

MODUL DIVERSIFIKASI PRODUK PERIKANAN

MATA KULIAH
TEKNOLOGI PENGOLAHAN
HASIL PERIKANAN MODERN



Tri Winarni Agustini
Akhmad Suhaeli Fahmi
Ulfah Amalia

UPT-PUSIAK-UNIG
No. Dept: 0161/BA/PAK/C1
Tgl. : 22-7-2009

PS. TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2006

KATA PENGANTAR

Dewasa ini dengan semakin majunya teknologi serta adanya era globalisasi membuat semakin mudahnya produk olahan hasil perikanan tersebar secara luas dari satu negara ke negara lain. Trend makanan yang bersumber dari bahan baku ikan baik berupa *snack* (makanan kecil, cemilan) dan makanan besar (*dish*) semakin bervariasi dengan bentuk dan citarasa yang sangat beragam. Perkembangan produk-produk yang berbahan baku ikan (berupa lumatan daging dan juga limbah yang dapat dimakan) semakin banyak seperti *tempura* yang sudah dikenal oleh banyak kalangan muda dan anak-anak. Produk tersebut terbuat dari bahan baku lumatan daging ikan yang dicampur dengan tepung dan bumbu-bumbu. Dengan variasi rasa, bentuk dan penyajian, bahan baku lumatan daging ikan dapat dijadikan produk olahan yang beraneka macam. Kulit beberapa jenis ikan dapat diolah menjadi kerupuk (atau lebih dikenal dengan istilah *rambak* sudah banyak dikenal di beberapa kota / kabupaten dan menjadi makanan favorit bagi masyarakat. Selain itu adanya globalisasi menuntut adanya pengolahan bahan baku yang bervariasi terutama untuk produk-produk beku dan juga *fresh (cold product)*. Bahan baku seperti cumi-cumi (*squid*) yang biasanya diekspor dalam bentuk beku (*whole*) saat ini dapat dilakukan diversifikasi dengan bentuk yang bervariasi sehingga lebih menarik dan menambah nilai jual. Semua ini tak terlepas dari permintaan konsumen/pasar sehingga produsen selaku pemasok produk harus betul-betul dapat membaca dan mengikuti kemauan pasar (konsumen).

Dengan semakin berkurangnya potensi sumberdaya perikanan laut di negara kita, maka sebagai calon sarjana perikanan kita perlu melakukan langkah-langkah dan terobosan yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya perikanan laut dan tawar. Hal tersebut khususnya terkait dengan proses pengolahan produk perikanan yang dapat disukai dan terjangkau oleh daya beli masyarakat, dan juga untuk mengantisipasi kebutuhan pasar global akan produk perikanan (olahan dan segar). Langkah-langkah diatas merupakan upaya-upaya yang sangat penting dalam kaitannya dengan pemanfaatan sumberdaya perikanan seoptimal mungkin, dengan tujuan agar

dapat menjamin ketahanan pangan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat, terutama masyarakat nelayan.

Melalui modul ini mahasiswa akan diperkenalkan dengan beberapa macam produk diversifikasi olahan perikanan termasuk didalamnya mengupas teori dan praktek serta kemungkinan pengembangan beberapa produk olahan baru dari hasil perikanan. Selain itu juga beberapa kendala yang dihadapi dalam perkembangan beberapa produk tersebut dalam menghadapi pasar bebas. Semua itu dengan tujuan untuk menumbuhkan minat mahasiswa sekaligus merangsang kreativitas dan inovasi baru dalam bidang pengolahan ikan termasuk pemanfaatan berbagai limbah yang mungkin dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan.

Semarang, Maret 2006

Tim Pengampu,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM.....	1
TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS	1
PENDAHULUAN.....	2
 BAB I SURIMI	
1.1. Bahan Baku dan Jenis – jenis Surimi.....	6
1.2. Mutu Surimi	7
1.3. Pengujian Surimi.....	8
1.4. Kerusakan Produk Surimi Dan Cara Mengatasinya	9
 BAB II DIVERSIFIKASI OLAHAN IKAN	
2.1. Pengertian Diversifikasi Pangan	12
2.2. Diversifikasi Olahan Hasil Perikanan	13
2.3. Jenis-jenis Produk "Value Added" hasil Perikanan Yang Sudah Dikembangkan.....	13
2.4. Jenis-jenis Produk "Value Added" Lainnya.....	29
2.5. Perkembangan Dan Kondisi produk "Value Added" Di Beberapa Negara.....	35
 BAB III PEMBEKUAN DAN BEBERAPA MODIFIED FROZEN PRODUCT	
3.1. Pembekuan Ikan	38
3.1.1. Proses Pembekuan	38
3.1.2. Kecepatan Pembekuan.....	39
3.1.3. Penanganan Ikan Yang Akan Dibekukan	39
3.2. Pelelehan (Thawing)	44
3.3. Freeze Drying.....	45
3.3.1. Pengertian	45

3.3.2. Peralatan Freeze Drying.....	46
3.3.3. Proses Freeze Drying	47
3.3.4. Aplikasi Freeze Drying.....	48
3.4. Tuna	49
3.4.1. Penanganan Tuna Untuk Sashimi dan Sushi	50
3.4.2. Sashimi dan Sushi	53
3.4.3. Pemotongan Fillet Tuna	54
3.5. Modified Frozen Products.....	55
3.5.1. Fish Frozen Product	55
3.5.1. Shellfish Frozen Product.....	60
BAB IV KESIMPULAN	69
CONTOH SOAL	70
DAFTAR PUSTAKA	73

TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM

Mahasiswa akan menjelaskan dan mampu mendemonstrasikan beberapa teknik pengolahan hasil perikanan modern sekaligus melakukan inovasi baru untuk mengembangkan *value added product*.

TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS

1. Mahasiswa akan menjelaskan ruang lingkup, potensi dan prospek, dan kendala yang dihadapi pada pengolahan hasil perikanan modern.
2. Mahasiswa akan menjelaskan proses pembekuan dan *freeze drying* serta melakukan aplikasi pembekuan pada produk-produk perikanan.
3. Mahasiswa akan menjelaskan proses pengolahan tuna mulai dari penerimaan bahan baku hingga menjadi produk akhir (baik dalam bentuk segar maupun beku)
4. Mahasiswa akan menjelaskan dan mampu mendemostrasikan proses *thawing* produk beku, mengetahui dan mengamati kualitas produk beku serta menghitung prosentase penyusutan kadar air pada produk beku yang sudah dilelehkan.
5. Mahasiswa akan menjelaskan dan mampu mendemostrasikan berbagai macam modifikasi pengolahan produk perikanan beku, yang meliputi *fish frozen products* dan *shellfish frozen products*.
6. Mahasiswa akan menjelaskan pengertian dari produk *added value*, prospek dan potensi, kendala dan alternatif pengembangan, serta dasar-dasar teori tentang proses pembuatan produk *added value*.
7. Mahasiswa akan menjelaskan dan mampu mendemonstrasikan teknik-teknik pengolahan *breaded products*, antara lain : nugget, sosis, *fish finger*, dan sebagainya.

PENDAHULUAN

Sumber perikanan dunia hampir mencapai batas sumber daya maksimum untuk perikanan tangkap dimana mayoritas sumber yang ada telah dieksploitasi secara berlebihan atau *over fishing*. Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya kekurangan persediaan pangan di masa yang akan datang, perlu dilakukan usaha maksimalisasi pemanfaatan hasil tangkapan. Diantaranya dengan melakukan pemanfaatan beberapa jenis ikan pelagis (kembung, selar, layang) yang biasanya bernilai ekonomis rendah seperti yang sudah pernah dilakukan melalui kerjasama antara Marine Fisheries Research Department (MFRD) dengan Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPPMHP), Jakarta. (MFRD-SEAFDEC, 2003). Jenis ikan tersebut dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *surimi* (lumatan daging ikan yang dibekukan) dan diolah menjadi beberapa produk *value added* sehingga memiliki nilai jual yang tinggi dan disukai masyarakat.

Ikan mengandung gizi tinggi, merupakan sumber protein hewani yang baik dan rendah kolesterol sehingga membuat ikan sebagai bahan makanan yang sehat dan aman untuk dikonsumsi. Konsumsi ikan dapat bermanfaat untuk mencegah penyakit *arteriosklerosis* karena ikan mengandung asam lemak tak jenuh *omega-3* dan *taurin* dalam jumlah tinggi. Dewasa ini di negara maju maupun beberapa negara berkembang, kesadaran untuk mengkonsumsi ikan semakin meningkat dan pola makan serta gaya hidup mereka beralih terutama untuk *protein intake*, dari semula yang bersumber dari hasil peternakan sekarang beralih pada hasil perikanan. Laju permintaan akan hasil perikanan semakin bertambah sementara suplai hasil perikanan mengalami penurunan. Oleh karena itu pemanfaatan hasil perikanan secara efisien dan terpadu sangat diperlukan. Hal ini selain dapat dilakukan melalui intensifikasi budidaya berbagai jenis ikan, juga perbaikan teknik penanganan dan pengolahan hasil perikanan.

Sebagaimana diketahui bahwa hasil perikanan mudah sekali mengalami kerusakan atau kemunduran mutu sehingga dalam penanganannya memerlukan kecermatan, kecepatan dan ketepatan untuk menghindari terjadinya kemunduran mutu. Penanganan hasil perikanan

memegang kunci awal yang sangat penting, dimana hal ini dimulai dari penangkapan ikan dikapal, penanganan di tempat pendaratan ikan (TPI), distribusi dari produsen sampai konsumen, yang kesemuanya tidak terlepas dari rantai dingin (*cold chain system*). Sementara itu pengolahan pada hakekatnya bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah dari suatu hasil tangkapan / budidaya, memberikan daya awet yang lebih lama dan memanfaatkan sumberdaya perikanan secara efektif (OFCE, 1987). Dengan demikian kegiatan pengolahan ikan sangat berpengaruh terhadap perekonomian nelayan / petani ikan pada skala kecil dan kegiatan perekonomian nasional pada skala besar.

Selanjutnya dikatakan bahwa dari total produksi perikanan tangkap dan budidaya sekitar 5 juta ton pada tahun 1999, hanya 644 ribu ton (13%) yang dapat diekspor dan angka ini tetap tidak berubah dalam 20 tahun terakhir. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa Indonesia hanya mampu memberikan 13% komoditas yang masuk dalam standar mutu ikan internasional. Implikasinya yaitu bahwa pangsa pasar ekspor komoditas ikan Indonesia hanya bisa dikatakan bila mutunya diperbaiki dan hal ini hanya dapat dilakukan melalui perbaikan teknologi pengolahan dan penanganan ikan. (Dirjen Pesisir dan pulau-pulau Kecil- DKP, 2004).

