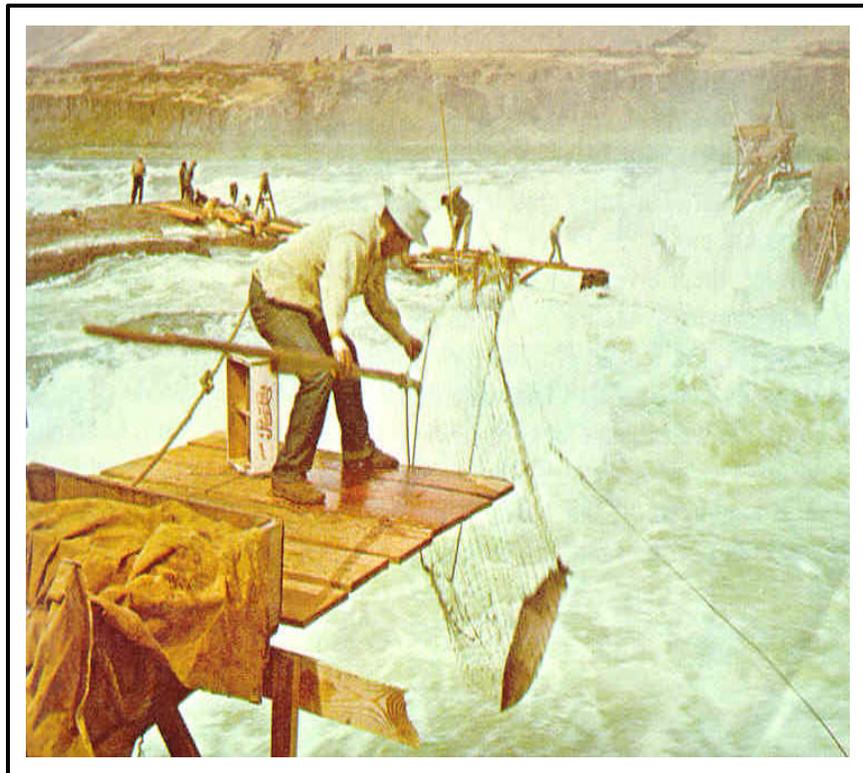


**MODUL PROGRAM KEAHLIAN  
BUDIDAYA IKAN  
KODE MODUL SMKP3S03BIK**

**PENANGANAN HASIL PERIKANAN**



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
PROYEK PENGEMBANGAN SISTEM DAN STANDAR PENGELOLAAN SMK  
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN JAKARTA  
2001**

**MODUL PROGRAM KEAHLIAN  
BUDIDAYA IKAN  
KODE MODUL SMKP3S03BIK  
(Waktu : 40 Jam)**

## **PENANGANAN HASIL PERIKANAN**

Penyusun :

**Dr. Masyamsir, Ir., MS**

*Tim Program Keahlian Budidaya Ikan*

Penanggung Jawab :

**Dr. Undang Santosa, Ir., SU**

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
PROYEK PENGEMBANGAN SISTEM DAN STANDAR PENGELOLAAN SMK  
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN JAKARTA  
2001

<b>SMK</b> <b>Pertanian</b>	<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>Kode Modul</b> <b>SMKP3S03</b> <b>BIK</b>
<p>Salah satu kelemahan ikan sebagai bahan makanan ialah sifatnya yang mudah busuk setelah ditangkap dan mati. Oleh karena itu, ikan perlu ditangani dengan baik agar tetap dalam kondisi yang layak dikonsumsi oleh konsumen. Setelah dilakukan penanganan awal berupa sortasi, grading dan pembersihan, maka penanganan selanjutnya antara lain pendinginan, pembekuan, penggaraman dan pengeringan. Penanganan awal telah dijelaskan di dalam modul Sortasi, Grading dan Membersihkan Hasil Perikanan (S01-02).</p> <p>Dalam modul Penanganan Hasil Perikanan (S03) ini penulis berupaya menguraikan teknis pendinginan, pembekuan, penggaraman dan pengeringan. Di samping itu, perencanaan teknis penanganan hasil perikanan menjadi bahasan modul ini.</p> <p>Setelah mempelajari modul ini maka siswa diharapkan mempunyai keahlian pengawetan dan pengolahan hasil perikanan, juga perencanaan teknis hasil perikanan.</p> <p style="text-align: right;">Bandung, Desember 2001</p> <p style="text-align: right;">Tim Penyusun</p>		

<b>SMK Pertanian</b>	<b>DESKRIPSI</b>	<b>Kode Modul SMKP3S03 BIK</b>
<p>Penanganan awal sesaat setelah ikan ditangkap atau dipanen telah diuraikan di dalam modul pertama. Pada modul kedua ini berisi penanganan lanjutan yang berisi teknis pengawetan hasil perikanan. Teknis pengawetan yaitu pendinginan, pembekuan, penggaraman dan pengeringan.</p> <p>Pendinginan dan pembekuan mempunyai prinsip yang sama, yaitu mengurangi bahkan menghentikan aktivitas penyebab kebusukan. Ikan yang telah didinginkan atau dibekukan mempunyai daya awet yang sementara, artinya ikan tersebut akan tetap segar selama disimpan di tempat yang bersuhu rendah. Ikan tersebut dapat pula diolah dengan cara penggaraman.</p> <p>Penggaraman sebenarnya terdiri dua proses yaitu proses penggaraman dan proses pengeringan. Tujuannya untuk memperpanjang daya simpan ikan. Ikan yang digarami dan dikeringkan menjadi awet karena garam dapat menghambat atau membunuh bakteri penyebab kebusukan.</p> <p>Modul inipun menguraikan perencanaan teknis penanganan hasil perikanan, menyangkut kebutuhan lahan, alat, bahan, biaya, tenaga kerja dan lainnya. Dengan adanya perencanaan, diharapkan penanganan hasil perikanan dapat dilaksanakan dengan baik.</p>		

<b>SMK</b> Pertanian	<b>PRASYARAT</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p>Sebelum mengambil modul Penanganan Hasil Perikanan ini, siswa diharuskan sudah mengambil materi sebelumnya yang berkaitan dengan modul ini. Modul prasyarat yang harus sudah diambil oleh siswa adalah modul Sortasi, Grading dan Membersihkan Hasil Perikanan (S01, S02), modul Dasar Penanganan Komoditas Pertanian (G).</p> <p>Selain modul tersebut, beberapa modul juga disarankan untuk diingat dan dipelajari kembali agar dapat mendukung pengetahuan tentang modul yang sedang diambil. Adapun modul yang dimaksud adalah modul Memahami Sistem Agribisnis (A) dan Mengelola Agribisnis (B).</p>		

<b>SMK</b> Pertanian	<b>DAFTAR ISI</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
		Halaman
	KATA PENGANTAR.....	i
	DESKRIPSI .....	ii
	PRASYARAT.....	iii
	DAFTAR ISI .....	iv
	PETA KEDUDUKAN MODUL.....	v
	PERISTILAHAN/GLOSSARY.....	vi
	PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL.....	vii
	TUJUAN .....	viii
	KEGIATAN BELAJAR 1: PENDINGINAN IKAN.....	1
	Lembar Informasi .....	1
	Lembar Kerja .....	4
	Lembar Latihan .....	5
	KEGIATAN BELAJAR 2: PEMBEKUAN IKAN.....	6
	Lembar Informasi .....	6
	Lembar Kerja .....	8
	Lembar Latihan .....	8
	KEGIATAN BELAJAR 3: PENGGARAMAN IKAN.....	9
	Lembar Informasi .....	9
	Lembar Kerja .....	12
	Lembar Latihan .....	14
	KEGIATAN BELAJAR 4: PENGERINGAN IKAN.....	15
	Lembar Informasi .....	15
	Lembar Kerja .....	18
	Lembar Latihan .....	18
	KEGIATAN BELAJAR 5: PERENCANAAN TEKNIS PENANGANAN HASIL .....	19
	Lembar Informasi .....	19
	Lembar Kerja .....	19
	Lembar Latihan .....	19
	LEMBAR EVALUASI .....	20
	LEMBAR KUNCI JAWABAN.....	21
	- LKJ LL1.....	21
	- LKJ LL2.....	21
	- LKJ LL3.....	21
	- LKJ LL4.....	22
	- LKJ LL5.....	23
	DAFTAR PUSTAKA.....	25



- **Kompresor** : Alat yang berfungsi untuk menaikkan tekanan.
- **Kondensor** : Alat yang digunakan dalam lemari pendingin karena kemampuannya untuk melepaskan panas.
- **Evaporator** : Bagian alat pendingin yang berfungsi menyerap panas yang dimiliki atau dikandung oleh bahan yang sedang didinginkan.

