

BAB II

PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Ikan

Ikan adalah anggota *vertebrata poikilotermik* (berdarah dingin) yang hidup di air dan bernafas dengan insang. Ikan merupakan kelompok vertebrata yang beraneka ragam dengan jumlah spesies lebih dari 27.000 di seluruh dunia. Ikan memiliki bermacam-macam ukuran, mulai dari paus hiu yang berukuran 14 meter (45 ft) hingga *stout inflantfish* yang hanya berukuran 7 mm (kira-kira ¼ inci). Umumnya ikan di konsumsi secara langsung. Upaya pengolahan ikan belum banyak dilakukan kecuali ikan asin. Ikan dapat diolah menjadi berbagai produk seperti ikan kering, dendeng ikan, abon ikan, kerupuk ikan, ikan asin, kemplang dan bakso ikan.

2. Ikan Kakap Merah

Ikan kakap merah, dikenal juga dengan nama *Scarlet Snapper*, memiliki mata merah yang jelas dan bening, mulutnya lebar sebagai ciri ikan pemangas dan posisi sedikit serong dan gerigi halus. Warna bagian punggung biru kehijauan atau keabua-abuan dengan sirip abu - abu gelap. Bagian bawah sebelum penutup insang tumbuh duri kuat dan bagian atas penutup terdapat cuping bergerigi. Pada punggung terdapat 7 buah sampai 9 buah sirip berjari-jari keras jari-jari lemah berjumlah 10 buah sampai 11 buah. Sirip dubur terdiri atas 3 jari keras dan 7-8 jari-jari lemah. Bentuk sirip ekor bulat dan jumlah sisik pada garis sisik antara 52 buah-61 buah ; sisik *transversal* diatas rusuk 6 buah dan dibawahnya sekitar 6-11 buah. Pertumbuhan ikan kakap didalam habitatnya tergolong cepat (Adawyah,2007).

Ikan kakap merah adalah ikan yang paling banyak ditangkap dan digunakan terutama diambil bagian kepala dan dagingnya (fillet). Daging ikan kakap merah biasanya diperoleh dari proses *filleting* kakap yang berukuran 4-5 kg/ekor. Kepala ikan kakap merah berisi daging yang tersebar antara tulang pipi, bagian belakang kepala, sampai kebawah kepala (Adawyah,2007). Spesifik *scarlet snapper* (ikan kakap merah) dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Bentuk Ikan Kakap Merah (*Scarlet Snapper*)

3. Komposisi Ikan Kakap Merah

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang mempunyai sumber protein hewani tinggi. Pada daging ikan terdapat senyawa – senyawa yang sangat potensial bagi tubuh manusia, dimana secara kimiawi unsur – unsur organik daging ikan adalah 75% oksigen, 10% hydrogen, 9,5% karbon dan 2,5% nitrogen. Unsur – unsur itu terdiri dari protein, lemak, sedikit karbohidrat, vitamin, dan garam – garam mineral. Unsur protein merupakan yang terbesar setelah air karena unsur protein yang terbesar terdapat dalam kandungan daging ikan, maka ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial. Unsur vitamin A dan D juga merupakan salah satu unsur yang potensial dalam daging ikan. Kandungan gizi ikan kakap merah secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3. Ciri-ciri ikan segar dan tidak segar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Kandungan Gizi Ikan Kakap Merah per 100 gram

No	Komposisi Kimia	Besarnya Kandungan (dalam 100 gram)
1.	Air	77,0
2.	Protein	92
3.	Lemak	0,7
4.	Kalsium	20
5.	Fosfor	2090
6.	Zat Besi	1,0
7.	Vitamin A	30
8.	Vitamin B1	0,05
9.	Kalori	20,0

Sumber : Hadiwiyoto (1993)

Tabel 4. Ciri – Ciri Ikan Segar dan Ikan Tidak Segar

Keadaan	Kondisi Segar	Kondisi Tidak Segar
a. Terlihat	Cerah, terang, tidak berlendir dan mengkilat	Nampak kasar, kusam dan berlendir bila diraba
b. Mata	Cerah dengan kondisi masih menonjol keluar	Cekung dan terlihat masuk ke dalam rongga mata
c. Mulut	Terkatup	Terbuka
d. Sisik	Masih nampak dan tetap kuat melekat bila dipegang	Nampak kusam dan mudah rontok bila dipegang
e. Insang	Merah cerah	Merah gelap kecoklatan
f. Daging	Kenyal dan masih dalam kondisi lentur	Lunak (tidak kenyal)
g. Dubur	Berwarna merah jambu pucat	Menonjol keluar dan berwarna merah
h. Aroma	Segar dan normal seperti keadaan daerah asalnya	Busuk menyengat dan asam
i. Lain-lain	Bila dimasukkan dalam air tenggelam	Terapung di atas air

Sumber : Murtidjo (1997)

4. Kemunduran Mutu Ikan

Pada umumnya daging ikan yang sehat tidak mengandung bakteri (steril) setelah ikan mati hingga *fase rigor mortis*, jutaan bakteri terpusat pada tiga tempat, yaitu insang dan lendir, serta isi perut, mulai bergerak aktif menyebar ke setiap penjuru jaringan dan organ ikan, ikan yang tadinya steril mendobrak *barrier* pertahanan sterilisasi antara lain melalui saluran pembuluh darah, kemunduran mutu akibat bakteri ditandai dengan lendir menjadi pekat, bergetah dan berbau amis, mata menjadi terbenam dan pudar, insang dan isi perut berubah warna (*disklorisasi*), isi perut susunannya berantakan dan bau busuk (Ilyas, 1983).

Proses penurunan secara kimia yang mencolok adalah perubahan yang disebabkan oleh oksidasi lemak pada ikan (*Oxidative rancidity*). Di samping itu rupa ikan dan dagingnya berubah ke arah coklat kusam (Ilyas, 1983). Dilihat dari kandungan lemaknya ikan *demersal* (dasar) mengandung lemak rendah dibanding ikan pelagik yang mempunyai kandungan lemak tinggi. Ikan yang berlemak tinggi lebih cepat terserang perubahan kimia dibandingkan ikan yang berlemak rendah.

