

BAB II PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Ikan

Ikan didefinisikan sebagai hewan bertulang belakang (vertebrata) yang hidup di air dan secara sistematis ditempatkan pada Filum Chordata dengan karakteristik memiliki insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen terlarut dari air dan sirip digunakan untuk berenang. Ikan hampir dapat ditemukan hampir di semua tipe perairan di dunia dengan bentuk dan karakter yang berbeda-beda (Adrim, 2010).

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat karena relatif mudah didapat karena harganya yang terjangkau. Banyak jenis ikan yang dikembangkan di Indonesia meliputi perikanan air tawar, air asin (laut), dan air payau atau tambak (Mareta, 2011).

2. Ikan Patin

Ikan patin (*Pangasius* sp) adalah salah satu ikan asli perairan Indonesia yang telah berhasil didomestikasi. Jenis-jenis ikan patin di Indonesia sangat banyak, antara lain *Pangasius pangasius* atau *Pangasius jambal*, *Pangasius humeralis*, *Pangasius lithostoma*, *Pangasius nasutus*, *Pangasius polyuranodon*, *Pangasius nienhuysii*. Sedangkan *Pangasius sutchi* dan *Pangasius hypophthalmus* yang dikenal sebagai jambal siam atau lele bangkok merupakan ikan introduksi dari Thailand (Kordi, 2005).

Menurut Djariah (2001), ikan patin mampu bertahan hidup pada perairan yang kondisinya sangat jelek dan akan tumbuh normal di perairan yang memenuhi persyaratan ideal sebagaimana habitat aslinya.

Klasifikasi ikan patin menurut (Hernowo, 2001), adalah sebagai berikut:

Kingdom :

Animalia Filum : Chordata

Kelas : Pisces Ordo : Ostariophysii

Famili : Pangasidae

Genus : *Pangasius*

Spesies : *Pangasius* sp

Ikan patin mempunyai bentuk tubuh memanjang, berwarna putih perak dengan punggung berwarna kebiruan. Ikan patin tidak memiliki sisik, kepala ikan patin relatif kecil dengan mulut terletak diujung kepala agak ke bawah serta daging berwarna merah pada bagian tengah. Hal ini merupakan ciri khas golongan catfish. Panjang tubuhnya dapat mencapai 120 cm. Sudut mulutnya terdapat dua pasang kumis pendek yang berfungsi sebagai peraba. Sirip punggung memiliki sebuah jari-jari keras yang berubah menjadi patil yang besar dan bergerigi di belakangnya, sedangkan jari-jari lunak pada sirip punggungnya terdapat 6 – 7 buah (Kordi, 2005). Pada permukaan punggung terdapat sirip lemak yang ukurannya sangat kecil dan sirip ekornya membentuk cagak dengan bentuk simetris. Sirip duburnya agak panjang dan mempunyai 30 – 33 jari-jari lunak, sirip perutnya terdapat 6 jari-jari lunak. Sedangkan sirip dada terdapat sebuah jari-jari keras yang berubah menjadi senjata yang dikenal sebagai patil dan memiliki 12 – 13 jari-jari lunak (Susanto dan Khairul, 2007).

Bentuk ikan patin dapat dilihat pada Gambar 5 berikut :



Gambar 5 Bentuk Ikan Patin (*Pangasius*)
Sumber : Armanda (2019)

3. Komposisi Ikan Patin

Golongan catfish dari perairan tawar mengandung protein yang tinggi. Hasil perikanan memberikan citarasa yang sangat bervariasi. Beberapa asam amino bebas pada ikan merupakan salah satu unsur pembentuk citarasa untuk produk hasil perikanan, misalnya asam glutamat yang memberikan sensasi rasa umami pada ikan dan shellfish serta alanin yang menghasilkan rasa manis (Yamaguchi dan Watanabe 1990).

Pada ikan air tawar, citarasa ikan terutama diikuti oleh bau tanah (earthy), apek (musty), bau lumpur (muddy) dan bau seperti tumbuhan (weedy). Citarasa

ini terbentuk lebih karena musim dan lokasi dibandingkan daripada jenis ikan itu sendiri (Ripen 1990). Daging patin seringkali berbau lumpur. Bau termasuk dalam komponen yang dapat berasal dari senyawa bernitrogen (asam amino bebas, peptida dengan bobot molekul rendah, nukleotida serta basa organik) dan komponen nonnitrogen (asam organik, gula dan komponen anorganik) (Yamaguchi dan Watanabe 1990).

Kandungan gizi ikan patin per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Kandungan Gizi Ikan Patin per 100 gram

Komponen	Basis Basah (%)
Air	75,70
Abu	0,97
Protein	16,08
Lemak	5,75

Sumber :Laksmi (2009)

4. Fillet

Daging ikan tanpa tulang yang disebut fillet bahkan seringkali untuk ikan –ikan tertentu yang berharga mahal tidak hanya isi perut, tulang dan kepala saja yang dibuang tetapi juga kulitnya, sehingga daging - daging ikan itu tanpa tulang, tanpa tulang, tanpa kulit dan tanpa sirip yang disebut fillet bersih (Moeljanto, 2000)

Hal penting yang perlu diperhatikan, dalam mengolah fillet diperlukan daging ikan yang bermutu tinggi. Karena itu, cara yang ditempuh harus selalu disertai upaya mempertahankan mutu daging ikan tetap tinggi. Dalam hal ini penggunaan suhu rendah merupakan hal yang mutlak diperlukan, baik selama penyiangan, pencucian, hingga pengemasan. Pencuciannya pun menggunakan air bersih yang didinginkan (dengan es atau dengan cara lain). Keteledoran dalam menerapkan sistem rantai dingin ini dapat berakibat penurunan sifat fungsional fillet yaitu kemampuan dalam membentuk gel (Peranginangin *et.al.*, 1999).