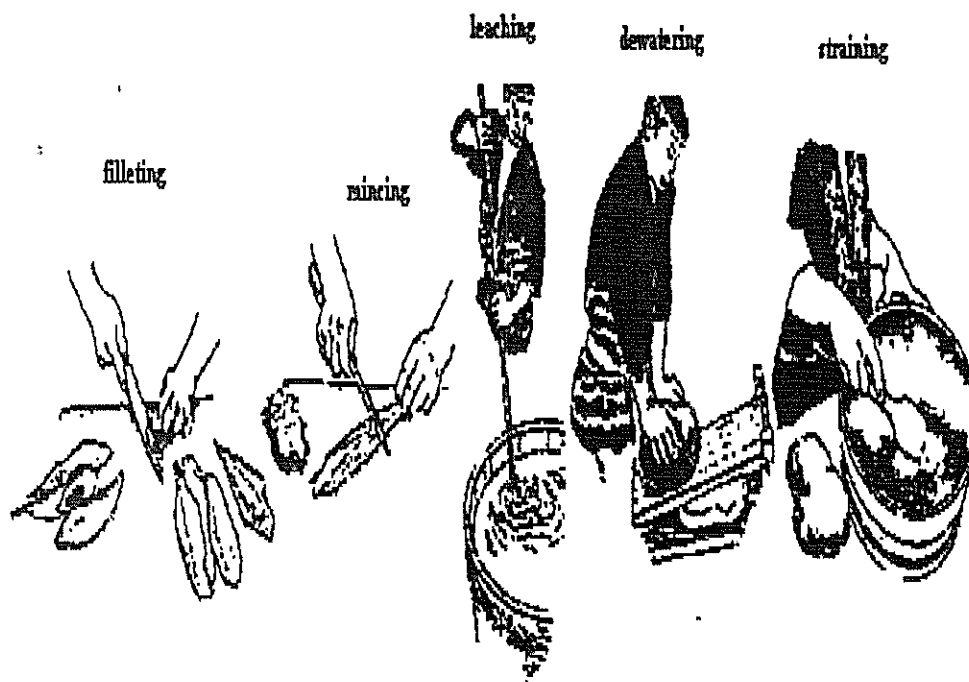
Pada makalah ini kita akan membahas tentang pengertian diversifikasi itu sendiri, jenis-jenis produk *value added* yang dapat dilakukan di negara kita, prospek pengembangan produk tersebut di masa mendatang serta kemungkinan pembuatan produk *value added* dari bahan baku ikan segar maupun *surimi*.

BAB I

SURIMI

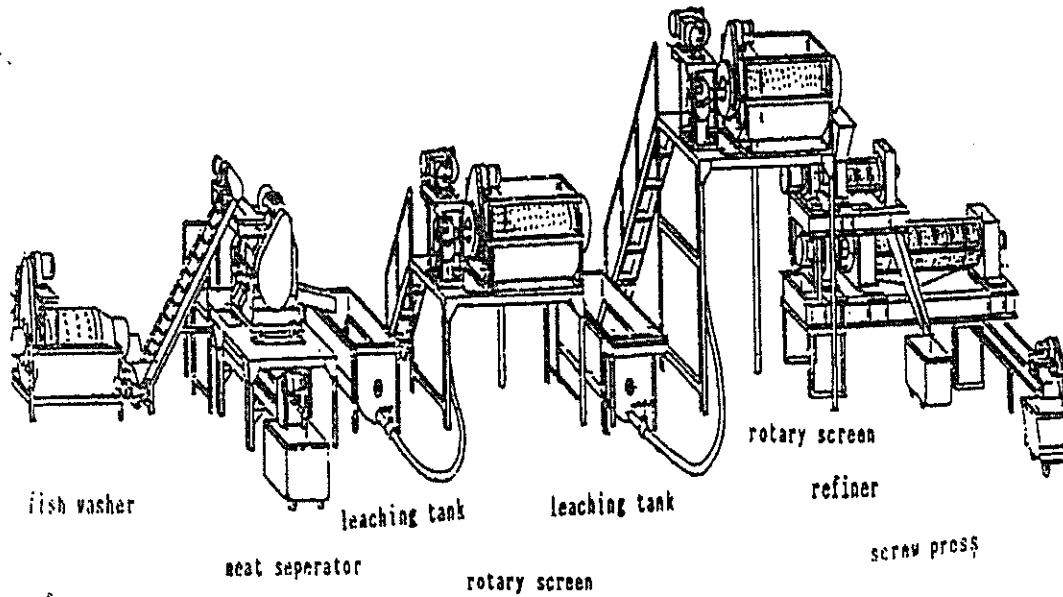
Surimi merupakan salah satu bentuk produk olahan setengah jadi (*intemediate product*) yang memiliki daya guna tinggi dalam pengembangan produk olahan ikan. Surimi dapat diolah menjadi berbagai macam produk makanan dan dapat pula digunakan sebagai campuran olahan mulai dari bakso, sosis, abon dan produk olahan lainnya. Menurut Tanaka (2000), surimi diproses dari lumatan daging ikan yang telah mengalami proses pencucian (*leaching*) secara berulang-ulang, pengepresan, penambahan bahan tambahan (*food additive*), pengepakan dan pembekuan. Surimi mengandung konsenstrasi protein myofibril yang sangat tinggi karena itu bisa menghasilkan produk yang elastis dan kenyal.

Pengolahan surimi ada 2 (dua) macam, secara manual dan mekanis. Pengolahan surimi secara manual seperti yang ditampilkan pada gambar berikut :



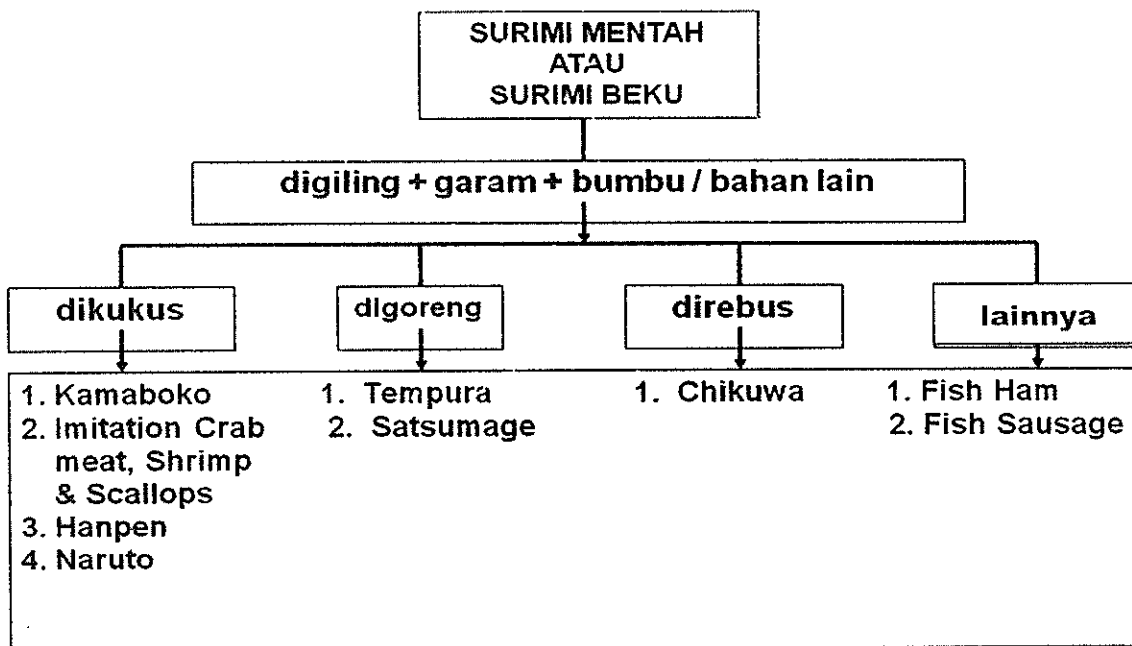
Gambar 1. Proses pembuatan surimi secara manual

Mesin-mesin untuk mengolah surimi secara mekanis ditunjukkan pada gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. Mesin-mesin pengolah surimi

Produk olahan berbasis surimi ditunjukkan pada gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Produk-produk pengembangan ikan dari bahan baku surimi

1.1. Bahan Baku Dan Jenis-jenis Surimi

Menurut Perangin-angin *et al* (1999), secara teknis semua jenis ikan dapat diolah menjadi surimi. Seperti ikan non ekonomis atau hasil tangkapan samping. Tetapi penggunaan ikan berdaging putih, tidak berbau lumpur dan tidak terlalu amis serta mempunyai kemampuan membentuk gel yang bagus akan memberikan hasil surimi yang lebih baik. Kurisi (*Nemipterus sp*) merupakan bahan baku yang banyak digunakan karena memiliki kandungan protein myofibril yang cukup tinggi sehingga dapat membentuk gel yang baik disamping itu ikan kurisi bukan termasuk ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

- Bahan baku untuk proses produksi surimi umumnya dipilih jenis ikan yang berdaging putih
- Sebaiknya menggunakan bahan baku jenis ikan yang berdaging putih dan segar dengan nilai ekonomis rendah yang kurang dimanfaatkan atau jenis ikan yang melimpah dan spesies ikan tropis yang merupakan hasil sampingan (*by catch*)
- Karena jenis daging ini dianggap mempunyai kemampuan pembentukan gel yang baik.
- Namun dengan adanya perkembangan teknologi, jenis-jenis ikan dengan daging berwarna (*dark meat*) juga dapat digunakan.
- Saat ini, hampir semua jenis daging dapat menjadi bahan baku surimi
- Diperlukan perlakuan khusus seperti penambahan bahan pengental pada jenis ikan yang kemampuan permbentukan gelnya rendah agar surimi yang dihasilkan mempunyai elastisitas yang tinggi

Jenis-jenis surimi, antara lain : (Suzuki, 1981)

1. Mu-en surimi, yaitu surimi yang telah dibuat dengan penambahan gula dan fosfat tanpa penambahan garam (NaCl) dan telah mengalami proses pembekuan.
2. Ka-en Surimi yaitu surimi yang dibuat dengan gula dan garam tanpa penambahan fosfat dan telah mengalami proses pembekuan.
3. Nama Surimi yaitu surimi yang tidak mengalami proses pembekuan karena ketersediaan bahan baku yang melimpah. Biasanya surimi ini langsung diolah menjadi produk jadi