Untuk mempermudah siswa tentang tata cara belajar dengan modul, maka perlu dilakukan:

1. Mempelajari modul terlebih dahulu sebelum kegiatan tatap muka.
2. Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh pengajar.
3. Melaksanakan kegiatan yang harus dikerjakan sesuai dengan petunjuk modul.
4. Siswa disarankan membaca pustaka lainnya, terutama yang berhubungan dengan materi yang dipelajari.

<b>SMK</b> Pertanian	<b>T U J U A N</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p><b>1. Tujuan akhir</b></p> <p>Setelah mengikuti kegiatan belajar modul ini, siswa akan dapat menguasai teknik pendinginan, pembekuan, penggaraman dan pengeringan. Selain itu siswa dapat menyusun rencana penanganan hasil perikanan.</p> <p><b>2. Tujuan antara</b></p> <p><b>Kegiatan belajar 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah mengikuti modul ini, peserta dapat: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan teknik pendinginan dengan es batu.</li> <li>2. Menyebutkan dengan benar fungsi freezer dan melakukan teknik pembekuan dengan menggunakan freezer.</li> <li>3. Menentukan volume garam yang tepat dan lamanya penggaraman</li> <li>4. Melaksanakan pengeringan menggunakan oven.</li> <li>5. Menyusun kebutuhan lahan, alat, bahan, biaya penanganan hasil perikanan</li> </ol> </li> </ul>		

**Lembar Informasi**

**PENDINGINAN IKAN**

Pendinginan ikan merupakan salah satu proses yang umum digunakan untuk mengatasi masalah pembusukan ikan, baik selama penangkapan, pengangkutan maupun penyimpanan sementara sebelum diolah menjadi produk lain. Dengan mendinginkan ikan sampai sekitar 0° C kita dapat memperpanjang masa kesegaran (*daya simpan, shelf-life*) ikan sampai 12-18 hari sejak saat ikan ditangkap dan mati, tergantung pada jenis ikan dan cara penanganan. Pengaruh pendinginan terhadap mutu ikan dapat dilihat pada table 1 di bawah ini.

Tabel 1. Daya simpan ikan pada berbagai suhu

<b>Ikan yang disimpan pada</b>	<b>Tidak layak dimakan lagi sesudah</b>
16° C	1-2 hari
11° C	3 hari
5° C	5 hari
0° C	14-15 hari

Kelebihan cara pendinginan adalah sifat asli ikan masih dapat dipertahankan. Ikan dengan sifat asli (tekstur, rasa, bau, dsb) terutama jenis-jenis ikan tuna, tenggiri, bawal, kakap dan lemuru, dsb dapat dipasarkan dengan harga yang cukup tinggi. Selain itu pendinginan adalah cara yang murah, cepat, dan efektif.

Efisiensi pendinginan sangat bergantung pada tingkat kesegaran ikan sesaat sebelum didinginkan. Pendinginan dapat dilakukan dengan salah satu atau kombinasi dari cara-cara berikut

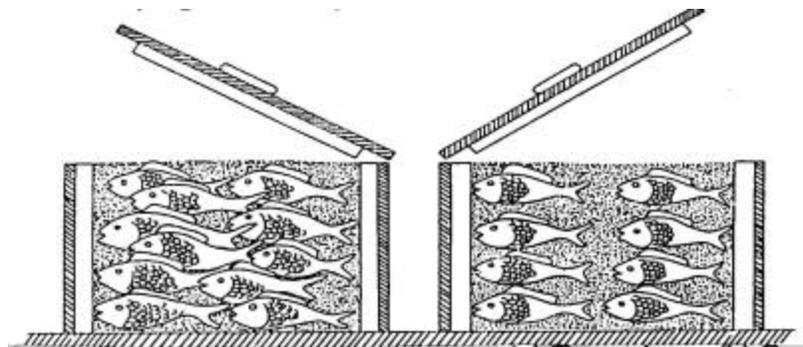
1. Pendinginan dengan es
2. Pendinginan dengan es kering
3. Pendinginan dengan air dingin
4. Pendinginan dengan udara dingin

Bentuk es ada lima kelompok yaitu:

- a. Es balok (block ice), berupa balok berukuran 12-60 kg per balok. Sebelum dipakai, es balok harus dipecahkan.
- b. Es tabung (tube ice), berupa tabung kecil-kecil yang siap pakai
- c. Es keping tebal (plate ice), berupa lempengan besar dan tebal (8-15 mm), kemudian dipecahkan menjadi potongan kecil (diameter 5 cm)
- d. Es keping tipis (flake ice), berupa lempengan tipis (5 mm, diameter 3 cm), merupakan hasil pengerukan dari lapisan es yang terbentuk di atas permukaan pembeku yang berbentuk silinder.
- e. Es halus (slush ice), berupa butiran yang sangat halus (diameter 2 mm) dan lembek, umumnya berair.

Cara pendinginan dengan es batu ada 2, yaitu:

- a. Tumpukan, es batu ditebarkan ke dasar wadah penyimpanan ikan hingga membentuk lapisan es setebal 5 cm. Kemudian ikan dicampurkan ke dalam wadah tersebut. Pada lapisan ikan yang paling atas ditutupi dengan hancuran es setebal 7 cm, lalu wadah ditutup agar tidak terjadi kontak dengan udara disekitarnya.
- b. Berlapis, es batu ditebarkan di dasar wadah penyimpanan hingga membentuk lapisan setebal 5 cm. Selanjutnya di atas lapisan es batu tersebut disusun ikan secara teratur dengan bagian perut menghadap ke bawah agar cairan es batu yang meleleh tidak tergenang di bagian perut ikan. Pada bagian atas ditaburkan kembali es batu sehingga membentuk lapisan setebal 7 cm, selanjutnya wadah ditutup agar tidak terjadi kontak dengan udara luar.



Gambar 1. Pendinginan ikan dengan cara (a) Tumpukan , (b) Berlapis

Cara penyusunan ikan ada 3 sebagai berikut :

**1. Bulking**

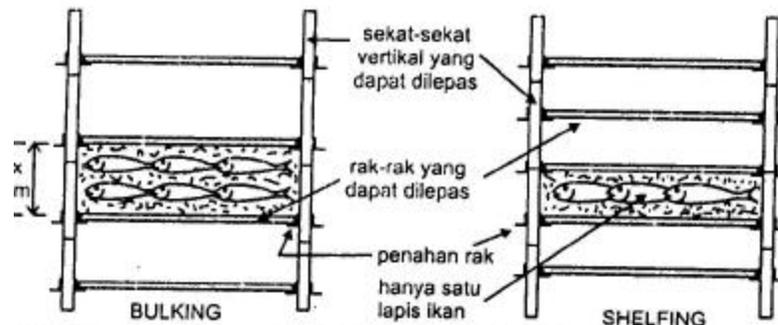
Bulking diartikan bahwa ikan dan es disusun selapis demi selapis dalam sebuah wadah. Dasar wadah diberi lapisan es setebal 5 cm. Tebal antara lapisan ikan dan lapisan es sebaiknya sama dan usahakan agar setiap tubuh ikan terbungkus oleh es sehingga lebih cepat dingin. Bila jumlah ikan yang didinginkan sangat banyak sebaiknya wadah dilengkapi dengan sekat hidup (sekat yang mudah dibongkar pasang) terbuat dari kayu. Pada setiap dasar sekat sebaiknya diberi lapisan plastik agar cairan es batu tidak jatuh ke lapisan ikan di bawahnya tetapi mengalir ke dasar melalui sisi wadah.

