laju pembusukan pada ikan.
4. Mampu menghambat masuknya panas dari luar dengan membuat palka yang berinsulasi.
5. Memperhatikan sanitasi dan higiene. Sanitasi palka dan higiene nelayan pekerja di dalam ruang palka harus terjaga dengan baik.
6. Memiliki lapisan penutup palka yang terbuat dari bahan kedap air, dan tidak mengalami pengkaratan sehingga tidak mencemari ikan.

Wadah tempat penyimpanan ikan di dalam palka dapat berupa peti, drum, keranjang, dan sebagainya. Ukuran peti hendaknya sesuai dengan ukuran tubuh ikan, agar dapat memuat sejumlah ikan dan es secukupnya untuk mendinginkan ikan hingga sampai ke daratan. Efisiensi penyusunan wadah ikan harus diperhatikan sedemikian rupa, sehingga pola penyusunan wadah ikan tersebut memudahkan langkah pengambilan kembali dan menghemat ruangan di saat penyimpanan, pengangkutan, dan pemuatan.

Bentuk peti tidak terlalu dalam namun panjang, agar ikan di dalam peti tidak mengalami kerusakan dan dapat memuat ikan berukuran panjang tanpa dibengkokkan terlebih dahulu. Wadah ikan juga sebaiknya tidak terlalu berat, agar dapat diangkat oleh 1-2 orang saja. Wadah ikan tersebut juga sebaiknya harus mempunyai lubang penirisan atau saluran pembuangan air. Konstruksi wadah ikan memudahkan upaya pembersihan, dan bahan wadah tersebut tidak mencemari ikan. Bentuk wadah ikan tersebut harus cukup kuat menahan perlakuan kasar yang mungkin dialami selama di kapal, pembongkaran atau pemuatan.

## B. FASILITAS PENDINGIN

Lamanya waktu perjalanan di kapal harus diperhitungkan. Jumlah ikan yang berhasil ditangkap dan diangkat harus disesuaikan dengan jumlah es yang dibutuhkan. Bila kapal pencari ikan berencana untuk melaut dalam waktu yang cukup panjang, maka sangat dianjurkan bahwa di dalam kapal ini terdapat fasilitas pendinginan dan pembekuan.

Terdapat empat teknik pendinginan yang umum diberikan pada hasil perikanan, yaitu:

1. Peniupan udara dingin, metode ini tidak dianjurkan karena ikan akan mengalami dehidrasi/pengeringan.
2. Introduksi es, metode ini paling baik untuk diterapkan.
3. Larutan yang didinginkan.
4. Perpaduan antara pemberian es dan pemberian larutan yang didinginkan.

Dari keempat teknik tersebut, metode pendinginan dengan pemberian es dianggap paling menguntungkan, karena:

1. Dapat menurunkan suhu tubuh ikan dengan cepat.
2. Biaya lebih murah.
3. Tidak merusak fisik ikan secara berlebihan.
4. Membersihkan kotoran-kotoran ikan.

Prosedur kerja pendinginan ikan melalui pemberian es, adalah sebagai berikut:

### 1. Pendinginan dengan Peng-es-an

- a. Mula-mula ikan disiangi, dan mulut ikan ditutup dengan menggunakan kawat pengikat.
- b. Rongga insang dan perut diisi es curai yang lembut, hal ini harus dilakukan dengan hati-hati karena bila terlalu lebar membuka insang, akan merusak otot punggung.
- c. Tempat penyimpanan ikan harus bersih dan diupayakan sedemikian rupa, sehingga air lelehan es tidak menggenangi bagian bawah ikan.
- d. Selanjutnya dalam palka, ikan harus disimpan dalam rak yang ditimbuni dengan es. Suhu ruang palka kapal ikan adalah sekitar  $2^{\circ} - 5^{\circ}\text{C}$ .

Cara penyimpanan ikan di dalam palka, adalah sebagai berikut.

- a. *Shelfing*. Dilakukan untuk ikan-ikan berukuran besar. Ikan yang satu dengan yang lain harus dibatasi dengan es, dan tidak bersentuhan dengan badan ikan yang lain. Ikan disusun dalam rak-rak yang hanya menampung satu lapis ikan saja.
- b. *Bulking*. Tidak dianjurkan, biasanya untuk ikan-ikan yang mempunyai harga ekonomi rendah. Ikan dengan es batu disusun berlapis-lapis dalam sebuah wadah/rak.
- c. *Boxing*. Di dalam palka kapal, disediakan peti-peti penyimpanan ikan, misalnya satu peti hanya untuk diisi 1 – 2 ekor ikan yang sudah dicampur dengan es curai.

Metode *boxing* ini paling baik untuk diterapkan, karena:

- a. Memudahkan pembongkaran.
- b. Menjamin ikan tidak mudah rusak.
- c. Menghemat ruangan.
- d. Memudahkan segi pengangkutan.
- e. Tingkat kesegaran ikan tidak banyak mengalami perubahan.

## 2. Pendinginan dengan Perendaman

Ikan direndam dalam cairan yang suhunya telah diturunkan, baik secara alamiah maupun mekanik. Hal ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu:

### a. Pendinginan pendahuluan, dengan metode perendaman

Es dimasukkan ke dalam wadah yang berisi cairan, jumlah es disesuaikan, sehingga suhu cairan menjadi stabil.

Ikan dimasukkan ke dalam wadah tersebut selama 4 – 6 jam, sambil terus menambahkan jumlah es, sehingga suhu pendinginan stabil.

Cara pendinginan lain yang lebih sederhana adalah dengan pemberian es curai atau perendaman dalam air dingin. Beberapa larutan yang dapat digunakan dalam perendaman pada pendinginan pendahuluan, antara lain:

- 1) *Chilled Fresh Water* (CFW).
- 2) *Refrigerated Fresh Water* (RFW).
- 3) *Chilled Sea Water* (CSW).
- 4) *Refrigerated Sea Water* (RSW).
- 5) *Chilled Brine* (CB).
- 6) *Refrigerated Brine* (RB).

Apabila ikan hendak didinginkan dengan menggunakan es curai, maka jumlah es harus cukup dan merata ( $0^{\circ} - 2^{\circ}\text{C}$ ). Penggunaan es curai cukup menguntungkan, karena dapat menghemat ruangan dan mendapatkan pendinginan yang merata. Penggunaan es yang baik dapat mempertahankan kesegaran ikan selama 3-5 hari.

