

BAB II

PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Surimi

Surimi merupakan salah satu jenis produk perikanan yang telah dikenal di dunia dan sangat potensial untuk dikembangkan. Surimi adalah istilah Jepang yaitu produk setengah jadi berupa daging lumat yang telah dicuci dengan air dingin, berulang-ulang, sehingga protein larut air, lemak, darah, pigmen dan baunya hilang, tapi konsentrasi protein miofibril yang berpengaruh terhadap kemampuan dalam pembentukan gelnya meningkat (Anggawati, 2007). Surimi merupakan salah satu jenis produk perikanan yang telah dikenal di dunia dan sangat potensial untuk dikembangkan. Pembuatan surimi dapat menggunakan jenis ikan air tawar atau ikan air laut. Salah satu keunggulan dari surimi adalah kemampuannya untuk diolah menjadi berbagai macam variasi produk-produk lanjutannya dalam berbagai bentuk dan ukuran (Haetami, 2008). Surimi merupakan bahan baku bagi berbagai macam produk analog serta aneka produk berbasis surimi seperti crab stick, udang analog, cumi-cumi analog, bakso, sosis, nugget, agemono, happen, datemaki, kamaboko dan lain-lain (Anggawati, 2007).

Surimi dibuat dengan memanfaatkan sifat protein, antara lain kapasitas mengemulsi, sehingga mempunyai tekstur yang unik, tidak mempunyai bau dan rasa, sehingga dapat dijadikan produk tiruan makanan laut dengan mencampurkan *essence* (perasa) aroma dan rasa makanan laut itu ke dalam surimi. Produksi surimi dapat dilakukan dengan skala industri kecil dengan peralatan sederhana atau dalam skala besar dengan menggunakan alat serba otomatis. Surimi dapat disimpan lama, ongkos penyimpanan dan transportasi lebih rendah, menghemat tenaga kerja karena penanganannya lebih mudah dan masalah pembuangan limbah kecil (Anggawati, 2007).

Secara teknis, semua jenis ikan dapat dijadikan surimi, biasanya dipilih yang volume produksi (hasil tangkapannya) melimpah dengan nilai ekonomis rendah. Pemilihan jenis ikan dan kesegaran ikan harus

diperhatikan, karena jenis ikan dan ikan yang segar akan menghasilkan gel yang tinggi. Bahan mentah ikan yang digunakan dapat terdiri dari satu jenis ikan atau campuran beberapa jenis ikan. Penggunaan ikan yang berdaging merah akan menghasilkan surimi yang lebih gelap dan berbau lebih amis sehingga hanya dapat digunakan untuk membuat produk yang warnanya tidak harus putih. Daging merah mengandung lemak yang lebih banyak dibandingkan daging putih sehingga surimi yang dihasilkan lebih cepat tengik (Peranginangin, 1999 dalam Lestari, 2016).

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu surimi adalah spesies (jenis) ikan, kesegaran ikan, metode pengolahan dan pengawasan kandungan air serta kondisi penanganan dan distribusi (Ullyna, 2014). Sedangkan Anggawati (2007) menyatakan tahap-tahap proses pengolahan yang harus diperhatikan agar produk surimi yang dihasilkan mempunyai mutu yang baik adalah pada pemilihan bahan baku, penyiangan kepala, pemisahan daging dari tulang dan kulit, pencucian, pemerasan/pemisahan air pencucian, perendaman dalam garam dan suhu penyimpanan. Anggawati (2007) menyatakan pada pemilihan bahan baku sebaiknya dipilih ikan laut, dagingnya berwarna putih dan bernilai ekonomis, ikan harus segera diproses setelah ditangkap, jika tidak mungkin, ikan segera dibekukan dan harus dipertahankan atau disimpan pada suhu rendah selama proses pengolahan surimi. (Anggawati, 2007). Surimi merupakan konsentrat dari protein miofibrilar yang mempunyai kemampuan pembentukan gel, pengikatan air, pengikat lemak dan sifat-sifat fungsional yang baik (Djazuli, 2009). Parameter utama yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas surimi yaitu kekuatan gel dan konsentrasi protein miofibrill (Jin, 2007).

Menurut SNI 2694 (2013) menyatakan bahwa spesifikasi persyaratan mutu dan keamanan surimi ditunjukkan melalui Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Spesifikasi Persyaratan Mutu dan Keamanan Surimi

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min. 7 (skor 1-9)
b. Kimia		
- Kadar Air	%	Maks. 80
- Kadar Protein	%	Min. 12
c. Cemar Mikroba		
- ALT	Koloni/g	Maks. $5,0 \times 10^4$
- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
- <i>Salmonella</i> *		Negatif/25 g
- <i>Vibrio cholera</i>	Koloni/g	Negatif/25 g
d. Cemar Logam*		
- Arsen (Ar)	mg/kg	Maks. 1,0
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
	mg/kg	Maks. 0,5 **
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
	mg/kg	Maks. 1,0**
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
	mg/kg	Maks. 0,4 **
e. Cemar fisik*		
- Filth		0
f. Fisika*		
- Suhu pusat	°C	Maks. -18
- Kekuatan gel (<i>gel strength</i>)	g/cm ²	Min. 600

Catatan : * Bila diperlukan
 ** untuk ikan predator
 *** untuk ikan *scombroidea* (*scombroidea*), *clupeidae*, *pomatomidae*, *Coryphaenidae*
 **** untuk ikan hasil budidaya
 ***** untuk ikan karang

Sumber: SNI 2694 : 2013

2. Persyaratan Bahan Baku

Mutu bahan baku sangat berperan penting baik untuk disposisi pemasaran segar, atau sebagai bahan olahan. Kualitas produk hasil perikanan dipengaruhi oleh kesegaran ikan. Ikan segar adalah:

- Ikan yang baru saja ditangkap dan belum mengalami proses pengawetan maupun pengolahan lebih lanjut.
- Ikan yang belum mengalami perubahan fisik maupun kimia atau yang masih mempunyai sifat sama ketika ditangkap.

Ikan segar dapat diperoleh melalui penanganan dan sanitasi yang baik, semakin lama ikan dibiarkan setelah ditangkap tanpa penanganan

yang baik, maka akan mempercepat penurunan kesegaran ikan (Adawyah, 2008).

