

641.494
Kust
m 4



MODUL KULIAH BUDIDAYA PERAIRAN

Oleh:

Ir. Edi Wibowo .K

LPT-PUSTAK-UNDP
No. Daft: 256 / K / FPIK / C /
Egl. : 13 / 6 2004

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2003**

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mata Kuliah : Budidaya Perairan
 Kode / SKS / Smt : PKB 237 P/3 /Gasal
 Tempat/Waktu : Teluk Awur / 09.00 – 10.40
 Tim Pengampu : Ali Djunaedi, MPhil. (AD)
 Ervia Yudiati, MSc. (EY)
 Gunawan WS, MSc. (GW)
 Sunaryo, DR. (SN)
 Edi Wibowo, Ir. (EW)
 Delianis Pringgenis, DR. (DP)

TM	TGL	MATERI	Pengam pu Kelas A	Pengam pu kelas B
1	08-09-03	Pendahuluan,Definisi dan Prospek	AD	AD
2	15-09-03	Sistim dan Teknologi Budidaya	AD	AD
3	22-09-03	Pemilihan Lokasi, Desain,konstruksi	AD	AD
4	29-09-03	Media dan Kualitas air	SN	GW
5	06-10-03	Media dan Kualitas air	SN	GW
6	13-10-03	Media dan Kualitas air	SN	GW
7	20-10-03	Nutrisi ,pakan dan pertumbuhan	GW	SN
8	27-10-03	Nutrisi ,pakan dan pertumbuhan	GW	SN
9	03-11-03	Nutrisi ,pakan dan pertumbuhan	GW	SN
10	10-11-03	MID SEMESTER	AD/GW /SN	AD/GW /SN
11	17-11-03	Health and Desease	EY	DP
12	24-11-03	Health and Desease	EY	DP
13	01-12-03	Pengelolaan Budidaya	DP	EY
14	08-12-03	Pengelolaan Budidaya	DP	EY
15	15-12-03	Post Harvest and Marketing	EW	EW
16	22-12-03	Post Harvest and Marketing	EW	EW
17		UJIAN SEMESTER	DP/EY/ EW	DP/EY/ EW

Semarang,Agustus 2003

Mengetahui,
Ketua Program Studi IK

Koordinator,

Ir. Irwani, Mphil.
NIP. 131 964 516

Ir. Ali Djunaedi, Mphil.
NIP. 131 832 234

BAKTERI PENYEBAB PEMBUSUKAN

Bakteri yang menyebabkan pembusukan termasuk flora bakteri yang terdapat pada selaput lendir, isi perut dan insang. Species bakteri yang unggul selama pembusukan berlangsung tergantung pada suhu penyimpanan ikan . pada suhu chilling (0°C) bakteri yang unggul adalah bakteri *pseudomonas*, bakteri *Aeromonas* menurun , sedangkan *Flavobacterium* pada permukaan pembusukan bertambah dan kemudian pada tahap kemunduran mutu selanjutnya jumlah bakteri ini berkurang.

Pada suhu penyimpanan yang relatif tinggi bakteri pembusuk yang unggul adalah genera *Micrococcus* dan *Bacillus* disamping bakteri-bakteri *Escherichia coli*, *Proteus*, *Sarcina*, *Serratia* dan *Clostridium* yang hanya tumbuh pada suhu udara dan kemungkinan sedikit pada suhu (0°C).

Selama pembusukan berlangsung terjadi pula perubahan warna daging ikan yang disebabkan oleh bakteri, misalnya timbulnya warna kuning hingga kehijauan yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas fluorescens*, warna kuning yang disebabkan oleh bakteri *Micrococci*, warna merah atau merah muda (pink) disebabkan oleh bakteri *Sarcina*, *Micrococcus*, *Bacillus*, Jamur atau yeast sedangkan warna coklat disebabkan yeast *Asporogenous*.

PERBEDAAN PEMBUSUKAN MENURUT SPESIES

Pembusukan bervariasi menurut perbedaan dalam konstituen –konstituen tubuh ikan, struktur otot, dan kandungan bakteri yang dipengaruhi pula oleh faktor lingkungan. Selain berbeda dari ikan darat, maka ikan laut secara taksonomis

digolongkan kedalam teleostei dan elasmobranch (bertulang rawan). Teleostei secara ekonomis masih dapat dibagi menjadi golongan ikan pelagis dan demersal.