Terdapat dua cara pendinginan air laut (RSW), yaitu mekanik dan dengan es. Sistem pendinginan air laut secara mekanik lebih baik, merata, mengurangi kelembakan, dan penanganan dapat dilakukan secara massal. Air laut memiliki titik beku yang lebih rendah dari  $0^{\circ}\text{C}$ . Air laut dapat digunakan sebagai media pendingin selama perjalanan di atas kapal; bila sudah sampai di daratan, maka sebagai media pendingin dapat digunakan air garam 8%. Namun perlu diperhatikan, bahwa air garam berkonsentrasi lebih dari 8%, akan dapat merusak tekstur daging ikan. Selama ikan berada dalam perendaman air garam, maka air garam tersebut akan meresap ke dalam daging ikan dan lendir di permukaan kulitnya akan hilang. Sesampai di darat, ikan dapat dibekukan dalam RSW atau dibekukan serta disimpan dalam penyimpanan beku hingga giliran proses tiba.

#### *b. Penyimpanan dingin*

Dari tempat perendaman, ikan diangkat, kemudian dimasukkan ke dalam ruang penyimpanan dingin.

Bila ikan dimasukkan ke dalam ruang penyimpanan dingin, tanpa melalui pendinginan pendahuluan, maka kerusakan fisik maupun nutrisi yang terjadi saat pelelehan (*thawing*) akan lebih besar.

### **C. FASILITAS PEMBEKUAN**

Pembekuan dan penyimpanan beku adalah cara terbaik untuk penyimpanan jangka panjang. Bila proses pengolahan dan pembekuan dilakukan dengan baik dan bahan mentahnya masih segar, maka dapat dihasilkan ikan beku yang baik, yang bila dicairkan (*thawing*) keadaannya masih mendekati sifat-sifat ikan segar.

Selama proses pembekuan berlangsung akan terjadi pemindahan panas dari tubuh ikan yang bersuhu lebih tinggi ke *refrigerant* yang bersuhu rendah, sehingga air dalam tubuh ikan akan berubah bentuk menjadi kristal es. Berdasarkan urutannya, proses pembekuan ikan akan dimulai dari luar menuju bagian dalam tubuh.

Proses refrigerasi umumnya terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah tahap pendinginan yaitu penurunan suhu dari suhu tubuh ikan menjadi 0°C. Tahap kedua adalah tahap penahanan panas. Pada tahap ini suhu menurun menjadi sekitar 7°C dan berlangsung sangat lambat. Tahap ketiga adalah tahap pembekuan yaitu penurunan suhu sampai lebih rendah dari -20°C.

Pada pembekuan komersial dikenal dua penggolongan yaitu pembekuan lambat (*slow freezing*) dan pembekuan cepat (*quick freezing*). Batasan dari pembekuan cepat adalah suatu tingkatan proses dengan membekukan ikan pada suhu 0 sampai -5°C dalam waktu tidak lebih dari dua jam. Adapun keuntungan pembekuan cepat adalah mencegah pembusukan oleh bakteri, mempertinggi produktivitas, memungkinkan pemakaian *freezer* yang maksimum dan menghasilkan produk yang terkemas seragam. Cara pembekuan lambat secara umum hasilnya tidak sebaik cara pembekuan cepat sehingga jarang dipraktekkan secara komersial. Beberapa metode yang sering digunakan dalam pembekuan, yaitu:

1. *Sharp Freezing*, yaitu produk yang dibekukan diletakkan di atas lilitan pipa evaporator. Pembekuan ini berlangsung lambat dan teknik ini tidak dianjurkan kecuali untuk produk yang dikemas dalam wadah kecil.
2. *Air Blast Freezing*, yaitu produk yang dibekukan diletakkan dalam ruangan tertutup dan udara dingin ditiupkan di dalamnya dengan blower yang kuat. Proses ini berlangsung cepat.
3. *Contact Plate Freezing*, yaitu membekukan produk di antara rak-rak yang direfrigerasi dan proses ini berlangsung cepat.
4. *Immersion Freezing*, yaitu membekukan produk dalam air (larutan garam) yang direfrigerasi. Pembekuan berlangsung cepat dan sering dipraktekkan di kapal penangkap tuna dan udang.
5. *Cryogenic Freezing*, yaitu membekukan produk dengan menyemprotkan bahan *cryogen*, misalnya karbon dioksida dan nitrogen cair. Pembekuan berlangsung cepat.

Proses pembekuan dapat dilakukan di darat maupun di atas laut. Bila pembekuan dilakukan di atas laut, maka selama proses menunggu dibekukan, ikan harus di-es selama kira-kira 36 jam.

Penyimpanan beku sebaiknya tidak digunakan untuk menyimpan ikan saja, akan tetapi merupakan proses pembekuan lanjutan setelah ikan mengalami proses pembekuan terlebih dahulu di dalam *freezer*. Penyimpanan ikan secara langsung dalam *cold storage*, akan menyebabkan timbulnya

kerusakan pada tekstur daging ikan; sehingga pada saat *thawing* dilakukan, tekstur daging ikan tersebut akan menjadi lebih lembek. Ikan yang disimpan beku, dapat di simpan hingga 7 bulan tanpa perubahan yang berarti. Ikan yang berlemak tinggi harus disimpan beku dalam kondisi suhu yang sangat rendah, untuk mencegah timbulnya proses oksidasi lemak yang berlebihan yang mengarah pada kerusakan mutu.

#### **D. PEMBONGKARAN**

Pembongkaran ikan dilakukan melalui beberapa kondisi tertentu, untuk mendapatkan hasil yang terbaik, yaitu:

1. Sewaktu membongkar muatan, hendaknya dipisahkan hasil tangkapan yang berbeda hari atau waktu penangkapannya.
2. Ikan harus dibongkar dari kapal pada saat pagi hari, sehingga ikan terhindar dari sengatan sinar matahari.
3. Rantai dingin selama penanganan ikan, harus terus dipertahankan.
4. Pengangkutan ikan harus dilakukan dengan hati-hati, untuk menghindarkan terjadinya kerusakan fisik pada ikan.
5. Selama pengangkutan ikan, harus dihindarkan adanya tempat-tempat atau ujung peralatan-peralatan yang tajam atau runcing, untuk menghindarkan terjadinya kerusakan-kerusakan fisik pada ikan.
6. Setelah sampai di daratan, harus segera dilakukan tindakan pencucian atau pembersihan lagi, agar ikan tidak cepat kehilangan kesegaran dan penampakannya. Ikan tidak boleh dicuci dengan air kotor atau air tercemar lainnya. Harus diupayakan, agar selama penanganan ikan tersebut, dihindarkan dari sengatan sinar matahari secara langsung.
7. Pembongkaran muatan harus dilakukan secara cepat dengan menghindarkan terjadinya kenaikan suhu ikan.
8. Di tempat pendaratan, pengumpulan, pelelangan dan pengepakan, selama menunggu perlakuan berikutnya, ikan tidak boleh diletakkan di lantai, dan sebaiknya ikan ditaburi es halus.
9. Di tempat pengepakan atau pengolahan, ikan harus segera dikelompokkan menurut jenis, ukuran, dan mutu kesegarannya.