Menurut Hadiwiyoto (1993), untuk mengetahui tingkat kesegaran ikan terdapat beberapa parameter yang dipakai yaitu faktor fisik, kimia, biologi, dan organoleptik. Parameter fisik seperti warna, bentuk ukuran, kekerasan atau kelunakan. Parameter kimia meliputi pH daging ikan dan hasil-hasil akhir penguraian komponen daging seperti hipoxantin dan kadar amoniak. Parameter organoleptik dapat dikaitkan dengan rasa, bau, dan kekompakan daging ikan. Sedangkan parameter biologi yang paling umum digunakan adalah jumlah mikroorganismenya. Adapun tanda-tanda ikan segar bermutu tinggi dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Tanda-tanda Ikan Segar Bermutu Tinggi

No	Parameter	Tanda-tanda
1	Penampakan	Ikan cenderung mengkilap sesuai jenisnya, badan ikan utuh, tidak patah, tidak rusak fisik, bagian perut masih utuh dan liat, lubang anus tertutup.
2	Mata	Mata cerah atau terang, selaput mata jernih, pupil hitam menonjol.
3	Insang	Insang berwarna merah cemerlang atau sedikit kecoklatan, tidak ada atau sedikit ada lendir.
4	Bau	Bau segar spesifik atau sedikit berbau amis yang lembut
5	Lendir	Selaput lendir di permukaan tubuh tipis, encer, bening, mengkilap cerah, tidak lengket, berbau sedikit amis, tidak berbau busuk.
6	Tekstur daging	Ikan kaku atau masih lemas dengan daging pejal, bila ditekan dengan jari besarnya cepat pulih kembali. Sisik tidak mudah lepas. Jika daging disayat, tampak jaringan antara daging masih kuat dan kompak, sayatan cemerlang, dan menampilkan warna daging ikan asli.

Sumber: Hanafiah dan Murdinah (1982).

Menurut SNI 01-2729 (2006), menyatakan bahwa spesifikasi persyaratan mutu ikan segar ditunjukkan melalui Tabel 7. sebagai berikut:

Tabel 7. Spesifikasi Persyaratan Mutu Ikan Segar

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
a. Organoleptik	Angka (1-9)	Minimal 7
b. Cemarkan mikroba*		
1. ALT	Koloni/g	Maksimal 5 x 10 ⁵
2. <i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maksimal <2
3. <i>Salmonella</i>	APM/25 g	Negatif
4. <i>Vibrio cholerae</i>	APM/25 g	Negatif
c. Cemarkan kimia*		
1. Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,5
2. Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 0,4
3. Histamin	mg/kg	Maksimal 100
4. Cadmium (Cd)	mg/kg	Maksimal 0,1
d. Parasit	Ekor	Maksimal 0

*) Bila diperlukan

Sumber: SNI 01-2729-2006

Keterangan: ALT = Angka Lempeng Total

APM = Angka Paling Memungkinkan

3. Kemunduran mutu Ikan

Proses pengawetan ikan merupakan salah satu bagian penting dari mata rantai industri perikanan, dimana pengawetan bertujuan mempertahankan kesegaran ikan selama mungkin dengan cara menghambat penyebab kemunduran mutu. Perubahan mutu kesegaran dapat berlangsung secara enzimatik, kimia dan bakteriologi dengan diikuti penurunan organoleptik yang dipengaruhi oleh keadaan temperatur, dimana semakin tinggi suhu, semakin cepat pula penurunan mutu kesegaran (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Berdasarkan atas perubahan selama post mortem tingkatan mutu kesegaran ikan digolongkan sebagai berikut:

- Berkondisi seperti ikan hidup, apabila kondisi ikan masih dalam tahap pre-rigor.
- Amat segar, apabila kondisi ikan masih berada dalam tahap rigor mortis.
- Segar, apabila kondisi ikan berada dalam tahap rigor mortis dan post rigor.

- d. Kurang segar, apabila kondisi ikan berada dalam tahap post rigor hingga dinyatakan busuk.

Perubahan-perubahan yang terjadi setelah ikan mati secara garis besar adalah terjadinya rigormortis kemudian autolisis dan terakhir pembusukan yang menyebabkan selaput sel rusak. Rigor mortis berlangsung akibat tidak terjadinya aliran oksigen dalam jaringan peredaran darah oleh karena aktifitas jantung dan kontrol otaknya terhenti. Akibatnya, didalam tubuh ikan tidak terjadi reaksi glikogenolisis yang dapat menghasilkan ATP sebagai sumber energi. Akibatnya reaksi berlangsung secara anaerobik yang memanfaatkan ATP dan glikogen dalam tubuh ikan sebagai sumber energi.

Jumlah ATP akan terus berkurang dan pH tubuh menurun menyebabkan jaringan otot tidak mampu mempertahankan flexibilitasnya. Waktu yang dibutuhkan ikan memasuki tahap rigormortis dipengaruhi oleh jumlah glikogen. Makin banyak jumlah glikogen pada tubuh ikan makin lama ikan memasuki tahap rigormortis. Garam akan menghambat terjadinya autolisis maupun pembusukan, dimana garam memiliki sifat tekanan osmotik yang tinggi yang menyebabkan plasmolisis pada dinding sel bakteri. Garam juga menghambat berubahnya protein oleh adanya aktifitas enzim (Sanger, 2010).

Proses pembusukan ikan dapat disebabkan oleh aktivitas enzim yang terdapat dalam tubuh ikan sendiri, aktivitas mikroorganisme, atau proses oksidasi pada lemak tubuh ikan oleh oksigen dari udara (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Aktivitas mikroorganisme terdapat dalam seluruh lapisan daging ikan, terutama bagian insang, isi perut, dan kulit (lendir). Aktivitas mikroorganisme tersebut dibantu enzim. Beberapa enzim pada mulanya berfungsi sebagai katalisator proses – proses metabolik berubah fungsi menjadi penghancur jaringan tubuh ikan (Djarajah, 1995).

Salah satu jenis enzim yang berperan penting dalam proses kemunduran mutu ikan adalah enzim pengurai protein (enzim proteolitik) yang menguraikan protein menjadi pepton, polipeptida, dan asam-asam amino (Kreuzer, 1965). Diantara enzim proteolitik tersebut yaitu enzim katepsin. Katepsin merupakan enzim proteolitik yang terdapat pada jaringan tubuh ikan. Enzim ini sangat berperan dalam proses pelunakan

tekstur daging ikan akibat degradasi protein miofibril sehingga turut mempercepat proses kemunduran mutu ikan (Jiang, 2000).

4. Ikan Kurisi (*Nemipterus sp*)

Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Kurisi (*Nemipterus virgatus*)

Klasifikasi ikan kurisi menurut Saanin (1984) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
 Filum : *Chordata*
 Kelas : *Actinopterygii*
 Ordo : *Perciformes*
 Famili : *Nemipteridae*
 Genus : *Nemipterus*
 Spesies : *Nemipterus virgatus*

Ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*) memiliki badan agak bulat memanjang, tertutup sisik yang mudah tanggal atau lepas. Selain itu, ciri khas lain dari ikan ini adalah sirip perut dan sirip ekor bagian atas memanjang seperti benang (*threadfin*). Ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*) memiliki ciri khusus lain yaitu warna badan yang cerah dan merah kekuningan. Ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*) memiliki nama lokal yaitu Trisi, Kerisi, Gurisi, Ili Pasir, Juku Eja, Kambayan (Wiadya, 2012).