1. Pembusukan Teleostei Laut.

Selain pembagian diatas, teleostei laut tersebut digolongkan pula atas ikan berotot putih (white meat) dan ikan berotot merah (dark meat), tergantung dari kadar pigmen darahnya. Ikan pelagik yang umumnya berotot merah dan kegiatan metabolik yang tinggi, maka autolisis berlangsung lebih cepat dari ikan demersal. Walaupun tergolong sesama pelagik, masih terlihat variasi yang besar dalam pembusukan.

a). Perbedaan dalam pembusukan antara ikan berotot merah dan putih.

Besar perbedaan dalam arah pembusukan antara kedua tipe ikan tersebut dimana sangat bervariasi kadarnya akan di pigmen lemak, senyawa-senyawa ekstraktif (seperti asam-asam bebas), biohenik amine, karbohidrat, asam organik, vitamin-vitamin, dll. Dalam memperbandingkan kecepatan pembusukan antara senyawa-senyawa ekstraktif dan protein otot, ternyata penguraian protein oleh bakteri tidak tergantung kepada macam ikan, tetapi penguraian senyawa-senyawa ekstraktif berbeda. Ikan yang berotot merah (kembung, bonito) lebih tinggi kadar senyawa ekstraktifnya dari yang berotot putih (halibut) sehingga lebih cepat membusuk.

b). Perbedaan dalam pembusukan antara ikan pelagik.

Disini tidak hanya tergantung dalam perbedaan kualitas dan kuantitas ekstraktif dari otot. Pada kembang dan ekor kuning terlihat bahwa otot-otot yang digiling dari ikan-ikan ini membusuk dengan cara yang sama tetapi dalam bentuk ikannya yang utuh (whole), kecepatan pembusukan itu sangat jelas berbeda. Pembentukan volatile bases dan TMA atau perubahan-perubahan dalam pH tidak memperlihatkan kelainan-kelainan yang menyolok, tetapi produksi histamin pada

kembung adalah lebih cepat daripada ekor kuning, yang relatif mengandaung sejumlah besar histidin. Oleh sebab itu pembusukan lebih cepat pada kembang dan disamping itu lebih beracun dari ikan ekor kuning dalam hal ini pembusukan tidaklah tergantung kepada kelainan kadar ekstraktif tetapi lebih condong kepada kelainan sifat-sifat fisis dari otot-otot ikan tersebut.

c). Pembusukan otot-otot berdarah (*bloody muscles*) atau otot tua merah ("dark", "red").

Daging dalam pelagik seperti kembang, bonito dan ekor kuning mengandung dark muscles kira-kira seperlima dari daging utuh yang jauh lebih tinggi kadar hemoglobin, myoglobin dan cytochrome-nya dan otot-otot biasa. Pembusukan bloody muscles ini bermula lebih cepat dari otot-otot lainnya.

2. Pembusukan Ikan Bertulang Rawan

Beberapa peneliti menganggap terjadinya amonia dalam jumlah besar dalam daging cucut selama penyimpanan karena adanya urease dalam daging, tetapi kenyataannya ia melihat bahwa pembentukan amonia tersebut terjadi karena aksi bakteri.

Takahashi dan Tanaka menetapkan bahwa amonia mungkin terbentuk oleh aksi bakteri, karena amonia tersebut berada dalam jumlah sedikit dalam daging yang disimpan dalam kondisi antiseptik. Selanjutnya Shimizu dan Oishi membuktikan bahwa amonia tersebut karena penguraian urea oleh bakteri.

Wood (1990) melaporkan bahwa pembentukan amonia dalam pembusukan cucut sebagian besar karena bakteri *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Mycoplana* dan *Toluna*.

Kimita dan Hata (1953) mengisolasi urea yang diuraikan oleh bakteri *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium* dan *Micrococcus* yang mana dianggap memainkan peranan penting dalam produksi amonia dalam daging cucut.

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMBUSUKAN

Faktor yang mempengaruhi macam dan kecepatan pembusukan ikan semenjak ditangkap hingga penyerahan ke tangan konsumen dipengaruhi oleh 2 macam faktor yang dapat dibagi atas faktor-faktor yang bersifat biologis dan cara handling ikan.

1. Faktor Biologis

Faktor biologis dapat dibagi menjadi :

a). Jenis ikan

Setiap jenis ikan berbeda dalam hal kecepatan pembusukan. Umumnya jenis kerang-kerangan dan crustacea lebih cepat membusuk jika dibandingkan dengan jenis ikan yang lain. Bagi ikan yang cepat melalui proses *rigor mortis* (sekarat sebelum mati) lebih cepat membusuknya. Disamping itu, ikan berlemak lebih cepat mundur mutunya karena terjadi oksidasi dari lemak tidak jenuh yang dimiliki oleh lemak ikan tersebut.

b). Ukuran

Umumnya ikan-ikan berukuran kecil agak lebih cepat membusuk daripada ikan yang berukuran besar.

c). Biologis

Ikan yang kenyang saat ditangkap (disebut *feedy fish*) akan lebih cepat membusuk daripada ikan yang lapar. Pembusukan ikan yang kenyang terutama sangat menyolok terlihat dari cepatnya isi perut dan dinding perut mengalami pempusuan

dan pembusukan. Jenis makanan yang terdapat dalam perut saat tertangkap juga membawa pengaruh terhadap pembusukan.

