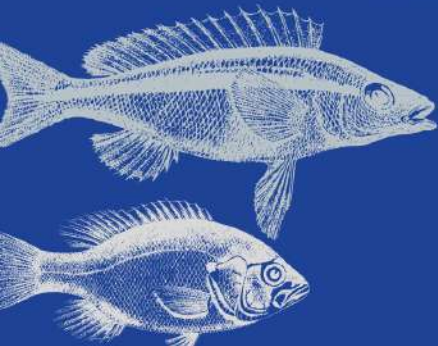


PANDUAN PENGENDALIAN LEPAS TUAI IKAN



NUR AINA LYANA BINTI MOHAMAD ALI
ERLIANA BINTI MOHAMAD
NOOR AIN BINTI ABD HAMID

PANDUAN PENGENDALIAN LEPAS TUAI IKAN

**NUR AINA LYANA BINTI MOHAMAD ALI
ERLIANA BINTI MOHAMAD
NOOR AIN BINTI ABD HAMID**

**POLITEKNIK JELI KELANTAN
2021**

PANDUAN PENGENDALIAN LEPAS TUAI IKAN

Diterbitkan Oleh:
Politeknik Jeli Kelantan
Jalanraya Timur-Barat
17600 Jeli
Kelantan

Emel:
aina@pjk.edu.my
erliana@pjk.edu.my
noorain@pjk.edu.my

Terbitan Pertama 2021

Hak cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian teks, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa bentuk jua dan dengan apa jua cara sama ada secara elektronik, fotokopi, rakaman atau cara lain kecuali dengan keizinan bertulis daripada pemegang hak cipta.

Perpustakaan Negara Malaysia
Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Nur Aina Lyana Mohamad Ali, 1987-
PANDUAN PENGENDALIAN LEPAS TUAI IKAN / Nur Aina Lyana Binti
Mohamad Ali, Erliana Binti Mohamad, Noor Ain Binti Abd Hamid.

Mode of access: Internet
eISBN 978-967-2760-03-0

1. Fish trade--Handbooks, manuals, etc.
2. Fishery management--Handbooks, manuals, etc.
3. Government publications--Malaysia.
4. Electronic books.

I. Erliana Mohamad, 1988-. II. Noor Ain Abd Hamid 1986-.

III. Judul.
338.3727



Prakata

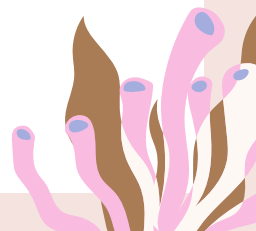
Setinggi - tinggi syukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan izinNya, eBook ini berjaya diterbitkan mengikut perancangan yang telah ditetapkan.

Panduan Pengendalian Lepas Tuai Ikan merupakan eBook pertama yang dihasilkan berdasarkan pengetahuan, kemahiran dan pengalaman penulis dalam bidang berkaitan. eBook ini memberi pendedahan tentang prinsip asas pengendalian dan penjagaan produk ikan selepas tangkapan, khususnya pendekatan teori yang diolah agar mudah dibaca dan difahami.

eBook ini sesuai untuk dijadikan bahan rujukan asas oleh pembaca yang berminat menambah pengetahuan tentang panduan asas pengendalian lepas tuai ikan dalam proses pembelajaran sama ada secara formal mahupun tidak formal.

Setinggi - tinggi penghargaan dan sanjungan terima kasih yang tidak terhingga buat keluarga dan rakan seperjuangan yang turut sama membantu menyumbang idea sama ada secara langsung atau tidak langsung serta menyokong usaha penulis dalam membangunkan eBook ini. Semoga eBook ini boleh dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya oleh semua pembaca.

Sekian, terima kasih.



Isi Kandungan

01

BAB 1 PENGENALAN

Pengenalan lepas tuai menerangkan maksud kualiti, keselamatan, objektif dan tatacara dan kerugian lepas tuai.

12

BAB 2 PRINSIP PENGENDALIAN LEPAS TUAI

Prinsip pengendalian produk lepas tuai termasuklah dari segi penjagaan, kebersihan dan penyejukan.

22

BAB 3 BIOLOGI OTOT IKAN

Jenis otot ikan mempengaruhi kaedah pengendalian, justeru bahagian ini menerangkan sifat otot, punca kerosakan dan kaedah penjagaan.

BAB 4 TEKNIK PENGENDALIAN LEPAS TUAI

Teknik pengendalian produk lepas tuai termasuklah produk ikan hidup, ikan segar dan ikan sejuk beku.

51

BAB 5 TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP, SEGAR DAN SEJUK BEKU

Menerangkan teknik pembungkusan bagi setiap produk yang terhasil.

74

BAB 6 PENGANGKUTAN

Persediaan dan peralatan serta jenis - jenis pengangkutan yang sesuai untuk tujuan penghantaran produk.

104

BAB 1

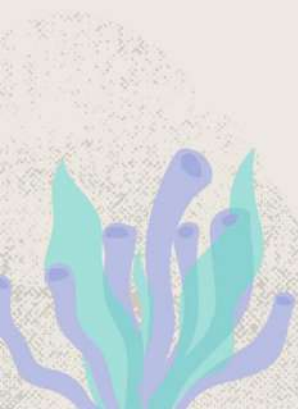
PENGENALAN KEPADA LEPAS TUAI





Pengenalan kepada Lepas Tuai

Maksud Lepas Tuai.....	3
Objektif Pengendalian.....	3
Kualiti dan Keselamatan.....	5
Faktor Kerosakan Ikan.....	6
Kerugian Lepas Tuai.....	7
Proses Pengendalian Penuaian Ikan	10
Tugasan.....	11



PENGENALAN LEPAS TUAI

Maksud lepas tuai?

Lepas tuai boleh ditakrifkan sebagai semua aktiviti yang dilakukan sebaik sahaja proses tangkapan ikan dibuat bermula dari proses menangkap ikan sehinggalah ke proses penggredan, penyimpanan, pembungkusan dan juga penghantaran.

Proses – proses ini memerlukan kaedah pengendalian yang baik dan terkawal agar tidak berlaku kerugian akibat kerosakan.

Objektif pengendalian:

Terdapat 5 tujuan utama semasa pengendalian ikan bertujuan untuk memastikan penjagaan kualiti ikan yang optimum iaitu:

1. Meminimumkan kerugian
2. Kualiti produk yang boleh diterima oleh pelanggan
3. Meminimumkan pertumbuhan bakteria
4. Masa pengendalian yang singkat
5. Mengurangkan tekanan ikan hidup

OBJEKTIF PENGENDALIAN

Apakah perkara yang perlu diambil berat sewaktu pengendalian ikan dilakukan?

Pengendalian ikan yang baik adalah pengendalian yang berhati-hati, cekap dan pantas bertujuan untuk memastikan penjagaan kualiti ikan yang optimum.

OBJEKTIF PENGENDALIAN

1. Meminimumkan kerugian

Objektif utama sewaktu dalam pengendalian adalah untuk mengurangkan kerugian produk iaitu mengurangkan potensi produk terpaksa dibuang atau dijual pada harga yang rendah.

2. Kualiti produk yang boleh diterima pelanggan

Ikan yang dijual perlu dipastikan sentiasa dalam keadaan yang segar dan berkualiti. Oleh itu, pengendalian yang baik adalah penting agar keadaan dan sifat ikan sentiasa dalam keadaan segar. Produk yang berkualiti akan memberikan keuntungan dan kepercayaan pelanggan terhadap penternak.

3. Meminimumkan pertumbuhan bakteria

Kesegaran ikan bermaksud ikan masih mempunyai ciri - ciri asal seperti sebelum ditangkap. Pertumbuhan bakteria dapat direncanakan dengan cara menjaga suhu pengendalian agar sentiasa pada suhu yang sejuk bergantung kepada jenis produk.

4. Masa pengendalian yang singkat

Pengendalian yang pantas dapat mengurangkan risiko kerosakan ikan dan juga pertumbuhan bakteria.

5. Mengurangkan tekanan ikan hidup

Ikan hidup yang berhadapan tekanan tinggi sewaktu proses tangkapan dan pengendalian akan lebih cepat mati. Keadaan ini boleh dielakkan dengan pemuaasaan ikan dan penggunaan alat tangkapan dan pengendalian yang betul dan bersih.

KUALITI DAN KESELAMATAN

Apakah yang dimaksudkan dengan kualiti?

Kualiti ialah istilah yang ditakrifkan oleh pengguna, pembeli, penggred, atau mana-mana pelanggan lain berdasarkan beberapa ukuran subjektif dan objektif bagi produk makanan. Antara ciri yang diukur adalah ketulenan, rasa, warna, kematangan, keselamatan, kesihatan, pemakanan, atau sebarang sifat atau ciri lain produk. Kecacatan kualiti yang jelas boleh mengakibatkan penolakan pengguna dan jualan yang lebih rendah.

Keselamatan makanan

Keselamatan adalah salah satu komponen bagi kualiti. Ramai pakar berpendapat bahawa keselamatan adalah komponen kualiti yang paling penting kerana kekurangan keselamatan boleh mengakibatkan kecederaan serius dan juga kematian bagi pengguna produk. Sebagai contoh, penggunaan antibiotik atau ubatan yang berlebihan sewaktu pengendalian ikan boleh memberikan kesan jangka pendek atau panjang kepada kesihatan pengguna.

Pengendalian makanan yang tidak bersih seperti pencemaran dari sisa pertanian atau pencemaran pindah silang boleh menyebabkan pengguna jatuh sakit, demam dan cirit – birit malah boleh mengundang kematian.

FAKTOR KEROSAKAN IKAN

Terdapat pelbagai penyebab berlakunya kerosakan pada isi ikan antaranya:

- 1. Penangguhan proses pengendalian dan penyejukan ikan yang ditangkap.** Penangguhan tangkapan boleh menyebabkan ikan tertekan dan mudah sakit. Penangguhan penyejukan boleh menyebabkankualiti ikan merosot akibat perubahan autolitik yang dapat mengubah ciri fizikal ikan.
- 2. Kawalan suhu yang lemah semasa pengendalian.** Sekiranya ikan tidak ditempatkan pada suhu yang betul, kematian boleh berlaku pada ikan hidup, dan kerosakan pada isi ikan boleh berlaku dengan pantas.
- 3. Kerosakan akibat pengendalian yang kasar.** Pengendalian kasar contohnya penggunaan pukut yang tajam atau aktiviti membanling bekas ikan dan sebagainya boleh merosakkan ikan kerana ikan sangat lembut dan mudah rosak.
- 4. Piawaian penyiangan, pemotongan dan pembersihan yang lemah.** Kawalan terhadap proses pengendalian yang lemah dan tidak bersih boleh mengakibatkan pembiakan bakteria yang sangat cepat.
- 5. Kerosakan mekanikal akibat pengisian bekas secara berlebihan.** Kepadatan bekas boleh menyebabkan permukaan ikan tercedera dan mempengaruhi kualiti ikan.

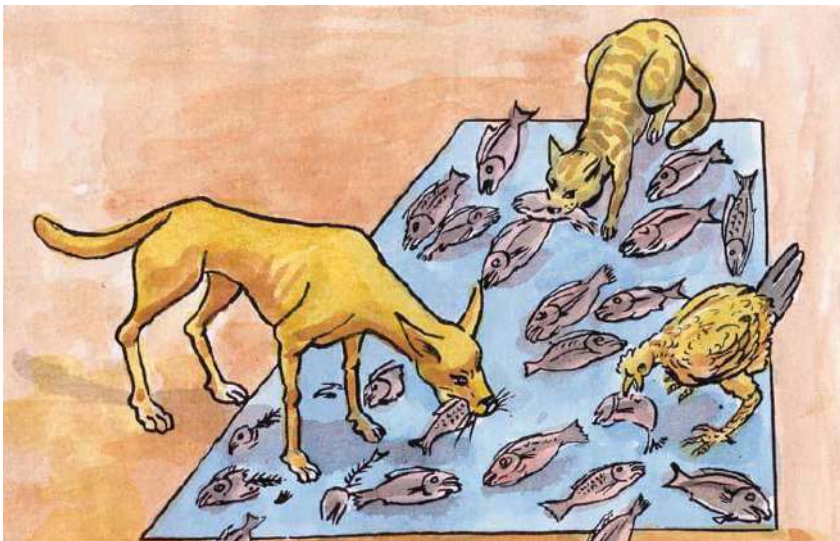
Sekiranya faktor – faktor ini tidak dikawal, boleh menyebabkan kerugian yang besar kepada penternak.

KERUGIAN LEPAS TUI

Kerugian lepas tuai merujuk kepada ikan yang sama ada terpaksa dibuang atau dijual pada harga yang agak rendah kerana kemerosotan kualiti.

Tahap kerugian selepas tuaian yang sangat tinggi berlaku semasa pra-pemrosesan, pemrosesan, penyimpanan dan pengangkutan hasil perikanan.

Kehilangan ikan selepas tuai biasanya disebabkan oleh: hasil tangkapan terpaksa dilepaskan kerana ikan terlalu kecil untuk dijual; teknik pemrosesan yang lemah pemangsa haiwan dan serangan serangga; amalan pembungkusan dan penyimpanan yang tidak mencukupi yang membawa kepada kerosakan produk akhir.



Gambarajah 1.1: Kerugian akibat pemangsa (FAO, 2011)

JENIS KERUGIAN LEPAS TUAI

1. Kerugian fizikal

Kehilangan ikan selepas ditangkap sama ada dibuang secara tidak sengaja, secara sukarela atau seperti yang dibenarkan. Kehilangan fizikal boleh disebabkan oleh kecurian, serangga yang memakan ikan, atau oleh burung atau pemangsa haiwan (FAO, 2011).



2. Kerugian kualiti

Ikan yang telah mengalami perubahan akibat kerosakan atau kerosakan fizikal dan telah mengalami kemerosotan kualiti. Ikan sebegitu terpaksa dijual dengan harga yang lebih rendah (FAO, 2011).



3. Kerugian pasaran

Kerugian disebabkan keadaan permintaan dan penawaran pasaran yang tidak dijangka yang menyebabkan pengusaha menjual produk mereka pada harga di bawah jangkauan. Jumlah kerugian adalah perbezaan antara harga jangkauan dan harga sebenar harga (FAO, 2011).



JENIS KERUGIAN LEPAS TUAI

4. Kerugian nilai nutrisi

Ikan yang rosak akibat perubahan kimia, tindakbalas enzim dan bakteriologi akan menyebabkan nilai nutrisi ikan menjadi berkurangan. Pengendalian yang tidak baik turut menyumbang kepada kehilangan nilai nutrisi ikan.



5. Kerugian ekonomi

Boleh berlaku disebabkan harga jualan diturunkan kerana ikan tidak mencapai piawaian pasaran. Kerugian ini menjadikan ikan tidak dapat dijual pada harga pasaran dan peniaga tidak mendapat pulangan hasil jualan.



Terdapat banyak penyebab berlakunya kerugian lepas tuai seperti penangguhan pengendalian dan penyimpanan, pemprosesan dan pembungkusan yang tidak baik, pencemaran, penggunaan peralatan atau bahan yang boleh menyebabkan kecederaan dan sebagainya. Justeru, pengendalian yang baik adalah sangat penting bagi mengelakkan kerugian kepada penternak.