Menurut Moeljanto (2000) ada beberapa bentuk- bentuk olahan *fillet* yang bisa dijumpai diantaranya adalah :

- a. *Fish block* adalah sayatan daging atau fillet ikan yang dibekukan menjadi satu. Dapat juga berbentuk serpihan- serpihan ikan yang karena irisanya kurang rapi harus dipotong atau irisanya terlalu tipis. Semua itu diatur dalam pan beku disimpan dalam pan beku disimpan dalam suhu -21°C sampai -

23°C sesudah dikemas seperlunya. Fillet ini dijadikan bahan mentah pada pengolahan selanjutnya, misalnya untuk membuat *fish stick* atau *fish finger* (yaitu potongan ikan berbentuk empat persegi panjang kira-kira berukuran 2 x 3 x 10 cm).

- b. *Fish stick / fish finger* dibuat dari fillet ikan segar masih beku dengan gergaji khusus (*band saw*). *Fishstick* segar ini selanjutnya dapat langsung digoreng atau lebih dahulu dilumuri adonan tepung roti. Setelah dingin dikemas dengan karton berlapis lilin dan dibungkus lagi dengan kertasberlapis lilin yang putih dan *sulfite*, lalu dibekukan / disimpan pada suhu 18°C.
- c. Bentuk *fish stick* hampir sama dengan *fish block*. Bedanya *fish stick* dibuat dari ikan-ikan besar berdaging tebal, misalnya ikan layaran (marlin). Dagingnya dipotong-potong tebal persegi empat lalu dibekukan, dikemas dan disimpan dalam *cold storage*. *Frozen fish steak* juga dipakai sebagai bahan mentah untuk pengolahan makanan yang siap dimasak.

5. Standar Mutu Ikan

Secara organoleptik bahan baku harus mempunyai karakteristik kesegaran seperti berikut kenampakan mata cerah, cemerlang bau segar, tekstur elastis, padat dan kompak sesuai SNI 01-2729-2006. Secara mikrobiologi dan kimia juga harus memenuhi syarat standar kelayakan, persyaratan standar mutu ikan segar berdasarkan SNI 01-2729-2006 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan standar mutu ikan segar

Jenis Analisa		Persyaratan
1.	Organoleptik	
1.1	Minimal	7
2.	Organoleptik	
2.1	TPC, koloni/g, maks	5x10 ⁵
2.2	E. coli, MPN/g, maks	<3
2.3	Salmonella sp, per 25g	Negatif
3.	Organoleptik	Terbuka
3.1	Air, % bobot/bobot maks	40
3.2	Garam, % bobot/bobot maks	20
3.3	Abu tak larut dalam asam, % bobot/bobot maks	1,5

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2006).

6. Kemunduran Mutu Ikan

Bahan baku dilihat dari kemunduran mutu karena dari kesalahan penanganan dan kontaminasi bakteri pathogen karena kurangnya sanitasi dan hygiene. Tujuan untuk mendapatkan mutu bahan baku sesuai spesifikasi mutu bahan

baku serta bebas dari bakteri pathogen. Petujuk pengujian bahan baku diuji secara organoleptik kemudian ditangani secara cepat, cermat dan saniter dengan suhu pusat bahan baku antara 0°C – 5°C. Bahan baku diidentifikasi dan diberi kode untuk kemudahan dalam penelusuran *traceability* dan diperlukan sampai produk akhir (SNI 2731.1:2010).

Keutuhan badan ikan dapat mempengaruhi mutu ikan, karena pada umumnya ikan setelah mati hingga masuk dalam fase rigor mortis tidak mengalami kemunduran mutu. , 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 (Moeljanto, 1992).

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, 1993).

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, 1993).

Kemunduran mutu ikan segar terutama diawali dengan proses perombakan oleh aktifitas enzim proteolitik yang secara alami terdapat pada tubuh ikan. Salah satu enzim tersebut adalah enzim katepsin yang berperan melunakkan tekstur daging ikan akibat degradasi protein miofibril sehingga mempercepat proses kemunduran mutu. (Jiang, 2000).

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 (Ilyas 1993).

Mutu bahan baku harus bersih, bebas dari bau yang menandakan pembusukan kemudian bebas dari tanda dekomposisi dan pemalsuan serta bebas dari sifat - sifat alamiah lain yang dapat menurunkan mutu serta tidak membahayakan kesehatan. Karakteristik ikan segar dan tidak segar dapat dilihat pada Tabel 4

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

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

Sumber : Murtidjo (1997)

7. Penanganan Ikan

Bahan baku yang diterapkan didalam standart bahan baku meliputi jenis bahan baku, mutu bahan baku dan cara penyimpanannya. Secara umum bahan baku harus berasal dari perairan yang tidak tercemar, sedangkan mutu bahan baku sekurang kurangnya harus dinilai aspek sensorisnya seperti rupa, warna, bau, dan tekstur daging serta rasa. Penyimpanan bahan baku segar harus memenuhi persyaratan suhu tertentu yaitu 0°C – 5°C ditempat saniter dan higienis (Mangunsong, 2000).

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).

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.

Penyimpanan dan pembongkaran ikan ditempat produksi harus dilaksanakan dengan *hygiene*, penerapan suhu 0°C atau rantai dingin yang bertujuan untuk mempertahankan kesegaran ikan, serta dihindarkan dari panas matahari, sehingga selalu menggunakan es dalam setiap perlakuan terkecuali saat penimbangan (Ilyas, 1993).