**2. Shelving**

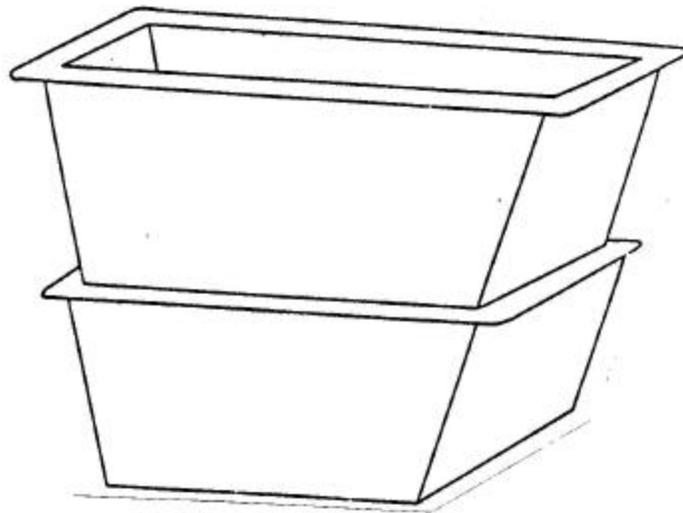
Prinsip kerja ini sama dengan bulking yang dilengkapi dengan sekat hidup. Jarak antar sekat sekitar 20 cm dan setiap sekat hanya menampung 1 lapis ikan. Cara ini hanya digunakan untuk ikan berukuran besar karena dianggap menghabiskan banyak waktu, tenaga, dan tempat. Namun mutu ikan dapat lebih baik karena kehilangan berat akibat tekanan lebih sedikit jika dibandingkan dengan cara bulking.

**3. Boxing**

Penyusunan ikan menggunakan kotak atau boks yang terbuat dari kayu, aluminium, atau plastik. Ikan disusun di dalam kotak kemudian dicampur dengan es batu secukupnya. Keuntungan cara ini jika dibandingkan dengan dua cara penyusunan ikan lain yaitu ikan tidak banyak mengalami luka, tingkat kesegaran ikan tidak banyak mengalami perubahan, penyusunan dan pembongkaran ikan dari dalam kotak dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat.



Gambar 2. Penyusunan ikan dengan cara Bulking dan Shelving



Gambar 3. Penyusunan ikan dengan cara Boxing

## 2. Lembar Kerja

### 2.1. Alat

- wadah pendinginan ikan (coolbox)
- keranjang bambu

### 2.2. Bahan

- es batu
- air bersih

**3. Langkah Kerja**

1. Tebarkanlah es batu yang tersedia ke dasar wadah penyimpanan ikan sehingga membentuk lapisan es setebal 5 cm.
2. Susunlah ikan secara teratur di atas lapisan es batu dengan bagian perut menghadap ke bawah.
3. Taburkanlah di atas lapisan ikan dengan es batu kembali setebal 3-5 cm.
4. Usahakanlah agar seluruh ikan tertutup oleh es batu.
5. Susunlah lapisan es batu dan ikan sampai ke permukaan wadah.
6. Taburkanlah kembali es batu pada lapisan paling atas setebal 7 cm.
7. Tutuplah wadah sebaik mungkin agar tidak terjadi kontak dengan udara luar.

**4. Lembar Latihan**

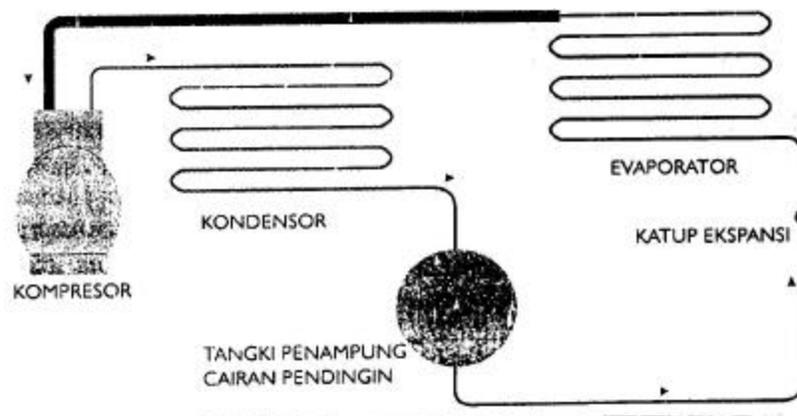
1. Apa yang saudara ketahui tentang tujuan pendinginan?
2. Bagaimana proses pendinginan dilakukan?

**Lembar Informasi**

**PEMBEKUAN IKAN**

Pembekuan ikan berarti menyiapkan ikan untuk disimpan di dalam suhu rendah yaitu jauh dibawah titik rendah ikan. Seperti pendinginan, pembekuan bertujuan untuk mengawetkan sifat-sifat alami ikan. Pembekuan mengubah hampir seluruh kandungan air pada ikan menjadi es, tetapi pada waktu ikan beku dilelehkan kembali untuk digunakan, keadaan ikan harus kembali seperti sebelum dibekukan. Pada prakteknya sangat sulit untuk membekukan seluruh cairan di dalam tubuh ikan karena sebagian cairan itu mempunyai titik beku yang sangat rendah yaitu antara  $-55^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $-65^{\circ}\text{C}$ . pada umumnya pembekuan sampai  $-12^{\circ}\text{C}$  atau  $-30^{\circ}\text{C}$  dianggap telah cukup, tergantung pada jangka waktu yang direncanakan.

Alat yang digunakan untuk membekukan ikan disebut freezer. Pada freezer proses pendinginan ikan dikendalikan dengan peralatan mekanis. Bahan pendingin cair dari tangki penampung dimasukkan ke dalam evaporator melalui sebuah katup ekspansi. Dalam evaporator bahan pendingin cair (refrigerant) dipaksa menguap dengan jalan menurunkan tekanannya dengan kompresor. Uap bahan pendingin yang terisap oleh kompresor kemudian dimampatkan ke dalam kondensator. Bahan pendingin yang telah menjadi cairan kembali ditampung di dalam sebuah tangki penampung untuk kemudian diuapkan kembali di dalam evaporator. Begitu seterusnya, siklus itu berjalan berulang-ulang sehingga bahan pendingin tidak perlu terbuang.