Ikan adalah bahan pangan yang mudah sekali mengalami kerusakan terutama dalam keadaan segar, sehingga mutunya menjadi rendah.

Kerusakan ini dapat terjadi secara biokimiawi maupun secara mikrobiologi. Kerusakan biokimiawi disebabkan oleh adanya enzim-enzim dan reaksi biokimiawi yang masih berlangsung pada ikan segar. Kerusakan ini sering disebut *autolysis*, artinya kerusakan yang disebabkan oleh dirinya sendiri (Hadiwiyoto, 1993)

5. Penanganan Ikan

Penanganan ikan segar bertujuan mempertahankan kesegaran ikan dalam waktu yang selama mungkin dengan menghambat proses pembusukan, sehingga dapat disimpan lebih lama dalam keadaan baik dan masih layak dikonsumsi. Dalam penanganan ikan segar suhu ikan tidak naik, sebab makin tinggi suhu ikan maka kecepatan pembusukan makin besar. Kecepatan pembusukan dapat dikurangi dengan mempertahankan suhu serendah-rendahnya, dalam pengemasan maupun pengangkutan es diusahakan tidak cepat mencair caranya adalah menggunakan peti-peti atau wadah berinsulasi (*insulated box*) / dengan truk-truk yang dilengkapi unit pendingin (Moeljanto, 1992).

Penanganan ikan segar dengan menggunakan es yang dibuat dengan air bersih atau sesuai dengan persyaratan air minum (tidak berbau, berasa dan berwarna) mampu menurunkan suhu ikan dari suhu udara luar (30°C) menjadi 0°C, pada wadah berinsulasi (*cool box*) (Moeljanto, 1992).

Prinsip dalam penanganan ikan basah adalah mempertahankan kesegaran ikan selama mungkin dengan cara memperlakukan ikan cermat, hati-hati, segera dan cepat menurunkan suhu untuk mendinginkan ikan mencatat suhu sekitar 0°C, mempertahankan ikan secara bersih, *hygiene* dan sehat serta selalu memperhatikan faktor waktu / kecepatan bekerja selama rantai penanganan (Ilyas, 1983).

Mutu ikan dipengaruhi keutuhan badannya, jika badan ikan terluka, maka bakteri pembusuk yang terdapat pada kulit ikan akan cepat menular masuk ke badan ikan. Penanganan ikan sejak pembongkaran / sesampainya ditempat pengolahan memegang peranan penting guna mempertahankan kesegaran ikan. Langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam pembongkaran ikan (Moeljanto, 1992) adalah :

- Pembongkaran dilakukan dengan hati-hati dan sedapat mungkin tidak menggunakan sekop/garpu untuk menghindari luka pada badan ikan.
- Es dipisahkan dari ikan untuk memudahkan dalam pembongkaran.
- Wadah sebaiknya dibuat dari bahan yang mudah dibersihkan seperti aluminium, stainless steel dan plastik keras yang tidak mudah pecah.
- Ikan jangan sampai terkena sinar matahari langsung dan selalu ditambahkan apabila terlalu lama menunggu pelelangan, pengangkutan/pengolahan.

Es adalah medium pendingin ikan yang mempunyai beberapa kelebihan (Ilyas,1983), antara lain :

- Es mempunyai kapasitas pendinginan yang sangat besar persatuan berat/volume.
- Es tidak merusak, tidak membahayakan yang memakannya, dan es mudah dibawa dengan harga murah
- Hancuran es dapat berkontak erat dengan ikan, dengan demikian ikan cepat sekali mendingin.
- Sentuhan dengan es menyebabkan ikan senantiasa dingin, basah dan cemerlang.
- Es adalah thermostatisnya sendiri, artinya es selalu dapat memelihara dan mengatur suhu ikan sekitar suhu es meleleh.
- Saat es meleleh ia menyerap panas ikan. Sambil mengalir ke bawah, air lelehan es itu membasahi permukaan dan bagian lainnya dari ikan sambil menhanyutkan lendir dan sisa darah bersama bakteri dari kotoran lainnya, sehingga ikan selalu dibilas atau bermandi air dingin bersih.
- Agar air lelehan dan kotoran lainnya itu tidak mengumpul dan membusukkan ikan yang terletak pada bagian bawah dari tumpukan atau wadah, perlu cairan itu dialirkan keluar, antara lain melalui lubang penirisan yang sengaja dibuang pada dasar atau alas tumpukan atau wadah ikan.

6. Faktor-faktor yang mempengaruhi Mutu Ikan Segar

a. Faktor Biologis

Menurut Ilyas (1983), ikan yang berukuran kecil agak lebih cepat menurun mutunya dibanding ikan yang besar. Begitu pula ikan yang

kenyang biasanya lebih cepat membusuk daripada ikan yang lapar. Ikan yang kenyang biasanya menunjukkan tanda-tanda kelembekan pada dinding perut sebelah dalam, karena enzim-enzim dari ikan tersebut dalam keadaan sedang aktif dan begitu pula sebaliknya.

b. Proses *Rigor Mortis*

Ikan sebagaimana hewan-hewan darat lainnya setelah mati akan mengalami kekakuan otot-otot dan ikan tidak mudah dibengkokkan. Ikan dalam keadaan yang demikian ini dikatakan dalam kondisi *rigor mortis*. Proses terjadinya *rigor mortis* pada ikan setelah mati diawali dengan peristiwa glikolisis, dimana glikogen akan diubah menjadi asam-asam laktat. Penimbunan asam laktat hasil penguraian glikogen otot menyebabkan komponen protein sel otot mampu berinteraksi sehingga otot berkontraksi menjadi kejang (Ilyas, 1983).