Menurut Moeljanto (1993), penanganan ikan sejak pembongkaran atau sesampainya ditempat pengolahan memegang peranan penting guna mempertahankan kesegaran ikan. Langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam pembongkaran ikan 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 pelelengan, pengangkutan/pengolahan.

8. Air untuk Industri

Bahan pembantu dan bahan tambahan yang digunakan dalam pengolahan harus tidak merusak, mengubah komposisi dan sifat khas dari ikan. Pengawasan terhadap air yang dipakai untuk kegiatan unit pengolahan harus memenuhi persyaratan air minum dan secara kontinyu diperiksakan di laboratorium yang telah diakreditasi oleh pemerintah (Purwaningsih, 1995).

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, 2002).

Standar umum air untuk pengolahan pangan berdasarkan sifat-sifat air dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

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 - Menimbulkan bintik – bintik - Perubahan warna - Memungkinkan timbulnya iron bacteria - Menetralkan zat yang bersifat asam - Pengotoran - Diserap oleh beberapa makanan - Pengendapan dengan unsur-unsur alkali
	0,2-0,3	
Besi dan mangan	30-250	
Alkalinitas	10-250	
Kesadahan	Max 850	
Totaldissolved solid	Max 1,0	
Fluorine		

Sumber : Winarno (2002)

9. Klorin

Klorin telah digunakan sebagai desinfektan untuk air sejak tahun 1896. Klorin larut dalam larutan membentuk senyawa HCl (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, 2007).

10. Proses Pembekuan

Pembekuan ikan berarti menyiapkan ikan untuk disimpan di dalam suhu rendah (cold storage). Selama pembekuan, banyak sekali perubahan yang terjadi, baik perubahan fisik, kimia maupun biologi, yang menyebabkan kerusakan ikan (Murniyati dan Sunarman. 2000).

a. Pengertian Pembekuan

Pembekuan adalah proses mengawetkan produk makanan dengan cara hampir seluruh kandungan air dalam produk menjadi es. Keadaan beku menyebabkan aktivitas mikrobiologi dan enzim terhambat sehingga daya simpan

produk menjadi panjang. Jenis pembekuan terbagi menjadi dua golongan yaitu pembekuan cepat (*quick freezing*) dan pembekuan lambat (*slow freezing*) (Murniyati dan Sunarman. 2000).

Menurut Syamsir (2008) pembekuan didasarkan pada dua prinsip, diantaranya yaitu

- 1) Suhu yang sangat rendah menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan memperlambat aktivitas enzim dan reaksi kimiawi dan
- 2) Pembentukan kristales yang menurunkan ketersediaan air bebas di dalam pangan sehingga pertumbuhan mikroorganisme terhambat. Pada beberapa bahan pangan, proses blansir perlu dilakukan sebelum pembekuan untuk menginaktifkan enzim penyebab pencoklatan. Pada skala domestik, pangan yang akan dibekukan diletakkan di dalam freezer, dimana akan terjadi proses pindah panas yang berlangsung secara konduksi (untuk pengeluaran panas dari produk).

Sedangkan menurut Afrianto dan Liviawaty (1989) proses pembekuan merupakan proses terjadinya pemindahan panas dari tubuh ikan yang bersuhu lebih tinggi ke *refrigerant* yang bersuhu rendah. Dengan demikian kandungan air dalam tubuh ikan akan berubah menjadi kristal es. Kandungan air ini terdapat di dalam sel jaringan dan ruang antar sel. Sebagian besar air di dalam tubuh ikan tersebut mengandung air bebas (*free water*) sebanyak 67% dan selebihnya merupakan air tak bebas (*bound water*) yaitu cairan tubuh yang secara kimiawi terikat kuat dengan substansi lain di dalam tubuh ikan, seperti molekul protein, lemak dan karbohidrat. Cairan tubuh yang pertama kali membeku adalah air bebas, kemudian disusul dengan air tak bebas. Air tak bebas sukar sekali membeku karena titik bekunya sangat rendah.

b. Metode Pembekuan

Menurut Adawyah (2007), berdasarkan panjang pendeknya waktu *thermal arrest*, pembekuan dibagi menjadi dua yaitu:

1) Pembekuan Cepat (*Quick Freezing*)

Yaitu pembekuan dengan *thermal arrest time* tidak lebih dari dua jam. Pembekuan cepat menghasilkan kristal yang kecil-kecil di dalam jaringan daging ikan, jika ikan yang dibekukan dicairkan kembali maka kristal-kristal es yang mencair akan diserap kembali oleh daging dan hanya sedikit yang mengalami *drip*.

Pembekuan cepat terdapat tiga metode yaitu:

- a) Pembekuan dengan aliran udara dingin (blast freezing): bahan pangan yang akan didinginkan diletakkan dalam freezer yang dialiri udara dingin (suhu -40°C atau lebih rendah lagi).
- b) Pembekuan dengan alat pindah panas tipe gesekan (*scraped heatexchanger*) produk dibekukan dengan metode ini untuk mengurangi pembentukan kristal es berukuran besar. Produk digesekkan pada permukaan pendingin dan kemudian segera dibawa menjauh. Proses ini dilakukan secara berulang-ulang.
- c) Pembekuan kriogenik (*Cryogenic Freezing*) dimana nitrogen cair (atau karbon dioksida) disemprotkan langsung pada bahan-bahan pangan berukuran kecil seperti udang atau strawberry. Karena cairan nitrogen dan karbon dioksida mempunyai suhu beku yang sangat rendah (berturut-turut -196°C dan -78°C) maka proses pembekuan akan berlangsung spontan (Syamsir, 2008).