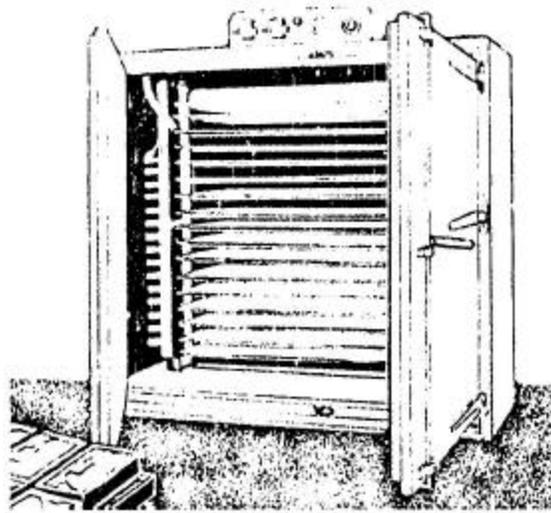


Gambar 4. Diagram siklus dalam mesin pendingin mekanis (freezer)

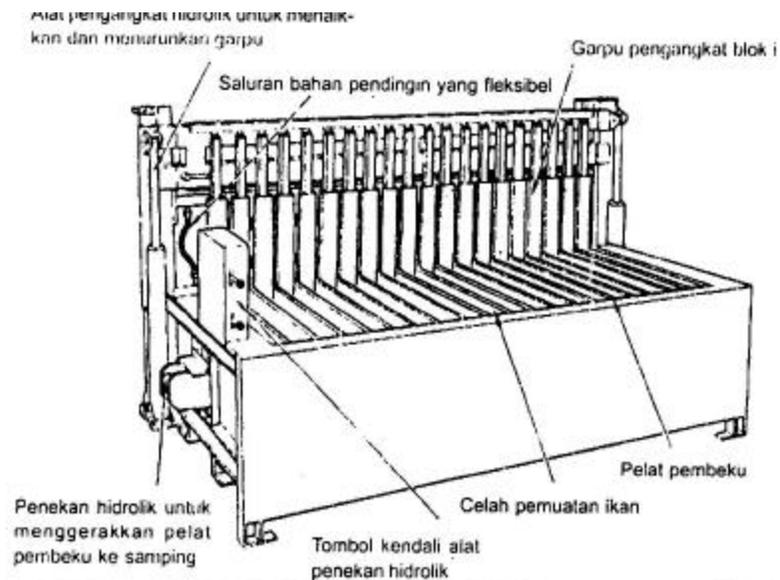
Berdasarkan alat yang dipakai cara pembekuan dibagi menjadi 5 golongan sebagai berikut :

Tabel 2. Alat Pembekuan Ikan

Nama Alat Pembeku Ikan	Cara Pembekuan
Sharp freezer	Meletakkan ikan di atas rak yang terbuat dari pipa-pipa dingin
Multi plate freezer	Menjepitkan ikan di antara plat-plat dingin
Air blast freezer	Meniupkan udara dingin secara kontinyu ke arah ikan
Immersion freezer	Mencelupkan ikan ke dalam cairan dingin
Spray freezer	Menyemprot ikan dengan cairan dingin



Gambar 5 Horizontal plate freezer



Gambar 6. Vertical plate freezer

## 2. Lembar Kerja

### 2.1. Alat

- Freezer
- Keranjang penampung ikan

### 2.1. Bahan

- Berbagai jenis ikan dan udang
- Air ledeng yang mengalir

## 3. Langkah Kerja

1. Cucilah ikan yang akan dibekukan dengan air ledeng mengalir.
2. Susunlah ikan yang akan dibekukan secara teratur pada rak-rak freezer.
3. Aturlah suhu freezer  $-25^{\circ}\text{C}$  dan ikan akan membeku secara lambat.
4. Lamanya pembekuan tergantung kebutuhan.

## 4. Lembar Latihan

1. Apakah perbedaan antara pendinginan dan pembekuan? Jelaskan!
2. Bagaimana saudara melakukan pembekuan ikan?

**Lembar Informasi**

**PENGGARAMAN IKAN**

Penggaraman merupakan cara pengawetan ikan yang banyak dilakukan oleh pengolah ikan. Ikan yang diawet dengan garam disebut ikan asin. Garam yang dipakai berupa garam dapur (NaCl) baik yang berbentuk kristal maupun larutan. Fungsi garam untuk membunuh bakteri secara langsung. Kematian bakteri akibat garam menyerap air dari tubuh ikan melalui proses osmosis. Akibatnya air bagi bakteri berkurang sehingga metabolisme bakteri terganggu. Selain itu garam akan menyerap air dari tubuh bakteri itu sendiri hingga bakteri mengalami plasmolisis akhirnya mati.

Penggaraman seringkali dilanjutkan dengan proses pengeringan atau perebusan. Oleh karena itu kita menjumpai tiga macam ikan asin yakni:

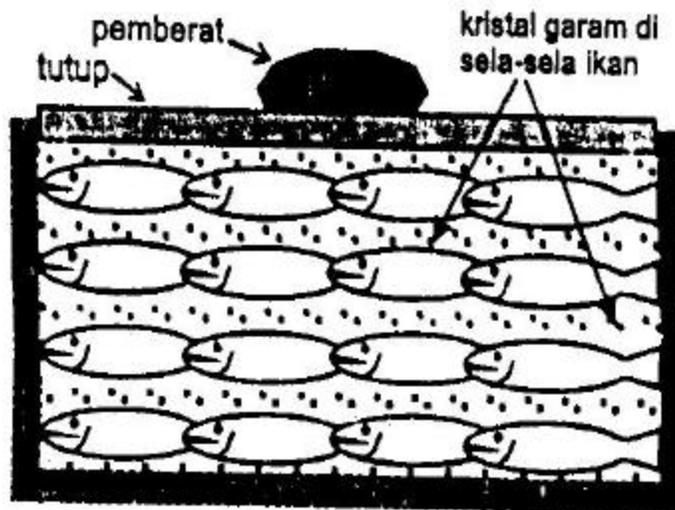
- a. Ikan asin basah (tidak dikeringkan setelah digarami)
- b. Ikan asin kering (dikeringkan setelah digarami)
- c. Ikan asin rebus (direbus setelah digarami, misalnya ikan pindang)

Garam yang digunakan dalam proses penggaraman dapat dikelompokkan menjadi tiga kelas seperti terlihat pada table 3 di bawah ini.

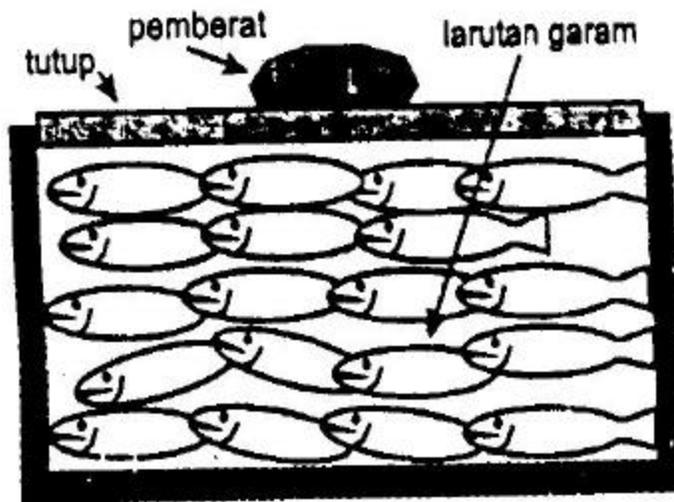
Unsur	Kandungan (dalam %)		
	Garam kelas 1	Garam kelas 2	Garam kelas 3
NaCl	96	95	91
CaCl <sub>2</sub>	1	0,9	0,4
MgSO <sub>4</sub>	0,2	0,5	1
MgCl <sub>2</sub>	0,2	0,5	1,2
Bahantak larut	-	sangat sedikit	0,2
Air	2,6	3,1	0,2

Penggaraman dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu penggaraman kering (*dry salting*), penggaraman basah (*wet salting*) dan pelumuran garam (*kench salting*). Penggaraman kering dilakukan dengan menaburkan garam kristal pada lapisan ikan yang disusun rapi. Dalam proses penggaraman ini cairan tubuh ikan akan diserap oleh kristal garam. Akibatnya kristal garam akan mencair dan terbentuk larutan garam pekat. Jumlah garam yang digunakan umumnya 10%-35% dari berat ikan.