1.2. Mutu Surimi

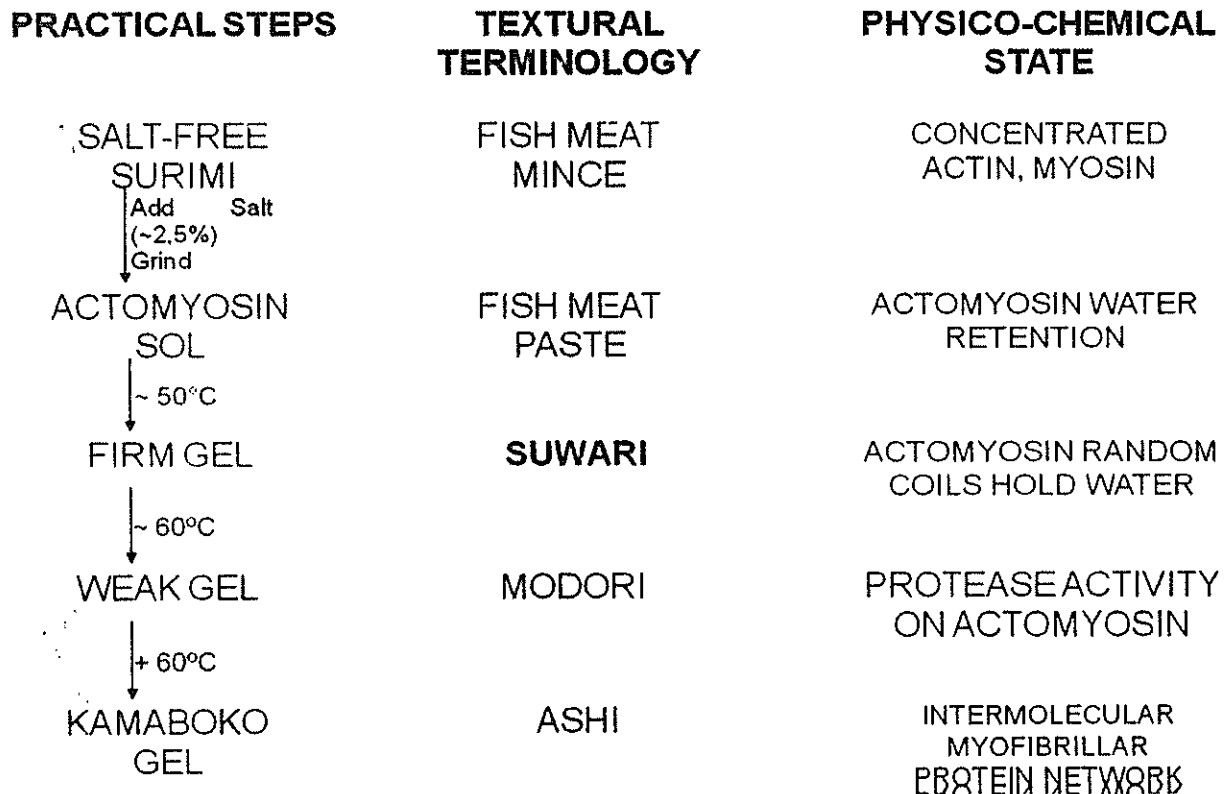
Mutu surimi dipengaruhi oleh :

1. Spesies (jenis) ikan
2. Kesegaran ikan
3. Metode pengolahan dan pengawasan
4. Kandungan air
5. Kondisi penanganan dan distribusi

Kriteria surimi dengan mutu terbaik (BBPMHP, 2001) :

1. Derajat putih paling tinggi,
2. Paling bersih,
3. Kekuatan gel paling tinggi,
4. Bau spesifik surimi (khas surimi),
5. Rasa netral

Proses pembentukan gel kamaboko :



Gambar 4. Tahapan praktis pengolahan surimi, perubahan kondisi tekstur dan perubahan kondisi fisiko-kimia

1.3. Pengujian Surimi

Untuk mengetahui kualitas awal dari surimi dilakukan dengan pengujian *gel strenght*. Hal ini dilakukan karena faktor yang terpenting dari kualitas surimi adalah kemampuan membentuk gelnnya. Tingkat kerusakan yang terjadi pada produk surimi beku dapat dilihat dari kemampuan WHC (*Water Holding Capacity*) surimi dan analisa K-value. Huss (1998), dalam Giantari (2005), menyebutkan analisis *K-value* dapat dilakukan untuk mengemukakan suatu indeks kesegaran ikan yang dinyatakan *K-value* sebagai rasio inosin dan hipoksantin dari jumlah total Adenosin Tri Posphat (ATP) dan komponen hasil degradasinya.

Persiapan Bahan untuk Uji Subyektif

Surimi ditambah garam 2 -- 3 % dari total berat bahan, kemudian diaduk selama 5 menit. Kemudian dicetak bentuk sosis berdiameter 2,5 cm, dipanaskan dengan suhu 90°C selama 20 menit. Setelah itu didinginkan, kemudian dipotong-potong untuk uji lipat (ukuran 3-4 mm), dan uji gigit (ukuran 1 – 2 cm).

Uji Gigit :

Amat sangat kuat kekenyalannya	10
Sangat kuat kekenyalannya	9
Kuat kekenyalannya	8
Cukup kuat kekenyalannya	7
Kekenyalannya masih dapat diterima	6
Agak keñyal, masih dapat diterima	5
Kekenyalannya kurang	4
Kekenyalannya lemah, agak lunak	3
Kekenyalannya sangat lemah, lunak	2
Hancur, sangat lunak	1

1.4. Kerusakan Produk Surimi Dan Cara Mengatasinya

Pada surimi, kerusakan yang sering terjadi adalah denaturasi protein yang akan berpengaruh terhadap kemampuan fungsional miofibril dalam mengikat air dan membentuk gel. Untuk itu perlu ditambahkan *cryoprotective agent* yaitu suatu zat yang berfungsi sebagai anti denaturasi. Biasanya sukrosa dan sorbitol yang kita kenal juga sebagai zat pemanis digunakan sebagai *cryoprotectant*.

Kerusakan yang umumnya terjadi pada produk yang dibekukan adalah denaturasi protein, dehidrasi dan oksidasi lemak. Denaturasi protein sering terjadi pada produk surimi yang dimulai dari proses penyimpanan beku mulai berjalan. Ditandai dengan menurunnya kemampuan dari gel protein tersebut. Tanda denaturasi juga terlihat dengan tekstur surimi yang semakin lembek (*spongy*) (Suzuki, 1981).

Suhu mempunyai pengaruh yang penting dalam proses penyimpanan surimi beku. Selain itu efek dari *cryoprotectant* juga dapat berpengaruh dalam mencegah denaturasi protein. *Cryoprotectant* adalah zat yang berfungsi sebagai anti denaturasi pada proses penyimpanan beku. Hal ini dapat dijelaskan karena gula yang dalam hal ini berfungsi sebagai *cryoprotectant* dapat meningkatkan tegangan permukaan air seperti halnya ikatan air yang mencegah hilangnya molekul protein (Butkuss, 1970; sun dan Wang, 1984 dalam Lee, 1984). Gopakumar (1997), menambahkan, pencampuran *cryoprotectant* dapat menambah kualitas dan *Water Holding Capacity* dari surimi.

Pada umumnya *cryoprotectant* yang digunakan dalam pengolahan surimi adalah sukrosa dan sorbitol, perkembangan teknologi pangan global sekarang mulai memperkenalkan gula stevia (*Stevia rebaudiana*) sebagai bahan yang mempunyai sifat manis seperti halnya sukrosa dan sorbitol yang aman dikonsumsi dan tidak mengandung kalori. Namun pemanfaatan gula stevia belum begitu banyak di industri perikanan. Menurut European Commission (1999), gula stevia berasal dari tumbuhan *Stevia rebaudiana*, *Asteraceae* yang termasuk dalam rumpun *Crysantemun*. Ekstrak tanaman ini telah digunakan selama beberapa tahun di Amerika Utara, Asia, Jepang dan China. Stevia merupakan senyawa glikosida yang termasuk dalam golongan asam lemak

gula. Sudarmadji (1992), menambahkan senyawa yang mempunyai rumus $C_{38}H_{60}O_{18}$ ini bersifat higroskopis. Kelebihan dari Stevia adalah mempunyai tingkat kemanisan yang tinggi yaitu 200-300 kali sukrosa dan tidak berkalori, sehingga penggunaannya tidak memerlukan jumlah yang banyak. Sekarang ini Stevia mulai dikembangkan di perkebunan Tawangmangu, Solo. Bentuk daun keringnya sudah diekspor ke berbagai dunia seperti Jepang dan Amerika.

Produk surimi beku cepat atau lambat akan mengalami kerusakan protein yang disebabkan oleh pembekuan dan penyimpanan beku itu sendiri. Hal ini dikarenakan komponen fungsional dari surimi seperti kemampuan mengemulsi, kemampuan mengikat lemak, kemampuan mengikat air dan kemampuan membentuk gel pada daging ikan yang dibekukan dan disimpan pada suhu yang lebih rendah akan mengalami penurunan. Menurut Gopakumar (1997), kerusakan yang terjadi berupa denaturasi protein ditandai dengan menurunnya nilai WHC dari produk yang terjadi secara cepat setelah proses pembekuan selesai dilakukan sehingga surimi mempunyai daya simpan yang minimum. Pada komponen miofibril khususnya miosin menurunnya nilai gel strength merupakan indikator dari terjadinya denaturasi protein. Kecepatan kerusakan protein yang terjadi akan berbeda tergantung dari spesies ikan yang digunakan, jenis *cryoprotectant* serta suhu penyimpanan.

Untuk itu penelitian mengenai pengaruh dari bahan-bahan yang dapat berfungsi sebagai *cryoprotectant* perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas *cryoprotectant* yang biasanya digunakan. Selain itu pengaruh dari rasa manis yang dihasilkan stevia terhadap hasil akhir surimi perlu mendapatkan kajian lebih lanjut, mengingat penambahan gula yang berlebihan akan mengakibatkan *browning reaction* dan taste yang terlalu manis pada surimi biasanya kurang disukai.

Produk beku cenderung mengalami kerusakan seperti denaturasi protein, dehidrasi dan oksidasi lemak dimana akan mempengaruhi tekstur, rasa dan penampakan bila diproses lebih lanjut.

Surimi merupakan bentuk produk antara yang dikembangkan untuk mensuplai kebutuhan bahan baku produk olahan "fish jelly" dimana perkembangannya cukup pesat mengingat sebagian besar *surimi* diolah menjadi produk "fish jelly products" yang bisa merupakan produk setengah

jadi ataupun siap saji. Produk olahan dari bahan baku *surimi* semakin populer di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Saat ini makanan ini biasa diperjualbelikan di pasar tradisional, supermarket dengan ragam produk harga yang sangat bervariasi. Produk-produk tersebut biasa disajikan juga di pesta atau acara resmi lainnya. *Surimi* biasanya diolah dari bahan baku ikan berdaging putih (ikan demersal) dan jarang menggunakan jenis ikan pelagis padahal produksi ikan seperti ikan layang, ikan kembung, ikan tongkol, selar sangat berlimpah terutama pada saat musim. Untuk itu perlu dicari jalan keluar untuk memanfaatkan jenis ikan pelagis tersebut untuk dijadikan produk yang bernilai tinggi baik dari segi nutrisi dan ekonomisnya. Mengingat bahwa proses pembuatan produk *value added* dapat dilakukan baik dari bahan baku ikan segar maupun dari *surimi*. Maka ada dua pilihan sekaligus bagi para pengolah ikan untuk dapat memanfaatkan ikan pelagis tersebut sebagai *surimi* maupun langsung menjadi produk *value added*.