2) Pembekuan Lambat (*Slow Freezing* atau *Sharp Freezing*)

Pembekuan lambat yaitu pembekuan dengan *thermal arrest time* lebih dari dua jam. Pembekuan lambat akan menghasilkan kristal yang besar-besar sehingga merusak jaringan daging ikan dan tekstur daging ikan setelah di thawing menjadi kurang baik karena akan berongga-rongga dan banyak sekali *drip* yang terbentuk.

Pembekuan lambat umumnya menyebabkan rendahnya kualitas produk. Akan tetapi, perbedaan dalam kualitas tidak dipengaruhi oleh perbedaan dalam bentuk kristal es. Dinding otot ikan cukup elastis untuk menampung bentuk kristal es yang lebih besar tanpa kerusakan yang berlebihan. Selain itu, sebagian besar air dalam otot ikan berbentuk gel dan terikat pada protein sehingga hanya sedikit cairan yang hilang walaupun kerusakan sel benar-benar terjadi. Penurunan kualitas selama pembekuan lebih berhubungan dengan perubahan sifat protein. Pembekuan menyebabkan beberapa perubahan dalam protein, atau beberapa pengubahan dari kondisi asal mereka, oleh sebab itu disebut dengan istilah "perubahan sifat" ("*denaturation*") (Anonymous, 2009).

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), metode pembekuan berdasarkan alat yang dipakai dibagi menjadi 5 macam :

- a) *Sharp Freezer*, termasuk metode pembekuan lambat, yaitu produk diletakkan di atas rak yang terbuat dari pipa pendingin.
- b) *Multi Plate Freezer*, merupakan metode pembekuan yang memanfaatkan susunan pelat aluminium sebagai pendingin, yaitu ikan dijepitkan di antara pelat – pelat tersebut. Metode ini lebih efisien dan cepat membekukan produk.
- c) *Air Blast Freezer*, merupakan metode pembekuan yang memanfaatkan udara dingin, yaitu dengan menghembuskan dan mengedarkan udara dingin ke sekitar produk secara kontinyu.
- d) *Immersion Freezer*, merupakan metode yang memanfaatkan cairan dingin. Pembekuan berlangsung cepat, sering dipraktikkan dikapal penangkapan (udang dan tuna). Alatnya: *Brine Freezer*.
- e) *Spray Freezer*, merupakan metode yang memanfaatkan cairan dingin dengan menyemprot bahan brine dingin, biasa dipakai untuk membekukan ikan lemuru atau kembung.

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

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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).

11. Pengaruh Pembekuan Terhadap Kualitas Ikan

a. Pembentukan Kristal Es

Pembentukan kristal es sangat dipengaruhi oleh kecepatan pembekuan. Keseragaman kristal es dapat mempertahankan mutu produk karena tidak akan merusak jaringan sel pada bahan. Pembentukan kristal es dimulai bila suhu telah diturunkan sampai sekitar -1°C . 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.

b. Kecepatan Pembekuan

Kecepatan pembekuan dapat mempengaruhi mutu produk. Semakin cepat proses pembekuan segera dilakukan maka semakin meningkatkan daya pengawet bahan. Hal ini dikarenakan 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).

c. Pengeringan (*dehydration=desiccation*)

Pengeringan akan berjalan semakin cepat dengan adanya udara dingin. Akibatnya, akan terbentuk salju (*frost*) yang menutup evaporator dan akan mengurangi kemampuan unit pendingin. Pengeringan pada ikan 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).

d. Pengerasan Daging Ikan

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

e. 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).

f. Denaturasi Protein

Menurut Ilyas (1993) 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. Hal ini dikarenakan beberapa fraksi protein daging ikan mengalami perubahan dari keadaan alami (nature) menjadi tidak alami (denaturasi) sebagai akibat pembekuan.

g. Pengemasan

Pengemasan didefinisikan sebagai pengurung produk dengan macam pengemasan seperti kantong plastik, kaleng, botol plastik dan wadah lainnya. Atau mengikuti fungsinya, pengemasan didefinisikan menahan, melindungi, memelihara, komunikasi, dan kegunaan dari penampilan. Pengemasan bertujuan untuk menjaga ikan dari kontaminasi dari luar. Bahan pengemas yang digunakan pada umumnya karton yang dilapisi dengan wax yaitu jenis lilin sehingga tidak rusak atau hancur oleh air.

Menurut Irawan (1995) pengemasan yang baik dapat mengurangi kerusakan akibat penanganan yang mungkin terlalu kasar ataupun wadah yang kurang memenuhi syarat karena banyaknya ikan yang harus di olah juga dapat mencegah kotoran yang dapat menyebabkan timbulnya zat – zat yang merugikan, kelembapan serta memperkecil timbulnya oksidasi dan jamur

h. Penyimpanan

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. (Moeljanto, 1992).

Ikan beku supaya tetap dalam keadaan beku dengan baik harus disimpan pada ruang penyimpanan yang kondisinya sama dengan ruang pembeku, jadi apabila ikan dibekukan pada suhu -25°C , maka ruang penyimpanan juga harus bersuhu -25°C .

Lamanya penyimpanan dingin juga mempunyai peranan penting, seperti waktu penyimpanan diperpanjang tetapi kerusakan lemak karena oksidasi berlangsung dengan baik (Hadiwiyoto, 1993).