PROSES PENGENDALIAN PENUAIAN IKAN

Sebelum penuaian

Puasakan ikan. Berhenti memberi makan selama 2 - 3 hari bagi ikan bersaiz besar dan 1 - 2 hari bagi ikan bersaiz kecil bagi mengelakkan ikan aktif dan tertekan sewaktu tangkapan. Tutup saluran masuk air bagi mengelakkan pemangsa atau parasit. Keringkan kolam pada waktu malam untuk mengelakkan pengendalian ikan pada suhu tinggi terutama pada musim panas.

Semasa penuaian


Tuai ikan dengan alat yang sesuai untuk mengelakkan ikan terlepas atau cedera. Kumpul ikan dari parit atau pukut dan pindahkan ke dalam bekas penyimpanan secepat mungkin. Ikan perlu dikendalikan dengan berhati-hati untuk mengelakkan kerosakan.

Selepas penuaian

Selepas menuai, ikan perlu dipindahkan ke kawasan pengasingan/penggredan dan pembungkusan. Ia perlu dibasuh dengan segera dalam tempat basuhan yang direka khas. Tempat basuhan biasa dibina daripada bahan yang mempunyai permukaan yang licin untuk mengurangkan kecederaan ikan.


TUGASAN

Pengenalan Kepada Lepas Tuai



1) Senaraikan objektif – objektif pengendalian ikan

2) Terangkan lima jenis kerugian lepas tuai



3) Huraikan proses – proses pengendalian bermula dari sebelum penuaian sehingga selepas penuaian.

BAB 2

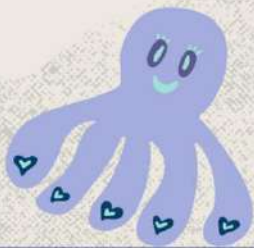
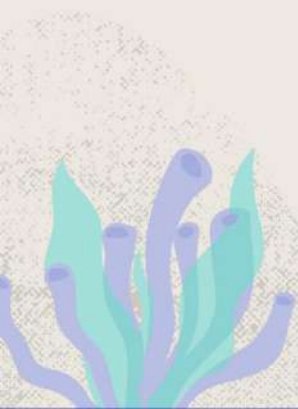
PRINSIP PENGENDALIAN LEPAS TUAI





PRINSIP PENGENDALIAN LEPAS TUAI

Amalan Pengendalian Baik.....	14
Prinsip Pengendalian Lepas Tuai.....	16
Prinsip Kebersihan.....	17
Prinsip Penyejukan.....	18
Prinsip Penjagaan.....	19
Ringkasan Prinsip 3C.....	20
Tugasan.....	21



AMALAN PENGENDALIAN BAIK

Pengendalian yang baik semasa menguruskan ikan selepas tuaian (tangkapan) adalah sangat penting bagi memastikan ikan dan isinya berada pada tahap kualiti yang optimum. Berikut merupakan amalan baik yang patut diamalkan:

1. **Mencegah dari kerosakan.** Setiap langkah berjaga-jaga harus diambil untuk mengelakkan pemanasan ikan, kerana ini akan menyumbang kepada tindakan enzim dan bakteria.
2. **Elakkan dari pengendalian yang salah.** Ini akan merosakkan kulit dan daging serta mempercepatkan proses pencemaran bakteria dan tindakan enzim.
3. **Sejukkan ikan dengan segera** dengan menggunakan apa sahaja teknik yang mudah dan bersesuaian. Walau apa pun kaedahnya, adalah penting untuk menyejukkan keseluruhan ikan.
4. **Asingkan ikan yang ditangkap pada waktu yang berbeza.** Ia perlu dipisahkan kerana ia akan berada pada tahap kerosakan yang berbeza.

AMALAN PENGENDALIAN BAIK

5. Ikan kecil perlu disimpan secara berasingan daripada ikan besar, kerana ia cenderung lebih cepat rosak daripada yang kedua.
6. Bekas yang digunakan untuk pengangkutan ikan hendaklah dibersihkan selepas setiap penggunaan. Air berklorin hendaklah digunakan, jika boleh untuk setiap operasi mencuci ikan.
7. Jangan letak ikan di atas tanah. Ikan sebaiknya disimpan atau dikendalikan menggunakan platform konkrit / kayu yang mudah dan perlu sentiasa dibersihkan untuk mengurangkan pencemaran.
8. Pengendali di setiap peringkat pra pemprosesan dan pemprosesan ikan perlu mempelajari dan mengamalkan amalan kebersihan yang baik.

PRINSIP PENGENDALIAN LEPAS TUAI

Terdapat tiga elemen atau prinsip penting dalam pengendalian ikan iaitu kebersihan, penjagaan dan penyejukan.

Terdapat tiga elemen atau prinsip penting dalam pengendalian ikan iaitu kebersihan, penjagaan dan penyejukan.



CLEAN



CARE



COOL

Kebersihan merupakan elemen yang mempengaruhi kualiti ikan yang akan dijual dan keselamatan pengguna. Penjagaan yang baik boleh menjamin pasaran produk yang akan dijual.

Suhu adalah faktor paling utama yang boleh mempengaruhi kualiti ikan. Kawalan suhu memainkan peranan penting dalam pengendalian ikan dan produk ikan segar dan sejuk beku.

Panduan penjagaan suhu bagi iklim tropika bergantung kepada cuaca:

Ikan hidup: 20 °C hingga 25 °C

Ikan segar: - 4 °C hingga 4 °C

Ikan sejuk beku: -18 °C hingga -20 °C

PRINSIP KEBERSIHAN

Pengendalian ikan perlulah dilakukan dengan pantas dan dengan berhati – hati bagi memastikan ikan dalam keadaan baik dan kualitinya tidak terjejas.

Persekitaran kerja yang bersih sangat penting dalam pencegahan pencemaran semasa bekerja dengan ikan. Pengendali harus melindungi ikan segar dan sejuk beku dari sebarang ancaman pencemaran atau potensi pencemaran kepada persekitaran.

Pengendalian hasil tangkapan:

Hasil tangkapan perlu dilindungi dari sebarang pencemaran terutamanya bakteria.

Pengendalian di Pasar:

Ikan segar atau beku harus dibeli pada waktu terakhir sebelum meninggalkan pasar untuk mengelakkan ia terdedah kepada suhu tinggi dalam tempoh yang lama. Ikan segar atau beku juga perlu diasingkan di dalam beg plastik atau bekas bersih dan selamat dari kebocoran sehingga mencemari makanan yang lain.

Pengendalian sebelum, semasa dan selepas pemprosesan:

Peralatan dan persekitaran yang bersih adalah penting sewaktu mengendali dan memproses ikan untuk mengelakkan pencemaran. Sisa buangan ikan atau ikan yang rosak perlu dilupuskan dengan cara menanam atau membakarnya.

PRINSIP PENJAGAAN

Pengendalian yang pantas dan cekap penting bagi mengelakkan ikan terdedah kepada pemangsa dan bakteria.

Susun ikan dengan betul sebelum dibungkus. Kotak yang diisi dengan padat boleh menghancurkan ikan yang berada di bahagian lapisan bawah.

Sekiranya ikan perlu menunggu dengan lebih lama bagi proses pengendalian seterusnya, ia perlu ditutup dan dilindungi dari cahaya matahari atau suhu tinggi.

Toskan ikan sebelum meletakkan sebarang ais bagi mengelakkan ais yang cair bercampur dengan kotoran dan lendir ikan.

Elakkan memberus ikan dengan kuat semasa membuang sisik.

Jangan membuang, memijak atau menendang ikan kerana ikan bersifat mudah rosak dan cedera.

PRINSIP PENYEJUKAN

1. Gunakan banyak ais.

Letakkan lapisan ais di atas, bawah dan sisi ikan bagi memastikan suhu yang optimum di dalam kotak atau rak penyimpanan.

2. Jangan mengisi terlalu banyak ikan di dalam kotak penyimpanan.

Kotak yang diisi dengan padat boleh menghancurkan ikan yang berada di bahagian lapisan bawah.

3. Letakkan atau susun ikan dengan cara meletakkan bahagian perut menghala ke bawah.

Kaedah ini dapat menghalang kemasukan air kotor sekeliling dari masuk ke dalam badan ikan.

4. Jangan membungkus ikan dengan ketat.

Bungkusan yang terlalu ketat akan menghalang ais yang cair dari mengalir ke bawah. Air yang bertakung boleh merosakkan tekstur dan kualiti ikan.

5. Ikan dapat disejukan lebih cepat apabila air sejuk di alirkan ke atasnya.

Ikan akan rosak dengan mudah jika dibiarkan tinggal di dalam air, kotoran darah atau lendir yang bertakung.

6. Simpan ikan dalam ais secepat mungkin.

Lebih cepat ikan disimpan di dalam ais, kualiti ikan akan lebih terjaga. Ruang simpanan ikan juga hendaklah sentiasa bersih.

RINGKASAN PRINSIP 3C



'CLEAN'

- ✓ Lindungi produk dari pencemaran di sepanjang proses pengendalian



'COLD'

- ✓ Lakukan penyejukan segera dengan cara yang betul samada menggunakan ais atau peti penyejuk
- ✓ Bekukan produk sejuk beku dengan cepat dan sempurna sebelum disimpan
- ✓ Minimumkan suhu turun naik

'CARE'

- ✓ Elakkan pengendalian yang kasar, jatuh.
- ✓ Lindungi produk daripada kerosakan pembungkusan





Kualiti produk dan keselamatan pengguna adalah keutamaan kita!



TUGASAN

Prinsip Pengendalian Lepas Tuai

- 
- 
- 1) Senaraikan tiga prinsip pengendalian lepas tuai.
 - 2) Terangkan lima amalan pengendalian ikan yang baik
 - 3) Huraikan proses pengendalian lepas tuai ikan tilapia yang menepati prinsip 3C.

BAB 3

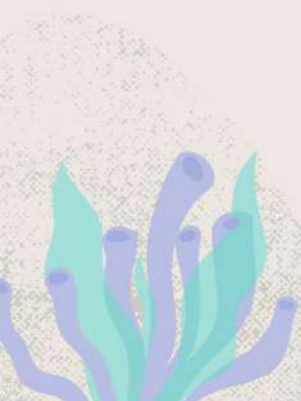
BIOLOGI OTOT IKAN





BIOLOGI OTOT IKAN

Pengenalan Kepada Otot Ikan.....	24
Struktur Otot Ikan.....	25
Komponen Otot Ikan.....	27
Jenis Otot Ikan.....	28
Klasifikasi Otot Ikan.....	29
Rigor Mortis.....	35
Kerosakan Ikan	38
Tugasan.....	47
Amali.....	48



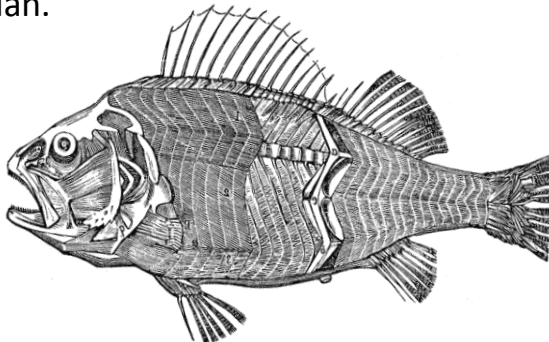
PENGENALAN KEPADA OTOT IKAN

Apakah Isi?

Daging atau isi ikan, juga dikenali sebagai otot rangka merupakan bahagian tisu berserat yang terdapat pada ikan yang berfungsi untuk menyokong rangka tulang, mengekalkan kedudukan bahagian badan dan mempunyai keupayaan untuk berkontraksi bagi menghasilkan pergerakan badan ikan.

Isi ikan mempunyai gentian otot yang lebih pendek dan tisu penghubung yang sedikit berbanding dengan daging haiwan ternakan yang lain menjadikan isi ikan lebih lembut dan mudah untuk dimakan.

Ikan mempunyai lebih banyak otot atau isi berbanding vertebrata lain iaitu di antara kira – kira 70 peratus nisbah otot kepada badan ikan, menjadikan ikan sebagai sumber protein yang tinggi dan sangat baik untuk di makan dalam diet seharian.

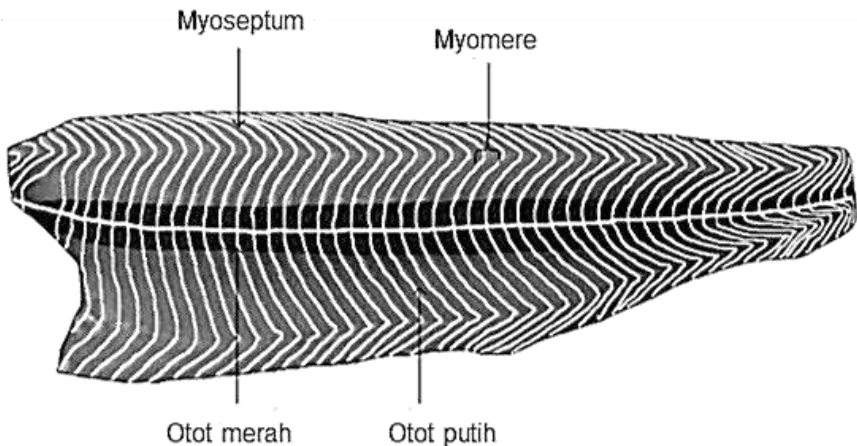


Gambarajah 2.1: Sistem otot ikan

STRUKTUR OTOT IKAN

Dalam badan ikan, otot tersusun secara berlapis - lapis membentuk kepingan blok yang dipisahkan oleh kepingan nipis tisu penghubung di sepanjang badan ikan (gambarajah 2.2).

Di sepanjang otot atau isi ikan ini juga terdapat kapilari - kapilari darah yang memberikan warna cerah atau gelap kepada badan ikan.



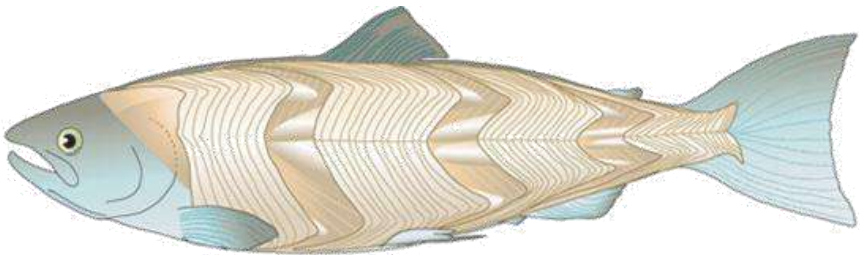
Gambarajah 2.2: Blok otot yang dipanggil myomere (myotome bagi ikan dewasa) dipisahkan oleh tisu penghubung yang dipanggil myosepta. (Listrat *et. al.*, 2016)

STRUKTUR OTOT IKAN

Blok – blok otot ikan dikenali sebagai myotome atau myomere pada tisu yang belum matang (kebanyakannya pada ikan yang masih muda), membentuk kepingan - kepingan dalam badan ikan.

Myotome dipisahkan oleh kepingan nipis tisu penghubung iaitu myosepta. Kedudukan isi ikan adalah melengkung di sepanjang badan dan memenuhi antara tulang belakang ke lapisan kulit (gambarajah 2.3).

Dalam ikan segar, blok otot atau isi ini melekat kuat pada tisu penghubung, dan permukaan otot yang dipotong juga kelihatan licin dan berterusan.