7. Air untuk Industri

Air untuk industri pangan memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi mutu produk yang dihasilkan. Air yang digunakan dalam industri pangan umumnya harus memenuhi kriteria tidak berwarna, tidak berbau, tidak mengandung besi dan mangan, serta dapat diterima secara bakteriologis yang tidak mengganggu kesehatan dan tidak menyebabkan kerusakan bahan pangan yang diolah. Kekeruhan dapat menyebabkan pengendapan pada hasil jadi dan peralatan, warna air dapat mempengaruhi warna dari hasil akhir, sedangkan bau dan rasa dapat menyebabkan perubahan bau dan rasa yang tidak diinginkan pada produk akhir (Winarno, 1986). Untuk Standar air bagian pengolahan bahan pangan terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar Umum Air untuk Pengolahan Pangan

Sifat – sifat air	Jumlah (ppm)	Pengaruh yang ditimbulkan
• Kekeruhan	1-10	Perubahan hasil jadi dan alat
• Warna	5-10	Perubahan warna hasil jadi
• Besi dan mangan	0,2-0,3	- Menimbulkan bintik – bintik - Perubahan warna - Memungkinkan timbulnya iron bacteria - Menetralkan zat yang bersifat asam
• Alkalinitas	30-250	- Pengotoran
• Kesadahan	10-250	- Diserap oleh beberapa makanan - Pengendapan dengan unsur-unsur alkali
• Total dissolved solid	Max 850	
• Fluorine	Max 1,0	

Sumber : Winarno (1986)

8. Klorin

Buckle (1987) menyatakan bahwa pemberian klorin bisa untuk sanitasi. Di dalam air chlorine menghasilkan *hydrochloric* (HCL) dan *hypochlorous acid* (HOCl). HOCl yang tak terdisosiasi merupakan desinfektan yang lebih aktif daripada ion *hypochlorite* (OCl), oleh karenanya desinfektan lebih efektif di dalam air asam.

Klorin telah digunakan sebagai desinfektan untuk air sejak tahun 1896. Klorin larut dalam larutan membentuk senyawa HOCl (asam hipoklorit) yang berfungsi sebagai senyawa aktif untuk membunuh mikroorganisme. Penanganan yang efisien secara maksimal dengan cara pemberian klorin atau cara-cara penyucihamaan yang lain yang menghasilkan air bebas dari organisme coliform (Buckle,1987).

9. Proses Pembekuan

Proses pembekuan ikan dapat menjaga mutu ikan dan mempertahankan sifat-sifat ikan segar. Pengawetan ikan dengan pembekuan (suhu sampai -50°C) akan mampu menghentikan kegiatan mikroorganisme (Moeljanto, 1982).

Pembekuan ikan berarti mengubah cairan yang ada dalam ikan menjadi es. Ikan beku pada suhu $-0,6^{\circ}\text{C}$ sampai -2°C atau rata-rata -1°C . Pembekuan ikan dimulai dari bagian luar, dan bagian tengah membeku paling akhir (Murniyati dan Sunarman, 2000). Selama pembekuan, kandungan air dalam tubuh ikan akan berubah menjadi kristal es. Sebagian besar air dalam tubuh

ikan tersebut merupakan air bebas (*free water*), yaitu cairan tubuh yang secara kimiawi kuat dengan substansi lain di dalam ikan, seperti molekul protein lemak, karbohidrat (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Menurut Ilyas (1983), terdapat beberapa metode pembekuan, yaitu :

- a. *Pembekuan dengan pipa evaporator (Sharp freezing)* : produk yang dibekukan diletakkan di atas pipa evaporator (*refrigerated coil*). Pembekuan berlangsung lambat, pembekuan lambat (*slow freezing*), teknik ini tidak dianjurkan, kecuali pada wadah kecil. Alatnya digolongkan ke dalam pembekuan lambat (*sharp freezer*).
- b. *Pembekuan dengan udara dingin (Air-blast freezing)* : produk yang dibekukan diletakkan dalam ruangan yang ditiupkan udara beku ke dalamnya dengan *blower* yang kuat. Pembekuan berlangsung cepat, di anjurkan. Alatnya digolongkan ke dalam *air blast freezer*.
- c. *Pembekuan dengan refrigerasi (Contact-plate freezing)* : membekukan produk di antara rak-rak yang di refrigerasi, pembekuan berlangsung cepat, di anjurkan. Alatnya *contact plate freezer*.
- d. *Pembekuan dengan larutan air garam (Immersion freezing)* : membekukan produk dalam air (larutan garam) yang di refrigerasi, pembekuan berlangsung cepat, sering di pretekkan di kapal penangkap (udang dan tuna). Alatnya *brine freezer*.
- e. *Pembekuan dengan bahan kriogen (Cryogenic freezing)* : membekukan produk dengan semprotan bahan kriogen, misalnya karbon dioksida cair. Pembekuan berlangsung sangat cepat. Alatnya *liquid carbon dioxide freezer* dan *liquid nitrogen freezer*.

Afrianto dan Liviawaty (1993), menjelaskan bahwa proses pembekuan cairan ikan dapat dibagi menjadi 3 fase :

- Terjadi penurunan suhu wadah penyimpanan diikuti dengan penurunan suhu tubuh ikan. Proses pembekuan ikan terjadi setelah suhu ikan mencapai 0°C ditandai oleh pembentukan Kristal – Kristal es yang dimulai di bagian dalam dan berlangsung cepat.
- Penurunan suhu akan meningkatkan pembentukan cairan tubuh akan segera berhenti apabila suhu telah mencapai -12°C, kisaran suhu ini disebut daerah kritis (*critical zone*) karena sebagian besar tubuh ikan akan

mengalami pembekuan, penurunan suhu dari 0°C sampai -12°C memerlukan waktu yang lama.

- Karena sebagian telah membeku, maka pada fase ini proses pembekuan berlangsung lambat meskipun suhu diturunkan hingga -30°C. Penyimpanan pada suhu rendah -20°C sampai -40°C akan menimbulkan perubahan sifat fisik yang menyebabkan tekstur produk menjadi keras dan rapuh (Fardiaz dan Haryadi, 1997).