Tingkat kedewasaan seksual terutama pada ikan-ikan dalam keadaan masa bertelur juga berpengaruh terhadap kecepatan pembusukan.

d). Suhu air saat ikan ditangkap

Air yang bersuhu tinggi apalagi kalau ikan agak lama tertinggal dalam air yang panas itu sebelum diangkat ke air, sangat mempercepat busuknya ikan.

2. Pengaruh Cara Handling

Yang dimaksud dengan handling adalah perlakuan oleh manusia terhadap ikan yang ditangkapnya. Hal ini meliputi perlakuan-perlakuan sejak ikan ditangkap dari air, bagaimana perlakuan yang diberikan selama di kapal, pembongkaran, perlakuan di darat, selama transportasi dan distribusinya.

a). Cara penangkapan

Metode dan alat penangkapan mempengaruhi mutu yang ditangkap sehingga perlu diperhatikan penyesuaian antara cara dan jenis alat penangkap dengan jenis ikan yang ditangkap. Ikan yang ditangkap dengan *trawl* akan berbeda mutunya dari ikan-ikan yang ditangkap dengan alat pancing.

b). Cara mematikan ikan

Ikan yang terpaksa berjuang menghadapi mautnya ternyata lebih cepat membusuk daripada ikan yang tenang atau cepat matinya. Jenis alat tangkap juga mempengaruhi pengaruh terhadap cara kematian dan dengan demikian terhadap mutu dan daya awetnya.

c). Cara handling di kapal

pokok utama dalam handling ikan di kapal dan di darat adalah bekerja cepat dan suhu yang rendah (ikan didinginkan) dan bekerja bersih dan cermat.

Ikan yang tertangkap segera dicuci bersih dari kotoran dan lumpur, disortir menurut jenis dan ukurannya dan segera disimpan dalam es dipalka atau dalam peti yang terisolasi. Ikan-ikan yang berharga mahal sebaiknya diberi perhatian khusus dan prioritas dalam handlingnya.

d). Cara bongkar dan pendaratan

Kapal-kapal penangkap besar dan carrier harus diberi perlengkapan khusus (mekanis) bagi pembongkaran muatannya. Praktek sekarang yang terlihat adalah bahwa pembongkaran muatan kapal besar berlangsung berjam-jam hingga sehari penuh dibawah terik matahari. Praktek jelek lainnya adalah pencelupan keranjang-keranjang ikan kedalam air kali atau muara yang sangat kotor pada saat ikan didaratkan dan kemudian cara pelelangan yang mengulur-ulur waktu yang membiarkan keranjang-keranjang ikan menanti hingga saat dilelang. Semua praktek jelek ini harus segera ditingkatkan sambil ditampilkan cara-cara dan alat-alat baru yang lebih efisien.

e). Cara handling di darat

Setibanya di darat, ikan menuntut handling yang lebih cermat dan sarana yang lebih banyak hingga saat ia dapat didistribusikan kepada konsumen. Di pelabuhan-pelabuhan ikan harus tersedia pabrik-pabrik pengepakan ikan basah (*packing plants*) yang harus dilengkapi dengan alat pencucian, pembantaian, pengepakan (dalam es dan peti), supply es yang cukup, dll. Sarana yang diperlukan tergantung jenis pekerjaan yang dihadapi.

f). Cara transpor

pokok-pokok utama yang harus diperhatikan dalam transpor jarak jauh (beberapa ratus kilometer) dari pusat produksi ke pusat distribusi adalah ikan harus tetap dingin (di-es), perjalanan harus berlangsung cepat dan langsung dibongkar di