Gambarajah 2.3: Susunan otot rangka ikan tuna
(Shadwick, 2005)

KOMPONEN OTOT IKAN

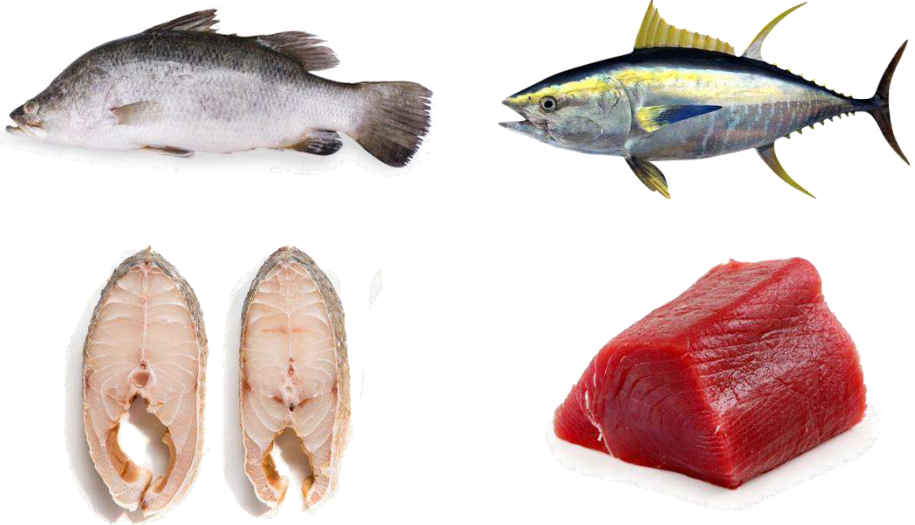
Isi atau otot ikan mengandung beberapa nutrisi penting, antara lain mineral, air, lipid, dan protein sebagai bahan utama. Selain itu ia turut mengandung sejumlah kecil karbohidrat, vitamin, nukleotida dan lain - lain. Jumlah dan perbandingan setiap bahan ini adalah berbeda-beda mengikuti jenis ikan.



Gambarajah 2.4: Komponen bahan dalam otot ikan

JENIS OTOT IKAN

Otot ikan boleh dibahagiakan kepada dua jenis utama iaitu otot cerah dan otot gelap.



Gambarajah 2.5: Ikan siakap berisi cerah (kiri) dan ikan tuna berisi gelap (kanan)

Antara perbezaan antara kedua – dua jenis otot ini adalah dari segi komposisi otot iaitu kandungan hemoglobin dan minyak. Sumber tenaga untuk penjaan ATP dalam otot cerah adalah glikogen, dan lipid bagi otot gelap.

Dalam ikan demersal misalnya, iaitu spesies yang makan di bahagian dasar dan hanya bergerak secara berkala, jumlah otot gelap adalah sangat kecil.

Dalam ikan pelagik, iaitu spesies yang berenang lebih kurang berterusan, sehingga 48% daripada berat badan mungkin terdiri daripada otot gelap

KLASIFIKASI OTOT IKAN

Isi ikan lazimnya boleh dibahagikan kepada beberapa jenis warna utama iaitu isi merah, isi putih, isi merah jambu, isi oren dan isi biru yang mana isi merah, isi putih dan isi merah jambu adalah lebih dominan berbanding isi oren dan isi biru. Kebanyakan ikan mempunyai campuran dua atau tiga jenis otot, namun masih mengekalkan ciri warna utama.

Perbezaan warna yang ditunjukkan oleh otot ini adalah disebabkan oleh pelbagai faktor antaranya termasuklah kandungan hemoglobin dalam isi ikan, pigmentasi, dan tabiat pemakanan (diet) ikan tersebut.

Namun begitu, jenis - jenis isi ikan ini juga turut mempunyai kaitan dengan tabiat renang ikan yang disesuaikan dengan habitat dan keperluan biologi mereka.

Sebagai contoh, ikan yang diklasifikasikan berisi merah lazimnya mempunyai kebolehan berenang dalam tempoh yang lama dan konsisten dan ikan - ikan ini biasanya tinggal di kawasan lautan terbuka yang memerlukan mereka sentiasa berenang semasa mencari makanan, berhijrah, membiak, mencari perlindungan, bersosial dan lain – lain lagi.

Justeru, sifat yang terdapat pada kelas – kelas isi ikan ini juga sedikit berbeza dari segi fizikal dan memerlukan penjagaan dan pengendalian yang bersesuaian bagi memastikan kualiti dan kesegaran yang berpanjangan.

KLASIFIKASI OTOT IKAN

Isi ikan boleh dikelaskan kepada beberapa jenis berdasarkan sifat fizikal isi tersebut yang ketara dari segi warna yang berbeza seperti berikut:



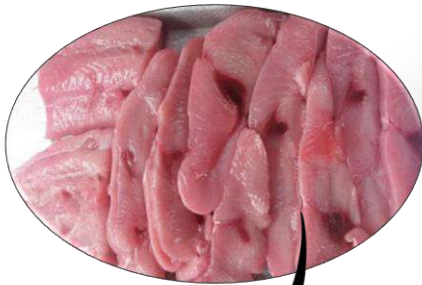
Isi merah



Isi Putih



Isi Oren



Isi Merah Jambu



Isi Biru

KLASIFIKASI OTOT IKAN: ISI (OTOT) MERAH

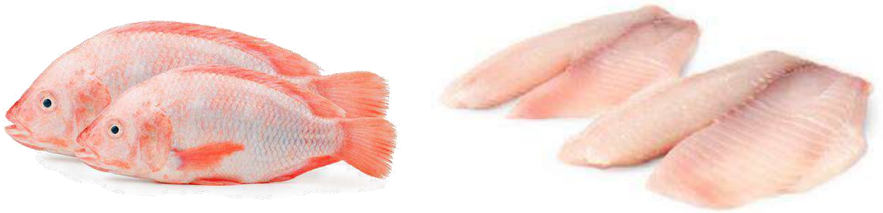


Gambarajah 2.6: Ikan tuna

Ikan tuna (gambarajah 2.6) merupakan perenang tahan lasak yang memerlukan banyak oksigen untuk memenuhi keperluan pergerakan ototnya. Di dalam badan ikan tuna terdapat sejenis protein yang dipanggil myoglobin yang menyimpan oksigen untuk otot dan bertindak sebagai pigmen di mana ia menukarkan isi kepada warna merah terang.

Disebabkan ikan tuna tinggal di lautan terbuka, ia memerlukan banyak pergerakan dan aktiviti renang yang berterusan dan melibatkan pergerakan otot yang aktif. Keadaan ini menyebabkan isi ikan tuna dan kebanyakan daging ikan berisi merah yang lain menjadi lebih keras. Namun begitu, terdapat otot atau isi di kawasan perut ikan yang tidak digunakan dalam aktiviti berenang menyebabkan isi ikan di kawasan perut menjadi sangat lembut dan mudah tercedera.

KLASIFIKASI OTOT IKAN: ISI (OTOT) PUTIH

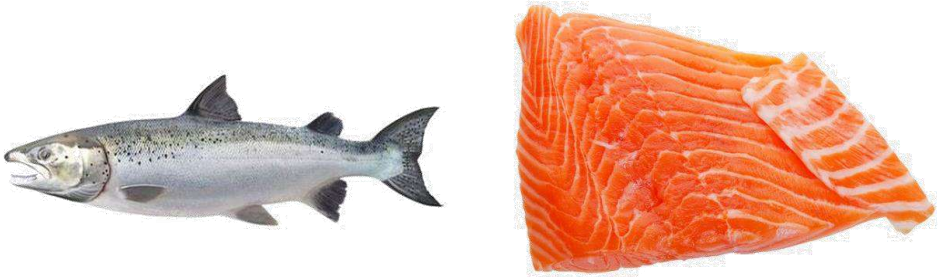


Gambarajah 2.7: Ikan tilapia merah

Isi bagi kebanyakan ikan berisi putih berwarna putih pudar dan hampir tidak berwarna disebabkan kekurangan myoglobin di dalam daging. Hal ini menerangkan cara renang ikan berotot putih yang lesu. Disebabkan ini juga, otot ikan berisi putih dikenali sebagai otot pasif kerana ototnya jarang digunakan untuk berenang.

Ikan tilapia merah (gambarajah 2.7) mempunyai otot yang tebal, yang berguna untuk aktiviti yang singkat. Ia menghabiskan banyak masanya dengan berehat di dasar atau bergerak sebentar untuk sebarang aktiviti. Disebabkan itu, isikan berotot putih adalah lebih lembut jika dibandingkan dengan isi ikan berotot merah.

KLASIFIKASI OTOT IKAN: ISI (OTOT) OREN



Gambarajah 2.8: Ikan salmon

Ikan salmon merupakan ikan yang bermigrasi. Ia menghabiskan kebanyakan masanya di sungai atau tasik, Kebanyakan salmon menghabiskan kehidupan awal mereka di sungai atau tasik, dan kemudian berenang ke laut untuk membesar. Apabila mereka telah matang, mereka kembali ke sungai untuk bertelur. Oleh itu, cara berenang salmon adalah pantas dan juga boleh berenang lama, bagi menyesuaikan dirinya di kedua – dua habitat air laut dan air tawar.

Warna otot ikan salmon boleh dilihat dalam beberapa jenis samada berwarna merah jambu, oren atau merah. Salmon liar biasanya akan kelihatan lebih terang kerana mereka memakan krustasia yang kaya dengan pigmen karotenoid. Salmon yang ditenak biasanya memiliki otot berwarna merah jambu kerana diet yang diberikan oleh penternak.

KLASIFIKASI OTOT IKAN: ISI (OTOT) BIRU



Gambarajah 2.9: Ikan lingkod

Pigmen hempedu yang dipanggil biliverdin bertanggungjawab untuk menjadikan serum darah ikan lingkod berwarna biru dan menyebabkan isi serta badan ikan lingkod berwarna biru. Sifat ini membolehkan ikan lingkod menyesuaikan dirinya di persekitaran dasar laut yang dipenuhi karang - karangan.

Namun begitu isi ikan lingkod yang dimasak akan tetap bertukar kepada warna putih susu dan boleh dimakan.

RIGOR MORTIS

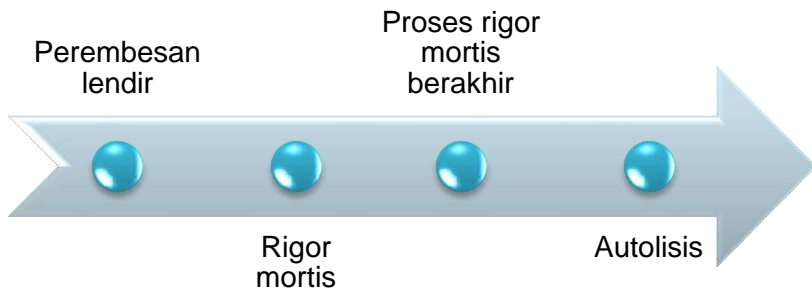
Rigor mortis merupakan satu terma berasal dari perkataan latin yang bermaksud kekakuan (*rigor*) kematian (*mortis*). Rigor mortis merujuk kepada suatu proses dan keadaan dimana berlaku kekakuan atau kekejangan sementara ke atas sendi dan otot haiwan sejeurus selepas kematian.

Keadaan ini berlaku disebabkan oleh pengecutan otot akibat kekurangan ATP (adenosine triphosphate). Keadaan kaku ini akan berhenti apabila hampir semua gentian otot telah mengecut. Proses rigor mortis boleh berlaku dalam masa beberapa jam selepas kematian sehingga ke beberapa hari bergantung kepada spesis ikan, suhu, pengendalian ikan semasa tangkapan dan penyimpanan dan sifat biologi ikan. Kekakuan boleh menyebabkan perubahan dalam kualiti otot.

Proses rigor mortis berlaku dengan lebih cepat dan singkat ke atas ikan yang mengalami tekanan sewaktu proses tangkapan dan kematian berbanding dengan ikan yang mati dalam keadaan biasa. Ini kerana, jumlah tenaga dalam otot telah banyak digunakan sewaktu ikan bergelut dalam proses tangkapan menyebabkan pengumpulan laktik asid dalam otot yang aktif seterusnya menjadikan isi ikan lebih keras dan berkeping.

Secara umumnya, semakin lambat proses rigor mortis bermula dan semakin lama ia bertahan, semakin lama hayat penyimpanan ikan.

KESAN RIGOR MORTIS



Gambarajah 2.10 : Peringkat kerosakan ikan

Pemendekan otot

- Pengecutan isi ikan

Pemisahan ruang

- Serpihan otot ikan terpisah antara satu sama lain menyebabkan fillet menjadi patah.

Kehilangan titisan air

- Kehilangan air daripada isi ikan

Tekstur isi menjadi keras

- Pemendekan dan kehilangan titisan membawa kepada tekstur yang lebih keras.

Gambarajah 2.11 : Kesan rigor mortis ke atas isi ikan

FASA RIGOR MORTIS

Kekakuan pada ikan mati biasanya bermula pada ekor, dan otot mengeras secara beransur-ansur di sepanjang badan ke arah kepala sehingga keseluruhan ikan agak kaku. Ikan kekal kaku untuk beberapa tempoh yang boleh berubah dari satu jam atau lebih hingga beberapa hari.



Gambarajah 2.12 : Fasa - fasa rigor mortis

KEROSAKAN IKAN

Kerosakan bermaksud perubahan dalam makanan yang berlaku melalui kemerosotan akibat perubahan fizikal, kimia, enzim atau pertumbuhan mikroorganisma, yang menyebabkan makanan menjadi rosak, tidak boleh dimakan atau tidak selamat jika dimakan.

Kerosakan bermula sebaik sahaja selepas ikan mati. Di negara tropika seperti di Malaysia, ikan akan lebih mudah rosak dengan cepat dalam beberapa jam selepas mendarat, jika tidak disejukkan dengan betul.



Gambarajah 2.13 : Ikan rosak

Kerugian akibat dari kerosakan ikan dianggarkan berlaku antara 10 hingga 12 juta tan setahun, menyumbang sekitar 10 peratus daripada jumlah pengeluaran daripada perikanan tangkapan dan akuakultur.

Semasa kerosakan ikan, proses pecahan pelbagai komponen pada isi dan badan ikan telah berlaku dan proses ini menghasilkan pembentukan sebatian - sebatian baru. Sebatian - sebatian baru inilah bertanggungjawab terhadap perubahan dalam bau, rasa dan tekstur daging ikan.

CIRI - CIRI IKAN SEGAR DAN IKAN ROSAK

Jadual 2.1: Ciri – ciri ikan segar dan tidak segar

Sifat	Ikan Segar	Ikan Tidak Segar
Bau	Bau segar seperti rumpai laut serta tidak busuk	Bau busuk dan hanyir
Mata	Mata ikan berwarna jernih, terang, berbentuk bulat dan cembung	Mata ikan suram, kemerahan dan tenggelam
Kulit dan Sisik	Kulit yang cerah berkilat dan sisik melekat kuat	Kulit kelihatan kusam, pudar, sisik mudah tertanggal dan terdapat banyak lendir di permukaan
Isi	Isi yang tumpat dan padat serta anjal (tidak meninggalkan kesan lekukan kekal)	Isi yang lembik dan lembut. Apabila ditekan isinya akan meninggalkan kesan lekukan kekal
Insang	Insang berwarna merah cerah atau merah darah	Insang berwarna coklat atau kelabu serta berlendir



FAKTOR – FAKTOR KEROSAKAN IKAN

Terdapat pelbagai faktor yang boleh mempengaruhi kadar kerosakan ikan selepas tangkapan termasuklah suhu, kerosakan fizikal, serta faktor intrinsik ikan tersebut. Faktor – faktor ini boleh mempengaruhi cepat atau lambat tahap kerosakan ikan.