B. Uraian Proses Pembekuan Fillet Ikan Secara Umum

Menurut Adawyah (2007), proses pengolahan fillet ikan beku antara lain:

1. Penerimaan bahan baku (*receiving*)

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

Ikan patin biasanya diolah dari ikan yang masih hidup, sehingga kesegaran mutu hasil olahan sangat baik apabila proses pembekuannya dilakukan secara cepat. Ikan patin yang akan di fillet dimatikan terlebih dahulu dengan cara memasukkannya kedalam es sehingga pada saat ikan mati, darah akan terkonsentrasi di sepanjang tulang belakang ikan patin. Mematikan ikan patin dengan cara memukul bagian kepala akan menyebabkan fillet ikan patin berlumur darah dan berpengaruh pada warna produk yang dihasilkan (Soekarto, 2002).

2. Sortasi (*sortizing*)

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

Orang yang berperan maupun terlibat dalam penilaian organoleptic disebut panelis. Proses penyortiran ikan di pabrik dilakukan oleh beberapa orang dan dapat dikatakan sebagai pekerja yang terlatih. Oleh karena itu, pengawas (supervisor) selalu mengawasi penuh saat proses penyortiran.

Saat sortasi, ikan ditempatkan dalam meja penampungan yang terbuat dari *stainless steel* serta dilengkapi dengan saluran pembuangan air. Selama proses, penerapan rantai dingin juga selalu dijaga sehingga suhu ikan tidak lebih dari 5°C caranya dengan memberi es pada ikan.

3. Penimbangan I (*weighting*)

Setelah dilakukan sortasi kemudian dilakukan penimbangan. ditimbang dengan menggunakan timbangan gantung. Ikan ditimbang kemudian dicatat berdasarkan berat ikan, jenis dan ukuranya. Tujuan penimbangan adalah untuk mengetahui berat total ikan yang datang dan menghitung berapa jumlah ikan tiap ukuran dan jenisnya serta sebagai pengawasan hasil sortasi. Penyisiran (*scaling*).

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. Suhu ikan tidak lebih dari 5°C dengan cara pemberian es curah, kebersihan peralatan atau sikat sisik dan hgiene personil.

5. Pencucian I (*washing*)

Pada tahapan ini menggunakan air dan menggunakan bak pencucian yang terbuat dari stainless stell. Pencucian ini dilakukan dengan merendam ikan dalam bak berupa cekungan yang ada disamping meja penyisikan. Dengan posisi yang dekat ini diharapkan agar mempermudah nantinya dalam pengangkatan ikan untuk pemfilletan.

6. Pemfilletan (*filleting*)

Cara membuat *fillet* ikan adalah dengan cara Baringkan 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 isis perut lainnya. Jika menginginkan fillet ikan tanpa kulit (*skinless*), setelah pekerjaan diatas selesai, kulit ikan dibuang.

7. Perapian (*Trimming*)

Setelah di *fillet* kemungkinan daging masih terlihat berantakan sehingga perlu dilakukan perapian, kemudian kerapiannya diteliti sambil disemprot dengan air garam / air laut yang diberi kaporit, lalu dicelupkan kedalam larutan garam dengan konsentrasi 6- 15% selama 20- 30 detik. Kepekaan larutan garam dan lama pencelupan (*dipping*) ini tergantung pada ketebalan fillet dan jenis ikan.

Penambahan larutan membutuhkan waktu 1-2 menit dengan cara dicelupkan kemudian ditiriskan untuk mempermudah dalam menghilangkan benda asing dan sisik yang menempel pada tubuh ikan (Murniyati dan Sunarman, 2000).

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. Tujuan dari pencucian ini adalah membersihkan daging fillet dari kotoran-kotoran yang menempel pada saat perapian dan cabut duri.

Pembungkusan disini dilakukan dengan cara melipat plastik sesuai dengan bentuk dari daging fillet dan diusahakan plastic tertutup rapat dan tidak sobek. Fungsi dari pembungkusan ini adalah untuk mencegah dehidrasi pada daging fillet selama pembekuan.

9. Penyusunan dalam pan (*Wrapping and Layering*)

Fillet ikan disusun dalam pan, long pan yang digunakan terbuat dari aluminium dan ukuranya adalah 100x40 dan tinggi 40 cm. Alat yang digunakan untuk mengangkat dan mengeluarkan yang berisi produk yang dibekukan adalah *lori* dengan jumlah muatan yang banyak dan mempunyai ukuran tinggi 1,5 m dengan lebar 0,5 m dan panjang 2 m yang dilengkapi dengan rak dan roda. Alat ini terbuat dari besi yang tahan karat.

10. 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) dengan menggunakan refrigerant amoniak.

11. Penimbangan II

Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan digital dengan kapasitas 20 kg. Setelah ikan di bongkar dari mesin pembekuan selanjutnya ikan dibongkar satu persatu dari longpan. Selama proses pembongkaran ini harus selalu memperhatikan size dengan cara menimbang bobot ikan. Tujuan dari penimbangan ini adalah untuk mengetahui berat bersih dari produk beku dan memudahkan dalam pengemasan karena begitu selesai di timbang maka produk langsung dikemas.