BAB II

DIVERSIFIKASI OLAHAN IKAN

2.1. Pengertian Diversifikasi Pangan

Dalam era globalisasi ini, perdagangan produk-produk olahan ikan bernilai tambah (*value-added products*) dengan berbagai variasi bentuk dan rasa sudah sedemikian majunya. Hal ini ditunjang dengan meningkatnya kesadaran masyarakat untuk hidup sehat dengan merubah pola diet makan mereka untuk beralih kearah makanan yang sehat dan bergizi, utamanya dari olahan ikan. Untuk itu sangatlah diperlukan berbagai usaha pengembangan produk melalui diversifikasi baik secara horizontal maupun vertikal. Diversifikasi atau penganekaragaman pangan merupakan salah satu usaha dalam meningkatkan konsumsi ikan masyarakat. Diversifikasi ini bertujuan untuk memenuhi selera konsumen yang beragam dan terus berkembang sehingga selalu ada diversifikasi dan penyegaran menu, dengan demikian kejenuhan pasar dapat teratasi (Ismanadji dan Sudari, 1985). Selain itu diversifikasi pangan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan daya serap pasar, atau dengan kata lain meningkatkan permintaan serta menciptakan pendapatan lebih banyak bagi para pengolah hasil perikanan untuk mengembangkan usahanya.

Menurut Ismanadji dan Sudari (1985), diversifikasi ada 2 (dua) macam yaitu :

2.1.1. Diversifikasi Horizontal

Diversifikasi Horizontal yaitu pemanfaatan berbagai jenis ikan untuk diolah menjadi jenis produk olahan tertentu. Pemanfaatan berbagai jenis ikan terutama untuk jenis ikan yang kurang ekonomis seperti ikan beloso, ikan kuak (*croacker*), *Alaska* menjadi *kamaboko*, ikan kembung dan selar menjadi produk *value added*, ikan kurisi dan swangi menjadi surimi.

2.1.2. Diversifikasi Vertikal

Diversifikasi Vertikal yaitu pemanfaatan jenis ikan tertentu menjadi berbagai jenis produk olahan. Hal ini dapat dilakukan misalnya pada saat terjadi musim atau panen ikan yang berlimpah seperti: ikan beloso, ikan

layang, ikan nila dll.) juga pemanfaatan jenis ikan yang berdaging tebal (tenggiri, kakap, gurame, tongkol, nila, gabus, cucut, dan lain-lain) yang dapat diolah menjadi produk seperti bakso ikan, nugget ikan, burger ikan dan lain sebagainya yang sangat digemari baik anak-anak maupun orang dewasa.

2.2. Diversifikasi Olahan Hasil Perikanan

Penganekaragaman produk olahan hasil perikanan yang dalam hal ini dapat disebut sebagai produk *value added* dapat dilakukan dengan menggunakan bahan baku ikan segar ataupun dari bahan baku "surimi" (lumutan daging ikan) yang ditambahkan dengan beberapa bahan tambahan lain, seperti tepung (tapioka atau terigu), telur, serta bumbu-bumbu seperti lada, bawang putih, bawang bombay serta bumbu tambahan lainnya yang kesemuanya berfungsi sebagai penambah rasa dan aroma. Produk-produk tersebut dapat diolah dengan cara yang sederhana (skala rumah tangga) dan akan lebih baik hasilnya apabila dilaksanakan dengan menggunakan peralatan modern dengan menggunakan mesin (skala industri). Selanjutnya dengan dibantu oleh sistem pengemasan yang baik, akan lebih meningkatkan daya awet, nilai jual produk dan jangkauan pemasaran yang lebih luas. Apalagi kalau produk-produk *value added* tersebut sudah dikombinasikan dengan sistem pembekuan sehingga segmen pasarnya akan lebih luas lagi.

2.3. Jenis-jenis Produk Value Added Hasil Perikanan Yang Sudah Dikembangkan

Beberapa jenis produk *value added* yang sudah dikenal dan banyak dikembangkan oleh masyarakat kita secara luas adalah bakso ikan, nugget ikan, sosis ikan dan lain-lain. Produk-produk tersebut sangat digemari oleh anak-anak dan juga kalangan remaja sebagai makanan favorit (sebagai lauk, snack maupun kudapan) karena rasa khasnya dan juga gizi yang cukup tinggi. Produk-produk *value added* ini selain dapat dibuat langsung dari ikan segar juga dapat dibuat dari bahan baku "surimi" (lumutan daging ikan). Bahan baku "surimi" tersebut dapat dibuat menjadi berbagai produk olahan seperti sosis ikan, siomay, otak-otak, bakso ikan, "fish burger", "fish stick" dan lain

sebagainya termasuk juga untuk pembuatan fish nugget (Ismanadji dan Sudari, 1985).

Di beberapa negara seperti Jepang, Singapura dan Thailand, produk-produk *value added* telah banyak diproduksi dalam skala industri yang telah melalui beberapa survey pasar untuk kemudian mengembangkan produk sesuai dengan kebutuhan pasar dengan menerapkan sistim "Good Manufacturing Practice" dalam memproduksinya.

Proses pembuatan produk-produk *value added* ini melibatkan beberapa tahap pemrosesan yang saling terkait yakni pencampuran, pembentukan, pembekuan, *battering*, *breeding*, pengukusan dan pengemasan.

Berikut akan dijelaskan beberapa teori dasar tentang produk-produk tersebut (teknik/prosedur pembuatannya), faktor-faktor yang mempengaruhi mutu dan daya awetnya akan dibahas satu persatu sebagai berikut :

2.3.1. Bakso ikan

Bakso ikan hampir tidak berbeda dengan bakso sapi berbentuk bulat, hanya saja untuk bakso ikan biasanya memiliki warna lebih terang (cenderung ke putih) dengan kekenyalan yang lebih rendah. Bakso ikan merupakan adonan dari campuran berupa lumatan daging ikan, tepung dan bumbu-bumbu. Pembuatan bakso ikan dapat dikerjakan dengan peralatan sederhana (alat dapur) maupun dengan peralatan mekanis. Seperti bakso sapi, mutu bakso ikan sangat dipengaruhi oleh tingkat kekenyalan, warna, konsistensi dan rasa. Tergantung dari jenis ikan yang digunakan, teknik penanganan bahan baku ikan, maka kekenyalan dan warna produk bakso ikan akan sangat ditentukan. Untuk mendapatkan kriteria mutu bakso ikan yang baik, disarankan agar bakso ikan dibuat dari jenis ikan berdaging putih seperti ikan kakap, tenggiri, julung-julung, beloso dan lain sebagainya. Jenis-jenis ikan tersebut memiliki kadar protein myofibril yang cukup banyak sehingga mampu untuk membentuk kekenyalan dan warna bakso ikan yang bagus. Selain itu juga dapat digunakan jenis ikan air tawar seperti ikan mujair, nila, mas, tawes, lele, dalam membuat bakso ikan. Hal yang tidak kalah penting dengan jenis ikan adalah tingkat kesegaran ikan yang akan sangat menentukan mutu produk akhir bakso ikan.

a. Peralatan yang dibutuhkan adalah :

Manual : gilingan daging, pisau, dan alat pemasak

Mekanis : Mesin pemotong kepala, pemisah daging dan tulang, "grinder", "fish ball machine", bak perendaman, alat pemasak / cooker

b. Bahan-bahan meliputi :

Daging ikan (80-85% biasanya yang digunakan adalah jenis ikan yang berdagging putih), tepung (10-15%), garam halus (2-3%), lada (0,5%), bawang putih (2%), bawang merah goreng dan bumbu penyedap secukupnya (0,75%).

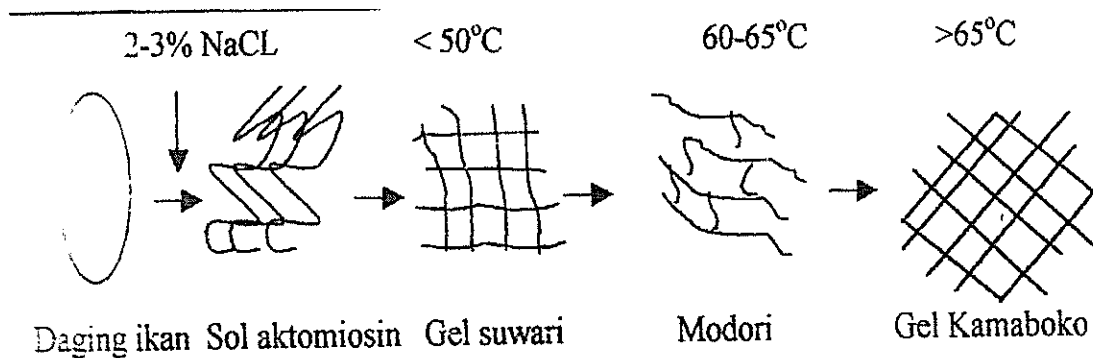
c. Proses pembuatan:

Mengingat bakso ikan adalah merupakan salah satu produk yang mengandalkan kekuatan gel sebagai indikator mutunya maka dalam pembuatannya harus memperhatikan hal-hal yang dapat mempertahankan dan meningkatkan kekuatan gel. Pemilihan jenis ikan, kesegaran ikan dan perlakuan selama proses pengolahan akan sangat menentukan mutu produk. Urutan daripada proses pembuatan bakso ikan adalah: penyiangan dan pencucian, pemisahan daging dan kulit, perendaman (*leaching*) dengan menggunakan larutan air es diberi garam 0,2-0,3% yang dapat diulang sampai 3 kali, pengepresan, penggilingan daging, pembentukan adonan dan pencampuran bumbu, pencetakan bakso, dan pemanasan yang dilakukan secara bertahap.

Proses pemanasan bertahap ini bertujuan untuk menghasilkan produk bakso ikan dengan kekuatan gel yang baik. Dalam proses pembentukan gel akan terjadi tahapan sebagai berikut: (Suzuki, 1981).

Daging ikan dapat membentuk kekuatan gel dengan melalui tahapan, yakni lumatan daging ikan yang sudah ditambah garam 2-3% akan merubah protein myofibril menjadi *sol*. Hal ini terjadi karena adanya reaksi antara protein aktin dan myosin membentuk aktomiosin. Pada saat ini lumatan daging ikan akan membentuk pasta dan apabila dibiarkan beberapa saat setelah dilakukan pelumatan maka daging akan menjadi sedikit transparan (membentuk *suwari*) secara bertahap setelah dilakukan perlakuan panas pada suhu 50°C.

Akan tetapi pada saat suhu pemanasan mencapai 60°C, sebagian dari gel tersebut akan rusak dan terpecah sehingga membentuk fase *modori*. Selanjutnya fase gel akan terbentuk setelah pasta ikan dipanaskan lebih lanjut dan melampaui zona suhu *modori*. Secara garis besar dapat dijelaskan pada gambar berikut :



Gambar 5. Proses pembentukan gel pada daging ikan

Mengingat bahwa produk olahan bakso sangat mengutamakan faktor kekenyalan sebagai salah satu indikator mutu, maka peran daripada protein dalam hal ini aktin dan myosin menjadi aktomiosin sangat mempengaruhi kekuatan gel bakso yang dihasilkan. Mutu protein tersebut sangatlah ditentukan oleh mutu bahan baku (kesegaran), cara penanganan dan teknik pengolahan selama produksi. Berdasarkan hasil kajian beberapa penelitian menyebutkan bahwa kekuatan gel bakso yang terbuat dari bahan baku ikan yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda. Berbeda dengan bakso yang terbuat dari udang yang biasanya memiliki kekenyalan yang lebih rendah, maka dalam proses pembuatan bakso udang biasanya ditambahkan tepung atau bahan pengental lain seperti karaginan untuk menambah nilai kekuatan gelnya.