Gambarajah 2.14 : Faktor - faktor kerosakan ikan

SUHU

Suhu merupakan antara faktor utama yang dapat memberi kesan secara langsung terhadap kadar kerosakan ikan. Kadar kerosakan bermaksud tahap kelajuan sesuatu kerosakan berlaku dalam tempoh masa yang tertentu.

Secara umumnya, suhu yang tinggi boleh meningkatkan kadar kerosakan ikan dan mempercepatkan kerosakan ikan. Sebaliknya, suhu yang rendah dapat memperlahankan kerosakan dan melambatkan kemerosotan kualiti ikan. Oleh itu, lebih cepat suhu yang lebih rendah dicapai semasa penyejukan ikan, lebih berkesan aktiviti kerosakan dihalang.

Walau bagaimanapun, penyejukan ikan hanya boleh melambatkan proses kerosakan, tetapi ia tidak dapat menghentikannya.

KEROSAKAN FIZIKAL

Isi ikan adalah lembut dan mudah rosak, oleh itu pengendalian yang kasar boleh mengakibatkan berlakunya lebam dan luka yang mengundang kepada pencemaran akibat daging ikan terdedah pada bakteria serta berlakunya aktiviti pencernaan oleh enzim yang mempercepatkan kadar kerosakan.

Selain dari itu, pengendalian yang tidak berhati-hati juga boleh menyebabkan perut ikan pecah terburai dan menyebabkan kandungan isi perut tersebut merebak ke bahagian isi yang lain lalu menyebabkan kerosakan berlaku dengan lebih cepat.

FAKTOR INTRINSIK

Intrinsik bermaksud sifat - sifat semulajadi yang ada pada ikan seperti bentuk badan, saiz, kulit, kandungan lemak dalam isi ikan dan lain – lain. Faktor – faktor intrinsik boleh mempengaruhi cepat atau lambat kadar kerosakan bagi setiap jenis ikan kerana ia bergantung kepada perbezaan dalam kadar pertumbuhan bakteria.

Kaedah pengendalian yang berbeza turut mempengaruhi kadar kerosakan isi ikan walaupun telah disimpan dalam ais. Jadual 2 menunjukkan kadar kerosakan relatif bagi ikan yang mempunyai ciri intrinsik yang berbeza walaupun disimpan dalam ais.

Disebabkan itu, adalah penting untuk mengasingkan ikan mengikut kategori seperti spesis, saiz, tempoh tangkapan dan lain – lain.

Jadual 2: Kadar kerosakan relatif ikan yang dipengaruhi oleh faktor intrinsik

Faktor Intrinsik	Kadar kerosakan relatif ikan yang disimpan dalam ais	
	Kadar Perlahan	Kadar Cepat
Shape	Flat fish	Round fish
Size	Large fish	Small fish
Fat content in the flesh	Lean species	Fatty species
Skin characteristics	Thick skin	Thin skin

EMPAT FASA KEROSAKAN IKAN

FASA 1: FASA PERUBAHAN AUTOLITIK

Fasa perubahan autolitik yang disebabkan oleh aktiviti enzim dalam badan ikan.

Ciri - ciri:

Ikan yang ditangkap masih dalam keadaan sangat segar dan mempunyai rasa yang manis. Terdapat hanya sedikit perubahan ke atas ikan dari segi bau dan rasa. Bagi sesetengah spesies tropika, keadaan ini boleh bertahan selama kira – kira satu hingga dua hari atau lebih selepas tangkapan.



Sumber: Raw Seafood, istock

EMPAT FASA KEROSAKAN IKAN

FASA 2: FASA PERUBAHAN AUTOLITIK

Jenis perubahan:

Fasa perubahan autolitik yang disebabkan oleh aktiviti enzim dalam badan ikan.

Ciri - ciri:

Terdapat kehilangan ketara terhadap rasa semulajadi dan bau ikan. Kulit ikan juga menjadi sedikit kering serta warna mata menjadi sedikit kusam.

Isi ikan menjadi neutral tetapi rasanya masih boleh diterima untuk dimakan serta teksturnya juga masih menyenangkan.



Sumber: <https://fresh-pick.in/>

EMPAT FASA KEROSAKAN IKAN

FASA 3: FASA PERUBAHAN BAKTERIOLOGI

Jenis perubahan:

Fasa perubahan bakteriologi yang disebabkan oleh aktiviti bakteria.

Ciri - ciri:

Ikan mula menunjukkan tanda-tanda kerosakan. Terdapat rasa tidak menyenangkan yang kuat dan basi serta bau yang tidak menyenangkan. Perubahan tekstur adalah ketara, isi ikan menjadi sama ada lembut dan berair atau keras dan kering.



Sumber: Lalaukan.com

EMPAT FASA KEROSAKAN IKAN

FASA 4: FASA PERUBAHAN BAKTERIOLOGI

Jenis perubahan:

Fasa perubahan bakteriologi yang disebabkan oleh aktiviti bakteria.

Ciri – ciri:

Ikan menjadi rosak, mereput dan mengeluarkan bau busuk dan hanyir serta tidak boleh dimakan sama sekali.



Sumber: Rotten fish. Flicker.com


TUGASAN

Biologi Otot Ikan



1) Senaraikan komponen -
komponen yang terdapat dalam
isi ikan

2) Jelaskan empat klasifikasi otot
ikan



3) Huraikan fasa - fasa rigor mortis
yang berlaku dalam badan ikan
tilapia sebaik sahaja selepas
kematianannya.

BIOLOGI OTOT IKAN

AMALI 1 : ANATOMI OTOT MERAH

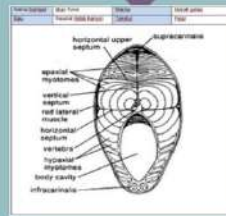
OBJEK TIF:

Pada akhir sesi amali, anda seharusnya dapat:

1. Kenal pasti bahagian dan lukis otot ikan Tuna dan Tilapia (otot merah & putih)
2. Terangkan struktur otot ikan dan fungsi - fungsinya.

BAHAN & ALATAN:

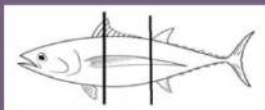
Ikan Tuna & Tilapia,
Dulang, Pisau,
Kertas, Pensil



Gambarajah B:
Jadual keputusan.

KAEDAH:

1. Letakkan sampel ikan anda di dalam dulang atau di atas permukaan rata.
2. Tusukkan saraf tunjang di bahagian belakang kepala ikan menggunakan prob berujung tajam sekiranya ikan masih hidup.
3. Potong dua titik di bahagian tengah ikan secara menegak (Gambarajah A).
4. Periksa bau, warna dan tekstur ikan.
5. Kenal pasti taksonomi otot untuk semua sampel.
6. Lukis dan labelkan setiap hasil pemerhatian anda.



Gambarajah A:
Bahagian
badan ikan yang
perlu diambil

KEPUTUSAN:

Rekodkan pemerhatian anda di dalam jadual seperti Gambarajah B.

PERBINCANGAN:

1. Terangkan fungsi dan jenis otot ikan tuna & tilapia serta kaitan dengan corak renang ikan tersebut.
2. Terangkan kaitan ciri otot sampel anda dengan kaedah pengendalian yang betul.

BIOLOGI OTOT IKAN

AMALI 2 : KESEGARAN IKAN

OBJEKTIF:

Pada akhir sesi amali, anda seharusnya dapat:

1. Kenalpasti tahap penerimaan deria ke atas kesegaran ikan.

BAHAN & ALATAN:

5 ekor
sampel ikan
berlainan jenis

Physical characteristics	Feature	Scale of sensory feature
1. General	Appearance of surface	Very bright (7), moderately bright (6), slightly bright (5), neither bright nor dull (4), slightly dull (3) moderately dull (2), very dull (1)
	Texture	Firm (7), soft (1) rank between 7 and 1
	Slime	very clear (7), moderately clear (6), slightly clear (5), neither clear nor slimy (4), slightly slimy (3), moderately slimy (2), very slimy (1)
2. Eyes	Surface	Not sunken (3), slightly sunken (2), sunken (1)
	Eyeball	Very clear (7), moderately clear (6), slightly clear (5), neither clear nor cloudy (4), slightly cloudy (3), moderately cloudy (2), very cloudy (1)
	Eye	Bright, clear intact (3), bloody (2), damaged (1)
3. Gills	Color	Bright red (5), deep dark red (4), dull red (3), pale brown (2), bleached (1)
	Odor	Seaweed (5), neutral (4), slightly fishy (3), fishy (2), ammonia (putrid odor) (1)
	Slime	Very clear (7), moderately clear (6), slightly clear (5), neither clear nor slimy (4), slightly slimy (3), moderately slimy (2), very slimy (1)
	Condition	Intact (7), burst (1) rank between 7 and 1
4. Belly	Condition	Intact (7), burst (1) rank between 7 and 1
5. Overall	Acceptance	Very acceptable (7), moderately acceptable (6), slightly acceptable (5), neither acceptable nor rejected (4), slightly rejected (3), moderately rejected (2), very rejected (1)

Jadual A:
Skala penerimaan
deria ke atas
sampel ikan
(Guizani, 2005)

KAEDAH:

1. Letakkan sampel ikan anda di dalam dulang atau di atas permukaan rata.
2. Perhatikan dan kenalpasti ciri - ciri permukaan luaran ikan (warna, tekstur, lendir)
3. Perhatikan dan kenalpasti keadaan mata, insang, perut dan keseluruhan badan ikan merujuk kepada jadual A.
4. Catatkan pemerhatian anda ke atas ciri - ciri fizikal sampel ke dalam jadual.

KEPUTUSAN:

Rekodkan pemerhatian anda di dalam sebuah jadual.

PERBINCANGAN:

1. Terangkan tahap penerimaan deria anda berdasarkan keputusan (rujuk no 5, jadual A)
2. Terangkan kaitan ciri otot sampel anda dengan kaedah pengendalian yang betul.

RUJUKAN

- FAO, 2011. Post-harvest fish loss assessment in small-scale fisheries. A guide for the extension officer. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. ISSN: 2070-7010.
- Guizani, N., Moza Abdallah A-B., Ismail, M. A-B., Mothershaw, A. and Mohammad Shafiur, R., 2005. The effect of storage temperature on histamine production and the freshness of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). *Food Research International* 38 (2005): 215-222.
- Listrat, A., Lebret, B., Louveau, I., Astruc, T., Bonnet, M., Lefaucheur, L., Picard, B. and Bugeon, J., 2016. How Muscle Structure and Composition Influence Meat and Flesh Quality. *The Scientific World Journal*, 2016.
- Shadwick, R. E., 2005. How Tunas and Lamnid Sharks Swim: An Evolutionary Convergence. *American Scientist*, 93(6): 524.

BAB 4

TEKNIK PENGENDALIAN LEPAS TUAI



KUMPULAN UTAMA IKAN

Ikan boleh dikelaskan kepada tiga kumpulan berdasarkan ciri-ciri ikan seperti berikut:

1)Ikan Bertulang keras : Contoh- Ikan Kembung , Ikan Tenggiri, Ikan Tilapia, Ikan Lampam

2)Ikan Bertulang rawan : Contoh- Ikan Pari, Ikan Yu

3)Krustasea dan Kerang-kerangan : Contoh- Ketam, Udang, Tiram, Kupang, Kerang



Gambarajah 4.1 : Contoh ikan , krustasea dan kerang-kerangan

KATEGORI PRODUK IKAN

- ❑ Ikan biasanya dijual dalam keadaan hidup atau segar. Walaubagaimanapun, ikan boleh diproses untuk menarik perhatian pelanggan dengan dijadikan sebagai produk selain dari membantu meningkatkan jangka hayat.
- ❑ Kaedah pengendalian dan pemprosesan yang baik amat penting untuk memastikan hasilan ikan adalah selamat, berkhasiat dan enak di makan.
- ❑ Terdapat tiga kategori utama produk ikan iaitu:
 - i. Ikan hidup-Ikan hiasan, Induk, benih
 - ii. Ikan segar -Ikan mati yang segar dan tidak melalui proses sejuk beku termasuklah ikan, krustasea, moluska & kerang-kerangan lain,
 - iii. Ikan Sejuk Beku -Ikan/hidupan laut yang melalui proses sejuk beku



Gambarajah 4.2 : Jenis produk ikan terdapat di pasaran

IKAN HIDUP

- ❑ Ikan hidup boleh diperolehi melalui hasil ternakan ikan dan juga melalui aktiviti tangkapan ikan di laut.
- ❑ Pengendalian yang baik boleh mengurangkan kadar kematian ikan terutamanya untuk memenuhi permintaan ikan hidup di pasaran.
- ❑ Hal ini kerana, ikan merupakan produk mudah rosak (Andi Iqbal Burhanuddin & H. M. Natsir Nessa,.2018), yang memerlukan pengendalian yang baik untuk membantu mengekalkan kualiti dan khasiat serta jangka hayat ikan.
- ❑ Ikan juga merupakan sumber protein yang baik untuk keperluan nutrien pertumbuhan manusia.
- ❑ Untuk memastikan kesegaran dan kualiti ikan terjamin, ikan sebaiknya berada dalam keadaan hidup sehinggalah ikan diambil untuk dimakan atau di masak.

IKAN SEGAR (IKAN, KRUSTASEA & KERANG-KERANGAN)

- ❑ Ikan didefinisi secara umum sebagai haiwan vertebrata yang berdarah sejuk tetapi bersifat poikilotherma (mampu menyesuaikan suhu badan dengan suhu persekitaran). Habitat ikan adalah di kawasan yang mempunyai air, bernafas menggunakan insang, manakala pergerakan dan keseimbangan badan menggunakan sirip. (Burhanuddin, A.I. 2014)
- ❑ Krustasea pula ialah sejenis haiwan yang mempunyai cengkerang luar yang keras, badan yang berseghmen dan sebahagian besarnya hidup di habitat air tawar atau air masin (Dictionary of biology,. 2004). Terdapat lebih kurang 35,000 spesis krustasea boleh dijumpai di dunia. Antara contoh yang biasa dan mudah dikenali ialah ketam, udang dan udang kara.
- ❑ Kerang-kerangan ialah istilah kulinari dan perikanan yang diberikan kepada kumpulan hidupan invertebrata akuatik yang digunakan sebagai makanan termasuklah kumpulan moluska, krustasea dan echinodermata.
- ❑ Secara definisi, Ikan segar ialah ikan yang belum melalui apa-apa proses pengawetan kecuali penyejukan (*chilling*) (Badan Standardisasi Nasional Indonesia,.2013) .

IKAN SEJUK BEKU

- ❑ Tempoh kesegaran ikan adalah pendek walaupun disimpan dalam suhu sejuk.
- ❑ Jangka hayat yang terhad ini menyebabkan kekangan kepada proses eksport ikan segar.
- ❑ Oleh itu, ikan segar melalui beberapa peringkat proses sehinggalah terhasilnya produk ikan sejuk beku yang berkualiti.



Gambarajah 4.3 : Ikan Salmon sejuk beku

- ❑ Untuk memastikan produk ikan sejuk beku berkualiti, ikan mestilah dalam keadaan segar sebelum melalui proses pembekuan.
- ❑ Sekiranya ikan dibiarkan pada suhu bilik sebelum dibekukan, ikan akan mengalami kerosakan dan hasil produk ikan sejuk beku tidak berkualiti.