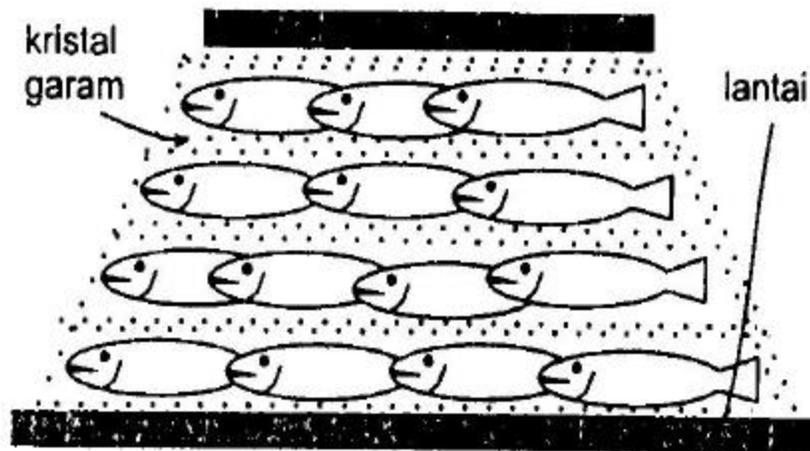
Penggaraman basah dilakukan dengan merendam ikan dalam larutan garam pekat. Bedanya dengan penggaraman kering adalah larutan garam perendam ikan dibuat lebih dulu sehingga konsentrasi larutan ini disesuaikan dengan selera dan keperluan. Umumnya larutan garam yang digunakan 30% - 50% (setiap 100 liter larutan garam berisi 30 - 50 kg garam). *Kench salting* hampir sama dengan penggaraman kering, tetapi larutan garam yang terbentuk dibiarkan mengalir keluar dari wadah. Wadah yang digunakan tidak kedap air tetapi berupa keranjang. Ikan yang dilumuri garam ditumpuk dalam keranjang dan dipadatkan serta ditutup rapat.



Gambar 7. Penggaraman kering



Gambar 8. Penggaraman basah



Gambar 9. Penggaraman cara kench

<b>SMK</b> Pertanian	<b>KEGIATAN BELAJAR 3</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p><b>2. Lembar Kerja</b></p> <p><b>2.1 Alat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bak kayu, papan atau fiber</li> <li>- Penutup bak kayu</li> <li>- Pemberat</li> <li>- Keranjang bamboo</li> </ul> <p><b>2.2 Bahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garam rakyat berbentuk kristal</li> </ul> <p><b>3. Langkah Kerja</b></p> <p><b>3.1 Penggaraman kering (dry salting)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sortirlah ikan yang akan digarami menurut jenis, ukuran, tingkat kesegaran.</li> <li>2. Bersihkanlah ikan tersebut dengan air bersih yang mengalir.</li> <li>3. Tampunglah ikan yang telah bersih dalam keranjang agar airnya menetes.</li> <li>4. Timbanglah ikan tersebut beserta keranjangnya.</li> <li>5. Timbang pula jumlah garam kristal yang akan digunakan sebanyak 20-35% dari berat ikan untuk ikan berukuran besar; 10-15% untuk ikan berukuran sedang dan 5-9% untuk ikan berukuran kecil.</li> <li>6. Siapkanlah wadah penggaraman ikan. Wadah penggaraman sebaiknya berupa bak semen kedap air atau bak kayu yang dilapisi plastik. Bisa juga bak fiber.</li> <li>7. Lapisi dasar wadah dengan kristal garam setebal 3 cm.</li> <li>8. Susunlah ikan ke dalam wadah yang telah dilapisi garam tersebut secara teratur.</li> <li>9. Taburkanlah garam kembali di atas lapisan ikan setebal + 2 cm.</li> <li>10. Susunlah di atas lapisan garam tersebut dengan lapisan ikan. Demikian seterusnya sampai wadah terisi penuh dengan lapisan garam dan ikan.</li> <li>11. Taburkanlah lapisan paling atas wadah dengan lapisan garam setebal 5 cm.</li> <li>12. Tutuplah wadah dengan sebuah papan yang telah diberi pemberat.</li> <li>13. Biarkan selama 2-3 hari untuk ikan berukuran besar, dan 1hari atau kurang untuk ikan berukuran kecil.</li> </ol>		

<b>SMK</b> Pertanian	<b>KEGIATAN BELAJAR 3</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p>14. Setelah penggaraman selesai, bongkarlah ikan lalu cucilah dengan air bersih untuk menghilangkan kemungkinan terdapatnya kotoran yang berasal dari garam.</p> <p>15. Tiriskanlah ikan di dalam keranjang sampai siap dikeringkan.</p> <p><b>3.2. Penggaraman basah (wet salting)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sortirlah ikan berdasarkan jenis, ukuran dan tingkat kesegarannya. Lalu cuci dan tiriskan.</li> <li>2. Buatlah larutan garam sesuai dengan keperluan. Jika menghendaki rasa asin, maka pergunakanlah larutan garam dengan konsentrasi jenuh. Namun jika menghendaki rasa asin yang agak tawar, konsentrasi garam yang dibuat rendah. Untuk mengetahui apakah larutan garam lewat jenuh atau tidak, masukkanlah sebuah biji kemiri yang telah masak ke dalam larutan garam. Jika kemiri tenggelam sampai ke dasar berarti konsentrasi garam masih rendah. Namun jika kemiri melayang-layang artinya konsentrasi larutan garam cukup pekat.</li> <li>3. Susunlah ikan di dalam bak kedap air. Untuk ikan besar susunlah teratur dan rapi, sedangkan untuk ikan kecil atau sedang cukup diatur berjajar. Bak dapat dibuat dari papan atau semen.</li> <li>4. Tambahkan lah larutan garam secukupnya sampai seluruh ikan tenggelam..</li> <li>5. Usahakanlah agar semua ikan ini tidak berserakan agar tidak menyulitkan pengentasan setelah selesai proses penggaraman.</li> <li>6. Tutuplah bak dengan papan yang telah dibebani pemberat.</li> <li>7. Biarkan selama 1 hari. Selama proses penggaraman berlangsung biasanya konsentrasi larutan garam di bagian bawah cenderung meningkat akibat pengendapan kristal garam. Karena itu aduklah secara hati-hati ikan dalam larutan garam tersebut.</li> <li>8. Cucilah ikan asin dengan air bersih dan siap dikeringkan</li> </ol>		

**3.3 Pelumuran garam (kench salting)**

1. Siapkanlah lantai yang bersih dan keranjang bamboo atau trays plastik sebagai wadah ikan saat proses penggaraman berlangsung.
2. Letakkanlah ikan yang akan digarami di atas lantai.
3. Taburkanlah garam di atas ikan sambil dibolak-balik agar seluruh permukaan tubuh ikan tertutup oleh kristal garam.
4. Tampunglah ikan yang telah berlumuran garam tersebut di dalam keranjang bamboo lalu tutuplah dengan papan atau bahan lain dan bebani dengan pemberat.
5. Biarkanlah ikan dalam keranjang sampai tidak ada tetesan larutan garam atau proses penyerapan air oleh garam terhenti.
6. Setelah selesai penggaraman, tumpahkanlah ikan dari dalam keranjang lalu siramlah dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang melekat.
7. Tiriskanlah ikan tersebut lalu segeralah dikeringkan.

**4. Lembar Latihan**

1. Di antara 3 cara penggaraman ikan, manakah yang menurut saudara yang terbaik? Sebutkan alasannya!
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses penggaraman? Uraikan!

**Lembar Informasi**

**PENGERINGAN IKAN**

Pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan sebanyak mungkin. Tubuh ikan mengandung 56-80% air, jika kandungan air ini dikurangi, maka metabolisme bakteri terganggu dan akhirnya mati. Pada kadar air 40% bakteri sudah tidak dapat aktif, bahkan sebagian mati, namun sporanya masih tetap hidup. Spora ini akan tumbuh dan aktif kembali jika kadar air meningkat. Oleh karena itu, ikan hampir selalu digarami sebelum dilakukan pengeringan.