10. Pengaruh Pembekuan Terhadap Kualitas Ikan

a. Perubahan – Perubahan Fisik

• Pembentukan Kristal Es

Pembentukan kristal es dimulai bila suhu telah diturunkan sampai sekitar -1°C dan bersamaan dengan itu terjadi pemekatan larutan garam anorganik dan organik dalam cairan badan ikan. Hal ini akan menurunkan titik beku, sehingga suhu harus diturunkan lagi supaya sisa – sisa air juga membeku. Dengan membekunya air di dalam badan ikan, volume ikan makin membesar. Pada suhu -3°C kira – kira 70% air membeku; pada suhu -5°C sebanyak 85% air menjadi es; pada suhu -25°C kira-kira 95% air menjadi es; dan pada suhu -50°C sampai -60°C hampir seluruh air menjadi es. Sebagian besar air membeku pada suhu -1°C sampai -5°C, sedangkan besarnya kristal es ditentukan oleh kecepatan penurunan suhu tersebut.

• Kecepatan Pembekuan

Daya pengawet (*preserving effect*) dalam pembekuan ikan terutama ditentukan oleh daya hambat proses kimia dan biologi waktu suhu ikan diturunkan. Pembekuan juga menyebabkan pengeringan yang akan berpengaruh pada proses pengawetan (Irawan, 1995).

Kecepatan pembekuan sangat menentukan mutu produk. Keterlambatan proses pembekuan dapat merusak jaringan sel daging ikan. Kerusakan sel daging ikan menimbulkan *drip*, yaitu cairan yang ikut hilang pada waktu ikan dicairkan. Timbulnya *drip* disebabkan oleh kepekatan cairan sel yang makin lama makin pekat bersamaan dengan proses pembekuan air.

- Pengerinan (*dehydration=desiccation*)

Proses pengerinan pada ikan terjadi sejak masuk *freezer* dan selama penyimpanan dalam *cold storage*, sampai akhirnya dibeli konsumen. Hal ini disebabkan oleh adanya proses sublimasi, yaitu perpindahan uap air dari produk yang suhunya lebih tinggi pada waktu masuk *freezer* dan tekanan uap airnya juga relatif tinggi (Moeljanto, 1982).

Uap air pindah dan menempel pada *cooling coil* (evaporator), yang suhunya lebih rendah. Pengerinan akan berjalan semakin cepat dengan adanya udara dingin. Akibatnya, akan terbentuk salju (*frost*) yang menutup evaporator dan akan mengurangi kemampuan unit pendingin.

- Pengerasan Daging Ikan

Menurut hasil penelitian Moeljanto (1982), pengerasan daging lebih banyak disebabkan oleh rusaknya struktur jaringan pengikat atau penghubung (*connective tissue*). Kerusakan ini mengakibatkan lepasnya fibril dan sel-sel menjadi keras.

- Perubahan Warna (*Discoloration*)

Pigmen merah cerah atau hemoglobin dalam darah ikan juga mengalami perubahan oksidatif. Pigmen minyak dan warna ikan pun mengalami oksidasi. Oksidasi ada yang bercorak reaksi kimia antara oksigen dan senyawa dari ikan, ada pula yang bercorak biokimia yakni oksidasi melibatkan biokatalitik seperti enzim (Ilyas, 1993). Perubahan warna dapat dicegah dengan penyiangan dan penanganan yang baik setelah ikan ditangkap (Moeljanto, 1982).

b. Aspek Biokimia

- Denaturasi Protein

Beberapa fraksi protein daging ikan mengalami perubahan dari keadaan alami (*nature*) menjadi tidak alami (*denaturasi*) sebagai akibat pembekuan. Semakin jauh suhu ikan diturunkan ke bawah, semakin berkurang laju denaturasi. Di samping itu, semakin tinggi kepekatan senyawa yang tidak membeku karena air ikan membeku menjadi semakin meningkat laju denaturasi. Hasil akhir kedua gaya yang

berlawanan ini adalah ke arah semakin rendahnya kegiatan denaturasi dengan semakin rendahnya titik akhir pembekuan. Penurunan suhu pembekuan mencapai -18°C adalah tingkat suhu rendah optimal pada ikan dimana kegiatan denaturasi proteinnya cukup minimum. Lebih rendah suhu ikan dari -18°C , akan semakin lambat laju denaturasi, dan semakin baik mutu ikan (Ilyas, 1993).

- Perubahan Oksidatif

Oksidasi lemak yang menimbulkan bau tengik pada ikan beku yang disimpan lama, antara lain disebabkan juga oleh aktifitas beberapa enzim pada suhu hingga -40°C masih belum terhenti. Di antara enzim-enzim itu adalah *cytochrome oxidase*, yang berfungsi sebagai katalisator kuat dengan bantuan garam. Hal inilah yang mempercepat ketengikan ikan yang dibekukan dalam *brine freezing*, dipercepat dengan adanya kegiatan enzim tersebut.

Daging berwarna hitam atau coklat pada beberapa jenis ikan seperti tuna, relatif lebih cepat jadi tengik selama penyimpanan beku dibandingkan dengan daging putih, Hal ini antara lain disebabkan lebih aktifnya enzim-enzim *oxidase* pada daging hitam (Moeljanto, 1982).

11. Pengemasan

Pengemasan membantu untuk mempertahankan mutu ikan olahan. Pengemasan yang kurang baik atau wadah yang kurang memenuhi syarat, dapat menyebabkan timbulnya kerusakan walaupun telah disimpan dalam ruangan yang baik akan mencegah timbulnya kelembapan serta memperkecil timbulnya oksidasi dan jamur. Pengemasan yang baik dapat mengurangi kerusakan akibat penanganan yang mungkin terlalu kasar karena banyaknya ikan yang harus di olah juga dapat mencegah kotoran yang dapat menyebabkan timbulnya zat – zat yang merugikan (Irawan, 1995).