IKAN SEJUK BEKU

- ❑ Oleh itu, ikan perlu sentiasa dalam keadaan segar dengan memastikan suhu penyimpanan adalah sejuk sebelum proses pembekuan dilakukan.
- ❑ Selain itu, kualiti ikan sejuk beku juga bergantung pada proses pengendalian ikan semasa simpanan.
- ❑ Pengendalian yang kasar dan penyimpanan yang tidak bersesuaian akan merosakkan rasa, aroma, rupa bentuk dan tekstur produk ikan sejuk beku.



Gambarajah 4.4 : Sotong dan kerang sejuk beku

FAKTOR YANG MEROSAK DAN MENGURANGKAN KUALITI IKAN

- ❑ Berikut ialah beberapa faktor yang menyebabkan kerosakan dan penurunan kualiti ikan :
 - a) Bakteria
 - b) Enzim
 - c) Pengoksidaan
 - d) Kekeringan
 - e) Pencemaran
 - f) Kerosakan fizikal

- ❑ Bakteria dan enzim (protein yang membantu proses pencernaan) hadir dalam semua jenis ikan, tetapi aktiviti mereka dipengaruhi oleh keadaan persekitaran. Aktiviti enzim dan bakteria meningkat apabila suhu di kawasan terdapatnya pengumpulan darah, lendir dan sisik ikan menyebabkan perubahan pada bau, rupa bentuk dan tekstur ikan.

- ❑ Bau hamis “fishy” ikan yang kuat adalah petunjuk kepada aktiviti enzim dan bakteria pada kadar tinggi berlaku di tempat penyimpanan ikan .

TEKNIK PENGENDALIAN IKAN

- ❑ Pengendalian ikan yang baik akan mengelakkan ikan daripada rosak.
- ❑ Antara teknik yang boleh digunakan adalah dengan mengurangkan suhu supaya aktiviti bakteria dan enzim pada ikan dapat diperlahankan.
- ❑ Pengendalian ikan menggunakan ais merupakan salah satu teknik mudah yang boleh digunakan untuk mengurangkan suhu.
- ❑ Ais merupakan air yang berada dalam bentuk pepejal, digunakan untuk menyejukkan makanan (Kamus Pelajar Edisi Kedua,2017) serta mempunyai kapasiti penyejukan yang tinggi dan mencair pada suhu tertentu (0°C).



Gambarajah 4.5 : Ketam disimpan bersama ais

TEKNIK PENGENDALIAN IKAN

- ❑ Oleh itu, ais digunakan sebagai bahan untuk menyejukkan ikan untuk menjaga kualiti ikan.
- ❑ Ais yang digunakan untuk menyejukkan ikan akan memastikan ikan sentiasa segar dan lembab.
- ❑ Apabila ais mencair, air yang terhasil akan membersihkan ikan secara tidak langsung daripada bakteria, lendir dan kekotoran yang terdapat pada permukaan badan ikan.
- ❑ Pengendalian ikan menggunakan teknik ini adalah selamat kerana ais adalah tidak berbahaya malahan penggunaan ais untuk menyejukkan ikan semasa proses penyimpanan dan pengangkutan ikan hanya memerlukan kos yang murah.



Gambarajah 4.6: Pengendalian ikan selang menggunakan ais

KAEDAH PENGENDALIAN IKAN MENGGUNAKAN AIS

- ❑ Ais mempunyai kapasiti penyejukan yang besar yang boleh memastikan ikan sentiasa segar pada suhu tertentu. Pengendalian ikan menggunakan ais adalah sangat praktikal kerana ais boleh memberikan kesan penyejukan pada kadar yang cepat. Selain itu, ais juga boleh membersihkan kotoran yang mungkin ada pada permukaan badan ikan dan persekitaran apabila ais mencair.
- ❑ Tatacara pengendalian ais haruslah dijaga dengan baik seperti pengendalian ikan. Hal ini kerana sekiranya ais tercemar, ikan yang disejukkan menggunakan ais akan turut tercemar. Ais mestilah diletakkan di tempat atau bekas yang bersih dan berpenyumbat untuk mengurangkan kadar pencairan ais.
- ❑ Tahap kualiti dan keselamatan ais adalah bergantung kepada beberapa faktor iaitu:
 - i. Kualiti air
 - ii. Tahap kebersihan semasa penghasilan ais
 - iii. Kaedah penyimpanan ais
 - iv. Kaedah pengendalian ais

KAEDAH PENGENDALIAN IKAN MENGGUNAKAN AIS

- ❑ Penyejukan ialah kaedah pengendalian ikan yang efektif untuk mengurangkan kerosakan ikan sekiranya ia dilakukan dengan kadar segera secara baik dan bersih.
- ❑ Objektif penyejukan ikan ialah untuk menyejukkan ikan dengan kadar segera pada suhu yang sejuk tanpa melalui proses pembekuan.
- ❑ Walaupun penyejukan tidak mengurangkan kerosakan ikan secara keseluruhannya, tetapi, proses ini mampu mengurangkan aktiviti bakteria dan enzim pada ikan, seterusnya melambatkan proses kerosakan pada ikan berlaku.
- ❑ Penyejukan ialah proses menurunkan suhu antara -1°C sehingga 8°C untuk mengurangkan kadar perubahan biokimia dan mikrobiologi ikan serta memanjangkan jangka hayat ikan.
- ❑ Terdapat empat kaedah penyejukan ikan dan produk ikan tanpa proses pembekuan iaitu:
 - i. Penyimpanan ais
 - ii. Penyimpanan air laut sejuk (CSW)
 - iii. Penyimpanan air tawar sejuk (CFW)
 - iv. Penyimpanan air laut sejuk secara mekanik (RSW)

KAEDAH PENGENDALIAN IKAN MENGGUNAKAN AIS

- Terdapat tujuh jenis ais yang boleh digunakan dalam pengendalian ikan:



Rajah 4.6: Jenis-jenis ais

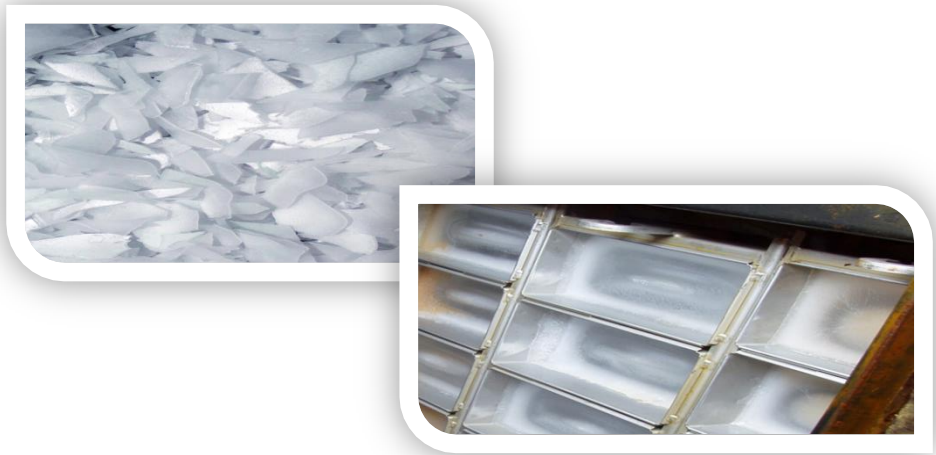
KAEDAH PENGENDALIAN IKAN MENGGUNAKAN AIS

Ais keping

- ❑ Mempunyai permukaan bagi pertukaran haba yang lebih besar, hal ini membantu menyejukkan ikan dengan lebih cepat dan efisien.
- ❑ Mempunyai suhu yang sejuk dan mudah disimpan dan dikendalikan
- ❑ Boleh terus digunakan dan kurang pengendalian berbanding blok ais.

Blok ais

- ❑ Dihasilkan dalam ketulan yang besar
- ❑ Lebih lambat mencair berbanding ais bersaiz kecil
- ❑ Boleh dipindahkan sebelum dihancurkan
- ❑ Boleh dihancurkan mengikut saiz mesin penghancur ais.



Gambarajah 4.7: Kepingan ais dan blok ais

KAEDAH PENGENDALIAN IKAN MENGGUNAKAN AIS

Ais Hancur

- ❑ Merupakan blok ais atau kepingan ais yang dihancurkan menjadi zarah-zarah ais yang kecil dan dicampurkan dengan air biasa atau air laut.
- ❑ Penyejukan yang sangat cepat kerana ais hancur boleh menutupi permukaan ikan dengan baik.
- ❑ Walaubagaimanapun, ais hancur mudah menakung darah ikan dan boleh menyebabkan ikan cepat rosak.

Cecair ais

- ❑ Zarah ais yang sangat kecil terbentuk dari air laut
- ❑ Mempunyai sifat penyejukan yang sangat baik
- ❑ Walaubagaimanapun, cecair ais juga mudah menakung darah ikan dan boleh menyebabkan ikan cepat rosak.



Gambarajah 4.8: Antara contoh ais yang digunakan untuk pengendalian ikan

KAEDAH PENGENDALIAN IKAN MENGGUNAKAN AIS

Air laut sejuk (CSW)

- Air laut yang dicampurkan dengan ais
- Bagus untuk melakukan proses penyejukan yang cepat
- Walaubagaimanapun, air laut sejuk mudah menakung darah ikan dan boleh menyebabkan ikan cepat rosak.
- Selain itu, kemasinan air laut akan terserap masuk ke dalam ikan semasa proses penyejukan.

Air laut sejuk secara mekanikal (RSW)

- Air laut disejukkan secara mekanikal hanya dalam keadaan cecair, tiada zarah ais.
- Pengaliran air laut dari bekas simpanan ikan ke unit penyejukan dan kembali semula ke bekas penyimpanan ikan.
- Sesuai untuk penyejukan yang cepat
- Seperti air laut sejuk, air laut sejuk secara mekanikal juga mudah menakung darah ikan dan boleh menyebabkan ikan cepat rosak. Kemasinan air laut akan terserap masuk ke dalam ikan semasa proses penyejukan.

KAEDAH PENGENDALIAN IKAN MENGGUNAKAN AIS

Bagaimana Ais menyejuk?

- Ais menyejuk melalui proses pencairan.
- Ais akan menerima suhu panas daripada ikan dan menyejukan ikan apabila ais mencair pada suhu (0°C) dan menutupi permukaan ikan.

Kadar penyejukan

Kadar penyejukan adalah bergantung kepada beberapa faktor iaitu:

- Jenis ais(blok, kepingan, hancur)
- Luas permukaan ikan yang bersentuhan dengan ais
- saiz ikan (Ikan kecil lebih cepat sejuk berbanding ikan besar)
- Spesis ikan
- Kandungan air dan lemak dalam badan ikan
- Ketebalan kulit ikan (Ikan kulit nipis lebih cepat sejuk berbanding ikan berkulit tebal)

Masa Penyejukan

Tempoh masa penyejukan adalah bergantung kepada:

- Jenis ikan
- Suhu asal ikan
- Jenis ais
- Bentuk ikan (ketebalan isi ikan)
- Kaedah penyejukan

KAEDAH PENGENDALIAN IKAN MENGGUNAKAN AIS

PENGGUNAAN AIS

- ❑ Kadar penggunaan ais adalah dengan nisbah 2:1 iaitu bersamaan dengan 10kg ikan memerlukan penggunaan sebanyak 5kg ais.
- ❑ Jumlah ais ini mencukupi bagi menyejukkan ikan serta mengekalkan suhu yang sejuk selama tempoh tertentu asalkan suhu persekitaran tidak terlalu panas.
- ❑ Sekiranya suhu persekitaran terlalu panas, ais perlu ditambah untuk mengekalkan kesejukan ikan bagi tempoh masa yang lama.
- ❑ Ikan mestilah sentiasa ditutupi dengan ais untuk mengekalkan kesejukan ikan supaya ikan tidak rosak.



Gambarajah 4.9: Penyimpanan ikan dan sotong menggunakan ais

KELEBIHAN MENYEJUKKAN IKAN MENGUNAKAN AIS

- ❑ Penggunaan ais dalam menyejukan ikan dapat memberikan kelebihan seperti melambatkan kerosakan ikan dan menunda proses rigor mortis berlaku.
- ❑ Antara kelebihan lain ialah:
 - ✓ Penyejukan yang efektif
 - ✓ Kebolehubahan suhu
 - ✓ Selamat
 - ✓ Mengekalkan kelembapan
 - ✓ Mudah dibawa
 - ✓ Menjimatkan
 - ✓ Mudah diperolehi



Gambarajah 4.10: Penyimpanan udang menggunakan ais

PROSES PENYEJUKBEKUAN

- ❑ Penggunaan ais dalam menjejukkan ikan dapat memberikan kelebihan seperti melambatkan kerosakan ikan dan menunda proses rigor mortis berlaku.
- ❑ Proses penyejukbekuan menukar molekul air kepada ais di dalam produk seperti ikan untuk melambatkan kerosakan pada ikan. Selain itu, Pertumbuhan bakteria tidak boleh berlaku dan melambatkan proses tindak balas kimia (Buletin Teknologi MARDI, 2012).
- ❑ Terdapat dua jenis proses penyejukbekuan iaitu:
 - ✓ Penyejukbekuan cepat
 - ✓ Penyejukbekuan perlahan
- ❑ Penyejukbekuan cepat ialah proses pembekuan yang berlaku dalam tempoh 30 minit atau kurang yang menyebabkan terhasilnya kristal ais kecil (Buletin Teknologi MARDI, 2013).
- ❑ Kebiasaannya, Penyejukbekuan ikan secara komersial menggunakan kaedah penyejukbekuan cepat.
- ❑ Hal ini kerana, proses penyejukbekuan secara perlahan membentuk kristal ais yang besar boleh merosakkan dinding sel ikan menyebabkan tekstur ikan berubah.

TUGASAN

Pengendalian Ikan

1) Terangkan jenis-jenis produk ikan yang terdapat di pasaran. (CLO1, C2)

2) Sekiranya anda seorang peniaga ikan segar di pasar, terangkan kaedah yang akan anda gunakan untuk memastikan ikan jualan anda berada dalam keadaan yang sentiasa segar dan berkualiti dalam tempoh yang lama. (CLO1, C3)

3) Bincangkan kaedah-kaedah yang perlu dilakukan untuk melakukan proses penghantaran ikan hidup secara jarak jauh (CLO1, C3)

PENGENDALIAN IKAN

IKAN HIDUP, SEGAR DAN SEJUK BEKU

KERJA MAKMAL

Pada akhir sesi makmal, pelajar seharusnya dapat:

1. Perhatikan dan catat produk ikan hidup, segar dan sejuk beku yang terdapat di pasar.
2. Kenal pasti dan catat bungkusan, keadaan penyimpanan dan kualiti ikan yang diperhatikan

Bahan & Alatan

1. Kamera
2. Alatulis

PROSEDUR:

- Lakukan tinjauan pasaran di dua (2) kedai yang berbeza termasuk:
 - i. Pasaraya: Cth: Pasar Timur Pantai Timur, Giant, Tesco, dll.
 - ii. Pasar basah: Pasar Tani, Pasar Besar.
- Perhatikan dan catat produk ikan yang terdapat di pasaran (hidup /segar / sejuk beku)
- Perhatikan dan catat bagaimana kedai runcit meletakkan produk (di mana, dalam apa, dengan apa, di sebelah apa)
- Kenal pasti keadaan penyimpanan produk (penyejukan dan jenis penyejukan, sejuk / lembap, sejuk / kering, pembekuan atau suhu bilik.
- Deria dengan menyentuh, bau dan lihat kualiti produk (segar, rosak, reput)

Keputusan:

Rekod pemerhatian anda di dalam sebuah jadual

Bincangkan pemerhatian berdasarkan keputusan tinjauan pasaran anda dan simpulkan secara ringkas aktiviti ini.