Gambar 4. Ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*)

Sumber : PT. Kelola Mina Laut Tuban (2020)

Ikan Kurisi (*Nemipterus sp.*) merupakan spesies ikan utama yang digunakan Malaysia dan Asia Tenggara untuk menghasilkan surimi. Ikan ini umumnya ditemukan di wilayah perairan tropis dan subtropis Indo-Pasifik Barat. Ikan Kurisi telah terbukti dapat menghasilkan surimi kualitas tinggi dengan yang kekuatan gel yang bagus, karena warna daging

putihnya, tekstur lembut, dan kemampuan pembentukan gel kuat. Surimi dari Ikan Kurisi sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan kamaboko dan surimi berbasis *crab-stick* di Jepang (Huda, 2011).

Ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*) merupakan hasil tangkapan samping dari ikan-ikan demersal ekonomis. Menurut BPPMHP, Ditjen PT DKP (2002) diacu dalam Wahyuni (2007) bahwa Ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*) memiliki rendemen sebanyak 20-25% dari berat keseluruhan. Berdasarkan Direktorat Jendral Perikanan (1990) ikan kurisi mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 16,85 % dan kandungan lemak yang rendah yaitu sekitar 2,2 %. Ikan ini termasuk ikan berdaging putih yang mempunyai kemampuan pembentukan gel yang lebih baik daripada ikanberdaging merah. Penelitian Anggit (2011) menyebutkan bahwa ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*) memiliki nilai uji gigit, uji lipat dan uji proksimat (kadar air, protein, lemak, abu, dan karbohidrat) yang tinggi. Gel forming ability dipengaruhi oleh komponen aktomiosin yang terdapat dalam myofibril. Menurut Suzuki (1981) protein miofibril dalam daging ikan berkisar antara 66-77% dari total protein dan berperan penting dalam koagulasi dan pembentukan gel ketika daging ikan diolah.

5. Ikan Kapasan (*Pentaprion longimanus*)

Adapun klasifikasi dari ikan kapasan (*Pentaprion longimanus*) menurut (Fishypedia. 2006) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
 Filum : *Cordata*
 Kelas : *Actionopterygii*
 Ordo : *Perciformers*
 Family : *Geridae*
 Genus : *Pentaprion*
 Spesies : *Pentaprion longimanus*



Gambar 5. Ikan kapasan (*Pentaprion longimanus*)

Sumber : PT. Kelola Mina Laut Tuban (2020).

Ikan Kapasan merupakan ikan yang mempunyai ukuran tubuh relative kecil ,bentuk badan pipih tegak dengan kepala melengkung,mulut terletak di ujung depan kepala, moncong dapat ditonjolkan ke depan, tubuh ditutupi oleh sisik berukuran besar, sirip dada panjang dan runcing, warna tubuh keperakan (Saainin,1981).

Ikan kapasan mempunyai bentuk tubuh pipih dengan mulut tegak runcing ke depan, sirip ekor bercagak,sirip dubur lebih pendek dari pada sirip punggung.Jari-jari kedua sirip punggung memanjang seperti rambut. Tubuh ditutupi oleh sisik yang berukuran besar. Sirip dada oanjang dan runcing. Warna tubuh keperakan (Kottelat,1993).

6. Ikan Swanggi (*Priacanthus macranthus*)

Ikan swanggi (*Priacanthus macranthus*) atau yang dikenal dengan nama bigeye bullseye di jawa sering di sebut dengan ikan mata lebar. Ikan ini merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang memiliki potensi besar dalam mendukung pemenuhan kebutuhan pangan. Ikan swanggi pada awalnyaabukan merupakan ikan hasil tangkapan utama, namun ikan ini salah satu tangkapan yang bersifat komersial dan banyak didaratkan di pelabuhan perikanan.

Ikan Swanggi merupakan ikan karang demersal dari famili Priacanthidae. Karakteristik Ikan Swanggi adalah memiliki mata besar dengan lapisan pemantul cahaya, memiliki sisik kasar dan bersifat diurnal, badan agak tinggi, memanjang dan tipis secara lateral, memiliki gigi kecil dan panjang total maksimum mencapai 35 cm.

Klasifikasi ikan swangi menurut Richardson (1964) dalam Anjarsari (2010) sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Pisces*
Ordo : *Percomorphi*
Famili : *Priacanthida*
Genus : *Priacanthus*
Spesies : *Priacanthus macranthus*



Gambar 6. Ikan Swangi (mata lebar) (*Priacanthus macranthus*).

Sumber : PT. Kelola Mina Laut Tuban (2020)

Ikan swangi adalah ikan yang bukan termasuk hasil tangkapan utama, namun belakangan banyak didaratkan di pelabuhan perikanan sebagai salah satu hasil tangkapan yang bersifat komersial dan bersifat komoditas ekspor (Sivakami, 2001). Bentuk pemasaran ikan swangi di Indonesia masih terbatas berupa ikan segar dan ikan swangi yang dikeringkan, kandungan lemaknya tergolong rendah serta bagian yang dapat dimakan (*edible portion*) sebesar 30-50% (Rohaya dkk, 2006) serta kandungan protein ikan swangi segar sebesar $16,44 \pm 0,56\%$ (Aminudin, 2013).

7. Ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*)

Ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) merupakan jenis ikan yang memiliki bentuk badan memanjang, pipih dengan penampang melintang bagian depan punggung, serta panjang tubuhnya dapat mencapai 20 cm.

Klasifikasi ikan kuniran menurut buku Fishbase (2011), adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Actinopterygii*
Ordo : *Perciformes*
Famili : *Mullidae*
Genus : *Upeneus*
Spesies : *Upeneus sulphureus* (Bleeker, 1855).

Ikan kuniran hidup di perairan tropis dan subtropis. Daerah penyebaran di Indo-Pasifik meliputi Laut Cina Selatan, Australia, Kepulauan Hawaii, California, India, dan Afrika (Burhanuddin, 1984).

Secara taksonomi, ikan kuniran tergolong famili Mullidae, dengan ciri badan memanjang, agak tebal, pada dagu terdapat dua buah sungut yang tipis dan pendek. Kepala bewarna kemerah-merahan, bagian perut bewarna kuning, terdapat dua garis kuning sepanjang sisinya yaitu bagian atas mata sampai pangkal ekor (FAO 1974). Sejak tahun 2000-an ikan kuniran banyak dicari untuk dijadikan fillet dan kemudian diolah menjadi makanan ringan untuk diekspor.

8. Bahan Tambahan Pangan

a. Sodium Tripolifofat

Polifosfat yang umum digunakan ini (diutamakan) berupa STPP. Polifosfat akan memisahkan aktomiosin dan berikatan dengan miosin. Miosin dan polifosfat akan berikatan dengan air dan menahan mineral dan vitamin. Pada proses pemasakan, miosin akan membentuk gel dan polifosfat membantu menahan air dengan menutup pori-pori mikroskopis dan kapiler (Trianto 1987 dalam Naryati 2001).