Pembongkaran ikan dari palka pendingin dapat dilakukan dengan bantuan katrol dengan mengikat ekor ikan. Pada saat ikan dikeluarkan dari palka, sangat disarankan ikan dibungkus dengan kain pendingin (biasanya

kain terpal atau karung tebal yang selalu dalam keadaan basah yang dikaitkan pada mata katrol). Di atas lubang palka dipasang semacam tenda untuk melindungi ikan dan isi palka dari sinar matahari. Ikan harus dijaga agar tidak menyentuh lubang palka, terutama pada bagian-bagian yang kasar. Oleh karena itu, lubang palka harus diusahakan sehalus mungkin tanpa tonjolan-tonjolan yang mungkin dapat merusak kulit atau tubuh ikan.

Ikan dapat diturunkan dari kapal ke dermaga secara manual, namun sebaiknya menggunakan papan peluncur. Di atas papan peluncur ini sebaiknya juga diberi tenda pelindung dari sinar matahari. Permukaan dan sudut-sudut papan peluncur harus halus dan selalu dalam keadaan basah oleh air yang terus mengalir dengan suhu sekitar 0°C.

Di ujung bawah papan peluncur, harus selalu siap seorang petugas untuk menerima ikan yang diluncurkan dari atas kapal. Ikan diletakkan di atas kereta dorong yang permukaannya telah dibasahi dengan air. Pelindung ikan (berupa plastik atau kain karung tebal) juga harus selalu dalam keadaan basah.

Bila ingin mengangkut ikan dalam jumlah lebih dari satu, maka ikan tidak boleh saling bertumpuk. Kereta pengangkut ikan dapat dibuat sedemikian rupa sehingga setiap ikan mempunyai ruang tersendiri dan tidak saling menindih satu sama lain.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Definisikan apa yang disebut dengan:
  - a. Pendinginan
  - b. Pembekuan
  - c. *Thawing*
- 2) Apa beda pembekuan cepat dan pembekuan lambat?
- 3) Apa keuntungan pembekuan cepat dibandingkan pembekuan lambat?
- 4) Sebutkan beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh ruang palka suatu kapal!

### Petunjuk Jawaban Latihan

Agar Anda dapat menjawab soal-soal dalam latihan ini, Anda harus mempelajari kembali seluruh materi Kegiatan belajar 1 secara teliti dan cermat.



## RANGKUMAN

---

Terdapat empat jenis palka ikan di kapal, yaitu palka berinsulasi, palka yang tidak berinsulasi, palka berinsulasi dengan refrigerasi mekanik untuk pendinginan, dan palka berinsulasi dengan refrigerasi mekanik untuk pembekuan. Bila kapal pencari ikan berencana untuk melaut dalam waktu yang cukup panjang, maka sangat dianjurkan agar kapal tersebut dilengkapi dengan fasilitas pendingin dan pembeku.

Pembekuan dan penyimpanan beku adalah cara terbaik untuk penyimpanan ikan jangka panjang. Bila proses pengolahan dan pembekuan dilakukan dengan baik dan bahan mentahnya masih segar, maka dapat dihasilkan ikan beku yang baik, yang bila dicairkan (*thawing*) keadaannya masih mendekati sifat-sifat ikan segar.

Pada pembekuan komersial dikenal dua penggolongan yaitu pembekuan lambat (*slow freezing*) dan pembekuan cepat (*quick freezing*). Pembekuan cepat adalah suatu tingkatan proses dengan membekukan ikan pada suhu 0 sampai  $-5^{\circ}\text{C}$  dalam waktu tidak lebih dari dua jam.

Beberapa metode yang sering digunakan dalam proses pembekuan adalah: *Sharp Freezing*, *Air Blast Freezing*, *Contact Plate Freezing*, *Immersion Freezing*, dan *Cryogenic Freezing*.



## TES FORMATIF 1

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Suhu ruang palka kapal yang baik adalah ....
  - A.  $-20^{\circ}\text{C}$
  - B.  $-10^{\circ}\text{C}$
  - C.  $0^{\circ}\text{C}$
  - D.  $2^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$

- 2) Cara penyiapan ikan di dalam palka yang paling baik adalah ....
  - A. *shelving*
  - B. *bulking*
  - C. *boxing*
  - D. *icing*
  
- 3) Sebelum digunakan, maka ikan beku terlebih dahulu harus ....
  - A. direbus
  - B. di-"thawing"
  - C. dikukus
  - D. direndam dalam air
  
- 4) Proses pembekuan pada ikan berlangsung dari bagian ....
  - A. dalam menuju ke bagian luar
  - B. luar menuju ke bagian dalam
  - C. tengah menuju ke bagian dalam dan luar
  - D. kiri ke bagian tengah
  
- 5) Dalam penyimpanan ikan sebaiknya dilakukan dengan ....
  - A. pembekuan lambat
  - B. pembekuan sedang
  - C. pembekuan cepat
  - D. pendinginan cepat
  
- 6) Pembongkaran ikan dari kapal sebaiknya dilakukan pada ....
  - A. siang hari
  - B. malam hari
  - C. sore hari
  - D. pagi hari
  
- 7) Proses pembekuan yang dilakukan dengan meniupkan udara dingin menggunakan blower disebut ....
  - A. *sharp freezing*
  - B. *air blast freezing*
  - C. *contact plate freezing*
  - D. *immersion freezing*