RUJUKAN

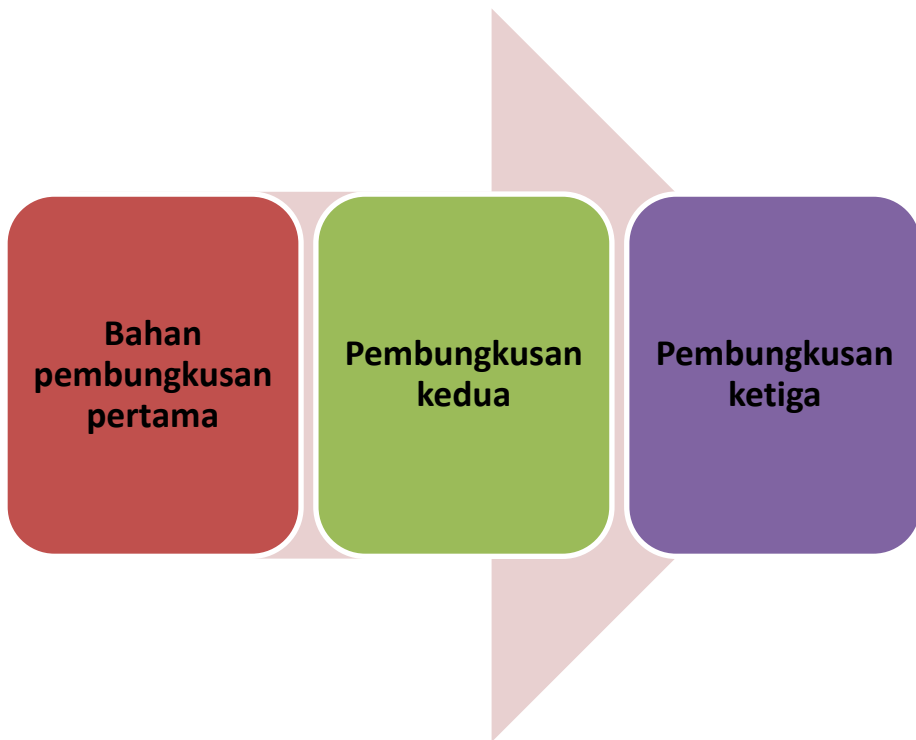
- Andi Iqbal Burhanuddin & H. M. Natsir Nessa (2018), Pengantar Ilmu Kelautan dan Perikanan., Penerbitan CV Budi Utama
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 2013. Ikan Segar. SNI 01-2729.2013
- Buletin Teknologi MARDI, Bil. 2(2012): 77–82 Pemrosesan nugget ubi keledak sejuk beku Nur Izalin Mohamad Zahari, Siti Meriam Ahmad dan Hasri Hassan
- Buletin Teknologi MARDI, Bil. 4(2013): 17 – 22 Teknologi pemrosesan pulpa buah sejuk beku dan kawalan mutu Wan Zairi Wan Abdul Manaff
- Burhanuddin, A.I. 2014. Ikhtiologi, Ikan dan Segala Aspek Kehidupannya. Deepublish : Yogyakarta.
- Dictionary of Biologi, 2004., Oxford University Press
<https://prpm.dbp.gov.my>

BAB 5

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP, SEGAR DAN SEJUK BEKU



JENIS BAHAN PEMBUNGKUSAN UNTUK IKAN SEJUK BEKU



BAHAN PEMBUNGKUSAN UTAMA

Plastik karton

Bungkusan utama yang bersentuhan dengan produk beku biasanya adalah plastik yang diperolehi daripada sumber hidrokarbon semula jadi.

Kumpulan plastik yang dipanggil poliolefin, yang termasuk polietilena, polipropilena dan polimer paling banyak digunakan.

Secara amnya, lebih tinggi ketumpatan polietilena semakin baik sifat penghalang

Karton juga boleh dianggap sebagai bungkusan utama apabila digunakan sebagai pelindung kepada produk. Papan untuk karton boleh dibuat daripada:

- Papan kraft
- Papan kotak lipat
- Papan gantian kitar semula

BAHAN PEMBUNGKUSAN KEDUA

Pembungkusan kedua biasanya merupakan kadbod yang mengandungi beberapa bungkusan utama.

Bungkusan sekunder biasanya dibuat daripada papan tetapi boleh berupa jalur kertas atau plastik.



BAHAN PEMBUNGKUSAN KETIGA

Pembungkusan ketiga digunakan untuk memegang beberapa pakej sekunder.

Pembungkusan tertier boleh dipaletkan untuk memudahkan pengendalian mudah dan dibalut dengan pembalut regangan

Palet kayu digunakan secara tetap, tetapi boleh menjadi sumber pencemaran.

Palet plastik, yang boleh berkod warna, lebih mudah dibersihkan tetapi akan menyokong pertumbuhan kulat di kilang ikan beku.



KAEDAH MEMBUNGKUS DAN MENGANGKUT IKAN

Terdapat 2 sistem untuk membungkus ikan:-

- Sistem terbuka
- Sistem tertutup

SISTEM TERBUKA

Bagi Ikan hidup:-

- Merupakan kaedah tradisional
- Terdiri daripada bekas/tangki pembawa terbuka dengan atau tanpa pengudaraan buatan/pengoksigenan/peredaran air
- Kandungan oksigen terlarut dikekalkan melalui percikan air semasa pergerakan
- Berat ikan yang sesuai untuk diangkut menggunakan sistem ini bergantung kepada kecekapan sistem pengudaraan, masa pengangkutan, suhu air, size ikan dan spesies ikan.

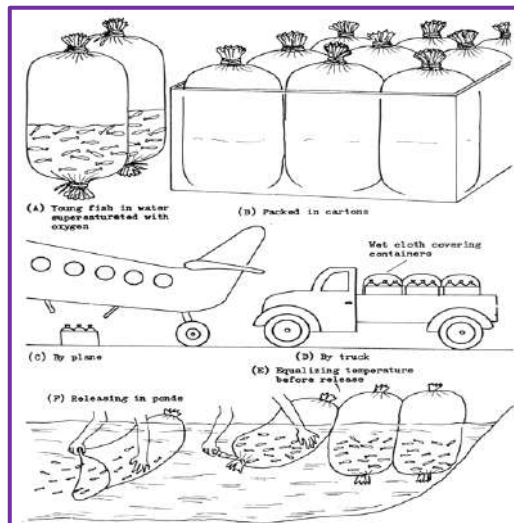
Bagi Ikan Beku:-

- Ikan segar yang diangkut untuk perjalanan jauh mesti dibungkus dengan ais untuk mengekalkan kesejukan ketika sampai kepada pengguna.
- Pembungkusan ikan segar dengan ais yang betul bermaksud menyusun ikan dan ais secara bergantian di dalam bekas untuk mengekalkan suhu sejuk.
- Ia dicapai dengan nisbah 1kg ais: 2kg ikan

KAEDAH MEMBUNGKUS DAN MENGANGKUT IKAN

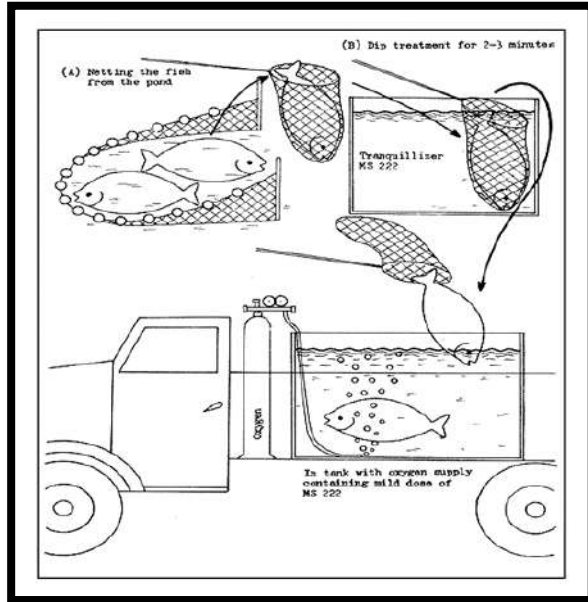
SISTEM TERTUTUP

- ❑ Merupakan sistem pengangkutan moden
- ❑ Bekas plastik atau logam, beg plastik atau getah digunakan untuk mengangkut ikan
- ❑ Kaedah ini biasanya digunakan untuk mengangkut benih dan induk ikan
- ❑ Pengangkutan benih ikan dalam plastik polietelene dengan bekalan oksigen digunakan secara meluas diseluruh dunia kerana kaedah yang sangat berkesan.
- ❑ Kaedah ini dapat mengurangkan isipadu dan berat air semasa pengangkutan.
- ❑ Membolehkan kenderaan awam digunakan sebagai kenderaan pengangkut ikan, menjadikan masa perjalanan lebih lama dan lebih ekonomi.

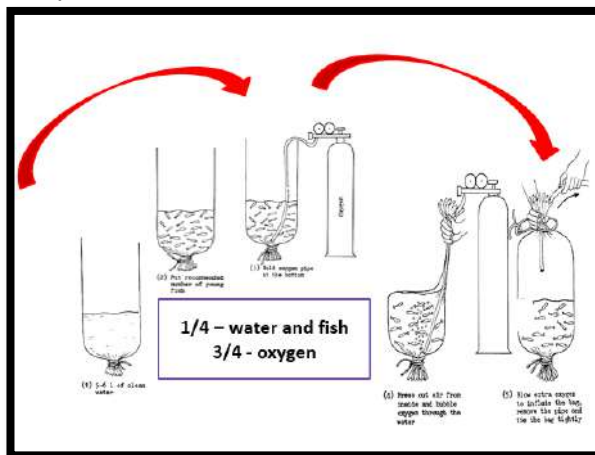


**PENGANGKUTAN BENIH IKAN YANG DIBUNGKUS
DALAM PLASTIK**

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP



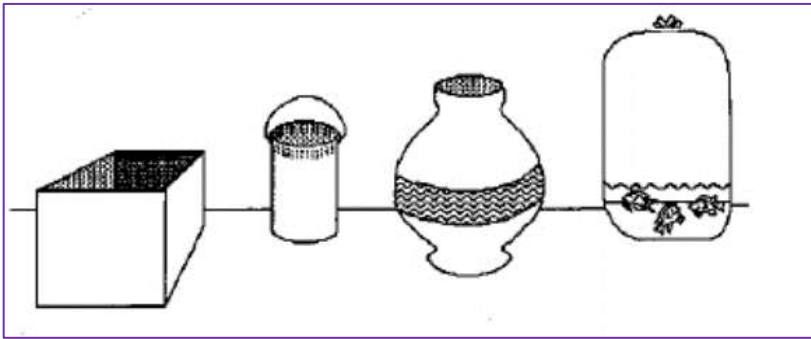
Gambarajah 5.1: Pengendalian ikan hidup untuk pengangkutan menggunakan tangki (sistem terbuka)



Gambarajah 5.2: pembungkusan ikan hidup dalam bag plastik (sistem tertutup)

KEPERLUAN BAGI MENGANGKUT IKAN HIDUP

- ❑ Pengangkutan ikan adalah bahagian yang sangat penting dalam penternakan ikan
- ❑ Ikan biasanya diangkut dalam bekas seperti tin pelbagai saiz, periuk seramik atau logam, tong, beg plastic, kotak Styrofoam, dan botol.



OKSIGEN

TIDAK
DIBERI
MAKAN

KAWALAN
SUHU

KEPERLUAN BAGI MENGANGKUT IKAN HIDUP

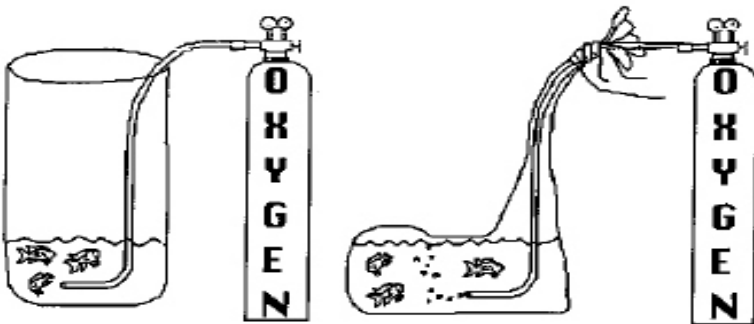
TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP

- ❑ Ikan hidup biasanya akan dibungkus di dalam bag plastik yang mengandungi sedikit air dan gas oksigen sebelum diangkut ke tempat penghantaran.
- ❑ Udara di dalam plastik bag akan digantikan dengan gas oksigen. Beg plastik ditimbang dan dimasukkan ke dalam bekas bertebat seperti stayrofoam dan dimasukkan pula ke dalam kotak kadbod sebelum dihantar.
- ❑ Berikut ialah beberapa sebab penggunaan bag plastik bagi pengangkutan ikan hidup:
 - ✓ Benih dan anak ikan yang bersaiz kecil mudah cedera jika dihantar dalam kuantiti yang banyak di dalam tanki.
 - ✓ Disebabkan oleh jarak penghantaran yang jauh, penggunaan bag plastik lebih menjimatkan jika penghantaran melalui udara.
- ❑ Terdapat beberapa kaedah pengendalian ikan hidup iaitu:
 - ✓ Menggunakan oksigen
 - ✓ Menggunakan oksigen tulen tepu
 - ✓ Melaporkan ikan
 - ✓ Pembungkusan basah menggunakan habuk papan

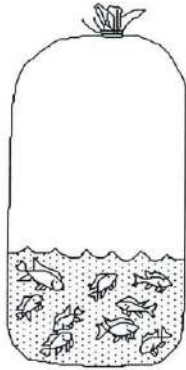
KEPERLUAN BAGI MENGANGKUT IKAN HIDUP

OKSIGEN

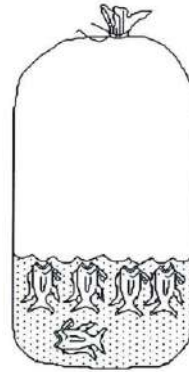
- ❑ Teknik yang dicadangkan untuk mengoksigenkan air semasa pengangkutan ikan adalah penggunaan botol oksigen tulen.
- ❑ Bahan itu dapat didelegak terus ke dalam bekas yang tidak ditutup semasa pengangkutan, atau disuntikkan ke dalam beg plastik berisi air dan ikan yang kemudian ditutup secara kedap udara semasa pengangkutan.