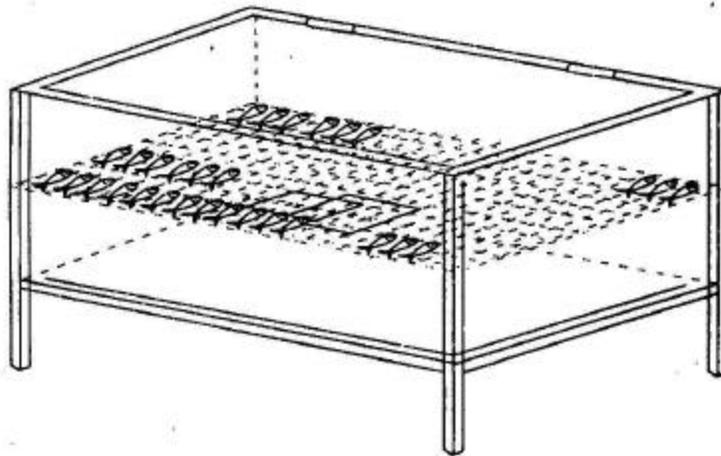
Kecepatan pengeringan ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

- a. Kecepatan udara, makin cepat udara di atas ikan, makin cepat ikan menjadi kering.
- b. Suhu udara, makin tinggi suhu, makin cepat ikan menjadi kering
- c. Kelembaban udara, makin lembab udara, makin lambat ikan menjadi kering
- d. Ukuran dan tebal ikan, makin tebal ikan, makin lambat kering. Makin luas permukaan ikan, makin cepat ikan menjadi kering.
- e. Arah aliran udara terhadap ikan, makin kecil sudutnya, makin cepat ikan menjadi kering.
- f. Sifat ikan, ikan berlemak lebih sulit dikeringkan

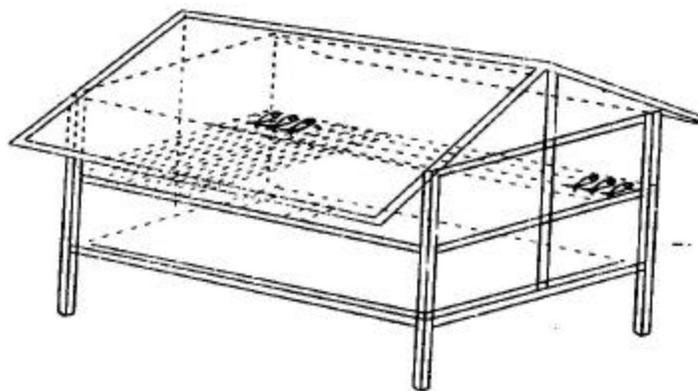
Cara pengeringan terbagi dua golongan yaitu pengeringan alami dan buatan. Pada pengeringan alami, ikan dijemur di atas rak-rak yang dipasang agak miring (+15°) ke arah datangnya angin, dan diletakkan di bawah sinar matahari tempat angin bebas bertiup

Lamanya penjemuran 8 jam/hari selama 3 hari di daerah dengan intensitas sinar matahari tinggi. Pekerjaan penjemuran harus disertai pembalikan 2-3 kali setiap hari. Untuk mengukur tingkat kekeringan ikan, dengan cara menekan tubuh ikan menggunakan ibu jari dan telunjuk tangan. Pada ikan kering tekanan jari tidak akan menimbulkan bekas. Cara lain dengan melipat tubuh ikan. Ikan kering tidak akan patah jika tubuhnya dilipatkan.

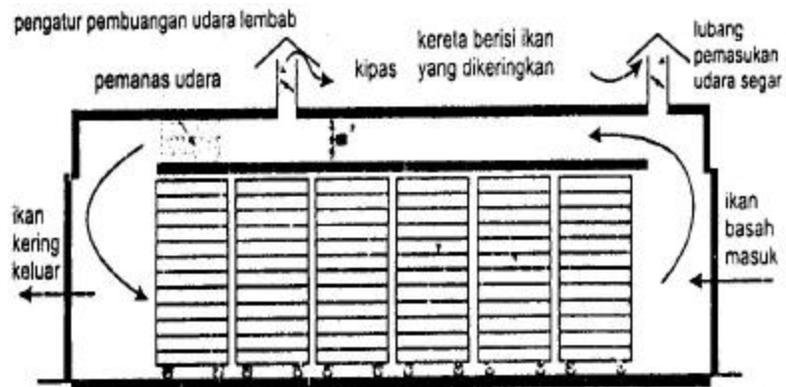
Pengeringan buatan dilakukan secara mekanis. Keuntungan pengeringan secara mekanis antara lain suhu, kelembaban dan kecepatan angin dapat diatur. Selain itu sanitasi dan hihiene lebih mudah dikendalikan. Namun cara ini belum memasyarakat sebab biaya alat mekanis relatif lebih mahal jika dibandingkan pengeringan alami. Alat pengering mekanis antara lain: oven, alat pengering berbentuk kotak (*cabinet-type dryer*), alat pengering berbentuk lorong (*tunnel dryer*), alat pengering bersuhu rendah (*cold dryer*), alat pengering dengan sinar infra merah, alat pengering beku hampa (*vacuum freeze drying*).



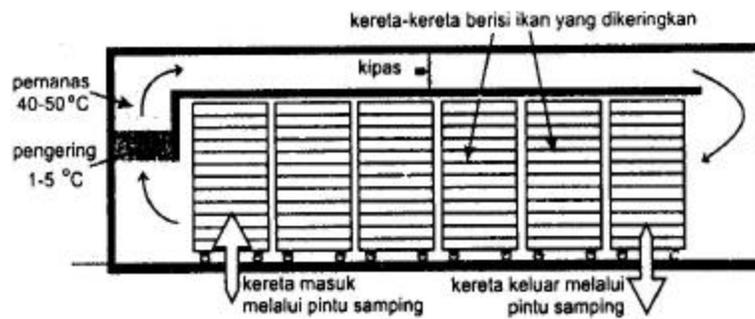
Gambar 10. Alat pengering surya bentuk kotak



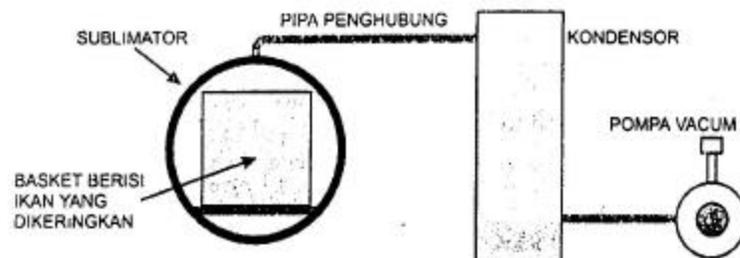
Gambar 11. Alat pengering surya bentuk rumah



Gambar 12. Alat pengering lorong (tunnel dryer)



Gambar 13. Alat pengering bersuhu rendah



Gambar 14. Alat pengering beku-hampa

<b>SMK</b> Pertanian	<b>KEGIATAN BELAJAR 4</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p><b>2. Lembar Kerja</b></p> <p><b>2.1 Alat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengereng berupa para-para bentuk rumah</li> <li>- Pengereng mekanis berupa oven</li> </ul> <p><b>2.2 Bahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ikan yang telah digarami.</li> </ul> <p><b>3. Langkah Kerja</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aturlah ikan yang telah siap dikeringkan di atas rak para-para</li> <li>2. Letakkan bagian tubuh ikan yang dibelah menghadap ke atas agar terkena sinar matahari.</li> <li>3. Bolak-balikkan ikan-ikan 2-3 kali agar proses pengeringan semakin cepat dan merata.</li> <li>4. Sore atau malam hari angkatlah ikan-ikan tersebut dari para-para untuk menghindari basah oleh air hujan, embun atau udara lembab.</li> <li>5. Tekanlah jari ke tubuh ikan, jika tidak meninggalkan bekas berarti ikan telah cukup kering.</li> <li>6. Agar mutu ikan asin lebih baik, maka gunakanlah oven. Susunlah ikan di dalam oven tersebut kemudian aturlah suhu oven 45-50°C.</li> </ol> <p><b>4. Lembar Latihan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebutkan berbagai cara pengeringan yang saudara ketahui! Jelaskan!</li> <li>2. Cara pengeringan manakah yang umumnya dilakukan oleh pengolah ikan saat ini? Jelaskan alasannya.</li> </ol>		