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

**KEGIATAN BELAJAR 2****Penanganan Segar Ikan dan Udang****A. PENURUNAN MUTU IKAN**

Pada ikan yang telah mati, terdapat lima fase perubahan biokimiawi dalam tubuhnya, yaitu: fase pre-rigor, fase rigor mortis, fase post-rigor, fase autolisis, dan fase kerusakan. Lamanya jangka waktu penanganan, akan sangat berpengaruh pada pencapaian fase pre-rigor. Sedangkan pencapaian fase rigor mortis akan sangat dipengaruhi oleh tinggi-rendahnya temperatur lingkungan selama penangkapan dan penyimpanan ikan. Selama fase post-rigor, fase autolisis, dan fase kerusakan ikan, maka faktor aktivitas enzim endogen (terutama enzim-enzim proteolitik) akan menjadi salah satu faktor utama penyebab kerusakan. Proses penurunan mutu oleh enzim proteolitik ini akan makin cepat bila suhu lingkungannya meningkat dan mencapai puncaknya pada suhu 37°C, sedangkan bila suhunya diturunkan maka kecepatan penguraianya akan menurun. Akan tetapi penurunan suhu hingga -40° C pun belum dapat menghentikan kegiatan enzim seluruhnya. Pada akhir fase rigor, saat hasil penguraian jaringan makin banyak, maka kegiatan enzimatik bakteri pembusuk makin meningkat dan setelah melewati fase rigor (badan ikan mulai menjadi lembek) kecepatan pembusukan atau kemunduran mutu makin meningkat.

Pada saat ikan mati, dagingnya berada dalam keadaan steril dan tidak mengandung mikroba. Pusat tempat mikroba pada tubuh ikan terdapat di bagian: kulit, insang, dan organ-organ pencernaan ikan. Ikan akan tetap berada dalam keadaan segar, selama tidak terjadi perpindahan kontaminasi mikroba. Penggunaan es selama fase post-mortem akan memperpanjang masa kesegaran ikan, dengan mutu tertinggi yaitu pada fase pre-rigor dan fase rigor-mortis ikan. Selama ikan masih berada dalam fase-fase pre-rigor dan rigor mortis, maka daging ikan tersebut dapat dikonsumsi dalam keadaan mentah sebagaimana halnya kebiasaan makan ikan di Jepang (dalam bentuk “sushi” dan “sashimi”). Apabila ikan sudah berada dalam fase-fase post-rigor, autolisis, dan kerusakan, maka diperlukan adanya parameter-parameter tertentu untuk menguji mutu kesegaran ikan. Parameter-parameter tersebut, antara lain: penilaian indrawi, penilaian fisik, analisis mikrobiologis, dan analisis kimiawi.

Penilaian indrawi dapat dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan yang terjadi pada fisik ikan, misalnya perubahan pada mata, insang, lendir di permukaan kulit, daging dan perut, tekstur dan bau ikan. Lebih lanjut mengenai hal ini dapat dilihat pada Modul 2, mengenai Penanganan Hasil Perikanan di Darat.

Proses penurunan mutu secara autolisis terjadi karena kegiatan enzim yang tidak terkendalkan, yang kemudian menguraikan senyawa kimia pada jaringan tubuh setelah ikan mati. Proses autolisis menyebabkan terurainya protein menjadi polipeptida, asam amino dan amoniak. Senyawa-senyawa hasil autolisis yang terbentuk membantu pertumbuhan mikroorganisme pembusuk.

Proses penurunan mutu secara kimiawi yang mencolok kegiatannya adalah oksidasi lemak yang mengakibatkan bau dan rasa tengik serta perubahan warna daging menjadi agak cokelat.

Ketengikan dapat dijumpai pada ikan yang di-es atau dibekukan. Bau tengik timbul karena terjadi oksidasi lemak dengan adanya oksigen dari udara.

Penyebab utama kebusukan pada ikan adalah kegiatan bakteri. Sehingga dalam penanganan, yang harus dilakukan adalah mencegah timbul dan berkembangbiaknya bakteri. Bakteri yang terdapat pada ikan, berasal dari: air tempat hidup ikan, kapal, dan pabrik pengolahan.

Air dapat dipastikan selalu mengandung bakteri. Pada ikan, bakteri banyak terdapat di bagian insang, permukaan kulit, dan usus. Pada ikan yang hidup dengan kulit yang sempurna (tanpa cacat), bakteri sulit tumbuh. Setelah ikan mati, kulit tidak berfungsi lagi sebagai pelindung, sehingga bakteri dapat hidup dan menyerang serta merusak daging menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana untuk mempertahankan hidupnya. Tingkat kebusukan ikan tergantung dari jumlah bakteri awal, suhu tubuh ikan, serta jangka waktu hidup ikan sejak saat penangkapan hingga saat kematian tiba. Di dalam air, bakteri lebih banyak terdapat di dasar perairan daripada di permukaan air. Ikan yang hidup di dasar laut (ikan demersal) yang ditangkap dengan menggunakan *trawl* akan mempunyai jumlah bakteri lebih banyak daripada ikan sejenis yang ditangkap dengan alat pancing di permukaan laut (ikan pelagik). Jumlah bakteri yang banyak terdapat pada ikan yang hidup di dasar laut ini diduga karena: jenis makanan ikan, luka fisik di bagian kulit akibat ikan terseret oleh *trawl*, atau bagian dalam tubuh ikan yang tergecet.

Pada saat ikan tiba di pabrik pengolahan, perlu diperhatikan ada-tidaknya kontaminasi bakteri pada saat pembongkaran dan sortasi. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah kecepatan bekerja, suhu yang dipertahankan tetap rendah, serta sanitasi dan higiene. Penggunaan larutan khlor selama pencucian ikan dapat dianjurkan, untuk mengurangi jumlah bakteri.

Terdapat beberapa cara untuk memperlambat atau mencegah pembusukan hasil perikanan, yaitu:

1. Penurunan suhu penanganan dan penyimpanan,
2. Pencucian yang efektif untuk mengurangi kemungkinan terkontaminasi,
3. Mencegah penyinaran langsung dari sinar matahari,
4. Mencegah kontak secara langsung dengan udara bebas.

Mata rantai penanganan komoditas perikanan umumnya sangat panjang, dimulai dari operasi penangkapan ikan, penanganan di laut, penanganan di darat, pengeceran, distribusi/*marketing*, pengolahan, hingga akhirnya mencapai konsumen. Setiap mata rantai tersebut sangat rawan terhadap kerusakan, dan setiap kerusakan pada satu mata rantai akan menyebabkan kerusakan yang lebih parah pada mata rantai berikutnya, yang pada akhirnya akan menurunkan mutu ikan secara keseluruhan.