Polifosfat meskipun bukan berfungsi sebagai *cryoprotectant* tetapi perlu ditambahkan untuk memperbaiki daya ikat air (WHC) dan memperbaiki sifat pasta yang lebih lembut pada produk-produk olahan surimi. Biasanya polifosfat ditambahkan sebanyak 0,2–0,3% dalam bentuk garam natrium tripolifosfat (Peranginangin, 1999).

Fosfat telah diterima secara luas sebagai bahan tambahan potensial pada ikan dan *seafood* yang berguna untuk meningkatkan fungsional karakteristik produk dengan meningkatkan penyimpanan air pada ikan segar dan berfungsi juga untuk mengurangi kehilangan bobot pada pencairan ikan beku (Chang dan Regenstein 1997 dalam Julavittaya nukul, 2006).

b. **Gula**

Penambahan gula pada lumatan daging berfungsi sebagai bahan *cryoprotectant*. Bahan *cryoprotectant* berguna untuk mencegah terjadinya denaturasi protein *myofibril* pada daging ikan terutama ikan tropis mudah untuk terdenaturasi selama proses penyimpanan dalam suhu beku atau dalam keadaan *psychrotropic*. *Cryoprotectant* selain sukrosa, dpt juga menggunakan sorbitol dan fosfat (Agustini, 2008). Penambahan sukrosa selain sebagai *cryoprotectant* dapat juga sebagai bahan pengikat molekul air bebas pada surimi yang dapat memperpanjang umur simpan, karena dapat mengurangi aktivitas air sehingga mikroorganisme menjadi tidak dapat tumbuh baik (Winarno, 1980 dalam Agustini, 2008). Agustini (2008), dalam penelitiannya menerangkan bahwa sukrosa dan sorbitol merupakan bahan tambahan makanan yang dapat meningkatkan nilai kekuatan gel dengan konsentrasi 6%. Besar kecilnya peningkatan nilai kekuatan gel tergantung dari reaksi dari bahan tambahan makanan itu sendiri, semakin baik reaksinya semakin baik peningkatan nilai kekuatan gelnya. Selain faktor diatas dipengaruhi pula oleh jumlah kadar air, dimana semakin tinggi kadar air semakin rendah nilai kekuatan gel.

c. **Egg White Powder (EWP)**

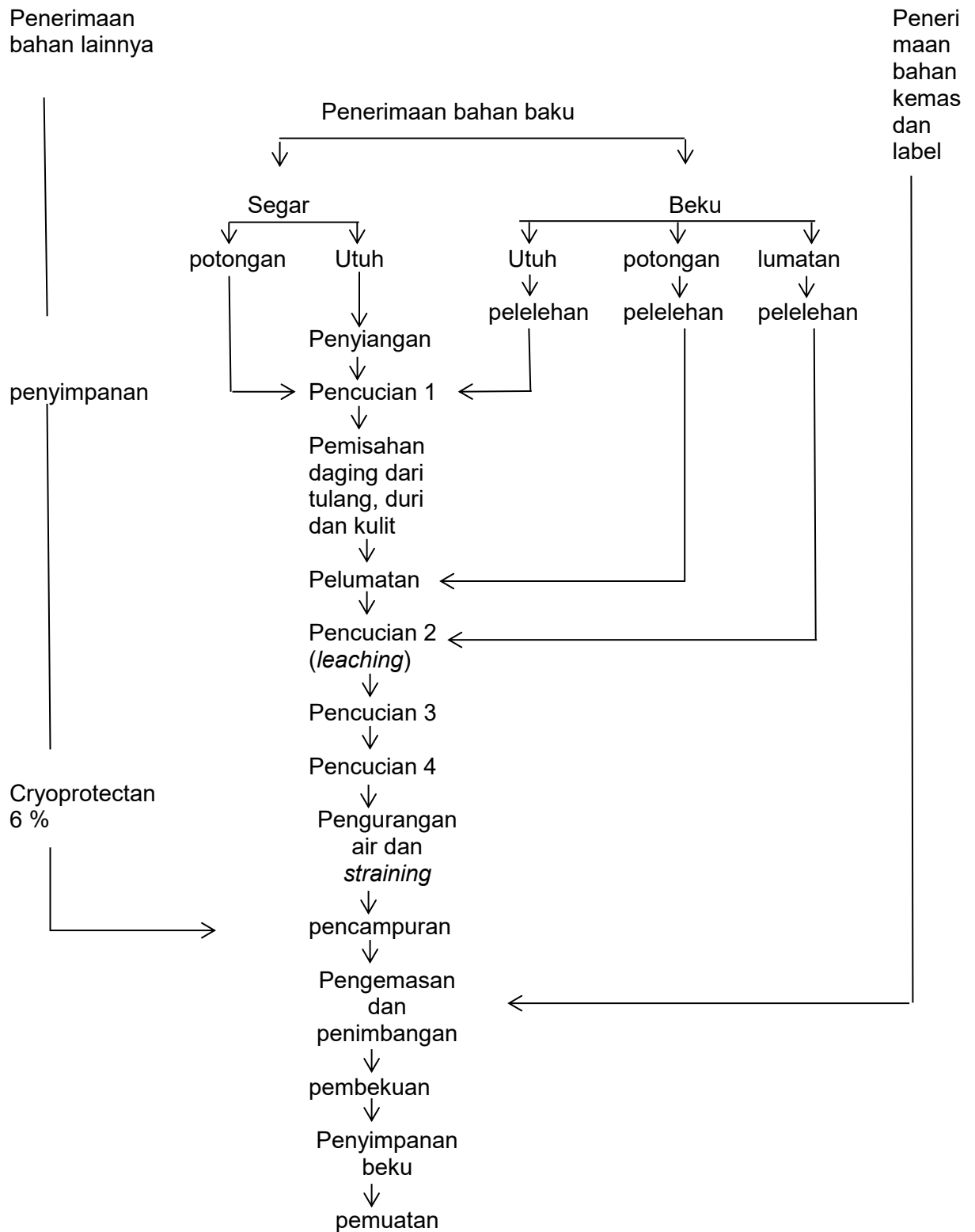
Adapun penambahan *egg white powder* (EWP) pada surimi membantu meningkatkan pembentukan gel sehingga menambah tingkat kekenyalan pada daging. Dalam perkembangan teknologi diketahui bahwa penambahan putih telur dapat menghambat enzim protease inhibitor sehingga dapat meningkatkan mutu gel surimi yang dihasilkan (Agustini dan Swastawati, 2003). Bahan tambahan *egg white powder* (EWP) mempunyai sifat yang dapat mengikat protein,

memperbaiki tekstur dan terutama dapat meningkatkan kualitas gel pada surimi (Rahardi, 2004).