**Lembar Informasi**

**PERENCANAAN TEKNIS PENANGANAN HASIL**

Perencanaan teknis penanganan meliputi:

- a. Perencanaan produk, jenis ikan apa yang akan diproduksi? Apakah jenis ikan itu disukai di masyarakat dan mempunyai pasaran yang baik? Adapun factor-faktor yang diperlukan dalam memilih jenis produk antara lain kegunaan, permintaan pasar,, persaingan, distribusi, umur panen.
- b. Perencanaan lokasi usaha harus mempertimbangkan biaya transportasi, sarana jalan tenaga kerja, sewa tanah, sarana listrik dan irigasi.
- c. Perencanaan standar mutu komoditas untuk menentukan pasar. Pasar local atau ekspor. Negara tujuan ekspor biasanya telah menentukan standar mutu komoditas yang diinginkan, sehingga hanya komoditas yang memenuhi persyaratan saja yang diterima.
- d. Perencanaan tenaga kerja mempengaruhi skala usaha yang akan dijalankan. Usaha berskala besar membutuhkan tenaga kerja lebih banyak daripada skala kecil. Upah tenaga kerja yang berlokasi di daerah pelosok umumnya lebih murah daripada di kota besar.
- e. Perencanaan biaya produksi untuk meningkatkan keuntungan. Biaya produksi merupakan modal yang harus dikeluarkan untuk budidaya ikan, dari mulai persiapan sampai dengan pemanenan termasuk biaya sampai hasil pascapanen tersebut terjual.

**2. Lembar Kerja**

**1.1 Alat**

- alat tulis: pensil, penghapus

**1.2 Bahan**

- kertas tulis

**3. Langkah Kerja**

1. Siswa bekerja dalam kelompok 6 orang
2. Susunlah kebutuhan lahan, alat dan bahan, biaya, tenaga kerja.

**4. Lembar Latihan**

Susunlah suatu rencana penanganan hasil perikanan!

1. Perbedaan antara berbagai cara pendinginan !
2. Sebutkan 5 macam cara pembekuan ikan beserta alatnya !
3. Uraikan cara penggaraman kering !
4. Apa saja yang perlu dilakukan dalam pengeringan ikan ?
5. Apa tujuan akhir dari perencanaan teknis penanganan hasil perikanan ?

<b>SMK</b> Pertanian	<b>LEMBAR KUNCI JAWABAN</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p><b>Lembar Kunci Jawaban Latihan</b></p> <p><b>LKJ LL1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tujuan pendinginan ialah untuk memperpanjang daya simpan ikan agar tidak cepat membusuk baik selama penangkapan, pengangkutan maupun penyimpanan sementara sebelum diolah menjadi produk lain.</li> <li>2. Proses pendinginan dilakukan dengan berbagai cara antara lain: menggunakan es batu, es kering, air dingin atau dengan udara dingin.</li> </ol> <p><b>LKJ LL2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendinginan dan pembekuan pada prinsipnya sama yaitu mengurangi atau menghentikan sama sekali aktivitas mikroba penyebab kebusukan. Perbedaan kedua proses tersebut terletak hanya pada suhu akhir yang digunakan. Suhu akhir pendinginan adalah 0°C, sedangkan pembekuan suhu akhirnya dapat mencapai -42°C</li> <li>2. Pembekuan dilakukan dengan menggunakan freezer. Alat ini akan menyerap panas dari tubuh ikan yang akan dibekukan dan memindahkannya ke tempat lain dengan perantara obat pendingin (refrigerant).</li> </ol> <p><b>LKJ LL3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cara penggaraman yang terbaik ialah cara basah (wet salting) karena kita dapat mengatur rasa asin yang diinginkan. Selain itu tingkat keasinan lebih merata jika dibandingkan dengan cara penggaraman yang lain.</li> <li>2. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses penggaraman antara lain:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tingkat kemurnian garam, makin murni maka penyerapan garam makin cepat.</li> <li>b. Kadar lemak ikan, makin tinggi kadar lemak ikan, makin lambat penetrasi garam.</li> </ol> </li> </ol>		

<b>SMK</b> Pertanian	<b>LEMBAR KUNCI JAWABAN</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p>c. Ketebalan daging ikan, makin tebal makin lambat penetrasi garam.</p> <p>d. Kesegaran ikan, makin rendah maka makin cepat penyerapan garam.</p> <p>e. Temperatur ikan, makin tinggi maka makin cepat penetrasi garam.</p> <p><b>LKJ LL4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cara pengeringan terbagi dua yaitu secara tradisional dan modern. Cara tradisional dengan memanfaatkan sinar matahari secara langsung misalnya dengan alat para-para bentuk kotak atau bentuk rumah. Cara modern dengan menggunakan alat modern seperti oven, alat pengering lorong, alat pengering bersuhu rendah atau alat pengering beku-hampa.</li> <li>2. Pengeringan yang saat ini banyak dilakukan oleh pengolah ialah penjemuran langsung dengan sinar matahari. Cara ini dianggap paling mudah dan murah. Kelemahan cara ini yaitu sangat tergantung pada intensitas sinar matahari terutama pada musim hujan. Untuk mengatasinya banyak di kalangan nelayan dan pengolah ikan membuat alat pengering surya bentuk kotak maupun rumah.</li> </ol>		

<b>SMK Pertanian</b>	<b>LEMBAR KUNCI JAWABAN</b>			<b>Kode Modul SMKP3S03 BIK</b>
<b>LKJ LL5</b>				
1. Contoh perencanaan dan analisis usaha pengolahan baso ikan yang berasal dari ikan cunang.				
Investasi dan Biaya	Banyak-nya	Harga (Rp/satuan)	Jumlah (Rp)	Total (Rp)
<b>Investasi</b>				
A. Tanah (nilai sewa) 15x20m	300 m2	15.000		4.500.000
B. Bangunan Pengolahan 10x15 m	150 m2	300.000		45.000.000
C. Peralatan pengolahan dan instalasi				60.348.000
❖ Timbangan duduk 150 kg	2	300.000	600.000	
❖ Timbangan 50 kg	1	100.000	100.000	
❖ Timbangan 12 kg	2	120.000	240.000	
❖ Timbangan 5 kg	4	100.000	400.000	
❖ Meja persiapan & penggilingan	2	400.000	800.000	
❖ Meja pembuatan adonan	1	400.000	400.000	
❖ Meja penyiapan bumbu	1	300.000	300.000	
❖ Meja pengemasan	2	400.000	800.000	
❖ Mesin penggiling daging	2	1.500.000	3.000.000	
❖ Mesin pengaduk adonan	5	5.000.000	25.000.000	
❖ Silent cutter	1	5.000.000	5.000.000	
❖ Mesin pemecah es	1	750.000	750.000	
❖ Grinder	1	500.000	500.000	
❖ Blender	1	300.000	300.000	
❖ Kompor dan tangki gas	4 set	400.000	1.600.000	
❖ Tangki perebusan	6	400.000	2.400.000	
❖ Pisau stainless steel	20	15.000	300.000	
❖ Kipas angin	1	150.000	150.000	
❖ Industrial exhaust fan	1	500.000	500.000	
❖ Exhaust fan biasa	5	150.000	750.000	
❖ Rak pendingin	3	200.000	600.000	
❖ Peralatan pengemasan	1	200.000	200.000	
❖ Pompa air listrik besar	1	500.000	500.000	
❖ Peralatan air dan tower	1 set	1.500.000	1.500.000	
❖ Kereta dorong besar	4	400.000	1.600.000	
❖ Unit pengolahan limbah semen	1 unit	1.000.000	1.000.000	
❖ Fasilitas keamanan	2 set	500.000	1.000.000	
❖ Instalasi 20% total peralatan	20%	50.290.000	10.058.000	1.350.000
D. Alat kantor				
❖ Meja tulis kayu	2	150.000	300.000	
❖ Kursi	6	25.000	150.000	
❖ Mesin tik manual	1	350.000	350.000	
❖ Kalkulator	1	250.000	250.000	
❖ Lemari / filling cabinet besi	1	350.000	350.000	
E. Lain-lain 10% dari total modal	10%	11.198.000		11.119.800
<b>Total Investasi</b>				<b>122.317.800</b>