Karakteristik yang berpengaruh terhadap penanganan ikan, tergantung pada:

1. **Nelayan.** Nelayan diharapkan memiliki pengetahuan yang memadai tentang aspek kebersihan dan sikap hati-hati selama penanganan hasil perikanan.
2. **Operasi Penangkapan.** Tingkat efektivitas suatu operasi penangkapan, sangat tergantung pada jenis alat penangkap, metode penangkapan, dan metode penanganan di atas kapal.
3. **Kapal Penangkap.** Kapal harus memperhatikan aspek sanitasi dan higiene, demikian pula desain tempat penyimpanan ikan sementara (palka) dan metode pengoperasiannya.
4. **Di Darat.** Aspek penanganan yang harus diperhatikan meliputi: penanganan di darat, tingkat sanitasi dan higiene, desain tempat penyimpanan dan operasi, serta praktek distribusi secara praktis.
5. **Pengecer.** Diharapkan memiliki pengetahuan yang memadai tentang cara penanganan hasil tangkapan komoditas perikanan, mengerti cara desain tempat penyimpanan, menguasai sistem pengeceran secara

efektif, serta memiliki pengetahuan yang cukup tentang sanitasi dan higiene.

Adapun tujuan metode penanganan ikan, antara lain adalah untuk menunda proses terjadinya kerusakan pada ikan, memperpanjang masa kesegaran ikan, memperlambat laju proses penurunan mutu daging ikan, serta mempertahankan mutu kesegaran ikan selama mungkin. Ikan merupakan komoditas pertanian yang lebih cepat mengalami pembusukan dibandingkan dengan komoditas-komoditas pertanian lainnya. Hal ini disebabkan oleh: kadar air produk perikanan yang tinggi (sekitar 80%) dan pH tubuh ikan yang mendekati netral, sehingga merupakan media yang baik bagi tempat tumbuhnya mikroorganisme perusak. Selain itu, kandungan asam lemak tak jenuh pada hasil perikanan sangat tinggi, sehingga mudah terjadi reaksi oksidasi lemak, yang bisa menimbulkan bau tengik sebagai tanda terjadinya proses kerusakan.

Laju kecepatan pembusukan yang tinggi pada ikan, akan sangat menghambat perluasan usaha pemasaran hasil perikanan, dan hal ini sering menimbulkan kerugian yang besar, terutama pada masa-masa panen raya hasil perikanan. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya-upaya untuk meningkatkan daya tahan simpan dan daya awet olahan hasil perikanan melalui berbagai teknik penanganan hasil perikanan.

Sejak proses penangkapan, laju proses deteriorasi (kemunduran mutu) komoditas perikanan tidak dapat dihentikan secara total namun hanya dapat diperlambat. Proses deteriorasi ikan, telah dimulai sejak ikan mengalami kematian saat penangkapan, dan akan semakin aktif bila penanganan ikan selanjutnya sangat buruk. Hal ini dapat diperlambat melalui pengadaan teknik pengawetan dan pengolahan. Setelah proses pengawetan dan pengolahan, laju proses deteriorasi masih terus berlanjut namun dengan kecepatan yang lebih rendah.

## **B. PENANGANAN IKAN TUNA**

Ikan tuna merupakan salah satu primadona komoditas ekspor produk perikanan Indonesia. Negara tujuan ekspor tuna terutama adalah Jepang. Di Jepang, ikan tuna umumnya dikonsumsi mentah dalam bentuk irisan-irisan tipis yang lazim disebut *sashimi*. Karena *sashimi* ini dikonsumsi dalam

keadaan mentah, maka diperlukan daging ikan dengan mutu yang sangat tinggi, baik dari segi kimiawi, mikrobiologis, maupun organoleptik.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan tuna mempunyai kualitas terbaik bila cara penangkapan dan pengangkutan ke atas kapal dilakukan secara efektif. Cara ini akan menyebabkan ikan tidak terlalu banyak berontak menjelang mati atau dibunuh. Kualitas ini dapat dipertahankan apabila penanganan yang diterapkan sesudah ikan di atas kapal sampai dengan penyimpanan maupun pengangkutan ke negara tujuan dilakukan dengan tepat, cepat dan ekstra hati-hati.

Ikan tuna segar adalah ikan tuna dengan kondisi yang dipertahankan sesegar mungkin melalui proses pendinginan yang tidak membekukan, sehingga kualitasnya mendekati keadaan saat ikan tersebut masih hidup. Adapun ciri-ciri tuna yang masih segar adalah sebagai berikut.

1. Masih seperti dalam keadaan hidup dan tidak cacat.
2. Warna kulit biru kehijauan atau sesuai dengan jenisnya.
3. Mata menonjol keluar dengan warna jernih.
4. Sisik menempel dengan kuat.
5. Tekstur daging kenyal.
6. Insang berwarna merah segar.
7. Permukaan perut tidak menggebung.

Langkah penanganan ikan tuna segar, dengan asumsi ikan masih hidup, adalah sebagai berikut.

1. Cara penangkapan merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu ikan tuna. Agar diperoleh ikan dengan mutu terbaik, diusahakan agar ikan tetap dalam keadaan hidup dan tidak terlalu banyak berontak ketika ditarik ke arah kapal maupun diangkat ke atas kapal. Bila hal ini dapat dilaksanakan, maka ikan tidak terlalu banyak mengalami stres, tidak mengeluarkan banyak energi, dan tidak segera mengalami rigor-mortis.
2. Sesudah ikan berada di sisi kapal, papan peluncur yang licin disiapkan untuk sarana mengangkat ikan dari air. Gancolah ikan di belakang insang (bila sisi perut ikan menghadap ke sisi perahu) atau di bagian bawah insang luar bila sisi punggung ikan menghadap sisi perahu. Cara yang terakhir ini lebih dianjurkan, karena umumnya sisi punggung ikan mempunyai kulit yang lebih tebal dan kuat sehingga lebih tahan gesekan bila ikan diangkat ke atas kapal melalui papan peluncur.