9. Pembuatan Surimi

Surimi merupakan produk lumatan daging yang digunakan dalam berbagai macam produk, mulai dari produk bakso, nugget, sosis dan lain-lain. Produksi komersial surimi dibuat dengan memisahkan daging ikan, duri, tulang dan kulit yang diikuti proses pencucian (1-3 kali) menggunakan air atau larutan garam. Kemudian dilakukan pemeraman dan pencampuran dengan *cryoprotectant* untuk mencegah denaturasi protein dan kehilangan fungsinya selama penyimpanan beku (Febrina, 2008).

Proses pembuatan surimi meliputi *grading* berdasarkan kesegaran ikan, lalu ikan dicuci dengan air bersih, dibuang isi kepala (*heading*), dan isi perut (*degutting*). Selanjutnya tulang dan kulitnya dipisahkan menggunakan meat bone separator. Hasilnya adalah minced fish. Proses selanjutnya adalah pencucian *minced fish*. Proses pencucian secara nyata menurunkan kadar abu dan kadar lemak kasar (Turan dan Somez, 2010). Hal tersebut karena meningkatnya kelarutan protein sarkoplasma (Lee, 1992). Pencucian terakhir ditambahkan NaCl sebanyak 0.3% yang membantu pembentukan gel, selanjutnya dilakukan penyaringan dan pengepresan, pengemasan, dan penyimpanan (Tadpitchayangkoon dan Yongsawatdigul, 2009).



Gambar 7. Tahapan Proses Produksi Surimi Secara Umum
 Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2013).

Lebih lanjut, Badan Standarisasi Nasional (2006) menjelaskan masing-masing tahapan proses pengolahan fillet ikan beku sebagai berikut:

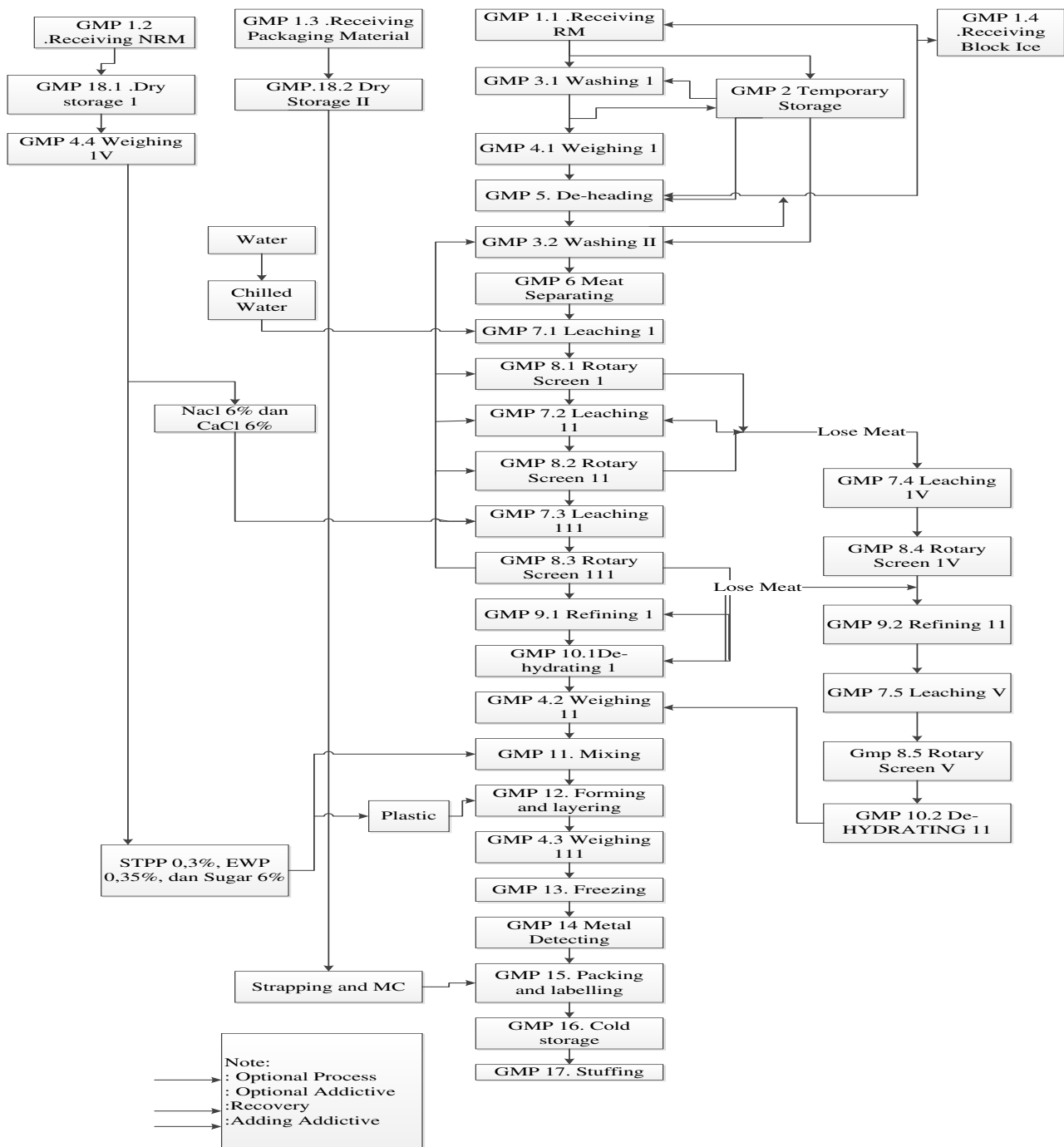
1. Penerimaan, bahan baku ikan yang diterima di unit pengolahan surimi diuji secara organoleptik dan ditangani secara cepat, cermat, saniter sesuai dengan prinsip teknik penanganan yang baik dan benar dalam kondisi suhu dingin dan selanjutnya dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat totalnya.
 - a. Bahan baku ikan segar : bahan baku ditangani secara cepat, cermat dan saniter dalam kondisi suhu dingin $\leq 10^{\circ}\text{C}$.
 - b. Bahan baku ikan utuh/potongan beku : bahan baku ditangani secara cepat, cermat dan saniter dengan suhu pusat maksimal -18°C .
2. Pelelehan : bahan baku beku yang masih dalam kemasan dilakukan proses pelelehan (thawing) dengan cara direndam dalam air secara cermat dan saniter.
3. Penyiangan : Ikan disiangi dengan cara membuang kepala dan isi perut. Penyiangan dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dalam kondisi dingin.
 - a. Jika penerimaan bahan baku sudah dalam bentuk potongan daging ikan, maka langsung ke tahap pencucian 1 setelah dilakukan pelelehan.
 - b. Jika penerimaan bahan baku sudah dalam bentuk lumatan daging ikan, maka langsung ke tahap pencucian 2.
4. Pencucian 1 : bahan baku dicuci dengan menggunakan air mengalir secara cepat, cermat dan saniter dalam kondisi dingin $\leq 10^{\circ}\text{C}$.
5. Pemisahan daging dari tulang, duri dan kulit : daging ikan dipisahkan secara mekanis dari duri, tulang dan kulit dengan cepat, cermat dan dalam kondisi dingin.
6. Pelumatan : daging ikan dilumatkan secara mekanis dengan cepat, cermat dan dalam kondisi dingin.
7. Pencucian 2 (*leaching*) : lumatan daging ikan dicuci dengan air dingin sesuai spesifikasi pada suhu $0^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$ selama 10 – 15 menit. Garam dapat ditambahkan maksimal 0,3% pada pencucian terakhir. Perbandingan daging ikan dan air berkisar 1 : 4. Selama proses

pencucian dilakukan pengadukan. Dari pencucian pertama ke pencucian selanjutnya, air dibuang dengan melalui proses penyaringan. Proses pencucian dilakukan 2 – 3 kali dan dilakukan secara cermat.