2.3.2. Ekado fish (Pangsit ikan)

Produk ini hampir mirip dengan bakso ikan hanya saja ada penambahan sayuran pada bakso dan dibungkus dengan kulit pangsit, diikat dengan daun kucai atau sejenisnya kemudian digoreng. Produk serupa yang sudah sangat dikenal di Jepang dan China dikenal dengan nama "gyosa". Hanya untuk "gyosa" dapat disajikan dengan berbagai bentuk dan penyajiannya dapat dikukus ataupun digoreng. "Ekado fish" dapat dipasarkan dalam keadaan "ready to eat" atau dalam keadaan beku/dingin. Beberapa daerah seperti Jakarta, Bandung, Bogor, Semarang dan lainnya telah memproduksi "ekado fish" baik dalam skala industri maupun rumah tangga. Saat ini di swalayan, restoran dan kedai makan / café seringkali disajikan produk tersebut. Meskipun produk tersebut hampir sama dengan bakso ikan, kekenyalan bukan lagi menjadi tujuan utama dalam menentukan mutu produk. Rasa dan kerenyahan menjadi tujuan utama penentu mutu "ekado fish". Sedangkan pada "gyosa", selain rasa, juga kelembutan/kelenturan kulit pangsit (untuk produk yang disajikan dengan pengukusan) dan kerenyahan (untuk produk yang disajikan dengan digoreng) adalah yang lebih menentukan.

a. Peralatan yang diperlukan :

Pisau, talenan, alat penggiling daging / blender, alat untuk menipiskan adonan, alat pemasak, alat penggoreng.

b. Bahan- bahan meliputi :

Ikan segar (tenggiri/udang), kulit pangsit (bisa dibuat sendiri atau beli jadi), wortel, daun bawang, bawang bombay, tepung tapioka, bawang putih, lada, garam, gula pasir, telur, penyedap rasa.

c. Proses pembuatan :

Ikan disiangi dan diambil dagingnya kemudian digiling. Wortel, daun bawang, dan bawang bombay diiris tipis. Selanjutnya lada, bawang putih, garam dan gula pasir dihaluskan dan dicampur dengan sayuran, daging ikan, tepung tapioka, telur sampai merata. Adonan kemudian dibungkus dengan kulit pangsit, diikat dengan daun kucai, kemudian digoreng diatas api kecil. Sajikan dengan saos tomat / saos sambal.

2.3.3. Fish nugget (Nugget ikan)

"Fish nugget" berbentuk persegi empat, dibuat dari bahan baku surimi beku dan potongan daging udang. Produk ini berwarna kekuningan dan renyah setelah digoreng dengan cita rasa udang. Pada proses pembuatan fish nugget dapat dilakukan dengan bahan baku selain surimi beku juga dapat langsung dari ikan segar dengan proses tahapan yang agak berbeda. Untuk pembuatan fish nugget dari surimi beku dan daging udang adalah sebagai berikut :

a. Peralatan yang diperlukan :

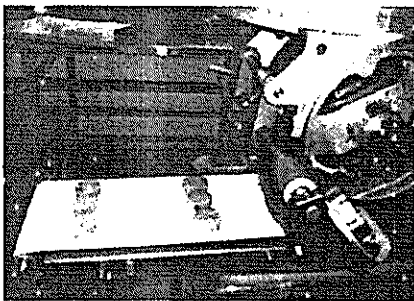
Alat pencetak, alat pencampur (*grinder*), *silent cutter*.

b. Bahan-bahan meliputi :

Surimi beku (27,2%), "shredded fish cake" (22,6%), daging udang (20,1%), air es (7,9%), bawang bombay (6,850), tepung panir (4,5%), garam (0,9%), minyak sayur (4,5%), tepung (3,6%), gula (0,5%), bumbu (0,4%).

c. Proses pembuatan :

Surimi yang sudah agak melunak dipotong-potong dan hancurkan dengan *silent cutter* dengan ditambah garam. Tambahkan bumbu-bumbu yang sudah dihancurkan dan campur hingga rata. Selama pencampuran tambahkan air es dan aduk selama 2 menit baru ditambahkan minyak, tepung, gula dan tepung panir. Tambahkan lagi air es dan daging udang kemudian aduk selama 2-5 menit. Cetak adonan tersebut menjadi persegi empat (alat cetak atau secara manual) kemudian dibekukan pada suhu -20°C selama 2-4 jam. Masukkan nugget ikan beku ke dalam campuran *batter* dan lumuri dengan tepung panir. Bekukan kembali pada suhu yang sama sebelum di kemas dalam plastik Polyethylene (PE) atau Polystyrene (PS).



Pencetakan Nugget ikan dengan mesin



Produk Nugget ikan

Sementara itu untuk proses pembuatan fish nugget dari ikan segar melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

Peralatan yang diperlukan : alat pencetak, pengukus, pisau, talenan, timbangan.

Bahan-bahan meliputi : ikan segar (filletnya saja), tepung terigu, tepung panir, breadcrumb, telur, bubuk lada, bawang putih, garam, penyedap rasa (royco)

Proses pembuatan :

Ikan segar disiangi, diambil dagingnya/difillet dan dicuci bersih. Serpihan daging ikan juga dapat diikutsertakan. Potong-potong fillet ikan dengan ukuran sesuai selera (2x3x0,5cm). Buat adonan untuk mencelup fillet ikan yakni: tepung terigu, tepung panir, telur, lada bubuk, garam halus dan penyedap rasa sehingga membentuk adonan yang agak kental. Masukkan satu persatu potongan fillet ikan tadi kedalam adonan. Kemudian gulingkan pada tepung panir sampai merata dan masukkan ke dalam freezer agak bentuknya bagus. Pada saat akan menyajikan tinggal menggoreng fillet ikan tadi dengan minyak panas sampai kuning.

2.3.4. Sosis ikan

Produk ini hampir sama dengan sosis daging sapi yang sudah sangat populer. Produk ini memiliki kenampakan yang mengkilap dengan rasa yang sangat enak. Warna sosis ikan dapat bervariasi dengan tambahan bumbu yang beraneka ragam. Untuk konsumen anak-anak bisa ditambahkan keju ke dalam sosis, selain menambah citarasa juga penampilan/kenampakan menjadi lebih menarik karena keju sengaja ditambahkan dalam bentuk potongan kotak kecil (diced-cheese). Kemasan bisa dibuat dengan memberikan motif "hello kitty", warna yang cerah sehingga anak-anak akan tertarik untuk membelinya.

a. Peralatan yang diperlukan :

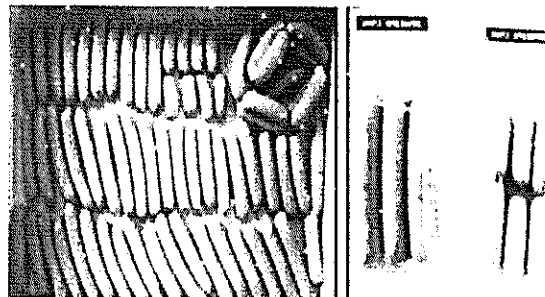
Alat pencetak sosis ("sausage stuffer"), alat pencampur (grinder), "silent cutter", "clipping tie machine" (alat pengikat), cooker.

b. Bahan-bahan meliputi :

Surimi beku/fillet ikan (52%), daging udang (18%), air es (10%), tepung panir (3,9%), minyak (7%), garam (1,5%), gula (0,5%), protein kedelai (0,9%), bumbu lain (2%), pewarna (0,2%).

c. Proses Pembuatan :

Surimi yang sudah agak melunak dipotong-potong dan hancurkan dengan *silent cutter*. Tambahkan garam dan bumbu-bumbu lainnya kemudian hancurkan selama 5-7 menit. Jagalah suhu adonan dibawah 10°C dan kemudian masukkan adonan ke dalam casing. Kukuslah selama 60 menit pada suhu 85-90°C. Setelah itu dinginkan dengan menggunakan air mengalir. Produk sosis ikan dikemas vakum dan dibekukan pada suhu -20°C.



Produk Sosis Ikan

2.3.5. Otak-otak Ikan

Otak-otak ikan merupakan produk gel dari daging ikan yang dicampur dengan tapioka dan bumbu-bumbu seperti garam, gula, santan kental, bawang putih, bawang merah, lada kemudian dibungkus dengan daun pisang dan dilakukan proses pemanggangan. Produk otak-otak berasal dari daerah Sumatra, kemudian berkembang ke daerah lain. Yang paling terkenal untuk produk otak-otak adalah terbuat dari ikan tenggiri. Fungsi teknologi pembuatan otak-otak ikan adalah sebagai upaya diversifikasi produk olahan ikan berbentuk gel yang diharapkan memiliki nilai tambah. Tujuan dari pembuatan otak-otak adalah untuk mendapatkan produk gel yang memiliki cita rasa khas dan digemari oleh masyarakat. Produksi otak-otak dapat dilakukan dalam skala rumah tangga maupun industri.

a. Peralatan yang diperlukan :

Pisau, talenan (chopping board), Waskom plastik (diameter 30 cm), alat pemanggangan sate / oven, timbangan, alat penumbuk / mortar lengkap dengan penumbuknya.

b. Bahan-bahan meliputi :

Daging ikan/ fillet ikan air tawar ataupun air laut, tepung tapioka/ tepung sagu (2,5%), bawang putih (3%), bawang merah (1%), garam (2,5%), gula (5%), lada halus (1%), santan kental, daun pisang.

c. Proses Pembuatan :

Ikan diambil dagingnya/difillet, selanjutnya dicuci bersih dan tiriskan (\pm 10 menit). Setelah itu kemudian daging/fillet ikan ditumbuk atau dihaluskan dengan mortar dan ditimbang. Daging lumat dan semua bumbu dicampur sampai rata. Siapkan daun pisang dan bungkuslah adonan dengan membentuknya seperti lontong dengan besar menurut selera. Biasanya ukuran otak-otak sebesar telunjuk jari. Selanjutnya dipanggang dengan oven atau menggunakan alat pemanggang sate selama \pm 3 menit. Produk otak-otak ikan didinginkan dan siap untuk dikemas dan dipasarkan. Dalam pemasarannya otak-otak ikan selalu disertai bumbu kacang sebagai saus dalam penyajiannya.