3. Sesampai di atas kapal, bila ikan tetap berontak maka ikan harus ditenangkan dengan menutup/menekan mata dengan telapak tangan dan ikan diselimuti dengan karung goni basah. Selanjutnya ikan dapat dipingsankan dengan memukul kepalanya menggunakan palu berkepala karet.
4. Ikan hasil tangkapan segera disemprot dengan air laut yang bersih sesaat tiba di geladak, kemudian dipisahkan dan dikelompokkan menurut jenis dan ukurannya.
5. Pembunuhan, prinsipnya harus cepat dimatikan. Hal ini disebabkan apabila ikan yang mengalami waktu kematian lama, maka laju kemunduran mutu yang akan dialaminya juga akan lebih cepat karena banyaknya energi yang dikeluarkan, dan kerusakan fisik yang terjadi akan lebih banyak. Pembunuhan ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: memukul titik putih yang terdapat di antara dua mata, atau dengan menusuk otak belakang. Cara lainnya adalah dengan menusuk pusat saraf (otak) dari belakang mata menggunakan paku pembunuh (*killing spike*) sedalam 5-10 cm, kemudian paku diputar-putar untuk merusak otak.
6. Langkah berikutnya adalah pengeluaran darah ikan dengan menusukkan pisau tepat di belakang sirip dada dengan kemiringan  $45^{\circ}$  sedalam 5-10 cm, disusul dengan pemotongan urat nadi di tulang belakang bagian ekor. Pemotongan urat nadi tersebut dilakukan dengan menyisipkan pisau ke daging antara sirip kecil ekor nomor dua dan tiga sampai mengenai tulang belakang (masuk di ruasnya), kemudian pisau ditarik sambil terus menekan sampai urat nadi terputus.
7. Pengeluaran isi perut dan insang. Hal ini harus dilakukan secara cepat, untuk menghindari perkembangbiakan yang cepat dari bakteri. Hal ini harus dilakukan dengan hati-hati dan harus dihindarkan sayatan yang kasar, salah atau melukai daging.
8. Pisau disisipkan di belakang penutup insang kedua dan didorong ke arah depan sepanjang 5 cm sampai di penutup insang yang pertama. Hal ini dikerjakan pada sisi yang lain.
9. Untuk memotong sirip perut, ikan ditidurkan pada punggungnya dan sirip perut dipotong sedekat mungkin ke daging (diupayakan jangan sampai kena daging). Demikian juga halnya dengan sisi yang lainnya.
10. Kemudian perut dapat dibelah dengan menggunakan pisau, dan ditarik dari daerah di antara bekas sirip perut ke arah dubur. Pekerjaan ini harus

dilakukan secara hati-hati agar isi perut tidak tersayat. Selanjutnya isi perut dikeluarkan, ujung usus dipotong pada dubur, dan ikan dibalik dengan posisi perut di bawah agar sisa-sisa dari rongga perut keluar. Bila pekerjaan ini sudah selesai, sirip dubur, sirip punggung pertama dan kedua dapat dipotong (sedekat mungkin dengan daging). Pemotongan harus dilakukan dengan hati-hati dan rapi, agar tidak ada sisa sirip (duri/tulang sirip), karena hal ini dapat melukai ikan yang lain.

11. Penutup insang dibuka dan sambungan antara dua insang dan badan yang terletak di bagian bawah ikan diputuskan. Tahap ini harus dilakukan dengan sempurna sehingga sambungan tersebut benar-benar terpotong dengan sempurna. Untuk meyakinkan ini, maka kedua insang bisa dibuka lebar-lebar. Selaput insang bagian bawah (ke arah perut) kemudian dapat dipotong. Pemotongan ini juga harus dikerjakan dengan hati-hati agar jangan sampai ada daging yang ikut tersayat.
12. Selanjutnya sirip dada dipotong hati-hati sedekat mungkin dengan daging. Penarikan sirip pada waktu dipotong tidak boleh terlalu kuat karena ini dapat meninggalkan lubang pada daging.
13. Penutup insang dipotong dengan cara menyayat dari arah bawah (perut) menggunakan pisau gergaji, diikuti dengan pemotongan insang bagian depan sehingga insang segera dapat dikeluarkan.
14. Ikan kemudian dapat dicuci kembali. Digunakan sikat halus dan air dingin untuk membersihkan rongga perut maupun rongga insang atau sikat plastik/ijuk untuk membersihkan permukaan badan ikan. Hal-hal yang harus dilakukan, antara lain adalah: pembersihan kotoran berupa lendir, darah, dan kotoran lainnya; penggosokan kulit harus dilakukan searah atau sejajar dengan kemiringan sisik. Pencucian ikan dilakukan dengan air yang mengalir dan bersuhu rendah.
15. Setelah bersih, ikan segera dibawa ke ruang pendingin ( $0^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam) untuk selanjutnya dibekukan bila kapal dilengkapi dengan sarana pembekuan. Bila pembekuan akan dilakukan di darat, maka ikan harus tetap disimpan dalam ruangan pendingin atau palka pendingin. Langkah pendinginan harus dilakukan dengan cepat, untuk menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Pendinginan dilakukan dengan menyelubungi ikan dengan es hancuran, dan suhu ikan dipertahankan tetap pada sekitar  $0^{\circ}\text{C}$  selama penyimpanan. Tinggi penimbunan ikan dalam wadah penyimpan maksimal 50 cm (tergantung jenis ikan) agar ikan tidak mengalami kerusakan. Jika pendinginan dilakukan dengan

menggunakan air laut yang didinginkan, harus dilakukan sirkulasi air, baik secara manual ataupun mekanis, agar terjadi pemerataan suhu dan terhindar dari penimbunan kotoran.

16. Hasil tangkapan diberi tanda dalam pengumpulan dan pewadahan berdasarkan perbedaan angkatan jaring atau hari penangkapan.
17. Penyusunan ikan dalam palka pendingin diatur sedemikian rupa sehingga ikan selalu tidak bersentuhan dengan dinding palka maupun sekat, selalu tertutup es curai, dan ekor ikan selalu mengarah ke lubang palka. Hal ini akan memudahkan saat pembongkaran nantinya. Ikan di dalam palka dikelompokkan menurut mutu/tangkapan.
18. Isi perut, insang maupun sirip harus segera disingkirkan dari tempat penyiangan dan dikumpulkan di tempat tersendiri, tidak boleh dibuang ke laut, karena mengundang ikan buas seperti hiu yang dapat memangsa hasil tangkapan yang belum diangkat dari air.