Bahan pengemas harus dirancang dan menarik, menyenangkan, ekonomis, dan cukup melindungi produk. Bahan pengemas harus cukup kuat, tahan perlakuan fisik, memiliki permeabilitas yang rendah terhadap uap air, gas dan odor, tidak mudah ditembus lemak dan minyak, tidak boleh meningkatkan waktu pembekuan, tidak boleh merekat pada produk dan tidak boleh menulari produk lain.

12. Penyimpanan

Fillet ikan kakap merah yang disimpan di dalam *cold storage* harus mengikuti cara – cara yang baik dan terencana. Penyimpanan beku adalah cara yang paling baik untuk menyimpan jangka panjang. Dengan pengolahan dan penyimpanan beku yang baik akan dihasilkan ikan yang bila di lelehkan mendekati sifat – sifat ikan segar. Faktor yang berpengaruh terhadap mutu, penampakan dan biaya pembekuan antara lain bentuk dan besarnya ikan, cara dan kesempatan pembekuan (Moeljanto, 1992).

Suhu penyimpanan yang baik adalah -18°C sampai -20°C , untuk penyimpanan jangka lama digunakan suhu -25°C sampai -30°C (Moeljanto, 1992). Pada waktu penyimpanan harus diatur sedemikian rupa jangan sampai pak – pak produk itu rusak. Penyimpanan terlalu lama juga sering membawa akibat perubahan warna pada daging ikan, perubahan warna dapat menyebabkan ikan tidak laku (Irawan, 1995).

B. Uraian Proses Pembekuan Fillet Ikan Secara Umum

Pembekuan ikan ialah suatu proses dalam menyiapkan ikan untuk disimpan pada suhu rendah dalam waktu yang ditentukan. Suhu penyimpanannya berkisar antara $-0,6^{\circ}\text{C}$ hingga $-0,2^{\circ}\text{C}$. Jika suhu ikan sudah mencapai 12°C – 30°C di anggap cukup membeku.

Adapun proses pengolahan pembekuan *fillet* ikan secara umum menurut Adawyah (2007) yaitu sebagai berikut :

1. Penerimaan bahan baku (*receiving*)

Ikan kakap yang digunakan sebagai bahan mentah (*raw material*) adalah ikan yang benar – benar masih segar, belum mengalami pencemaran, baik oleh bakteri maupun zat – zat beracun.

2. Sortasi (*sortizing*)

Setelah bahan baku diterima dilakukan penyortiran untuk memperoleh keseragaman bahan baku yang digunakan, baik untuk tingkat kesegaran, ukuran jenis, dan mutunya.

3. Penimbangan I (*weighting*)

Setelah dilakukan sortasi kemudian dilakukan penimbangan. ditimbang dengan menggunakan timbangan gantung. Ikan ditimbang kemudian dicatat berdasarkan berat ikan, jenis dan ukurannya.

4. Penyisikan

Dilakukan penyisikan sebersih mungkin dengan menggunakan alat penyisikan yang terbuat dari *stainless*. Penyisikan dilakukan dengan hati-hati, untuk mencegah kerusakan fisik seperti kulit sobek atau lecet.

5. Pencucian I (*washing*)

Pencucian ini dilakukan dengan merendam ikan dalam bak berupa cekungan yang ada disamping meja penyisikan.

6. Proses *Filleting*

Cara membuat *fillet* ikan adalah dengan cara membaringkan sejajar atau menyudut dengan tepi meja, kemudian iris dagingnya dengan pisau khusus. Usahakan agar sebanyak mungkin daging di bagian isi terambil dan sedikit mungkin tertinggal pada kerangka ikan dan jangan sampai terikut duri, sirip, dinding perut maupun isi perut lainnya. Jika menginginkan *fillet* ikan tanpa kulit (*skinless*), setelah pekerjaan diatas selesai, kulit ikan dibuang.

7. Perapihan (*Trimming*)

Setelah di *fillet* kemungkinan daging masih terlihat berantakan sehingga perlu dilakukan perapihan, kemudian kerapihannya diteliti sambil di semprot dengan air garam / air laut yang diberi kaporit.

8. Pencucian II dan Pembungkusan

Pada pencucian ini dilakukan diatas meja *fillet* dengan menggunakan baskom dengan menggunakan air bersih dan diberi es curah didalam baskom. Pembungkusan disini dilakukan dengan cara melipat plastik sesuai dengan bentuk dari daging *fillet* dan diusahakan plastic tertutup rapat dan tidak sobek.

9. Pembekuan (*freezing*)

Fillet ikan yang sudah disusun dalam pan dibekukan hingga suhu pusat thermal ikan mencapai -18°C sedangkan suhu pembekuan mencapai -25°C sampai -30°C . Alat pembekuan yang digunakan yaitu *Air Blast Freezer* (ABF).

10. Penimbangan II

Menggunakan timbangan digital dengan kapasitas 20 kg penimbangan dilakukan sesuai dengan permintaan konsumen.

11. Pengemasan

Pengawasan produk yang dibekukan harus teliti, teratur dan padat tanpa rongga-rongga di dalamnya. Bahan pengemas yang digunakan pada umumnya karton yang dilapisi dengan wax yaitu jenis lilin sehingga tidak rusak atau hancur oleh air.

12 Penyimpanan

Cara penyimpanan produk beku di dalam *cold storage* disimpan sesudah dikemas dengan baik, karton-karton atau peti disusun rapi sesuai dengan waktu pengolahannya.