2.3.6. Pempek Ikan

Pempek ikan merupakan kombinasi antara daging ikan giling dengan pati-patian (tepung tapioka/sagu dan terigu) bersama dengan garam dan air sehingga membentuk adonan yang kalis dan bila dikukus akan menghasilkan produk akhir yang kenyal. Pempek berasal dari daerah Sumatra Selatan dan sudah dikenal oleh masyarakat luas dari luar wilayah tersebut. Tujuan pengolahan pempek ikan adalah untuk mendapatkan produk gel yang baik dan digemari masyarakat. Pempek ikan dapat dibuat dari berbagai jenis ikan, tetapi yang paling baik adalah menggunakan jenis ikan berdaging putih (yang umum dipakai adalah ikan tenggiri) untuk menghasilkan citarasa, aroma dan warna yang menarik pada produk akhir. Di Sumatra Selatan, Lampung dan Jambi, pempek ikan seringkali dibuat dari jenis ikan air tawar/sungai, yang sangat populer adalah jenis ikan belida dan ikan patin. Produk pempek ini sangat cocok apabila disajikan dengan saus cuka (cuko) yang diberi bumbu dan dinikmati dalam keadaan panas. Pempek yang terbuat dari ikan air tawar biasanya memiliki aroma yang kurang kuat dengan warna lebih putih dibandingkan dengan yang terbuat dari ikan air laut (tergantung jenis ikan).

Pempek terdiri dari bahan adonan dasar yang selanjutnya dapat dibuat menjadi berbagai macam produk pempek dengan nama yang sangat beragam seperti kapal selam, lenggang, adaan, model dan lain sebagainya. Berikut akan diuraikan adonan dasar pempek dan beberapa jenis produk pengembangannya.

a. Adonan Dasar Pempek

Peralatan yang diperlukan :

Pisau, telenan (chopping board), Waskom plastik (diameter 30 cm), alat perebus/dandang, timbangan, alat penggiling daging/mortar lengkap dengan penumbuknya.

Bahan-bahan meliputi :

Tepung terigu 50 gram, 400 ml air, 2 sdm garam, 1 sdt gula pasir, 2 siung bawang putih haluskan, 2 sdt penyedap rasa bila suka, 3 sdm minyak goreng, 1 kg daging ikan, 1 kg tepung kanji kualitas baik.

b. Proses Pembuatan:

- Biang : Campur tepung terigu, air garam, gula pasir, bawang putih dan bumbu penyedap. Masak diatas api kecil sambil diaduk sampai kental. Angkat dan tambahkan minyak goreng. Aduk, lalu biarkan dingin. Simpan dalam lemari pendingin.

- Ambil daging ikan bagian daging putih. Haluskan dengan menggunakan gilingan atau *food processor* (jangan menambahkan air). Simpan dalam lemari pendingin.

- Campur 2 bagian daging ikan dengan 1 bagian adonan biang. Ambil 1 sendok sayur adonan biang, tambahkan tepung kanji secukupnya. Aduk dengan tangan agar adonan tercampur rata. Gunakan waskom beroles minyak goreng untuk membentuk adonan. Bila campuran terlalu keras, tambahkan lagi sedikit adonan biang agar lentur. Adonan siap dipakai sesuai kebutuhan.

c. CUKO (kuah pempek)

Untuk melengkapi penyajian pempek, biasanya produk tersebut dikonsumsi bersama dengan saus cuka yang biasa disebut dengan "cuko". Penggunaan saus cuka selain untuk menghilangkan atau mengurangi rasa dan bau amis ikan juga menambah selera pada saat mengkonsumsi pempek, karena

biasanya cuko tersebut berasa pedas. Dalam pembuatan cuko dibutuhkan beberapa peralatan dan bumbu sebagai berikut.

Peralatan yang diperlukan :

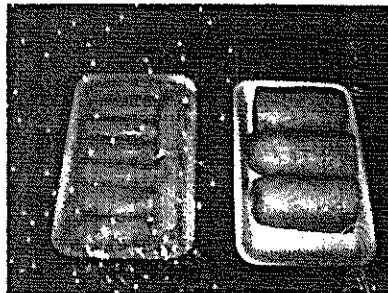
Alat masak/kompor, talenan, pisau, penghalus/penggiling

Bahan-bahan meliputi :

250 gr gula merah yang berwarna tua, 500 ml air, 2 sdm asam jawa, 5 siung bawang putih, utuh dengan kulitnya, 30 buah cabe rawit, berikut tangkainya, 1 sdm tongcai, 1 sdt garam dan 2 sdm ebi, 2 sdm lobak segar parut.

Proses pembuatan :

- Rebus gula merah, air dan asam jawa dengan api kecil. Setelah asam lunak dan mengembang, angkat dan saring. Didihkan kembali.
- Haluskan bawang putih, garam, cabe rawit, tongcai dan ebi. Masukkan kedalam rebusan gula. Aduk dan masak dengan api kecil hingga aromanya merebak. Masukkan lobak parut. Angkat. Diamkan semalam agar cuko lebih sedap.



Pempek

2.3.7. Lenggang

Lenggang merupakan salah satu makanan khas dari Palembang. Produk tersebut berbahan dasar pempek yang memiliki kekhasan, terutama pada rasa dan cara pengolahannya. Di Palembang, lenggang merupakan makanan eksotis dan digemari oleh masyarakat. Dalam proses pembuatannya diperlukan teknik pencampuran adonan dasar pempek dan telur bebek mentah yang dikocok, kemudian dipanggang dalam daun pisang sehingga akan memberikan bentuk, warna dan rasa yang khas. Mutu lenggang sangat dipengaruhi oleh tingkat kekenyalannya dan juga rasa gurihnya. Penyajiannya seperti pempek pada umumnya yakni dengan menggunakan cuko.

a. Peralatan yang diperlukan:

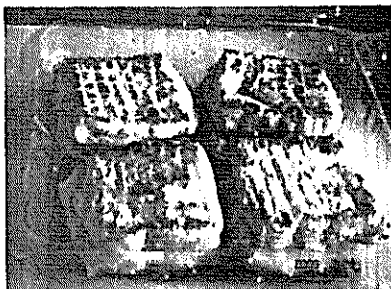
Pisau, talenan (chopping board), Waskom plastik (diameter 30 cm), alat pemanggang, timbangan, alat penggiling / mortar lengkap dengan penumbuknya.

b. Bahan-bahan meliputi :

2 resep dasar pempek, 4 butir telur bebek, 1 sdt garam, 2 tangkai daun bawang diiris halus, daun pisang secukupnya

c. Proses pembuatan :

- Bentuk adonan dasar pempek menyerupai jari. Potong kecil-kecil, sisihkan
- Kocok telur bebek dengan garam dan daun bawang iris. Masukkan potongan pempek ke dalamnya.
- Siapkan takir daun pisang. Semat kedua ujungnya dengan potongan lidi. Tuang adonan telur ke dalamnya. Bakar diatas bara api hingga dadar matang. Sajikan dengan cuko.
- Alternatif jika tidak ada daun pisang. Gunakan wajan anti lengket. Tutup wajan dan masak dengan api kecil hingga matang.



Lenggang



Pencetakan lenggang

2.3.8. Kapal Selam

Produk pempek ini memiliki keunikan dimana terdapat telur bebek didalamnya. Sehingga mengapa disebut kapal selam, seolah ada sesuatu yang ditenggelamkan. Seperti halnya produk pempek yang lain, maka cara penyajian kapal selam juga dengan cuko dalam mengkonsumsinya. Rasa dan kekenyalan adonan menjadi penentu mutu produknya.

a. Peralatan yang diperlukan :

Pisau, talenan (chopping board), Waskom plastik (diameter 30 cm), alat perebus/dandang, timbangan, alat penggiling daging/mortar lengkap dengan penumbuknya.

b. Bahan-bahan meliputi :

1 resep adonan dasar pempek, 10 butir telur bebek mentah, minyak untuk menggoreng

Pelengkap :

200 gram mi basah, siram air hangat, tiriskan

1 mentimun, cincang kasar

3 sdm ebi, tumis, haluskan

c. Proses pembuatan :

- Ambil sekepal adonan dasar, bentuk bulatan lonjong. Tekan dengan dua jari hingga membentuk kantung yang dalam.
- Pecahkan sebutir telur bebek ke dalam gelas, lalu tuang ke dalam kantung adonan (hati-hati, jangan sampai membasahi bibir kantung) rekatkan bibir kantung dengan jari.
- Masukkan pempek ke dalam air mendidih. Masak 20 menit hingga matang dan mengapung. Angkat dan tiriskan.
- Cara menyajikan : goreng pempek hingga matang kekuningan. Potong menjadi beberapa bagian. Letakkan dalam mangkok saji. Tambahkan mi basah dan mentimun. Siram cuko dan taburi bubuk ebi.

Catatan : adonan ini bisa dibuat pempek lenjer (panjang) dan kelesan (berbentuk seperti putu mayang)

2.3.9. Model

a. Peralatan yang diperlukan :

Pisau, talenan (chopping board), Waskom plastik (diameter 30 cm), alat perebus/dandang, timbangan, alat penggiling daging/mortar lengkap dengan penumbuknya.

b. Bahan-bahan meliputi :

2 resep adonan dasar, 4 tahu putih kualitas baik, minyak untuk menumis dan menggoreng, 1250 ml air atau kaldu kulit dan kepala udang, 2 cm jahe,

1 batang bawang daun simpulkan, 1 batang daun seledri simpulkan, 150 g udang kupas rebus lalu haluskan, garam secukupnya, 1 sdt gula pasir, 1 blok kaldu instan

Bumbu yang dihaluskan: 6 siung bawang putih, 1 sdt lada butir, 1,5 sdt tongcai, 1 sdm ebi

Pelengkap : mentimum cacah, 1 batang bawang daun, iris halus, 1 batang , seledri, iris halus, sambal cabe rawit, kecap asin

c. Proses pembuatan :

- Bungkus tahu dengan adonan dasar pempek. Goreng dalam minyak panas, angkat dan tiriskan.
- Kuah : didihkan air atau kaldu udang dengan jahe, daun bawang dan daun seledri.
- Sementara itu tumis bumbu halus, masukkan udang. Aduk-aduk hingga anyir udang hilang.
- Masukkan dalam kaldu yang mendidih. Masukkan juga pempek tahu goreng, garam, gula dan kaldu instan. Masak sebentar hingga pempek lunak kemudian diangkat.
- Penyajian : potong kasar pempek tahu goreng, letakkan di mangkuk saji dan tambahkan soun. Tuang kaldu panas dan taburi bawang goreng dan irisan seledri. Sajikan dengan sambal cabe rawit dan kecap asin.

2.3.10. Tekwan

Tekwan merupakan bentuk kudapan khas Palembang yang terbuat dari bahan dasar pempek tetapi dalam penyajiannya diberi kuah dan sayuran.

a. Bahan-bahan meliputi :

1 resep adonan dasar pempek, 2 butir putih telur, minyak untuk menumis, 150 gram udang kupas, rebus, haluskan, 200 gram bengkoang, potong ukuran korek api, 20 batang sedap malam, seduh air panas hingga mengembang, buang benang sarinya (simpulkan), 10 buah jamur kuping kering, seduh air panas dan iris kasar, 1250 ml air atau kaldu kulit dan kepala udang, 2 cm jahe, 1 batang bawang daun, simpulkan, 1 batang daun seledri, simpulkan, garam secukupnya, 1 sdt gula pasir dan 1 blok kaldu instan.