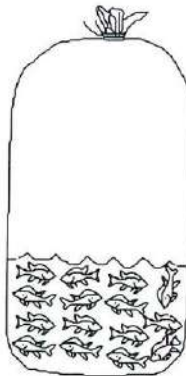
1/4 – air dan ikan
3/4 - oksigen



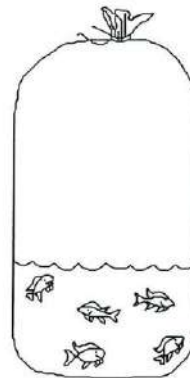
Ikan yang cukup oksigen



Ikan yang tidak cukup oksigen



Pembungkusan ikan jarak dekat



Pembungkusan ikan jarak jauh

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP

PENGGUNAAN OKSIGEN DAN OKSIGEN TULEN TEPU

- ❑ Faktor terpenting dalam menjayakan misi penghantaran ikan ialah memastikan kandungan kepekatan oksigen terlarut mencukupi bagi ikan yang ingin dihantar.
- ❑ Sekiranya perkara ini diambil mudah, ikan boleh mengalami tekanan semasa penghantaran dan boleh juga menyebabkan *hypoxia* atau pembentukan asid laktik di dalam darah ikan. Keadaan ini boleh menyebabkan kematian ikan selepas dua atau tiga hari penstokan ikan.
- ❑ Kandungan oksigen terlarut di dalam air bergantung kepada suhu air. Ketepuan oksigen terlarut dalam air sejuk lebih tinggi berbanding air suam.
- ❑ Penggunaan oksigen tulen semasa penghantaran menggunakan bag plastik tidak akan memberikan masalah kepada ikan, melainkan bag plastik tidak diikat dengan ketat atau berlaku kebocoran pada bag plastik.
- ❑ Adalah penting untuk memastikan terdapat 75% kandungan isipadu oksigen di dalam bag plastik supaya penyebaran oksigen adalah mencukupi di permukaan air.

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP

MELAPARKAN IKAN

- ❑ Proses melaparkan ikan atau memberhentikan pemberian makanan kepada ikan dilakukan sekiranya ikan melakukan proses yang melibatkan pergerakan ikan seperti penggredan, penuaian atau penghantaran.
- ❑ Ikan akan dilaparkan sebelum proses penghantaran untuk mengurangkan metabolisma ikan serta meningkatkan kepadatan ikan semasa pembungkusan ikan.
- ❑ Proses melaparkan ikan dilakukan sekurang-kurangnya sehari sebelum ikan dituai kecuali larva ikan. Ikan yang tidak dilaparkan akan menggunakan oksigen yang banyak, lebih mudah tertekan dan mengeluarkan najis.
- ❑ Sebelum penggredan ikan, proses melaparkan ikan adalah persediaan yang perlu dilakukan antara satu ke tiga hari untuk mengurangkan sifat agresif ikan. Kaedah ini juga boleh mengurangkan pengambilan oksigen oleh ikan dan mengelakkan ikan daripada memuntahkan makanan.

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP

MELAPARKAN IKAN

- ❑ Pengumpulan kandungan ammonia di dalam air berlaku apabila ikan melakukan aktiviti metabolisma dan mengeluarkan najis.
- ❑ Terdapat dua bentuk ammonia terhasil di dalam air iaitu , ammonia tidak berion (NH_3) yang lebih bertoksid berbanding ammonia berion (NH_4^+) .
- ❑ Jumlah peratusan ammonia tidak berion bergantung kepada suhu dan pH.
- ❑ Untuk mengurangkan kadar ammonia bertoksid ialah dengan mengurangkan suhu air pengangkutan dan memberhentikan pemberian makanan kepada ikan beberapa hari sebelum pengangkutan dilakukan.
- ❑ Ikan bersaiz kurang dari 8 inci tidak boleh diberi makan 48 jam sebelum proses pengangkutan. Manakala ikan bersaiz lebih besar dari 8 inci perlu dihentikan pemberian makanan 72 jam sebelum pengangkutan.

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP

- ❑ Ikan diletakkan di dalam bekas yang dimasukkan dengan air yang bersih, Ikan yang cedera, sakit atau mati dikeluarkan.
- ❑ Proses melaparkan ikan dilakukan untuk mengosongkan perut ikan bagi mengelakkan ikan mengeluarkan najis semasa penghantaran.
- ❑ Suhu air diturunkan untuk mengurangkan kadar metabolisma ikan dan mengurang keaktifan ikan. Kadar metabolisma ikan yang rendah boleh mengurangkan penghasilan ammonia, nitrit dan karbon dioksida ke dalam air. Oleh itu, ikan mempunyai kebolehan untuk mengambil oksigen terlarut di dalam air dengan lebih baik.
- ❑ Ikan hidup dalam kuantiti yang banyak boleh diangkut menggunakan kenderaan yang dilengkapi dengan tangki ikan beroksigen. Manakala ikan hidup dalam kuantiti yang sedikit boleh menggunakan bag plastik.

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP

1. Sediakan ikan.

Letakkan ikan di dalam tangki berasingan dengan suhu yang sesuai dan air yang sangat bersih. Sebaiknya anda tidak memberi makan ikan selama kira-kira dua hari. Perhatikan sebarang tanda penyakit, kerana anda tidak mahu menjual ikan berpenyakit kepada pelanggan.

2. Membungkus ikan.

Sediakan beg plastik tahan lasak atau apa – apa bahan dan isikan air bersih tanpa klorin sebanyak satu per tiga bahagian beg plastik atau bekas bungkusan. Masukkan ikan kemudian isi beg selebihnya dengan udara segar atau oksigen. Lapiskan bungkusan sebanyak tiga, atau empat kali (letak beg di dalam satu sama lain) bagi memastikan beg tidak bocor. Ikat atau tutup bungkusan dengan kemas dan ketat.

3. Simpan bungkusan ke dalam kotak

Letakkan ikan yang telah dibungkus ke dalam kotak *styrofoam*. Ini akan membantu melindungi air di dalam, dan mengekalkan suhu yang betul. Lapik bahagian dalam kotak *styrofoam* dengan surat khabar, supaya plastik tidak bergoncang. Gunakan pek panas/sejuk (ais) yang dibalut dengan surat khabar bergantung pada iklim dan jenis ikan. Contohnya, jika ia adalah ikan tropika, tambahkan pek haba ke dalam kotak. Tutup rapat kotak *styrofoam*, dan letakkan ke dalam kotak kadbod. Tutup dan kemaskan kotak kadbod menggunakan pita pelekat dan labelkan.

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP

PEMBUNGKUSAN BASAH MENGGUNAKAN HABUK PAPAN

- ❑ Krustasea hidup dibungkus di dalam pembungkusan basah untuk memastikan keadaan udara persekitaran kotak pembungkusan krustasea hidup adalah lembab dan sejuk



Gambarajah 5.3: Krustasia (ketam) di bungkus menggunakan habuk papan

PENGENDALIAN IKAN SEJUK BEKU

- ❑ Terdapat beberapa kaedah membungkus dan mengangkut ikan sejuk beku iaitu:
 - ✓ Membungkus dengan ais
 - ✓ Menyimpan dalam lori/trak yang mempunyai sistem penyejukan
 - ✓ Penyimpanan dalam air laut yang disejukan (*Refrigerated sea water-RSW*)

PEMBUNGKUSAN DENGAN AIS

- ❑ Bagi mengekalkan kualiti ikan, penjagaan mesti dilakukan bagi mengurangkan kerosakan pada semua peringkat.
- ❑ Penggunaan ais dalam penyimpanan ikan bukanlah jaminan terhadap pengekalan kualiti ikan yang baik, melainkan pada peringkat awal pengendalian dilaksanakan dengan betul sebelum disimpan dalam ais.
- ❑ Waktu antara penangkapan atau kematian ikan kepada waktu penyimpanan ikan dalam ais perlu dicepatkan dengan pendedahan minimum terhadap suhu tinggi.

KAEDAH MEMBUNGKUS IKAN MENGUNAKAN AIS

Nisbah ikan dan ais bergantung kepada iklim
Iklim sederhana 1:1, Iklim tropika 1:3



Ais mesti bersih, bersaiz kecil dan bersentuhan
dengan ikan sepenuhnya



Penyimpanan ikan dalam ais perlu berhati-hari dan
secara sama rata. Kotak penyimpanan tidak boleh
terlalu padat kerana ikan akan cepat rosak



Ais mesti dilapisi di bahagian bawah,
di sekitar dan di atas ikan

PENGENDALIAN IKAN SEJUK BEKU

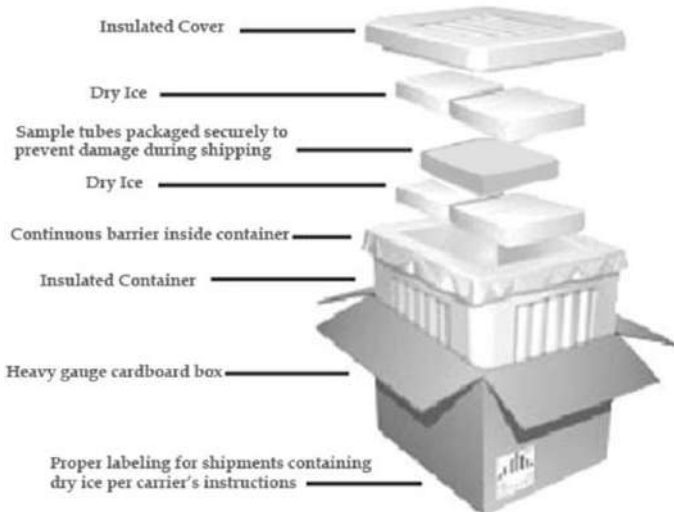
KEPENTINGAN PEMBUNGKUSAN DENGAN AIS

- Boleh mengekalkan kualiti ikan
- Mencegah pertumbuhan bakteria dan parasite
- Melambatkan proses kerosakan ikan
- Mengekalkan kesegaran ikan

MENYIMPAN DALAM LORI/TRAK YANG MEMPUNYAI SISTEM PENYEJUKAN

- Trak peti sejuk sangat penting untuk memastikan kualiti produk dan kesegaran semasa aktiviti penghantaran.
- Reka bentuk trak ini untuk menjaga suhu produk terutamanya untuk produk beku

KAEDAH MEMBUNGKUS DALAM AIS



TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN SEJUK BEKU



Gambarajah 5.4: Pembungkusan ikan sejuk beku

1. Sediakan ikan.

Ikan atau hidupan laut sejuk beku mesti sentiasa berada dalam keadaan sejuk beku bersuhu -20 darjah selsius. Perubahan suhu boleh mengakibatkan kerosakan kualiti. Ikan perlu dibungkus di dalam bungkusan plastik dan dilapis sekurang – kurangnya tiga lapisan bagi memelihara suhu ikan.

2. Penggunaan ais.

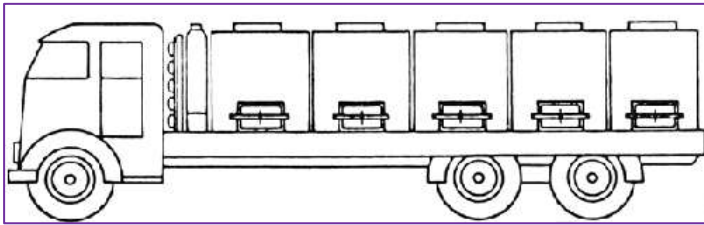
Tambahkan pek ais ke dalam kotak di bahagian dasar, sisi dan atas bungkusan ikan tadi. Jumlah pek ais bergantung kepada jenis ikan, cuaca dan jarak perjalanan penghantaran.

3. Simpan bungkusan ke dalam kotak

Letakkan ikan yang telah dibungkus ke dalam kotak *styrofoam*. Ini akan membantu melindungi air di dalam, dan mengekalkan suhu yang betul. Lapik bahagian dalam kotak *styrofoam* dengan surat khabar, supaya plastik tidak bergoncang. Tutup dan kemaskan kotak kadbod menggunakan pita pelekat dan labelkan.

Bagi Ikan Beku:-

- ❑ Semasa mengangkut ikan, pemborong membungkus ikan dalam ais. Setelah sampai destinasi, ikan dibungkus semula dengan ais dan dijual kepada peruncit dan akhirnya kepada pengguna.



PEMASANGAN TANGKI PENGANGKUT ATAS TRAK

KAWALAN SUHU DALAM PETI SEJUK TRAK



Ais dan ais krim
(-25 °c)



Makanan sejuk beku (-18 °c)



Produk Perikanan
(-18 °c)



Lemak, mentega dan krim (-14 °c)



Produk organ dalaman haiwan ternakan (-12 °c)



Daging
(-10 °c)

PENGENDALIAN IKAN SEJUK BEKU

Kenderaan

- ❑ Kebanyakan pengangkutan darat yang mempunyai peti sejuk dilengkapi dengan kotak bertebat
- ❑ Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam reka bentuk trak/pengangkutan peti sejuk adalah:-
 - Keadaan cuaca luaran yang panas ekstrem
 - Suhu suhu dalaman yang diingini
 - Ciri – ciri penebat
 - Penyusupan udara dan kelembapan

CONTOH TRAK PENYEJUKAN



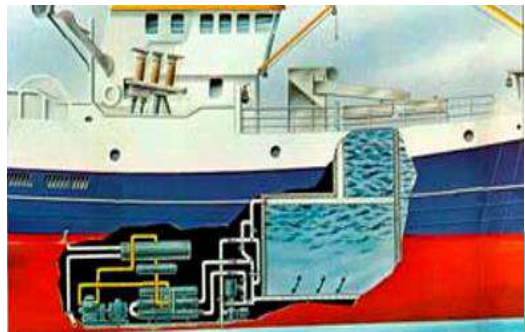
KEBAIKAN TRAK PENYEJUKAN

- Mengekalkan suhu bagi produk sejuk beku.
- Mengekalkan kualiti produk daripada proses pemprosesan ke pengguna.
- Kesegaran produk dapat bertahan lebih lama.
- Walaupun mahal tetapi dapat meningkatkan keuntungan dengan menggunakan trak penyejukan.

PENGENDALIAN IKAN SEJUK BEKU

Penyimpanan dalam air laut yang disejukkan (*Refrigerated sea water-RSW*)

- Air laut dalam tangki disejukkan oleh proses penyejukan mekanikal. Diaplikasikan di laut dan dipasang dalam lubang.
- Kaedah ini menyejukkan ikan pelagik dengan cepat dan sekata.
- Pembahagian air laut dan ikan adalah 1:3 dan 1:2, air akan dikitar oleh pam bagi mengekalkan suhu.
- Tangki perlu disejukkan sebelum ikan dimasukkan
- Ada beberapa spesies ikan tidak boleh menerima jumlah tertentu air garam bila disimpan dalam air laut.
- Mata ikan tersebut akan menjadi keruh.



KEBAIKAN DAN KEBURUKAN RSW

KEBAIKAN

- Sesuai untuk ikan pelagik
- Membolehkan penyimpanan hasil tangkapan
- yang banyak, dengan penyejukan yang cepat ke suhu yang membolehkan penyimpanan di atas kapal dari masa ke semasa

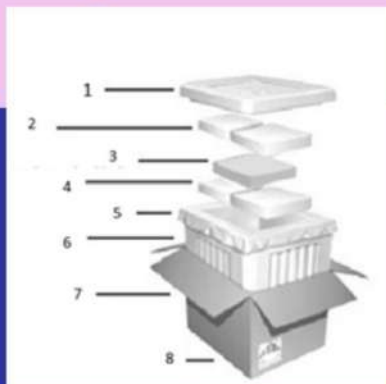
KEBURUKAN

- Boleh disimpan dalam tempoh jangka masa yang pendek, selepas itu akan rosak dengan cepat
- Kaedah ini biasanya terhadap kepada penyimpanan jangka pendek spesies tertentu yang ditangkap dalam jumlah besar dalam masa yang singkat

TUGASAN

Teknik Pembungkusan Ikan Hidup, Segar & Sejuk Beku

1) Sebagai pembekal filet ikan susu di sekitar negara Asia, huraikan langkah-langkah pembungkusan filet tersebut menggunakan bekas tebat suhu seperti yang ditunjukkan dalam rajah 1 bagi memastikan filet anda kekal segar.