### C. PENANGANAN UDANG

Udang menjadi primadona ekspor hasil perikanan Indonesia sejak tahun 1970-an. Dalam perkembangannya, komoditas ini terus meningkat produksinya terutama setelah budidaya udang tambak meningkat sejak beberapa tahun yang lalu. Terlepas dari berbagai masalah yang dihadapi dalam produksi primer, masih terdapat kendala dalam pemasaran komoditas ini yang menyangkut mutu olahan yang tidak jarang mendapat penolakan dari negara pengimpor.

Sebagaimana hasil perikanan lainnya, udang merupakan komoditas yang cepat menurun mutunya. Bahkan bila dibandingkan dengan komoditas perikanan lainnya, udang lebih cepat membusuk. Hal ini disebabkan, terdapatnya pembuluh darah dan kotoran di bagian kepala udang. Pada penanganan yang dilakukan dalam suhu tinggi, maka udang sangat cepat mengalami autolisis protein dan lemak, serta timbul bercak hitam (*black spot*).

Cita rasa yang lezat, menyebabkan udang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi di pasar, tetapi komponen yang menyebabkan timbulnya cita rasa lezat tersebut (seperti misalnya kandungan asam amino glisin yang relatif tinggi), juga merupakan substrat potensial yang memacu pertumbuhan bakteri.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan produk akhir dengan mutu yang baik, maka perhatian untuk menjaga mutu harus dimulai sejak penangkapan, penanganan (di atas kapal atau di darat), pengolahan, hingga distribusinya. Demikian pula aspek higiene dalam produksi harus diterapkan sejak tahap awal. Prinsip penanganan udang, adalah untuk menekan proses terjadinya kemunduran mutu sedapat mungkin, sehingga udang sampai di tangan konsumen dalam keadaan sesegar mungkin. Adapun penanganan yang dilakukan terhadap udang, antara lain dengan jalan mengendalikan proses kimiawi, mikrobiologis, dan fisik; serta melawan kondisi iklim yang sangat berpengaruh terhadap kemunduran mutu udang.

Penangkapan udang di laut harus memperhitungkan lamanya operasi penangkapan, sehubungan dengan daya awet udang selama pendinginan. Cara penangkapan udang di laut dengan menggunakan *trawl* harus mempertimbangkan jumlah tangkapan agar mengurangi kerusakan fisik pada waktu penarikan dan pengangkatan jaring. Waktu pemanenan sebaiknya diatur pada waktu pagi atau sore hari untuk menghindari panas terik matahari dan menghindari cuaca buruk.

Tata cara penanganan udang di kapal adalah sebagai berikut.

1. Udang yang telah diangkat ke atas dek kapal harus segera disemprot dengan air laut bersih untuk menghilangkan lumpur dan berbagai kotoran.
2. Hasil tangkapan udang harus segera dipisahkan dari tangkapan sampingan. Udang disimpan ke dalam wadah peti atau keranjang bersih.
3. Udang tidak boleh diinjak-injak dan tidak boleh ditumpuk sampai tinggi di atas geladak. Kerusakan fisik, seperti hancur atau pecah akan membantu pembusukan dan mengurangi nilai udang.
4. Tempat penanganan udang harus terlindung dari terik sinar matahari atau angin, dengan menggunakan tenda atau peneduh. Setiap derajat kenaikan suhu akan mempercepat pembusukan.
5. Udang yang telah disortir sebaiknya dicuci kembali dengan air laut (yang bersih dan telah didinginkan untuk menghilangkan endapan) dan bila mungkin harus dikelompokkan berdasarkan ukurannya.
6. Bila pelayaran memakan waktu yang lama (lebih dari 2 hari), maka sebaiknya kepala udang dibuang, untuk menghindari timbulnya bintik hitam (*black spot*) serta kerusakan kimia lainnya. Sebagian besar bakteri ada pada bagian kepala (*cephalothorax*). Pembuangan kepala udang di laut akan mengurangi jumlah bakteri yang ada dan juga lebih ekonomis untuk ruang pemberian es dan penyimpanan.

7. Kalau tidak dimasak atau dimasak setengah matang, segera setelah ditangkap udang harus didinginkan dengan cepat dalam es. Udag didinginkan dengan menyimpan dalam peti atau palka berinsulasi menggunakan es yang halus dan cukup jumlahnya, agar setiap ekor udang terselimuti dengan es. Untuk penyimpanan yang memakan waktu lebih lama, maka udang harus dibekukan.
8. Hasil udang tangkapan sebaiknya dipisahkan dan diberi tanda menurut waktu atau hari penangkapan sehingga tidak tercampur antara udang yang segar dan udang yang telah menurun mutunya.
9. Pembongkaran harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan fisik atau terjadinya kontaminasi, tetapi tidak boleh terlalu lama berhubungan dengan udara luar.
10. Penanganan udang harus dilakukan secara hati-hati dan tidak sampai melukai fisik udang. Bila udang disimpan dingin dengan es, maka perbandingan lapisan es dan lapisan udang adalah 2 : 1. Pada penyimpanan suhu 0°C, udang dapat dipertahankan kesegarannya selama 4 hari. Sebaiknya dalam waktu kurang dari 2 hari, udang harus sudah didaratkan. Pada kapal penangkap udang yang dilengkapi mesin pembeku, udang biasanya langsung dibekukan pada suhu -25°C, kemudian dipindahkan ke dalam penyimpanan beku bersuhu -9 sampai -12°C.
11. Udag sebaiknya dibekukan dalam bentuk balok daripada sendiri-sendiri. Udag beku dalam bentuk balok dan diberi gelasan tidak mudah mengalami kekeringan, oksidasi dan kerusakan fisik, dibandingkan dengan udang yang dibekukan sendiri-sendiri. Udag beku harus diberi gelasan secepat mungkin sesudah pembekuan untuk menghindari dehidrasi.
12. Bila komoditas udang tidak untuk dijual dalam bentuk segar, dan diperuntukkan sebagai bahan baku dalam industri pengalengan, maka langkah perebusan udang dapat dilakukan di atas kapal, dengan syarat-syarat sebagai berikut: perebusan harus dilakukan secara cepat; perebusan dapat memperbaiki warna, aroma, serta tekstur; perebusan dilakukan dalam waktu yang cukup singkat karena dapat mengurangi kepadatan tekstur, flavor, dan berat.