Haluskan : 6 siung bawang putih, 1 sdt lada butir, 1sdt tongcai dan 1 sdm ebi

Pelengkap :

50 gr soun, seduh air hangat, 1 batang bawang daun, iris halus, 1 batang seledri, iris halus, sambal cabe rawit, bawang goreng, kecap asin

b. Proses Pembuatan :

- Campur adonan dasar pempek dengan putih telur. Aduk rata. Bentuk menjadi bola-bola kecil kemudian sisihkan
- Kuah : Didihkan air atau kaldu kepala udang dengan jahe, daun bawang dan daun seledri.
- Sementara itu tumis bumbu halus hingga harum, masukkan udang. Aduk-aduk hingga amis udang hilang. Tambahkan bengkoang, sedap malam, dan jamur kuping dan aduk rata.
- Masukkan tumisan ke dalam rebusan kaldu. Taruh bola-bola pempek ke dalamnya. Masak sebentar kemudian angkat.
- Siapkan mangkuk saji. Masukkan soun, daun bawang, daun seledri. Sajikan dengan sambal cabe rawit.

2.3.11. Abon ikan

Menurut Flora Fitri AS (2002), abon ikan merupakan hasil olahan ikan tradisional yang menerapkan proses pemanasan (pengukusan dan penggorengan) serta penambahan bumbu. Abon ikan memiliki daya awet yang lebih baik dibandingkan dengan produk olahan ikan tradisional lainnya seperti ikan pindang, pindang presto dan lainnya dimana dapat bertahan selama 50 hari pada suhu kamar. Efek pengawetan pada produk karena adanya proses pengurangan kadar air dan penambahan gula selama proses pengolahannya. Selanjutnya Joko Purnomo dkk (2005) menyatakan bahwa abon ikan merupakan salah satu produk diversifikasi hasil perikanan yang bersifat kering dengan rasa yang khas dan dibuat dengan cara perebusan, penghancuran, pembumbuan, penggorengan dan pengepresan.

a. Peralatan yang diperlukan :

Dandang dan sarangan, wajan, cobek/mortar beserta alat penumbuknya, alat press dan kain blacu, pisau dan talenan, kompor

b. Bahan-bahan meliputi:

Semua jenis ikan (ikan air laut maupun ikan air tawar) tapi biasanya dari jenis ikan air laut seperti tongkol, cakalang, cucut, tenggiri dan lainnya.

c. Proses pembuatannya :

Pada tahap persiapan ikan harus disiangi terlebih dahulu dengan mengambil bagian kepala, isi perut dan sirip ikan.

Ikan dipotong menjadi bagian yang lebih kecil dan dicuci dengan air bersih yang mengalir untuk menghilangkan darah, isi perut dan kotoran lainnya

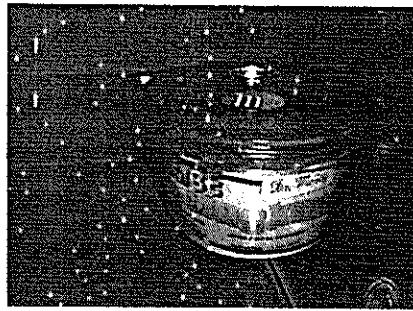
Tahap pengukusan dilakukan pada ikan untuk melunakkan daging dan memudahkan dalam pemisahan daging dari tulang dan kulit kemudian tiriskan. Tahap penghancuran daging dilakukan setelah pemisahan daging dari kulit, tulang dan sisik. Sebaiknya dilakukan pada saat daging ikan masih panas. Daging ikan selanjutnya dicabik-cabik atau diremas dengan tangan/ dihancurkan hingga terbentuk serat daging yang bentuknya seragam

Pemberian bumbu dilakukan dengan mempertimbangkan selera masyarakat (apakah abon mau dibuat pedas, manis, atau asin). Sebagai acuan bumbu abon dapat dibuat sebagai berikut : bawang merah, bawang putih, ketumbar bubuk, garam, asam jawa, Gula jawa, laos, daun salam, dan santan secukupnya.

Tahap penggorengan dilakukan dengan cara memasukkan bumbu-bumbu tadi kedalam wajan dan dipanaskan diatas api kecil sampai mendidih. Masukkan daging ikan yang sudah dihaluskan tadi sedikit demi sedikit sambil diaduk rata. Setelah agak kering tambahkan sedikit minyak goreng sambil terus diaduk. Tahap ini dianggap selesai apabila abon telah benar-benar kering dan bila dipegang terasa renyah. Pada beberapa proses pembuatan abon ada yang melakukan tahap pengepresan abon ikan setelah digoreng untuk mengeluarkan minyaknya. Hal ini biasanya dilakukan untuk abon ikan yang terbuat dari ikan berlemak sehingga dapat menambah daya awet produk.

Pengemasan dilakukan terhadap abon ikan setelah didinginkan terlebih dahulu dengan menggunakan plastik PE atau dalam wadah/kemasan bening bulat dengan pemberian label akan lebih menarik pembeli.

Di beberapa daerah di Indonesia, nama abon ikan disebut dengan berbagai macam seperti misalnya untuk kota Palembang, abon ikan pedas disebut dengan nama sambal lengko. Cara penyajian biasanya dimakan bersama dengan ketan uli (jadah) seperti layaknya dendeng ragi kalau di daerah Jawa.



Sambal lengko (khas Palembang)

2.4. Jenis-jenis Produk Diversifikasi Lainnya

Selain itu beberapa produk *value added* yang belum banyak dikenal oleh masyarakat tetapi sudah dikembangkan oleh beberapa industri besar maupun kecil termasuk pemanfaatan daging rajungan "second grade" menjadi beberapa produk seperti pepes, nugget dan lainnya, maupun produk *value added* yang belum dikenal secara luas seperti "fish burger", "fish stick", "fish patties", dan lain-lain akan dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

2.4.1. *Fish stick (fish finger)*

Pada dasarnya *fish stick* hampir sama dengan *fish nugget* hanya adonannya tidak ditambahkan tepung panir dan bawang bombay. Bentuknya persegi empat tetapi lebih panjang dibandingkan *fish nuggets*. Produk ini disukai baik oleh anak-anak maupun orang tua. *Fish stick* dapat dibuat dari ikan air tawar (Ratna Ibrahim dkk, 2003) maupun ikan air laut. Seperti produk "added value" yang lain, *fish stick* dapat meningkatkan konsumsi ikan lebih tinggi bagi masyarakat.

a. Peralatan yang diperlukan :

Peralatan yang digunakan sama dengan *fish nugget* hanya untuk alat cetaknya berbeda.

b. Bahan-bahan meliputi :

Surimi beku atau fillet ikan beku (60%), daging udang (29%), air es (6%), minyak (3%), garam (1,5%), tepung terigu (3,6%), gula (1%), bumbu lain (0,9%).

c. Proses pembuatan :

Tahapan proses pembuatan *fish stick* sama dengan pembuatan *fish nuggets*. Pada saat ikan beku blok (*frozen fish block*) digunakan, maka pemotongan

dilakukan dengan menggunakan mesin untuk membentuk produk dengan ukuran yang dikehendaki. Bentuk fish stick biasanya lebih ramping, memanjang dan kecil dibandingkan dengan fish nugget. Dari potongan tersebut langsung dilakukan *battering*, *breeding* dan dibekukan. Sementara apabila digunakan daging ikan yang segar (tidak beku) untuk memudahkan dalam pencetakan produk perlu dilakukan dengan cara penataan daging ikan dan adonan dalam wadah aluminium, kemudian dilakukan pengukusan untuk mengkompakkan bentuk. Setelah masak kemudian adonan dikeluarkan dari cetakan dan dinginkan. Setelah itu baru dilakukan pemotongan sesuai selera sebelum kemudian dilakukan *battering*, *breeding* dan terakhir dibekukan untuk mendapatkan bentuk produk yang kompak.

2.4.2. Burger ikan

Pengolahan *burger ikan* merupakan cara pengolahan daging ikan yang dilumatkan dan ditambahkan bumbu-bumbu dan kemudian dibuat adonan, dibentuk dan dibekukan. Dalam penyajiannya harus digoreng terlebih dahulu. *Burger ikan* dapat disajikan sebagai menu utama teman makan nasi atau kentang dan disajikan bersama dengan saus. Seperti produk lainnya, *burger ikan* ditujukan untuk menganeekaragamkan bentuk-bentuk olahan ikan terutama dengan mengutamakan kekuatan gel sehingga dapat disukai masyarakat.

a. Peralatan yang diperlukan :

Alat pencetak burger (dapat terbuat dari aluminium/*stainless steel*), lembaran plastik tipis, freezer(alat pembeku), kompor gas/minyak, alat penggoreng, pisau, Waskom plastik, gilingan daging.

b. Bahan-bahan meliputi:

Fillet ikan segar/ fillet beku, bawang merah:bawang putih:jahe adalah 15:3:1 ditumbuk halus, kucai dirajang halus, tepung tapioka (8%), garam (2,5%), mentega (2%), lada (0,25%), telur (6 butir) bumbu penyedap rasa (0,25%)

c. Proses Pembuatan :

Pembuatan campuran daging :

Ikan diambil dagingnya kemudian digiling dan ditimbang. Cumi-cumi besar disiangi dengan hanya mengambil daging putihnya saja dan dihaluskan

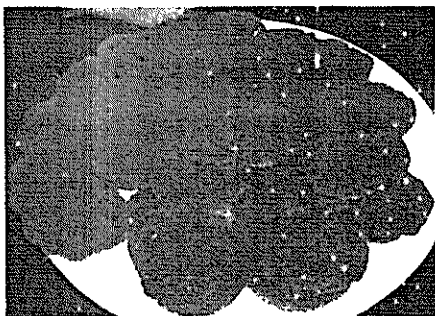
dan ditimbang. Perbandingan daging ikan :daging cumi lumat adalah 5:1. Kemudian kedua lumatan daging tersebut dicampur sampai rata.

d. Pembuatan adonan *burger ikan*

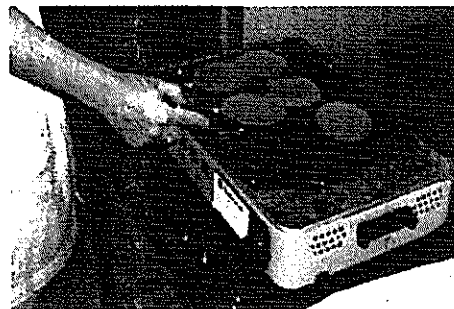
Tambahkan bumbu-bumbu yang sudah dihaluskan kedalam campuran daging tersebut. Urutan penambahan bumbu adalah sebagai berikut : pertama, tambahkan garam kedalam campuran daging, aduk hingga rata. Kedua, tambahkan mentega kedalam campuran daging ikan yang telah diberi garam dan aduk sampai rata. Ketiga, tambahkan telur satu persatu. Keempat, tambahkan tepung tapioka/sagu sedikit demi sedikit, sambil adonan diaduk rata. Selanjutnya tambahkan berturut-turut gula, kondimen (bawang merah, bawang putih, jahe), lada dan lain-lain kedalam campuran. Pengadukan adonan dapat dilakukan secara mekanik, ditumbuk atau dilakukan dengan tangan.

e. Pencetakan adonan :

Adonan yang sudah jadi dimasukkan kedalam cetakan burger ikan, yang sebelumnya telah dilapisi plastik tipis dan diolesi dengan minyak sayur agar adonan tidak lengket. Adonan yang sudah dicetak selanjutnya dimasukkan dalam alat pembeku (freezer) dengan suhu -18°C . Lama pembekuan sekitar 8 – 18 jam. Burger ikan dapat disimpan selama ± 2 bulan dalam kondisi beku tanpa mengalami perubahan mutu yang nyata. Burger ikan diambil dari freezer dan disajikan dengan cara dipotong dengan ukuran ketebalan 1,5 cm dan lebar 2 cm. Potongan burger tersebut selanjutnya dicelupkan kedalam kuning telur dan digulingkan dalam tepung rofi kering kemudian digoreng hingga berwarna kuning. Cara menghidangkan ditambahkan saus sebagai pelengkap.