8. Pengurangan air dan straining : lumatan daging ikan dimasukkan ke dalam alat pengepres kemudian dilakukan pemisahan sisa-sisa sisik, urat ikan, membran, dan duri (straining) hingga didapatkan lumatan daging sesuai spesifikasi dan dilakukan secara cepat, cermat, saniter dalam kondisi suhu dingin.
9. Pencampuran : lumatan daging ikan dimasukkan ke dalam alat pencampur kemudian ditambahkan cryoprotectant (misalnya gula) sesuai ketentuan yang berlaku dan dicampur hingga homogen. Proses ini dilakukan secara cepat, cermat, saniter dalam kondisi suhu dingin.
10. Pengemasan dan penimbangan : surimi dimasukkan secara padat dan kompak agar tidak tersisa ruang udara ke dalam bahan pengemas dan ditimbang beratnya sesuai dengan label secara cepat, cermat.
11. Pembekuan : surimi disusun dalam pan pembeku dan dibekukan dengan menggunakan alat pembeku. Pembekuan dilakukan secara cepat, dan cermat sampai suhu pusat surimi mencapai maksimal -18°C
12. Penyimpanan beku : produk disusun dalam gudang penyimpanan beku dan suhu penyimpanan dipertahankan stabil maksimal -18°C dengan sistem penyimpanan FIFO (*First In First Out*).
13. Pemuatan : surimi dalam kemasan dimuat dalam alat transportasi dan terlindung dari penyebab yang dapat merusak atau menurunkan mutu produk (SNI, 2013).

B. Proses Produksi di PT. Kelola Mina Laut Tuban

Proses produksi di PT. Kelola Mina Laut Tuban secara umum terdiri dari beberapa tahap, dapat dilihat pada diagram alir Gambar 9. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa secara umum proses produksi pada PT. Kelola Mina Laut Tuban di bagi menjadi 5 bagian yaitu produksi 1, produksi 2, produksi 3, produksi 4 dan produksi 5.



Gambar 8. Tahapan Proses Produksi Surimi
Sumber. PT. Kelola Mina Laut Tuban

1. Proses di ruang produksi 1

Proses di ruang produksi 1 ini merupakan daerah proses produksi pemotongan ikan dimulai dari penerimaan bahan baku atau *raw material* (ikan), pencucian I, penimbangan, pemotongan kepala dan pencucian II. Pada area ini terdapat resiko pencemaran, sehingga kebersihan ruangan, peralatan dan kebersihan tenaga kerja harus selalu dijaga dan dikontrol.

a. Penerimaan Bahan Baku

Raw material dari *supplier* yang sudah datang sebelum dilakukan pembongkaran bagian penerimaan raw material harus meminta surat jalan. Setelah itu dilakukan pembongkaran dengan menurunkan blong satu persatu yang diberi kode nama supplier, jenis ikan dan tanggal penerimaan. Sebelum masuk ke ruangan, masing-masing blong diperiksa (sela-sela es dan ikan), sehingga tidak ada alat yang masuk ke dalam ruangan. Setelah itu dilakukan pengecekan terhadap kualitas organoleptik (tekstur dan bau) temperature dengan cara pengambilan sampling 10% raw material dari tiap blong. Kualitas yang tidak memenuhi standar akan ditimbang dan diberi kode rijek pada blongnya dan akan dikembalikan pada supplier. Suhu ruangan penerimaan bahan baku yaitu 18°C. Jika jumlah ikan melebihi kapasitas, ditahapan selanjutnya maka ikan akan ditimbun sementara dengan es yang cukup.

b. Pencucian I

Raw material yang sudah dicek kualitasnya kemudian dilakukan pencucian dengan mesin *rotary washing* dengan menggunakan air dingin $\leq 10^{\circ}\text{C}$. Proses pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan benda asing (pasir, kerikil, kerang) yang terikut pada *raw material*.

c. Penimbangan

Ikan yang sudah dicuci kemudian dilakukan proses penimbangan yaitu dengan dimasukkan ke dalam basket berwarna biru dan ditimbang per 20 kg. setelah itu diberi label pada basket untuk selanjutnya dibawa menuju ruang pemotongan kepala menggunakan kereta dorong (troller).

d. Proses Pemotongan kepala

Proses selanjutnya setelah ikan ditimbang dan dibersihkan adalah proses penyiangan yaitu pemotongan kepala dan pembuangan isi perut. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan pisau *stainless steel* dengan kemiringan 30°C sehingga kotoran isi perut ikut terbang bersama kepala, kemudian antara kepala dan badan ikan yang telah terpotong dipisahkan yaitu kepala di letakkan pada basket kuning ukuran kecil sedangkan badan ikan diletakkan pada basket kuning ukuran besar. Pada proses ini suhu ikan dijaga $\leq 10^{\circ}\text{C}$.

e. Proses Pencucian II

Ikan yang sudah dipotong kemudian dimasukkan dalam mesin *washing II* untuk proses pencucian, pertama ikan masuk ke *screw conveyor* menuju *rotary washing* dengan suhu air untuk mencuci ikan dijaga $\leq 10^{\circ}\text{C}$ sehingga mutu ikan tetap terjaga. Fungsi pencucian II yaitu untuk menghilangkan sisa kotoran setelah proses pemotongan kepala.