pusat distribusi yang mempunyai sarana pendingin. Untuk itu diperlukan truk berisolasi (*isolated trucks*) dan kalau dapat, dilengkapi dengan dengan alat refrigerasi mekanis (*refrigerated trucks*). Truk biasapun dapat digunakan tetapi perlu diberi tutup dan perjalanan dilakukan di malam hari dan ikan diberi es yang cukup banyak. Pada pengangkutan dengan gerbong kereta api, sebaiknya gerbong diberi isolasi dan diantara peti-peti ikan didalam gerbong disisipkan pula balok-balok es yang memelihara suasana dingin di dalam gerbong. Sebagai wadah pengangkut dapat digunakan peti-peti berisolasi (*isolated box*) yang terbuat dari kayu, logam atau plastik. Dalam keadaan yang sederhana, dapat digunakan keranjang-keranjang bambu yang diberi lapisan daun pisang agak tebal sehingga hasilnya cukup memuaskan. Hal yang harus dihindarkan adalah tumpukan ikan dan es yang terlalu tinggi (berat) dalam peti atau keranjang alah karena ikan-ikan yang berada pada lapisan terbawah akan rusak akibat tekanan fisik.

g). Cara distribusi

setibanya di kota-kota besar, sebaiknya ikan dibawa langsung ke pusat-pusat perdagangan besar (*wholesaling*) yang mempunyai fasilitas handling dan pendinginan lengkap dengan *coolrooms* dan suplai es. Sebelum ikan-ikan ini didistribusikan ke pedagang kecil dan pengecer, sebaiknya di-*packing* ulang di *wholesale market*. Pasar-pasar yang modern harus mempunyai fasilitas pengeceran ikan basah lengkap dengan *display cabinets* dan kamar-kamar dingin untuk penyimpanan. Pengeceran yang dijajakan memerlukan kereta dorong yang diberi isolasi dan membawa es.

METODE PENDINGINAN IKAN

Praktek pendinginan ikan dapat dikelompokkan dalam 3 metoda, yaitu :

1. metoda pendinginan dengan es atau pengesan (*iceing*)
2. metode pendinginan dengan udara dingin (*chilling in cold air*)
3. metoda pendinginan dengan air yang didinginkan (*chilling in water*)

Metoda pendinginan yang paling banyak digunakan di lapangan perikanan adalah metoda pengesan. Hal ini disebabkan karena es merupakan medium pendinginan dengan beberapa kelebihan antara lain :

- a. mempunyai kapasitas pendinginan sangat besar per satuan berat atau volume.
- b. Tidak merusak ikan dan tidak membahayakan yang memakannya, mudah dibawa dan murah.
- c. Hancuran es dapat berkontak erat dengan ikan, sehingga dapat mendingin.
- d. Sentuhan dengan es membuat ikan tetap dingin, basah dan cemerlang.
- e. Es adalah termostatnya sendiri, artinya es selalu dapat memelihara dan mengatur suhu ikan.
- f. Saat es meleleh ia menyerap panas dari ikan. Sambil mengalir ke bawah, air lelehan es itu membasahi permukaan dan bagian lain dari ikan sambil menghanyutkan lendir dan sisa darah bersama bakteri dan kotoran lainnya sehingga ikan selalu dibilas atau mandi air dingin baersih.

Mekanisme Es Mendinginkan Ikan

Ikan yang tertangkap, segera ikan berkontak dengan es, maka panas dari ikan dialirkan ke es yang mengakibatkan suhu ikan menurun menjadi dingin, sehingga es meleleh karena menerima panas dari ikan.

Panas/suhu tinggi dari ikan mengalir ke suhu yang lebih rendah (es). Kecepatan ikan mendingin akan tergantung pada perbedaan suhu. Semakin besar perbedaan suhu antara ikan dan es, maka akan semakin cepat panas itu mengalir. Selain itu, kecepatan pendinginan juga bergantung ketebalan lapisan ikan yang akan didinginkan. Semakin tipis lapisan ikan, semakin cepat massa ikan itu akan mendingin.

Faktor-faktor penentu jumlah es yang diperlukan untuk mendinginkan ikan.

Dalam menghadapi situasi untuk memperkirakan berapa es yang akan dibawa ke laut, maka faktor-faktor yang harus diperhitungkan adalah :

- a. jumlah berat ikan yang diperkirakan akan tertangkap
- b. suhu air laut, khususnya suhu ikan yang harus ditangkap
- c. keadaan palka ikan di kapal, khususnya kondisi insulasi dari palka, apakah dilengkapi insulasi, refrigerasi atau tidak
- d. cuaca laut selama perjalanan
- e. lamanya perjalanan (trip) pergi dan pulang
- f. teknik pengesan yang diterapkan , apakah cara penyimpanan curahan, pemetian atau rak atau lainnya.
- g. Dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Frazier, 1972. Food Microbiologi . Mc. Graw Hill book company second edition.
- Ilyas,S. 1968. Mikrobiologi kemunduran mutu ikan.. LTP/20/1968.
- Ilyas,S , Yunizal.1971. Teknik refrigerasi hasil – hasil perikanan lembaga teknologi perikanan Jakarta.
- Ilyas, S 1972. Pengantar pengolahan ikan. Lembaga Teknologi hasil perikanan. Jakarta.
- Ilyas, S. 1983. Teknologi Refrigerasi hasil Perikanan . Jilid I Teknik Pendinginan ikan . CV. Paripurna.Jakarta.