Setelah itu satu persatu ikan dicek dengan menggunakan *metal detector* yang lulus uji langsung masuk ke proses pengemasan dan jika ada ikan yang teridentifikasi *metal fragment* maka ikan tersebut tidak bisa masuk ke proses selanjutnya dan harus di *defros* untuk di proses kembali (Adawyah, 2008)

12. Pengemasan

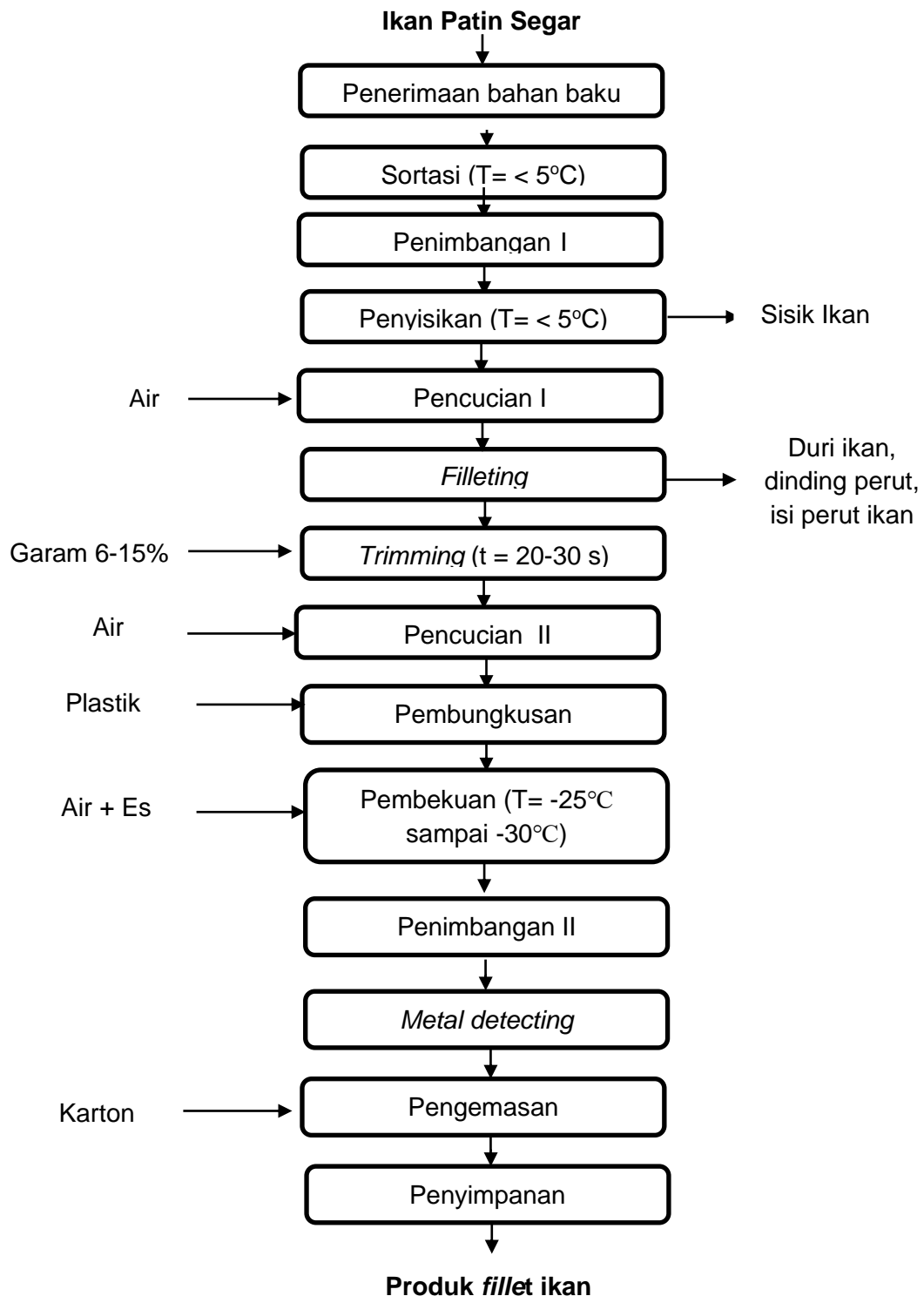
Pengawasan produk yang dibekukan harus teliti, teratur dan padat tanpa rongga-rongga di dalamnya. Bahan pengemas yang digunakan pada umumnya karton yang dilapisi dengan wax yaitu jenis lilin sehingga tidak rusak atau hancur oleh air (Moeljanto, 1992).

13. Penyimpanan

Cara penyimpanan produk beku di dalam *cold storage* disimpan sesudah dikemas dengan baik, karton-karton atau peti disusun rapi sesuai dengan waktu pengolahannya. Pengangkutan untuk penyimpanan dan pengeluaran produk harus dapat dilakukan dengan aman dan cepat sehingga tidak menyebabkan fluktuasi suhu di dalam *cold storage*. Lamanya penyimpanan dingin juga mempunyai peranan penting, seperti waktu penyimpanan diperpanjang tetapi kerusakan lemak karena oksidasi berlangsung dengan baik (Hadiwiyoto, 1993).

Pengemasan didefinisikan sebagai pengurung produk dengan macam pengemasan seperti kantong plastik, kaleng, botol plastik dan wadah lainnya. Atau mengikuti fungsinya, pengemasan didefinisikan menahan, melindungi, memelihara, komunikasi, dan kegunaan dari penampilan.

Diagram alir proses pembekuan ikan secara umum dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Diagram alir Proses Pembekuan Ikan Secara Umum (Adawyah, 2007).

C. Uraian Proses Pembekuan *Fillet* Ikan Patin di PT. Delta Mina Perkasa

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. Delta Mina Perkasa, proses pengolahan pada memegang peranan yang penting dalam menghasilkan ikan beku yang bermutu tinggi.