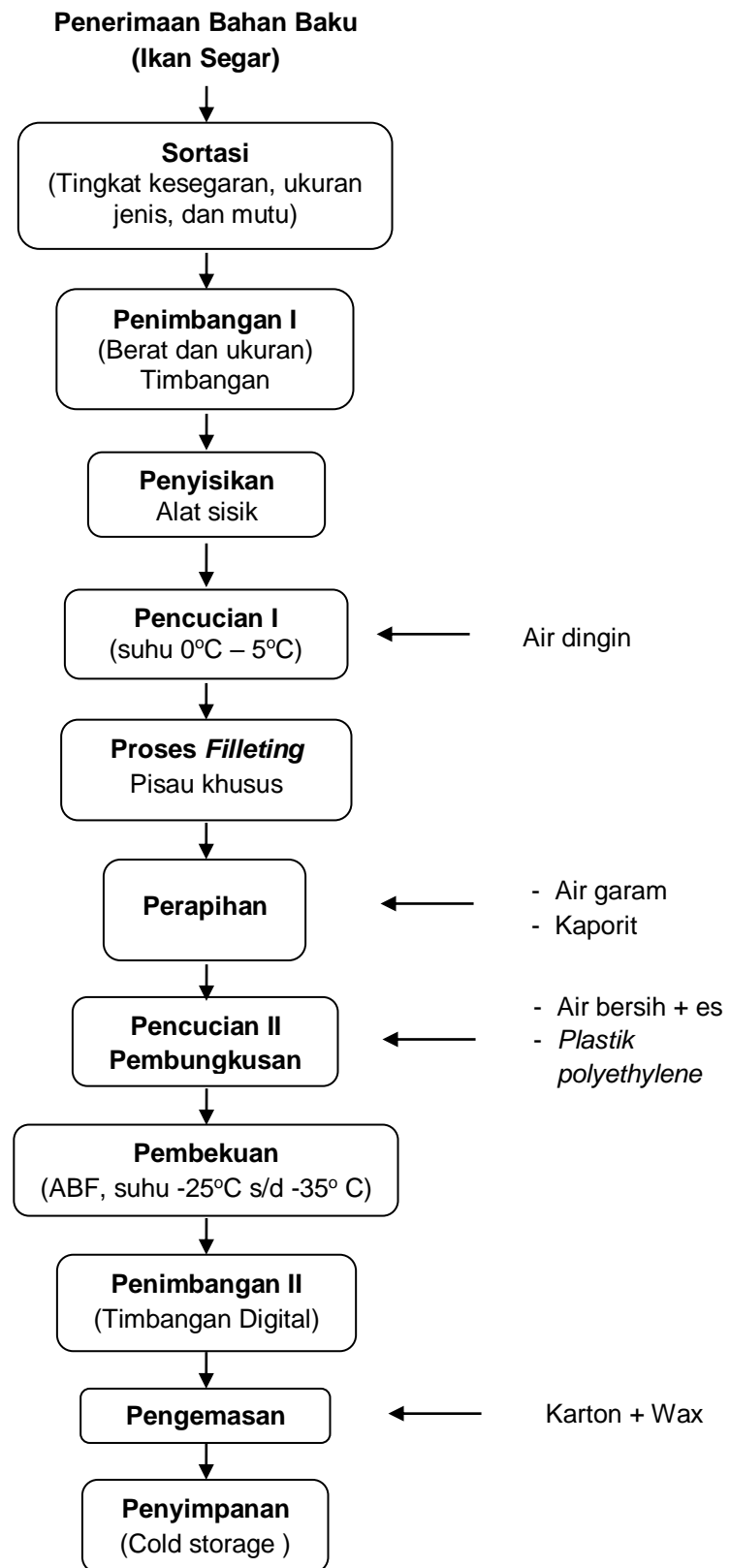


Diagram 1. Proses Pembekuan Ikan Secara Umum (Adawyah, 2007)

C. Uraian Proses Pembekuan *Fillet* Ikan Kakap Merah di PT. Alam Jaya

Proses pengolahan adalah suatu kegiatan mengolah bahan baku dan bahan pembantu menjadi produk yang diharapkan, sehingga produk tersebut mempunyai nilai yang lebih tinggi, Di PT. Alam Jaya, proses pengolahan pada memegang peranan yang penting dalam menghasilkan ikan beku yang bermutu tinggi.

Proses pembekuan *fillet* ikan kakap merah di PT. Alam Jaya dijelaskan sebagai berikut :

1. Penerimaan Bahan Baku

Merupakan tahap awal dimana bahan baku berupa ikan kakap merah diterima dari nelayan maupun supplier yang mengirim ke PT. Alam Jaya. Bahan baku untuk produk kakap merah berasal dari TPI di Jawa Timur, yaitu TPI Brondong Lamongan, TPI Mayangan di Probolinggo, dan TPI di Pulau Madura.

Bahan baku yang datang, langsung di teliti oleh bagian QC dan produksi, apabila bahan baku tersebut bagus maka bahan baku langsung di terima serta di tangani secara cepat dan hati - hati agar tidak mengalami kemunduran mutu. Bahan baku ikan harus dalam keadaan bersih, tidak berbau, tidak terlalu empuk atau bebas benda asing dan dicatat di lembar *scoresheet* organoleptik. Pada tahap ini pengecekan bahan baku dengan test organoleptik secara acak pada tiap spesifikasi ikan, pengecekan suhu pada bahan baku, pengecekan *sample* bahan baku dengan test laboratorium secara acak. Bila kondisi bahan baku tidak standar, QC Penerimaan harus berkoordinasi dengan Bagian Produksi untuk menolak bahan baku tersebut.

Ikan segar yang diterima dari *supplier* dituangkan dari *box sterofom* yang berisi es ke dalam bak penerimaan, kemudian dilakukan pengecekan suhu pusat ikan (pada titik leleh es antara 0 – 4,4°C) dan fisik berdasarkan nilai organoleptik. Pengecekan suhu dilakukan oleh QC Proses dengan menggunakan termometer. Batas kritis suhu bahan baku ialah 2°C, jika suhu pusat ikan diatas batas kritis maka staf QC akan menambahkan es curah terhadap bahan baku. Ikan yang di cek suhunya adalah ikan yang di curigai memiliki suhu tinggi, yang biasanya terletak di bagian paling bawah, samping atau paling atas yang tidak tertutup es secara menyeluruh saat transportasi.

Pada tahap ini, QC laboratorium perusahaan akan melakukan pengambilan *sample* ikan guna pengujian formalin, khlorin, uji mikrobiologi, dan parasit.