## D. NODA HITAM

Noda hitam (*black spot*) sering tampak pada udang yang ditangkap di perairan daerah tropis atau semitropis, dan jika sangat nyata akan menimbulkan masalah yang besar dalam perdagangan. Hal ini diakibatkan oleh aktivitas enzim oksidatif. Pencegahan dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain:

1. penggunaan natrium bisulfit. Sesudah udang disortir, dilakukan pemotongan kepala (deheading) dan pencucian. Sebelum diberi es, udang dimasukkan ke dalam larutan natrium bisulfit 1,25% selama kira-kira satu menit. Waktu pencelupan harus dijaga dengan ketat. Bila waktu terlalu singkat metode ini tidak akan efektif, sedangkan bila terlalu lama akan menyebabkan perubahan warna pada udang. Penggunaan natrium bisulfit ini harus dilakukan secara hati-hati, bahkan di beberapa negara penggunaannya dilarang;
2. pencelupan ke dalam senyawa antioksidan seperti asam askorbat serta isomernya, pada dosis 1%. Hal ini dilakukan pada udang sebelum proses pembekuan;
3. pengemasan dan penggelasan yang sempurna;
4. pendinginan yang baik dan menghindari kontak dengan udara pada waktu penanganan.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan ciri-ciri ikan tuna yang baik!
- 2) Terangkan bagaimana terjadinya *blackspot* pada udang?
- 3) Mengapa ikan harus disiangi (dibuang organ dalamnya)?
- 4) Upaya-upaya apa yang dapat dilakukan untuk menunda kerusakan ikan?

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

Agar Anda dapat menjawab soal-soal dalam latihan ini, Anda harus mempelajari kembali seluruh materi Kegiatan belajar 2 secara teliti dan cermat.



Sejak proses penangkapan, laju proses deteriorasi (kemunduran mutu) komoditas perikanan tidak dapat dihentikan secara total namun dapat diperlambat. Proses deteriorasi ikan, telah dimulai sejak ikan mengalami kematian saat penangkapan, dan akan semakin aktif bila penanganan ikan selanjutnya sangat buruk.

Beberapa cara untuk memperlambat atau mencegah pembusukan hasil perikanan, adalah: penurunan suhu penanganan dan penyimpanan; pencucian yang efektif untuk mengurangi kemungkinan terkontaminasi; mencegah penyinaran langsung dari sinar matahari; dan mencegah kontak secara langsung dengan udara bebas.

Penanganan ikan, bertujuan untuk menunda proses terjadinya kerusakan pada ikan, memperpanjang masa kesegaran ikan, memperlambat laju proses penurunan mutu daging ikan, serta mempertahankan mutu kesegaran ikan selama mungkin.

Pada ikan yang telah mati, terdapat lima fase perubahan biokimiawi dalam tubuhnya, yaitu: fase pre-rigor, fase rigor-mortis, fase post-rigor, fase autolisis, dan fase kerusakan. Apabila ikan sudah berada dalam fase-fase post-rigor, autolisis, dan kerusakan, maka mutu ikan dapat diuji dengan penilaian indrawi, penilaian fisik, analisis mikrobiologis, dan analisis kimiawi.

Bila udang disimpan dingin dengan es, maka perbandingan lapisan es dan lapisan udang adalah 2 : 1. Pada penyimpanan suhu 0°C, udang dapat dipertahankan daya awetnya selama 4 hari. Pada proses pembekuan, udang biasanya dibekukan pada suhu -25°C, kemudian dipindahkan ke dalam penyimpanan beku bersuhu -9 sampai -12°C.

Pencegahan *blackspot* pada udang dapat dilakukan dengan: perendaman dalam natrium bisulfit 1,25%, pencelupan ke dalam senyawa antioksidan pada dosis 1%, pengemasan dan pengelasan yang sempurna, serta pendinginan yang baik dan menghindari kontak dengan udara

**TES FORMATIF 2**

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Tinggi-rendahnya temperatur lingkungan penangkapan dan penyimpanan ikan akan mempengaruhi fase ....
  - A. pre-rigor
  - B. rigor mortis
  - C. post-rigor
  - D. autolisis
  
- 2) Aktivitas enzim proteolitik pada ikan mencapai puncaknya pada suhu ....
  - A. 0°C
  - B. 5°C
  - C. 37°C
  - D. 50°C
  
- 3) Pusat mikroba pada tubuh ikan adalah ....
  - A. kulit
  - B. insang
  - C. organ-organ pencernaan
  - D. jawaban A, B dan C benar
  
- 4) Proses penurunan mutu ikan secara autolisis terjadi karena ....
  - A. aktivitas bakteri
  - B. aktivitas enzim
  - C. aktivitas jamur
  - D. aktivitas khamir
  
- 5) Ikan mudah sekali rusak karena ....
  - A. mempunyai kadar air tinggi (sekitar 80%)
  - B. mempunyai pH netral
  - C. mempunyai asam lemak tidak jenuh tinggi
  - D. semua jawaban benar
  
- 6) Ikan hidup yang baru ditangkap sebaiknya ....
  - A. dibiarkan mati secara perlahan-lahan
  - B. segera dimatikan
  - C. segera dibekukan
  - D. segera didinginkan

- 7) *Blackspot* pada udang dapat dicegah dengan ....
- A. pembuangan kepala udang segera setelah ditangkap
  - B. pencelupan dalam senyawa antioksidan
  - C. pengemasan dan glazing yang sempurna
  - D. semua jawaban benar

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

## Kunci Jawaban Tes Formatif

### *Tes Formatif 1*

- 1) D
- 2) C
- 3) B
- 4) B
- 5) C
- 6) D
- 7) B

### *Tes Formatif 2*

- 1) B
- 2) C
- 3) D
- 4) B
- 5) D
- 6) B
- 7) D

## Daftar Pustaka

- Direktorat Pengawasan Makanan dan Minuman. (1987). *Pedoman Pengolahan Udang*. Jakarta: Dirjen POM, Dep. Kes.
- Direktorat Pengawasan Makanan dan Minuman. (1987). *Pedoman Pengolahan Ikan Segar*. Jakarta: Dirjen POM, Dep. Kes.
- Poernomo, A. (1993). Penanganan ikan tuna. Di Dalam: Suparno, Nasaran, S., Setiabudi, E. (Eds.). *Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Pascapanen Perikanan*. Jakarta: Puslitbang Perikanan.
- Soekarto, S.T. (1985). *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bhratara.
- Suparno. (1993). Pengolahan udang beku. Di Dalam: Suparno, Nasaran, S., Setiabudi, E. (Eds.). *Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Pascapanen Perikanan*. Jakarta: Puslitbang Perikanan.