Proses pembekuan *fillet* ikan patin di PT. Delta Mina Perkasa dijelaskan sebagai berikut :

1. Penerimaan Bahan Baku

Ikan Patin yang digunakan di PT. Delta Mina Perkasa sebagai bahan baku utama adalah ikan yang benar-benar masih hidup, keadaan bersih, tidak berbau, tidak terlalu empuk atau bebas benda asing. Pada tahap ini dilakukan pengecekan bahan baku dengan secara teliti, kemudian Ikan segar yang diterima dituangkan dari truk yang berisi ikan patin ke dalam keranjang plastik. Apabila bahan baku tersebut bagus maka bahan baku langsung di terima serta di tangani secara cepat dan hati - hati agar tidak mengalami kemunduran mutu.

2. *Bleeding* dan Sortasi

Setelah penerimaan bahan baku, ikan yang datang langsung dilakukan proses *bleeding*. Proses *bleeding* merupakan proses penyembelihan ikan patin. Pada saat *bleeding* dilakukan proses sortasi sekaligus. Sortasi 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*. Setelah proses pencucian, ikan dimasukkan dalam keranjang untuk dibawa keruang *filleting*

3. Pencucian I

Ikan yang sudah dilakukan *bleeding*, kemudian dimasukan dalam bak berisi air untuk dilakukan proses pencucian. Pencucian berfungsi untuk mereduksi sejumlah bakteri yang terdapat pada ikan patin dan menghilangkan kotoran-kotoran menempel pada ikan patin.

4. Proses Pemisahan Daging (*Filleting*)

Fillet yang di produksi PT.Delta Mina Perkasa ada dua macam, yaitu *fillet* ikan patindaging putih dan kuning. Sebelum masuk ke ruang *filleting*, bahan baku melewati tirai. Tujuan pemberian tirai adalah untuk mencegah serangga atau hama lain masuk kedalam ruang sortasi.

Proses *filleting* membutuhkan keterampilan khusus untuk memperkecil resiko terjadinya pecah perut yang dapat menurunkan mutu produk akhir. Saat proses *filleting* diberi air mengalir yang bertujuan menghilangkan darah ikan, sehingga hasil *fillet* ikan patin menjadi bersih.

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.

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 ditampung didalam plastik kemudian diletakkan dalam long pan untuk dibekukan sedangkan bagian jeroan langsung dijual

5. Penimbangan I

Penimbangan I dilakukan dengan menimbang berat ikan (per keranjang). Penimbangan ini ditujukan untuk mengetahui banyaknya *fillet* ikan patin yang akan diproses pada hari tersebut.

6. Skinless dan Pencucian II

Skiless merupakan proses penghilangan kulit dari *fillet* ikan patin. Proses ini dilakukan menggunakan alat skinless yang dilengkapi air mengalir untuk mencuci hasil *fillet*. Dan pada proses ini dilakukan pemisahan antara *fillet* ikan patin kuning dan *fillet* ikan patin putih. 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 dilaboratorium *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 lebih dari 4,4°C maka harus ditambahkan es curah.

7. Perapihan (*Trimming*)

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 lemak dan kulit yang masih menempel secara 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.

8. 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 pengawas.

9. Soaking

Soaking bertujuan untuk mengembalikan berat / mengembangkan setelah melalui beberapa proses sebelumnya, bahwa fosfat dan natrium klorida memberikan pengaruh terhadap nilai WHC baik pada daging maupun ikan Greene (1981).

Proses *soaking* dilakukan dengan merendam *fillet* ikan patin dalam larutan kimia tertentu (seperti: garam, fosfat dll). Tujuan tahap *soaking* adalah untuk meningkatkan berat *fillet* ikan patin sesuai spesifikasi produk yang akan dijual.

Penambahan polyphosphate berfungsi sebagai cryoprotectant umumnya bahan yang digunakan adalah disodium fosfat (DSP), sodium heksametafosfat (SHMP), atau sodium phyphospate (SPP) dan sodium tripolifosfat (STPP). Cryoprotectang juga dapat disebut sebagai bahan anti denaturasi protein karena dapat meningkatkan kemampuan air sebagai energi pengikat, mencegah pertukaran molekul-molekul air dari protein serta menstabilkan protein (Susilo, 2010).

10. Sortasi

Ukuran ikan Patin 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 ukuran.

Ikan disusun dalam long pan, penyusunan tiap keranjang pada long pan dilakukan secara cepat dan hati-hati. Ikan yang sudah disusun dalam long pan harus segera dibawa ke lemari pendingin, agar suhunya tetap terjaga. Jika ikan masih berada dalam keranjang, maka harus diberi es secara terus menerus untuk mempertahankan rantai dingin pada ikan.

11. Pembekuan

Proses pendinginan fillet ikan patin dilakukan selama 12 jam dengan suhu suhu 18°C, kemudian dilakukan proses selanjutnya. Tujuan dari proses ini adalah untuk menyimpan dan mencegah kerusakan *fillet* ikan patin akibat mikroba. Selain itu, proses ini dilakukan untuk mempermudah proses selanjutnya yaitu proses *glazing* agar *fillet* ikan patin lebih kaku.

12. Penggelasan (Glazing)

Proses penggelasan ikan patin dilakukan setelah proses pembekuan selesai yang menggunakan air tawar dingin dengan suhu 2 - 3°C. Proses ini dilakukan dengan cara *fillet* ikan patin pada long pan yang sudah dikeluarkan dari lemari pendingin, dicelupkan pada air tersebut selama 1-2 detik kemudian ikan di keluarkan dan diletakkan pada long pan Kembali untuk dilakukan proses pembekuan. Pencelupan *fillet* ikan patin ke dalam air dingin akan menimbulkan lapisan es tipis yang menutupi seluruh permukaan *fillet* ikan patin.

Tujuan dari pengglazingan adalah untuk mencegah terjadinya oksidasi dan dehidrasi sehingga pada saat penyimpanan tidak mengalami banyak penyusutan (Adawyah, 2008).