Apabila hasilnya positif atau menunjukkan ambang batas, maka perusahaan akan memberikan kebijakan tertentu yang pada umumnya tidak merugikan produsen, yaitu dengan cara menjual produk pada konsumen lokal.

2. Sortasi dan Pencucian

Bahan baku yang datang langsung masuk ke ruang sortasi, sebelum masuk ke ruang sortasi, bahan baku melewati tirai. Tujuan pemberian tirai adalah untuk mencegah serangga atau hama lain masuk kedalam ruang sortasi. Suhu selama sortasi dan penggolongan mutu dipertahankan maksimal 4,4°C.

Setelah berada di ruang sortasi, ikan disiram terlebih dahulu dengan air PDAM kemudian ikan dimasukkan ke dalam keranjang yang sebelumnya telah di seleksi berdasarkan ukuran dan kualitasnya. Jika pekerja tidak akurat dalam pengecekan spesifikasi, ukuran, penggolongan mutu, maka harus dilakukan pengecekan ulang dan di kontrol oleh QC.

Ukuran ikan kakap merah yang di produksi untuk *fillet* berkisar antara 900-1200 gram dan 3600 - 4000 gram, kemudian dari hasil sortasi dilakukan *grading* atau penentuan kualitas daging yang nantinya akan menentukan bahan baku tersebut akan dijadikan produk sesuai dengan *grade* dan produk yang akan di proses. *Grading* dilakukan berdasarkan berat (*size*), kualitas ikan, dan permintaan dari negara tujuan ekspor.

Grading dilakukan dengan cara pengujian organoleptik, parameter yang di amati meliputi kekenyalan daging, insang, isi perut, warna, dan bau. Ikan yang di sekitar tubuhnya terdapat lendir, insang berwarna coklat, isi perut yang tidak tertata rapi, warna kusam, bau menyengat, sisik yang mudah lepas, mata ikan yang tidak cembung, atau memiliki nilai organoleptik kurang dari 6 maka akan langsung di kembalikan ke *supplier*.

3. Penimbangan I

Pada tahap ini, berat bahan baku harus dipastikan sesuai dengan standar. Timbangan yang digunakan, di kalibrasi dulu sebelum proses oleh karyawan yang berpengalaman dan terlatih. Bila timbangan tidak akurat, harus segera di perbaiki. Berat ikan setara dengan kecepatan dan harus dilakukan secara hati-hati.

4. Penyisikan

Tahap ini merupakan tahap penghilangan sisik dari tubuh ikan. Tujuannya untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang terdapat di sisik, karena sisik merupakan tempat yang paling banyak ditumbuhi mikroorganisme. Penyisikan dilakukan secara manual menggunakan alat yang disebut seser sisik. Proses ini dilakukan di atas meja *stainless steel*.

Cara penyisikan yaitu dengan menggosokkan seser sisik secara berlawanan dengan arah sisik. Proses ini dilakukan secara cepat, hati-hati, dan bersih untuk mencegah kerusakan fisik dari ikan yang akan menurunkan mutunya. Selama proses ini suhu ikan harus tetap dijaga maksimal 2°C dengan cara menambahkan es. Limbah padat berupa hasil penyisikan dikumpulkan pada wadah plastik yang diletakkan di keranjang untuk selanjutnya dijual ke penampung.

Pekerja yang melakukan proses ini diwajibkan mengenakan sarung tangan tebal untuk mengurangi kecelakaan yang diakibatkan dari sirip atau duri ikan karena luka yang disebabkan oleh sirip atau duri ikan tajam tersebut dapat menjadi cemaran tersendiri bagi produk tersebut. Pembersihan alat dilakukan saat sebelum dan sesudah proses, pencucian alat harus sampai benar-benar bersih.

5. Proses Pemisahan Daging (*Filleting*)

Proses *filleting* dilakukan pada ikan yang telah bersih dari sisik. Proses ini membutuhkan keterampilan khusus untuk memperkecil resiko terjadinya pecah perut yang dapat menurunkan mutu produk akhir. Saat proses *filleting* suhu ikan dipertahankan sampai 2°C dengan cara pemberian es curah pada tubuh ikan kira-kira setiap 5 menit sekali.

Alat yang digunakan untuk proses ini adalah pisau, asahan, telenan, keranjang, tempat hasil samping *fillet*. Sebelum maupun saat digunakan, pisau terlebih dahulu diasah dan dicuci agar sisi pisau menjadi tajam. Pisau tersebut diasah dan dicuci di tempat yang berjauhan dari tempat fillet untuk menghindari kontaminasi langsung dari logam.

Proses *filleting* dilakukan untuk mengambil daging ikan pada bagian sisi-sisi ikan sehingga hanya diperoleh daging serta kulit tanpa duri dan kepala. Hasil fillet dikumpulkan dalam keranjang dan diberi es curah. Limbah padat berupa kepala, tulang dan ekor dikumpulkan kemudian diletakkan dalam long

pan untuk dibekukan dan dijual kembali, sedangkan bagian jeroan ditampung didalam plastik untuk dijual kembali.

Fillet yang di produksi PT. Alam Jaya ada tiga macam, yaitu *fillet natural*, *fillet portion* dan *fillet one cut*. *Fillet natural* merupakan *fillet* dalam bentuk potongan asli setelah proses *filleting*. *Fillet portion* adalah *fillet* dalam bentuk potongan asli yang kemudian dipotong menjadi beberapa bagian (tergantung *size*). *Fillet one cut* adalah *fillet* dalam bentuk potongan asli yang kemudian dipotong menjadi dua bagian.

6. Perapihan

Perapihan adalah proses pemotongan bagian sisi hasil *fillet* yang tidak rapi dari pisahan. Ikan yang telah di *fillet* harus dirapikan agar tiap *fillet* ikan terlihat bagus. Tujuan dilakukannya perapihan ini ialah memperbaiki penampakan pada saat pembungkusan *fillet* dan untuk memisahkan duri dari daging secara hati-hati, cepat dan bersih oleh karyawan yang terlatih. Perapihan dilakukan pada *fillet* ikan satu persatu secara perlahan menggunakan pisau yang bersih dan tajam, tetap mempertahankan sistem rantai dingin pada ikan. Suhu selama proses perapihan harus dipertahankan maksimal 2°C dengan cara menambahkan es curah tiap 5 menit sekali.