2. Proses di ruang produksi 2

Pada proses produksi di ruang ini meliputi kegiatan pemisahan daging, *leaching*, *refining* dan *de-hydrating*.

a. Proses Pemisahan daging

Ikan yang telah dicuci dan dihilangkan sisiknya dalam *fish scalling machine* dibawa ke *meat bone separator* melalui *fish meat conveying*.. Mesin MBS (*Meat Bone Separator*) berfungsi untuk memisahkan daging dari kulit, tulang dan ekor. Pemisahan daging dilakukan dengan cepat serta tetap menjaga suhu air $\leq 8^{\circ}\text{C}$. Proses ini menghasilkan limbah kulit dan tulang yang kemudian keluar melalui lubang limbah yang telah disediakan kemudian ditampung dalam blong dan selanjutnya limbah tersebut diolah oleh pihak lain dijadikan sebagai pakan ternak sedangkan lumatan daging ikan hasil pemisahan mesin MBS (*Meat Bone Separator*) ditampung di mesin *leaching tank* kemudian ditambahkan air dengan perbandingan air dan daging lumatan 2 : 1.

b. Proses *Leaching*

Ikan yang telah menjadi lumatan daging hasil dari mesin MBS (*Meat Bone Separator*) kemudian masuk proses pencucian lumatan daging (*leaching*), proses pencucian lumatan daging dilakukan sebanyak tiga kali. Proses ini dilakukan di *leaching tank* yang berisi air dingin bersuhu $\leq 8^{\circ}\text{C}$. Pada *leaching* I, daging lumatan dicuci dengan air dingin bersuhu $\leq 8^{\circ}\text{C}$ dengan tujuan menghilangkan kotoran, darah, protein sarkoplasmas yang larut dalam air. Selanjutnya lumatan daging di alirkan menuju *silinder tank* I untuk dilakukan pengadukan dan pemisahan lemak. Lemak dan kotoran yang terangkat pada *silinder tank* akan diambil secara manual oleh pekerja menggunakan serok *stainles steel* dan ditempatkan pada tempat yang telah disediakan kemudian lemak tersebut di jual sebagai limbah padat. Jika *silinder tank* sudah terisi 75% maka, lumeran daging akan dipompa ke proses selanjutnya yaitu *leaching* II.

Pada *rotary screen*, lumatan daging akan disaring sambil dibersihkan dengan semprotan air dingin yang juga bersuhu $\leq 8^{\circ}\text{C}$ setelah itu daging lumat kembali dialirkan pada *leaching tank* II, dicuci kembali dalam air dingin untuk dipisahkan dari kotoran, darah, pigmen dan lemak yang masih tersisa dan kembali disedot naik ke dalam *rotary screen* II untuk kembali dilakukan penyaringan terhadap duri dan sisik yang masih menempel. Pada *leaching tank* II lumatan daging diaduk dengan perbandingan jumlah lumatan daging dan air adalah 1 : 2. Apabila *leaching tank* II sudah terisi 75% maka pengadukan dihentikan dan dilakukan pengambilan lemak seperti pada proses *leaching* I, setelah lumeran daging bersih dari lemak selanjutnya tahap selanjutnya yaitu *leaching* III. Tujuan dari *leaching* II yaitu untuk menghilangkan lemak dan kotoran sisa dari proses *leaching* I.

Lumatan daging hasil *leaching* II dialirkan melalui *rotary screen* dan di semprot *water chiller* suhu $\leq 8^{\circ}\text{C}$ memakai *water spray* sampai ke mesin *leaching* III. Pada *leaching* III dilakukan pengadukan ulang sehingga lemak yang masih tersisa hilang dan pada proses *leaching* III ditambahkan garam dengan konsentrasi 6% . fungsi

penambahan garam pada proses ini yaitu untuk memudahkan pembuangan air dari ikan pada waktu pemerasan. Selain itu proses *leaching* bertujuan untuk menghilangkan lendir, darah, kotoran, lemak, protein sarkoplasma dan memperbaiki warna daging ikan. Sedangkan penggunaan air dingin pada proses ini bertujuan untuk supaya protein yang ada pada ikan tetap terjaga dan tidak mengalami denaturasi karena panas yang dihasilkan oleh mesin sehingga mutu ikan tetap terjaga.

c. Proses Refining dan De-hydrating

Lumatan daging yang telah melewati tahap pencucian (*leaching*) belum sepenuhnya terbebas dari sisa-sisa duri yang masih menempel, lemak, serta urat daging sehingga diperlukan proses *refining* (penyaringan) kembali untuk mendapatkan daging lumat murni yang mengandung protein myofibril. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan daging lumatan murni yang mengandung protein miofibril serta terbebas dari kotoran. Lumatan daging pada proses ini dijaga suhunya $\leq 13^{\circ}\text{C}$.

Setelah *refining* lumatan daging masuk ke alat *screw press/de-hydrating*. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air yang ada pada bahan sehingga surimi yang terbentuk sesuai dengan yang diinginkan dan proses ini suhu produk dijaga pada $\leq 13^{\circ}\text{C}$. Proses ini berpengaruh terhadap penentuan *gel strength* yang terbentuk. Semakin tinggi kadar air surimi maka kualitas *gel strength* akan semakin rendah dan akan mudah rusak. Sehingga proses tersebut harus dikontrol kecepatan alat dan suhunya.

3. Proses di ruang produksi 3

Pada proses produksi pada ruang ini meliputi kegiatan *mixing*, *forming* dan *layering*.

a. Mixing

Lumatan daging hasil *de-hydrating* akan ditampung dengan baskom stainless steel kemudian dilakukan pencampuran pada mesin *mixer* dengan kapasitas 100 kg. Proses ini dilakukan pencampuran dengan penambahan gula 6% dan STPP (*Sodium*

Tripolyphosphat) sebanyak 0,3 % untuk produk non EWP sedangkan bila produk surimi EWP (*Egg White Powder*) maka ditambahkan EWP sebanyak 0,35%, lalu dilakukan *mixing* selama 2 menit supaya homogen. Tujuan penambahan gula pada proses ini yaitu untuk mencegah terjadinya kerusakan struktur protein selama pembekuan dan penyimpanan selain itu juga berfungsi untuk menurunkan aktivitas air karena gula bersifat humektan serta gula berkontribusi pada aroma surimi. Untuk penambahan STPP berfungsi untuk meningkatkan daya ikat air dan melindungi produk surimi dari dehidrasi yang terdapat pada struktur surimi. Sedangkan EWP mempunyai sifat yang dapat mengikat protein, memperbaiki struktur dan berperan dalam meningkatkan pembentukan *gel strange*. Selama proses *mixing* dilakukan monitoring suhu produk $\leq 16^{\circ}\text{C}$ dan kemudian di catat dalam *form dairy checking thermometer*.

b. *Forming dan Layering*

Setelah proses *mixing*, daging yang telah tercampur bahan tambahan langsung masuk ke dalam mesin pencetak bernama *former* yang terhubung dengan mesin *bowl cutter*. Pencetakan surimi dilakukan menggunakan loyang dan dikemas menggunakan kemasan primer yaitu plastik PE (*Polyethylene*) dengan ukuran 800 mm x 420 mm dengan berat 0,4 gram. Penggunaan warna plastik di sesuaikan dengan jenis ikan yang digunakan sebagai bahan baku surimi. Untuk jenis ikan kurisi menggunakan plastik berwarna biru, ikan kapasan menggunakan plastik hijau, ikan kuniran plastik kuning dan plastik merah untuk ikan mata lebar.

Setelah dilakukan pencetakan kemudian di timbang setiap satu blok seberat 10 kg + 2. Kemudian blok-blok yang ada pada pan tersebut di susun pada *trolley* yang kemudian dibawa ke mesin pembekuan untuk dibekukan.