Rajah 1: Pembungkusan filet.

TEKNIK PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP, SEGAR DAN SEJUK BEKU

AMALI: PEMBUNGKUSAN IKAN HIDUP

OBJEKTIF:

Pada akhir sesi amali, anda seharusnya dapat:

1. Melakukan pengendalian dan pembungkusan ikan hidup

BAHAN & ALATAN:

2 ekor ikan emas,
2 plastik bungkusan 1 liter, getah urat, kotak polisterin (saiz 10 liter), kotak kadbod, kertas surat khabar, 2 pek ais.

KAEDAH:

1. Sediakan ikan di dalam akuarium kecil dan puasakan selama 1 hari.
2. Perhatikan tingkahlaku ikan. Pilih ikan yang sihat untuk dijadikan sampel.
3. Masukkan 1/3 plastik dengan air bersih dan telah dinyahklorin.
4. Masukkan ikan.
5. Tambahkan oksigen asli atau kembungkan beg plastik dengan angin.
6. Putar plastik sehingga kemas dan ikat dengan getah.
7. Lapisan plastik dengan plastik yang lain dan ikat dengan kemas.
8. Alaskan kotak polisterin dengan kertas surat khabar di dasarnya.
9. Balutkan 2 pek ais dengan kertas surat khabar dan masukkan dalam kotak polisterin.
10. Masukkan plastik bungkusan ikan dan penuhkan ruang dalam kotak polisterin dengan kertas surat khabar.
11. Masukkan kotak polisterin dalam kotak kadbod dan kemaskan bungkusan.

KEPUTUSAN:

Perhatikan dan catat keadaan ikan dalam bungkusan pada setiap 0 minit, 30 minit dan 60 minit.

PERBINCANGAN:

1. Terangkan keadaan ikan bagi setiap 0, 30 dan 60 minit.
2. Terangkan dua fungsi kertas surat khabar di dalam kotak bungkusan ikan.
3. Terangkan tujuan meletakkan dua lapisan plastik pada bungkusan ikan.

BAB 6

1

104

PENGANGKUTAN



JENIS – JENIS PENGANGKUTAN

UDARA



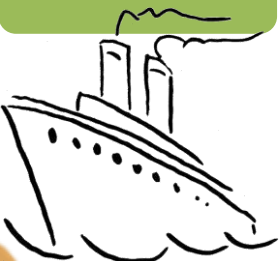
- Kargo udara bertanggungjawab untuk mengangkut lebih 5% daripada tangkapan tahunan dunia dan peningkatan permintaan untuk ikan segar mendorong permintaan yang semakin meningkat untuk penghantaran ikan melalui udara.

DARAT



- Cabaran paling penting ialah penyelenggaraan rantai penyejukan dan pengoptimuman ketumpatan pembungkusan dan penyimpanan. Untuk mengekalkan rantai penyejukan, gunakan bekas bertebat dan kuantiti penyejukan mekanikal yang mencukupi.

LAUT



- Pengangkutan laut merujuk sebagai salah satu cara pengangkutan yang paling selamat dan popular.
- Pengangkutan laut merupakan salah satu pengangkutan termurah untuk penghantaran kargo dari negara yang jauh tetapi memerlukan tempoh yang panjang.
- Jenis sistem pengangkutan dipanggil "sistem tertutup"

PENGANGKUTAN UDARA



LANGKAH WAJIB DALAM PEMBUNGKUSAN & PENGENDALIAN PENGHANTARAN KARGO BASAH

PENGHANTAR

LANGKAH 1: PENYEDIAAN OLEH EJEN DAN PENGHANTAR MAKANAN LAUT (PEMBEKAL)

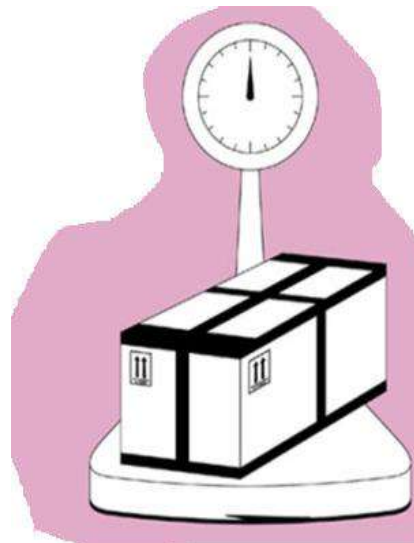
- Kaedah membungkus berpandukan kepada piawaian penerbangan Malaysia (MAS) untuk penghantaran barang basah.
- Tutup hujung sirip yang tajam
- Pegang dan ikat beg polyethylene dengan getah
- Bahan penyerap diletakkan mengikut keperluan
- Spesifikasi bahan pembungkusan mengikut piawaian penerbangan Malaysia (MAS)
- Tidak MELEBIHI had berat
- Lampirkan label wajib yang diperlukan



CARGO

LANGKAH 2: PEMERIKSAAN OLEH ANGGOTA KARGO GUDANG UNTUK MEMASTIKAN PEMBUNGKUSAN MEMATUHI PIAWAIAN MALAYSIA AIRLINES

- Menyemak persampelan bungkusan mengikut PIAWAIAN MALAYSIA AIRLINES
- Untuk menolak/menanggalkan pembungkusan bocor dan tidak mematuhi PIAWAIAN MALAYSIA AIRLINES
- Memastikan pelabelan betul
- Memastikan tidak melebihi had berat
- Tidak menyusun lebih dari tiga pembungkusan atas troli



PERKHIDMATAN BAWAH

LANGKAH 4: MEMUAT DAN MEMUNGGAH BARANG BUNGKUSAN BASAH MENGIKUT MANUAL PENGENDALIAN PELANGGAN

- Untuk menolak/menanggalkan pembungkusan bocor dan tidak mematuhi **PIAWAIAN MALAYSIA AIRLINES**
- Guna alat penghantar (cargo king) untuk menjalankan pemindahan dan pemungghahan barang
- Perhatikan label **KEDUDUKAN TEGAK**
- Mengendalikan pembungkusan dengan **BERHATI-HATI**. Tidak **MEMBALING** atau **MENJATUHKAN**
- Laporkan sebarang kebocoran kepada Jurutera pesawat bertugas



KEJURUTERAAN

LANGKAH 4: JIKA TERDAPAT KEBOCORAN YANG DILAPORKAN

- Memaklumkan bahagian kargo untuk MEMUNGGAH barang basah
- Mengeringkan bahagian kompartmen dan periksa jika ada tonjolan pada lantai dan dinding sisi
- Menasihati pusat kawalan penyelenggaraan tumpahan dan membuat laporan dalam buku log



PUNCA KEMATIAN IKAN MENGGUNAKAN PENGANGKUTAN MELALUI UDARA

- Penipisan oksigen terlarut dalam air disebabkan oleh proses respirasi ikan dan juga disebabkan oleh pengoksidaan bahan organik, termasuk sisa buangan ikan, oleh mikro-organisma.
- Pengumpulan karbon dioksida bebas (CO_2), terhasil daripada respirasi, dan ammonia (NH_3) sebagai hasil akhir perkumuhan.
- Turun naik suhu secara mendadak.
- Hiperaktif dan tekanan akibat pengendalian dan 'ruang sempit' - ini mengakibatkan pengumpulan asid laktat dan menjejaskan pengurangan kapasiti oksigen darah dan juga 'keletihan'.
- Ketidakseimbangan ion-osmotik akibat tekanan.
- Kecederaan fizikal akibat pengendalian sebelum pengangkutan dan semasa pengangkutan.
- Penyakit.

KEBAIKAN PENGANGKUTAN UDARA

- Kualiti ikan terpelihara
- Selamat daripada risiko kecurian
- Tempoh penghantaran pendek
- Boleh mengembangkan pasaran

KEBURUKAN PENGANGKUTAN UDARA

- Berpotensi untuk rosak
- Kemalangan
- Sangat mahal
- Tidak pasti dan tidak boleh dipercayai (bergantung pada keadaan cuaca)

PENGANGKUTAN DARAT



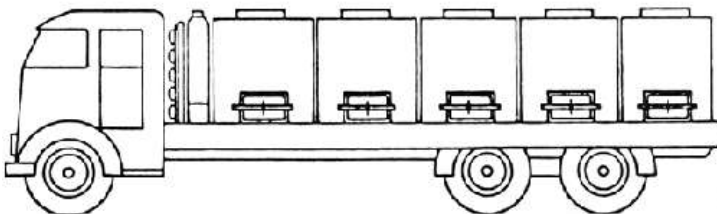
PENGANGKUTAN IKAN HIDUP

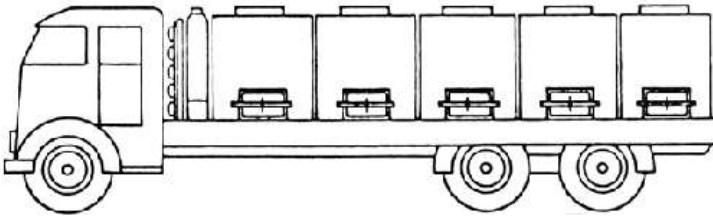
Memerlukan oksigen (pengudaraan) untuk;

- membuang gas toksik dan hasil sampingan yang terkumpul
- untuk insang dan kulit
- Merendahkan suhu bagi melambatkan metabolisme ikan
- meningkatkan ketumpatan pembungkusan

PERALATAN YANG DIPERLUKAN UNTUK PENGANGKUTAN IKAN HIDUP

- Tangki fiberglass atau tangki yang sesuai
- Sistem pengudaraan
- Beg plastik (perjalanan jauh)
- Kotak styrofoam/gabus (perjalanan jauh)
- Ais
- Tangki oksigen
- Penstabil air & karbon (mengurangkan tekanan dan meningkatkan daya tahan ikan semasa penghantaran)



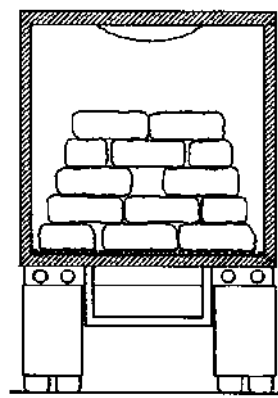
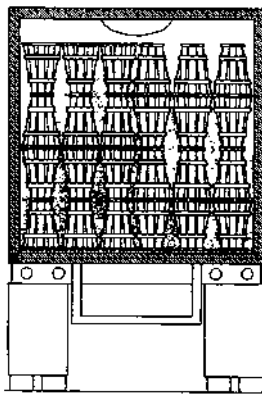
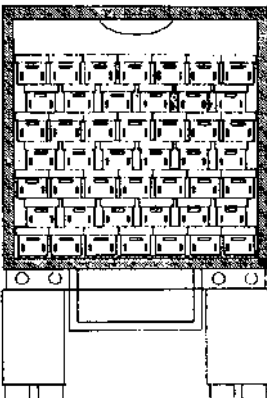


- Pengangkutan darat biasanya menggunakan trak peti sejuk untuk mengangkut produk beku.
- Peralatan/keperluan yang diperlukan untuk pengangkutan ini seperti;

1.Termometer

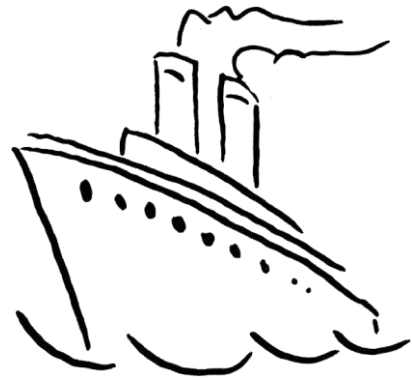
2.Bekas (untuk mengisi produk ikut kuantiti)

CARA MENYUSUN PRODUK DALAM TRAK PETI SEJUK



PENGANGKUTAN AIR

Pengangkutan laut merupakan salah satu pengangkutan termurah untuk penghantaran kargo dari negara yang jauh tetapi memerlukan tempoh yang panjang.



Terbahagi kepada 2 sistem: -

- a) Sistem terbuka
- b) Sistem tertutup


SISTEM TERBUKA: Diangkut dalam bekas terbuka atau tertutup tetapi sentiasa diberi pengudaraan yang mencukupi untuk oksigen semasa pengangkutan.

SISTEM TERTUTUP: Diangkut dalam bekas tertutup dengan bekalan oksigen yang terhad, yang diperlukan untuk pengangkutan. Bekas itu boleh menjadi beg plastik atau pembungkusan tertutup lain.




TUGASAN

Pengangkutan Ikan




1) Senaraikan tiga kepentingan menggunakan pengangkutan udara dalam pengangkutan ikan.



2) Huraikan empat langkah pengendalian bagi pembungkusan udang kara mengikut peraturan yang telah ditetapkan oleh syarikat penerbangan.

TUGASAN

Pengangkutan Ikan



3) Terangkan langkah - langkah pembungkusan ikan hidup dan ikan beku menggunakan pengangkutan darat, udara dan laut.



4) Terangkan keperluan asas yang diperlukan untuk pengangkutan ikan hidup.

PENGANGKUTAN

AMALI 1 :

PENGANGKUTAN IKAN

OBJEKTIF:

Pada akhir sesi amali, anda seharusnya dapat:

1. Mengenalpasti teknik yang sesuai untuk pengangkutan dan pembungkusan ikan

BAHAN & ALATAN:

Kamera
Buku
Pen

KAEDAH:

1. Lakukan lawatan ke jeti pendaratan ikan yang berhampiran dengan kawasan anda.
2. Perhatikan jenis bot dan kemudahan di jeti yang boleh digunakan untuk pengendalian dan penyimpanan ikan.
3. Perhatikan proses pendaratan ikan (proses rantai bermula daripada nelayan kepada peruncit.)
4. Perhatikan pemprosesan ais dan penggunaan ais untuk pengendalian ikan.

KEPUTUSAN:

Senaraikan pemerhatian anda dari segi bahan, peralatan dan kaedah yang digunakan dalam pengangkutan air (laut).

PERBINCANGAN:

1. Terangkan langkah-langkah pembungkusan ikan hidup dan beku menggunakan pengangkutan air (bot).
2. Terangkan keperluan asas (kemudahan) di atas bot dan di jeti yang telah anda lawati.
3. Terangkan proses rantai (proses pengendalian) bermula dari pendaratan ikan hingga penjualan ikan.

RUJUKAN

- Andi Iqbal Burhanuddin & H. M. Natsir Nessa (2018), Pengantar Ilmu Kelautan dan Perikanan., Penerbitan CV Budi Utama
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 2013. Ikan Segar. SNI 01-2729.2013
- Buletin Teknologi MARDI, Bil. 2(2012): 77–82 Pemrosesan nugget ubi keledak sejuk beku Nur Izalin Mohamad Zahari, Siti Meriam Ahmad dan Hasri Hassan
- Buletin Teknologi MARDI, Bil. 4(2013): 17 – 22 Teknologi pemrosesan pulpa buah sejuk beku dan kawalan mutu Wan Zairi Wan Abdul Manaff
- Burhanuddin, A.I. 2014. Ikhtiologi, Ikan dan Segala Aspek Kehidupannya. Deepublish : Yogyakarta.
- Dictionary of Biologi, 2004., Oxford University Press
<https://prpm.dbp.gov.my>

Terbitan :



e ISBN 978-967-2760-03-0