7. Pengontrolan

Proses penghilangan duri yang tersisa dari daging *fillet* dilakukan pada bagian perut. Penghilangan duri dilakukan secara hati-hati agar tidak banyak daging ikan yang terbuang. Pembuangan duri dilakukan oleh karyawan yang terlatih menggunakan peralatan yang bersih secara hati-hati, cepat dan bersih. Sistem rantai dingin diterapkan pada proses ini guna menjaga suhu ikan agar tetap dingin. Jika hasil pembuangan tidak bersih, maka harus dilakukan cek ulang oleh QC.

8. Pencucian II

Proses pencucian ikan dengan menggunakan air standar dan dengan air mengalir. Air sebelum digunakan dilakukan pengecekan warna, rasa dan bau. Jika air tidak sesuai standar, maka dilakukan pengecekan ulang pada mesin *filter*. Standar air dan es diuji di laboratorium *intern* tiap 1 minggu sekali dan laboratorium *ekstern* (lab milik pemerintah) tiap 6 bulan sekali. Jika air dan es menyimpang dari standar, maka harus di cek ulang secara mikrobiologi.

Ikan dicuci dengan air mengalir, dengan suhu maksimal 4,4°C. Pencucian tiap ekor ikan dengan air mengalir dalam keranjang. Jika suhu ikan saat proses kurang dari 4,4°C maka harus ditambahkan es curah.

9. Pembungkusan I

Produk dibungkus dengan menggunakan plastik *polyethylene*. Pembungkusan harus dilakukan secara cepat dan hati-hati pada kondisi yang bersih. Pengecekan dilakukan pada produk untuk bentuk standar pembungkusan. Jika produk tidak sesuai standar maka harus dibungkus ulang dan di cek oleh pengawas produksi.

10. Pengemasan dan Vakum

Produk dimasukkan dalam plastik pada kondisi vakum. Sebelum digunakan, alat vakum harus diperiksa terlebih dahulu untuk mendapatkan fungsi normal. Pengemasan vakum dilakukan secara cepat dan hati-hati. Pengecekan vakum dimaksudkan untuk memastikan apakah produk sudah sesuai dengan standar. Jika produk tidak sesuai standar maka harus di vakum ulang dan di cek oleh pengawas produksi.

11. Penyusunan

Ikan disusun dalam long pan, penyusunan tiap keranjang pada long pan dilakukan secara cepat dan hati-hati. Di setiap bagian bawah, tengah dan atas dilapisi plastik. Plastik yang digunakan harus dalam keadaan bersih. Ikan yang sudah disusun dalam long pan harus segera dibawa ke *Air Blast Freezer* (ABF), agar suhunya tetap terjaga. Jika ikan masih berada dalam keranjang, maka harus diberi es secara terus menerus untuk mempertahankan rantai dingin pada ikan.

12. Pembekuan

Pembekuan ikan di dalam *Air Blast Freezer* (ABF) dilakukan dengan suhu -35°C hingga -40°C. ABF harus di dinginkan terlebih dahulu dengan suhu maksimal -5°C. Waktu yang diperlukan untuk membekukan 5 ton ikan ialah 4-6 jam. Suhu pusat produk minimal -18°C. Tiap 1 jam, ABF harus di cek suhunya untuk memastikan kondisi ikan didalamnya.

13. Pengecekan logam (*Metal detecting*)

Bahan baku ikan kakap merah yang akan di produksi maupun dikirim kepada pembeli, terlebih dahulu di uji adanya metal dengan menggunakan alat *metal detector*. Alat pengecek logam (*metal detector*) digunakan untuk

mengetahui adanya besi (Fe) dengan ukuran minimal 1,2 mm dan suspensi sebesar 2,0 mm. Pendeteksian logam dilakukan satu per satu pada ikan tiap 1 jam. Jika terdeteksi logam, maka ikan beku harus ditahan dan di proses ulang.

14. Penimbangan II

Penimbangan dilakukan setara dengan berat produk, dan dilakukan secara cepat dan hati-hati. Sebelum proses penimbangan, timbangan harus di kalibrasi oleh karyawan berpengalaman dan terlatih. Kalibrasi timbangan dilakukan sebelum proses dan setelah waktu istirahat. Jika timbangan tidak akurat, harus segera di perbaiki. Apabila ikan beku di dalam keranjang tidak seragam, maka harus dipisahkan dan di cek ulang oleh pengawas.

15. Pembungkusan II

Pengemasan dengan master carton diberi label berdasarkan ukuran, berat bersih, spesifikasi, tanggal kadaluwarsa dll. Pengemasan harus dilakukan dengan cepat dan hati-hati untuk mencegah produk mencair. Jika label tidak sesuai, harus di perbaiki secara hati-hati.

16. Penyimpanan

Ikan beku yang sudah dikemas dalam *master carton* (MC), kemudian disimpan dalam *cold storage* dengan temperatur -23°C . Untuk tiap perpindahan produk, dilakukan dengan menggunakan *trolley*. Sebelum memasuki *cold storage*, MC di cek terlebih dahulu. Penyusunan dalam *cold storage* memungkinkan sirkulasi udara yang baik. Pengecekan suhu dalam *cold storage* dilakukan tiap satu jam sekali. Produk dalam *cold storage* diletakkan berdasarkan *First In First Out System*. *First In First Out System* ialah barang yang pertama masuk, barang itu pula yang pertama keluar. Penataan MC dengan rapi bertujuan untuk keselamatan dan sirkulasi udara yang baik, hindari kontak dengan dinding dan langit-langit. Jika penyusunan produk ikan beku dalam *cold storage* tidak sesuai, maka harus segera di perbaiki.