TRANSPARANCY KULIAH

PASCA PANEN

KEGIATAN PASCA PANEN TERDIRI ATAS BERBAGAI KEGIATAN DAN TAHAPAN

1. Penanganan pendinginan hasil tangkapan di laut.
2. Penanganan hidup.
3. Pembongkaran dan Pendaratan hasil tangkapan.
4. Pelelangan dan Penjualan di PPI, TPI.
5. Pengemasan ikan Basah, dan Pengolahan.
6. Pengangkutan / Ekspor dr berbagai jenis olahan.

Perbedaan ciri Crustacea dan Molusca segar dan busuk

Jenis	Ciri segar	Ciri busuk
Kerang	Kulit Rapat , didlm msh ada air	Daging merekat dan berbau amonia
Kepiting	Bersih, bau manis, dg warna putih	Kulit terbuka, tdk adanya air didlm, dg kemerahan
Udang	Dg transparan, mudah bergeser antar sesama	Warna dg merah, bau amonia
Lobster	Warna kehijauan	Warna gelap

Faktor yang mempengaruhi pembusukan ikan

- 1. Faktor biologis**
- 2. Faktor Handling ikan**

Faktor Biologis

➤ **Jenis Ikan**

Jenis kerang dan crustacea akan lebih cepat busuk dibandingkan ikan. Jenis ikan yang berlemak akan lebih cepat dibanding dengan yang tidak berlemak karena proses oksidasi lemak tak jenuh.

➤ **Ukuran Ikan.**

Semakin < ukuran ikan akan semakin cepat busuk dibanding dengan ikan yang lebih besar.

➤ **Biologis**

Ikan yang habis makan (kenyang) akan lebih cepat busuk dibanding ikan yang sedang lapar.

➤ **Suhu air**

Suhu air mempengaruhi pembusukan

Suhu air saat ditangkap ↑ maka pembusukan akan lebih cepat.

Faktor Handling ikan.

➤ Cara penangkapan.

Jenis dan metode penangkapan ikan yang digunakan akan sangat mempengaruhi hasil tangkapan.

Hasil tangkapan dari alat trawl akan berbeda dengan hasil tangkapan pancing.

➤ Cara mati ikan

Ikan yang terpaksa harus berjuang menghadapi maut, lebih cepat busuk dari pada ikan yang langsung ditangani.

➤ Cara handling.

Ikan yang tidak dicuci sebelum didinginkan akan mengalami penurunan mutu.

➤ Cara bongkar di pelabuhan ,TPI,PPI.

Pembongkaran ikan dilantai yang tidak bersih setelah di TPI, sebelum dilakukan pelelangan akan mempercepat pembusukan.

➤ Cara handling di darat

Penanganan setelah dari TPI ,PPI,

➤ **Cara transportasi**

Penanganan sebelum sampai kekonsumen

➤ **Cara distribusi**

Penanganan saat di pasar.

CARA PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN

1. Tradisional

2. Modern

1. Tradisional

- **Pengeringan**
- **Pemindangan**
- **Pengasapan**

2. Modern

- **Pengalengan**
- **Presto**
- **Pembekuan**
- **Pendinginan**

Organ tubuh ikan yang mempercepat proses pembusukan

- **Mata**
- **Insang**
- **Isi Perut**
- **Lendir pd sisik.**

HARGA PRODUK PERIKANAN DIPENGARUHI OLEH

- RANTAI PEMASARAN
- DISTRIBUSI
- PRODUK YANG DIPEROLEH
- BIAYA PRODUKSI
- MUSIM
- MINAT KONSUMEN

RANTAI PEMASARAN HASIL PERIKANAN

- PRODUK IKAN ASIN, PINDANG DLL.

$P \rightarrow PO \rightarrow B \rightarrow K$

- IKAN SEGAR

$P \rightarrow B \rightarrow K$

- IKAN BEKU

$P \rightarrow K$

KET :

\rightarrow = RANTAI PEMASARAN

(SEMAKIN PANJANG RANTAI PEMASARAN HARGA SEMAKIN TINGGI)

P = PRODUSEN

B = BAKUL

PO = PENGOLAH

K = KONSUMEN