Proses glazing yang tepat dapat membuat lapisan tipis pada produk dan mengurangi evaporasi, proses glazing selalu diikuti dengan meningkatnya karakteristik kapasitas mengikat air, kelekatan dan kecerahan. Proses tersebut terkadang dapat menambah berat produk pangan akibat lapisan yang dihasilkan (Kolbe dan Kramer, 2007).

13. Pembekuan

Pembekuan ikan di dalam *Air Blast Freezer* (ABF) dilakukan dengan suhu -35°C sampai -45°C. ABF harus di dinginkan terlebih dahulu dengan suhu maksimal -5°C. Waktu yang diperlukan untuk membekukan 5 ton ikan ialah 2 jam. Suhu pusat produk minimal -18°C. Tiap 1 jam, ABF harus di cek suhunya untuk memastikan kondisi ikan didalamnya.

14. Pengemasan

Produk dikemas dengan menggunakan plastik *polyethylene*. Pengemasan 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.

15. 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.

16. Pembungkusan II

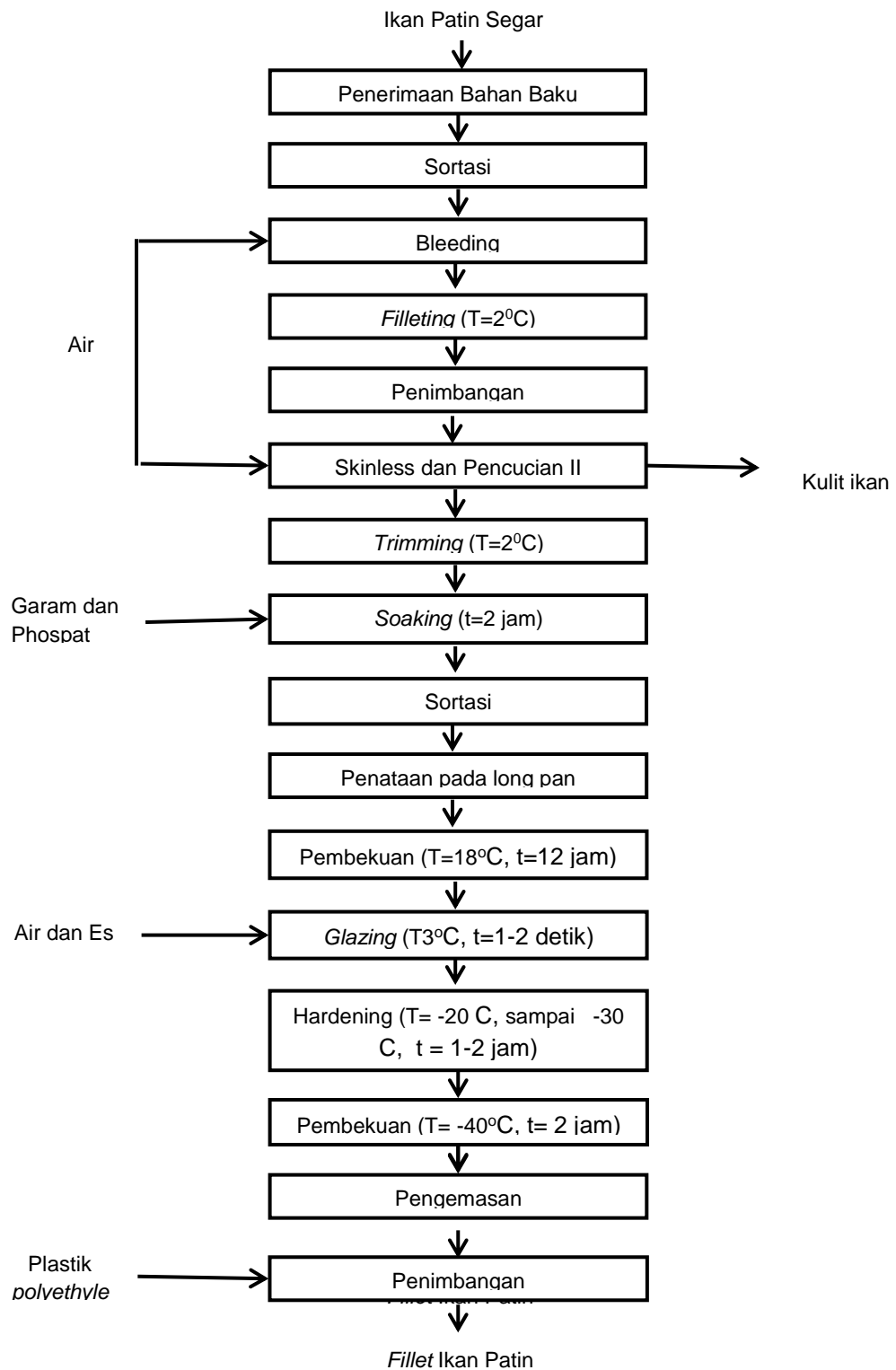
Pengemasan dengan master carton diberi label berdasarkan ukuran, berat bersih, spesifikasi, tanggal kadaluwarsa dll. Pengemasan harus dilakukan dengan cepat dan hati-hati untuk mencegah produk mencair. Jika label tidak sesuai, harus di perbaiki secara hati-hati.

17. 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.

Diagram alir proses pembekuan *fillet* ikan di PT. Delta Mina Perkasa dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Diagram Alir Proses Pembekuan Fillet Ikan di PT. Delta Mina Perkasa
 Sumber : PT. Delta Mina Perkasa (2019)