4. Proses di ruang produksi 4

Pada proses produksi pada ruang ini meliputi kegiatan, *freezing*, *metal detecting*, *packing* dan *labelling*.

a. Freezing

Surimi yang telah dicetak kemudian dilakukan pembekuan menggunakan mesin *Contact Plate Freezer* (CPF) yang dilakukan menggunakan suhu $\leq -22^{\circ}\text{C}$ - -24°C selama 2,5 – 3 jam kemudian dilakukan uji titik pusat surimi dengan cara pengambilan *sample* secara acak untuk mendapatkan hasil pembekuan yang sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan yaitu titik pusat surimi - 18°C . PT. KML memiliki CPF berkapasitas 1 ton atau setara dengan 100 *long pan* untuk sekali pembekuan dan menggunakan refrigerant berupa freon. Metode pembekuan yang digunakan adalah metode pembekuan cepat sehingga rendemen surimi dapat terjaga.

b. Metal Detecting

Surimi yang telah dibekukan selanjutnya diuji kandungan logamnya dengan menggunakan alat *metal detector*. Hal ini bertujuan untuk menghindari kemungkinan adanya kandungan logam yang terkandung dalam produk surimi yang dapat membahayakan konsumen bila dikonsumsi. Sebelum digunakan alat ini lakukan kalibrasi yang bertujuan untuk mengetahui sensitifitas alat dan apakah alat masih bekerja secara normal atau tidak. Kalibrasi ini dilakukan setiap 30 menit sekali untuk menjaga sensitifitas alat. Adapun kalibrasi ini menggunakan *metal fragment standart* (Fe 1,5 mm, SS 3,0 mm dan non Fe 3,0 mm).

Surimi yang lolos *metal detecting* kemudian akan langsung di kemas sedangkan surimi yang tidak lolos akan dilakukan *treatment* khusus yaitu sementara surimi ditahan kemudian dilakukan pencarian bagian mana yang mengandung logam akan di buang sedangkan yang tidak mengandung akan di lakukan proses ulang.

c. Packing dan Labeling

Produk surimi yang telah lolos *metal detecting* kemudian dilakukan pengemasan dan pelabelan. Kemasan sekunder yang digunakan menggunakan *master carton* (MC) yang tahan air. MC terlebih dahulu diberi label dan informasi produk dengan cara di stempel secara manual. Dalam 1 MC berisi dua blok surimi atau

setara dengan 20 kg. Setelah dikemas kemudian di beri *strapping band* sesuai dengan jenis ikan yang digunakan pada surimi.

Staff QC pada proses ini melakukan pemantauan terhadap kesesuaian informasi pada kemasan dengan jenis surimi, kebersihan MC dan suhu proses *packing*.

Penggunaan warna plastik dan *strapping band* pada kemasan produk surimi di PT. Kelola Mina Laut Tuban, dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Jenis dan *strapping band* kemasan

No.	Jenis Ikan	Warna	
		Plastik	<i>Strapping</i>
1.	Kurisi	Biru	Merah
2.	Mata Lebar	Merah	Merah
3.	Kapasan	Hijau	Hijau
4.	Kuniran	Kuning	Kuning

Sumber : PT. Kelola Mina Laut Tuban (2020)

Pelabelan digunakan untuk memberikan informasi spesifik mengenai produk kepada konsumen. Informasi tersebut meliputi nama produk, nama perusahaan, tanggal produksi, tanggal kadaluarsa, jenis ikan, grade produk, identitas lot, komposisi, petunjuk penyimpanan, berat bersih serta *tracebility*. *Tracebility* merupakan kode produksi yang berisi jenis ikan, kode *supplayer*, kode CPF, jam masuk CPF, tanggal pembuatan dan tahun pembuatan. *Tracebility* ini berguna untuk mempermudah dalam melakukan pengecekan ulang kesalahan proses produksi jika terjadi komplain dari konsumen di kemudian hari.

5. Proses di ruang produksi 5

Proses produksi 5 meliputi kegiatan *cold storage* dan *stuffing*.

a. *Cold Storage*

Setelah dikemas kemudian surimi di simpan pada *cold storage* dengan suhu dijaga $\leq -18^{\circ}\text{C} \pm 2$. Pengeluaran surimi ini menggunakan sistem FIFO (*first in first out*) sehingga kualitas surimi tetap terjaga.

b. Stuffing

Pemuatan produk dilakukan menggunakan transportasi *truck container* yang dilengkapi dengan *blower* untuk menjaga kualitas surimi dengan suhu rendah. Sebelum dilakukan *Stuffing* QC akan mengecek kondisi *container* meliputi kebersihan dan suhu yang di dalam *container* untuk memastikan semua sudah sesuai persyaratan. Pemuatan dan penyusunan dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi kerusakan fisik, jika ada MC rusak maka akan dilakukan perbaikan. Selain itu staf melakukan pencatatan administrasi terhadap jumlah dan jenis produk yang akan di distribusikan kemudian di rekap dalam *form log shimpent loading* .

Penyusunan surimi dalam *container* dilakukan oleh pekerja. Setelah semua masuk kemudian pintu di tutup dan mesin pendingin di nyalakan. Truck tidak boleh melakukan distribusi sebelum suhu dalam *container* minimal -18°C hal itu bertujuan untuk menjaga mutu dari surimi.

6. Hasil dan Spesifikasi Produk

Proses produksi di PT. Kelola Mina Laut setiap 1 hari dapat menghasilkan 50-60 ton produk surimi. Produk yang dihasilkan dari PT. Kelola Mina Laut dibagi menjadi 2 bagian yaitu produk utama dan hasil samping berupa limbah. Limbah yang dihasilkan berupa limbah padat yang dihasilkan dari proses produksi berupa tulang, sisik, ekor, kepala ikan dan lemak yang akan diberikan kepada pihak ketiga yang nantinya akan diolah menjadi pakan ternak. Sedangkan untuk limbah cair akan dilakukan pemrosesan terlebih dahulu untuk nantinya dapat digunakan masyarakat untuk menyiram tanaman maupun budidaya perairan.

Produk utama yang diproduksi di PT. Kelola Mina Laut yakni berupa surimi beku, yang diolah dari lumatan daging ikan yang telah melalui beberapa tahapan proses, sehingga menghasilkan produk berupa surimi beku. Produk surimi beku nantinya akan dipasarkan di dalam negeri dan luar negeri. Produk surimi yang dipasarkan memiliki dua nama *brand* yang dipasarkan yaitu "KML" dan "Panorama". Mutu dan kualitas produk surimi PT. Kelola Mina Laut dibedakan berdasarkan kekuatan *gel*

strange. Spesifikasi *grade* dan *gel strange* surimi disajikan dalam Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Spesifikasi *grade* surimi di PT. Kelola Mina Laut Tuban

No.	Grade	Gel Strange
1.	KA	<300
2.	AA	300-500
3.	A	500-700
4.	SA	>700

Sumber : PT. Kelola Mina Laut Tuban (2020)