<b>SMK Pertanian</b>	<b>LEMBAR KUNCI JAWABAN</b>			<b>Kode Modul SMKP3S03 BIK</b>
<b>Investasi dan Biaya</b>	<b>Banyak nya</b>	<b>Harga (Rp/satuan)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>	<b>Total (Rp)</b>
<b>Investasi</b>				<b>85.808.720</b>
<b>A. Biaya Tetap</b>				
1. Gaji pegawai tetap (12 bulan)			23.100.000	
– Pimpinan	1	400.000	4.800.000	
– Administrasi	1	175.000	2.100.000	
– Pengadaan barang	3	200.000	7.200.000	
– Pekerja tetap	5	150.000	9.000.000	
2. ATK / tahun	1	250.000	250.000	
3. Pakaian kerja/tahun	1	350.000	350.000	
4. Listrik	12 bl	100.000	1.200.000	
5. Keranjang plastik besar, kecil	100	8.000	800.000	
6. Ember plastik besar, sedang.	20	15.000	300.000	
7. Pemeliharaan bangunan & alat	4%	105.348.000	4.213.920	
8. Penyusutan peralatan	10%	60.384.000	6.043.800	
9. Penyusutan bangunan	5%	45.000.000	2.250.000	
10. Biaya umum (10% togal gaji)	10%	23.100.000	2.310.000	
11. Bunga bank (KUK)	18%	250.000.000	45.000.000	
				<b>3.901.509.792</b>
<b>B. Biaya tidak tetap (hari kerja 25 hr/bl, 7 bln/th).</b>				
1. Upah pekerja harian	5 org	4.750	12.648.750	
2. Daging ikan 2 ton/hari	2000	9.250	3.237.500.000	
3. Ongkos angkut Rp 10/kg	2000	10	3.500.000	
4. Tapioka 10% berat daging	200	900	31.500.000	
5. Polifosfat (Na tripolifosfat)	0,3%	45.000	47.250.000	
6. Garam dapur 2,5% berat daging	2,5%	8.00	7.000.000	
7. Merica 1,5% berat daging	1,5%	9.500	49.875.000	
8. Bawang putih 1,5% berat daging	1,5%	7.000	36.750.000	
9. Es batu 20-30% berat daging	25%	150	13.125.000	
10. Bahan bakar gas 2 tangki/hr	2	11.000	3.850.000	
11. Bahan pembersih Rp 5000/hr	1	5.000	875.000	
12. Listrik	7 bl	150.000	1.050.000	
13. Plastik pengemas 0,25-0,5 kg	17 kg	5.000	14.583.333	
14. Bahan pengepak (karton)	100/hr	5.000	87.500.000	
15. Lain-lain 10% biaya tidak tetap	10%	546.827.083	354.682.708	
<b>Total biaya produksi</b>				<b>3.987.318.512</b>
Perhitungan :				
1. Hasil penjualan 2,5 ton bakso/hari 25 hr/bl, 7 bl.th, @ Rp 9.200,-				Rp 4.025.000.000
2. Total biaya produksi				Rp 3.987.318.512
3. Keuntungan kotor				Rp 37.681.488
4. Pajak (15%) dan PPN (2,5%)				Rp 6.594.260
5. Laba bersih per tahun				Rp 31.087.288
Nilai BEP (nilai batas laba-rugi)	= <u>biaya tetap</u>		= Rp 2.796.821.729	
		1-biaya tidak tetap hasil penjualan		
Tingkat pengembalian modal	= <u>keuntungan bersih + penyusutan</u> x 100%		= 32 %	
		Total investasi		
Waktu balik modal	= 1/32,19% x 1 tahun		= 3,11 tahun.	

<b>SMK</b> Pertanian	<b>LEMBAR KUNCI JAWABAN</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p><b>Lembar Kunci Jawaban Evaluasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perbedaan antara beberapa cara pendinginan, untuk pendinginan dengan cara tumpukan, es batu ditaburkan ke dasar wadah penyimpanan ikan hingga membentuk lapisan es setebal 5 cm. Ikan dicampurkan ke dalam wadah tersebut. Lapisan atasnya ditutup dengan hancuran es setebal 7 cm, lalu wadah ditutup dengan penutup kayu atau besi. Sedangkan cara berlapis, es batu ditebarkan di dasar wadah hingga membentuk lapisan setebal 5 cm. Di atas lapisan es tersebut disusunlah ikan secara teratur. Es batu ditaburkan kembali hingga membentuk lapisan setebal 7 cm, lalu wadah ditutup.</li> <li>2. Lima cara pembekuan ikan :       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Sharp freezer : meletakkan ikan di atas rak yang terbuat dari pipa-pipa dingin.</li> <li>b. Multi plate freezer : menjepitkan ikan di antara plat-plat dingin.</li> <li>c. Air blast freezer : meniupkan udara dingin secara kontinyu ke arah ikan.</li> <li>d. Immersion freezer : mencelupkan ikan ke dalam cairan dingin.</li> <li>e. Spray freezer : menyemprotkan ikan dengan cairan dingin.</li> </ol> </li> <li>3. Cara penggaraman kering yaitu garam kristal ditaburkan ke lapisan ikan yang disusun rapi sampai setebal 2 cm. Lapisan paling atas wadah ditaburi garam setebal 5 cm. Wadah ditutup dengan pemberat dan dibiarkan 2 – 3 hari untuk ikan berukuran besar, dan 1 hari untuk ikan berukuran kecil.</li> <li>4. Yang perlu dilakukan dalam pengeringan ikan antara lain mempersiapkan alat yang akan digunakan alat pengering alami atau mekanis. Pada pengeringan alami, ikan harus dijemur di atas rak yang dipasang miring ke arah datangnya angin, lalu ikan diletakkan di bawah sinar matahari. Pada pengeringan mekanis, suhu, kelembaban dan kecepatan angin dapat diatur.</li> <li>5. Tujuan akhir perencanaan teknis penanganan hasil perikanan yaitu untuk meminimalkan biaya produksi untuk meningkatkan keuntungan.</li> </ol>		

<b>SMK</b> Pertanian	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	Kode Modul SMKP3S03 BIK
<p>Afrianto, E. dan Evi Liviawati. 1991. <i>Pengawetan dan Pengolahan Ikan</i>. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 123 hal.</p> <p>Burgess, G.H.O., C.L. Cutting, J.A. Lovern dan J.J. Waterman. 1965. <i>Fish Handling and Processing</i>. Her majesty's Stationary Office. Edinburg. 390 hal.</p> <p>Djariah AS. 1995. Ikan Asin. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 56 hal.</p> <p>Murniyati AS dan Sunarman. 2000. Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 220 hal.</p> <p>Nitibaskara, R. 1981. <i>Laporan Studi Pengembangan Industri Kecil Pengolahan Ikan</i>. Laporan Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 98 hal.</p> <p>Purwaningsih S. 2000. Teknologi Pembekuan Udang. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 73 hal.</p> <p>Rahardi F, Regina Kristiawati dan Nazaruddin. 2001. Agribisnis Perikanan. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 63 hal.</p> <p>Soekarto, S.T. 1990. <i>Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan..</i> Penerbit IPB Press. Bogor. 357 hal.</p> <p>Zaitsev, V., I. Kizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, L. Munder dan V. Podsevalow. 1969 <i>Fish Curing and Processing</i>. Terjemahan A. De Marindol. M.R. Publisher, Moskow.</p>		