Produk burger ikan



Pemanggangan burger ikan
sebelum disajikan

2.4.3. Aji Furai (ikan bumbu Kentucky)

Produk ini sudah banyak dan menjadi makanan khas di Jepang. Hanya jenis ikan kembung/ seiar yang banyak digemari, meskipun beberapa jenis ikan lain juga dapat digunakan. Produk ini biasa dimakan sebagai menu makan siang ataupun disantap sebagai makanan kecil.

a. Peralatan yang dibutuhkan :

Alat penghalus bumbu, pisau, talenan, alat penggoreng.

b. Bahan-bahan meliputi :

Ikan kembung/selar segar ukuran sedang, tepung bumbu, tepung panir/tepung roti, garam, campuran tepung tapioka dan terigu (perbandingan 3:2), minyak goreng.

c. Proses pembuatan:

Ikan segar disiangi, dicuci, dibuang tuiangnya kemudian dibelah kupu-kupu. Rendam ikan tersebut dalam larutan garam 1% selama 15 menit dan kemudian lumuri dengan campuran tepung tapioka dan terigu. Celupkan dalam tepung bumbu yang sudah dicairkan sebentar dan kemudian lumuri dengan tepung panir. Goreng ikan dengan api kecil dan sajikan panas dengan saos sambal.

2.4.4. Rambak Ikan

Rambak ikan terbuat dari kulit ikan yang dikeringkan kemudian digoreng. Jenis ikan yang kulitnya dapat dijadikan rambak antara lain ikan manyung, ikan kakap, mujair, dan nila. Rasa gurih dan renyah yang ada pada rambak seringkali membuat rambak dijadikan makanan kecil/cemilan dan juga lauk. Beberapa industri fillet ikan, telah menyalurkan limbah kulitnya seperti ikan nila ke beberapa pengolah rambak. Proses pembuatan rambak ikan sangat sederhana sebagai berikut :

a. Peralatan yang diperlukan :

Pisau, talenan, para-para/penjemur, Waskom, wajan, kompor

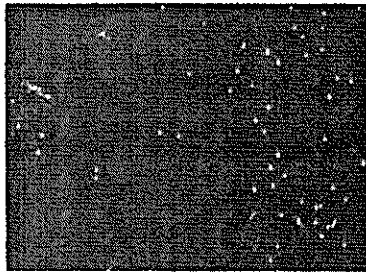
b. Bahan-bahan yang diperlukan :

Kulit ikan, garam, bawang putih

c. Proses pembuatan :

Kulit ikan yang sudah dicuci bersih, ditiriskan, dipotong-potong untuk jenis kulit yang berukuran besar seperti ikan nila dan manyung. Rendam kulit ikan

tersebut dalam larutan garam (10%) dan bawang (5%) sampai terendam semua selama 2 jam. Tiriskan kulit tersebut dan jemur diatas para-para sampai kering (sehari dalam keadaan panas terik). Ambil kulit ikan yang sudah kering dari para-para secara hati-hati. Untuk mengkonsumsi, gorenglah kulit ikan yang kering tadi dengan minyak goreng sampai kering dan renyah.



Rambak ikan matang



Rambak ikan mentah

2.4.5. Cumi-cumi Asap

Cumi-cumi dapat diolah untuk dijadikan snack dengan cara pengeringan, pemberian bumbu atau pemberian flavor asap. Produk seperti itu sudah sangat banyak dijumpai di beberapa negara Asia termasuk Jepang. Biasanya cumi-cumi digunakan hanya bagian dagingnya saja dan diiris tipis secara manual atau menggunakan mesin baru kemudian dikeringkan. Produk tersebut sangat familier untuk dijadikan teman minum bir. Adapun secara garis besar proses pengolahannya adalah sebagai berikut :

a. Peralatan yang diperlukan :

Talenan, pisau, alat pengukus/perebus, oven atau *mechanical drier*, alat pengasapan

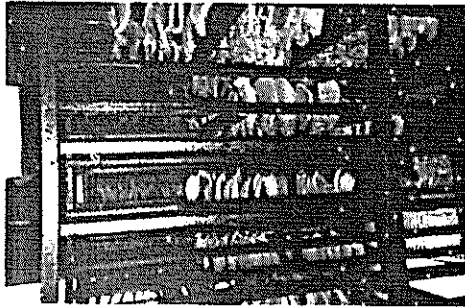
b. Bahan-bahan yang diperlukan :

Cumi-cumi segar, garam, liquid smoke

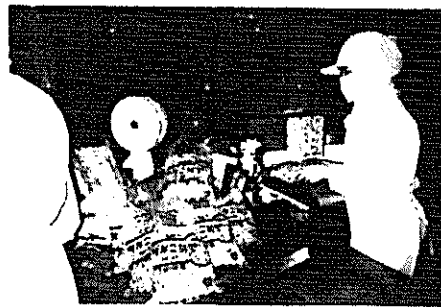
c. Proses pembuatan :

Cumi-cumi segar dibuang kepala/tentakelnya dan dicuci bersih. Setelah itu cumi-cumi direbus/dikukus sampai lunak setelah sebelumnya direndam dalam air garam 10% selama 1 jam. Untuk lebih memberikan flavor yang menarik dapat dilakukan pengasapan pada cumi-cumi baik secara tradisional maupun dengan liquid smoke. Pengasapan tradisional dilakukan dengan memasukkan cumi-cumi rebus dalam rumah pengasap selama 1 jam

agar flavor asap tidak terlalu kuat. Untuk penggunaan liquid smoke maka cumi-cumi rebus harus direndam dalam liquid smoke 5% selama 15 menit dan kemudian dikeringkan dengan cara dioven atau menggunakan mechanical drier sampai kadar air sekitar 40% (kurang lebih 30 menit pada suhu 40°C). Potong cumi-cumi yang telah diasapi tersebut tipis-tipis atau sesuai selera dan dikemas.



Cumi-cumi asap



Cumi-cumi asap yang dikemas

2.4.6. Kaki Naga (Fish Drumbstick)

Produk ini menyerupai paha ayam bagian bawah, sebagai pengganti tulang digunakan stick dari potongan sumpit bambu. Adanya stick ini memperbaiki penampilan produk dan bias membantu mempermudah proses penggorengan maupun saat akan dikonsumsi. Selain dengan stick dari bambu atau kayu biasanya juga digunakan capit rajungan atau udang khususnya untuk produk yang menggunakan bahan dari udang atau rajungan.



Kaki Naga

a. Peralatan yang diperlukan :

Pisau, talenan, waskom plastik, blender, alat penggiling daging, dan panci pengukusan, sumpit bambu

b. Bahan – bahan yang diperlukan :

Surimi atau fillet ikan berdaging putih (kakap, kerapu, tenggiri, tunul, cunang), garam, mentega, telur, tepung tapioca, gula, bawang merah, bawang putih, jahe, merica, penyedap rasa, batter mix, tepung roti/tepung panir, minyak goreng

c. Proses Pembuatan :

Surimi atau fillet ikan yang sudah digiling, dicampur dengan bahan-bahan lain menjadi satu adonan, selanjutnya adonan dicetak dalam bentuk bulat lonjong dengan ukuran sedang agar proses pengkusan dapat merata.

Adonan yang sudah dicetak selanjutnya dicelupkan dalam battermix sebelum dilumuri tepung roti dan ditusuk dengan stick (potongan sumpit bambu) ukuran 5 cm. Kemudian dilakukan pengukusan dengan api sedang selama 15 menit sampai kaki naga mengembang. Kaki naga yang sudah dikukus dapat langsung digoreng atau didinginkan untuk kemudian disimpan dahulu sebelum digoreng.

2.5. Perkembangan Dan Kondisi Produk *Value Added* / Diversifikasi Di Beberapa Negara

Perkembangan produk *value added* bermula dari keinginan untuk memanfaatkan beberapa spesies ikan yang kurang dapat dimanfaatkan (ikan non komersial) dan juga hasil samping tangkapan udang yang sebagian besar diolah menjadi produk tradisional seperti ikan asin, sehingga tidak dapat mencapai nilai jual yang tinggi. Pembuatan produk *value added* dari ikan-ikan tersebut dapat memiliki keuntungan yang tinggi dengan jangkauan pemasaran yang lebih luas utamanya ke Jepang, USA dan beberapa negara di Eropa. Beberapa keuntungan yang dapat diambil dengan melakukan pengembangan produk yang berasal dari lumatan daging ikan, yaitu pertama, pemanfaatan daripada jenis-jenis ikan non komersial (ikan dengan harga jual rendah) untuk konsumsi manusia dan kedua, upaya penganeekaragaman pengolahan ikan untuk dapat menembus pasar

internasional sebagai produk *value added* seperti "cutlet", bakso ikan, "fish nugget" dan lain sebagainya.

Di Jepang perkembangan produk *value added* sudah dilakukan sejak tahun 1960 semenjak surimi telah dikomersilkan sebagai bahan baku dan sampai sekarang sudah banyak sekali jenis produknya (*kamaboko, hampen, chikuwa, crab leg analog, bakso ikan, dsb*). Banyak penelitian telah dilakukan untuk memperbaiki mutu daripada bahan dasar (*surimi*) dan juga produk-produknya (*surimi-based products*) seperti penggunaan berbagai jenis ikan selain *Allaska Pollack* (*mackerel*), teknik pencucian, penggunaan bahan *cryoprotectants* (*sukrosa/ sorbitol dan polipospat*). (Ohshima T. et.al, 1993). Produk *value added* ini telah banyak menembus pasar internasional dan Jepang dapat dikatakan sebagai pionir dalam pengembangan produk-produk tersebut. Bahan dasar *surimi* juga mereka impor dari beberapa negara seperti Thailand, Meksiko dan Amerika.

Di beberapa negara Asia Tenggara, telah dilakukan pengembangan terhadap produk-produk *value added* baik itu yang diolah dengan menggunakan bahan dasar *surimi* ataupun ikan segar langsung. Di Thailand, pemanfaatan daripada ikan beloso (*lizard fish*) untuk memproduksi *surimi* telah dilakukan secara besar-besaran. Jenis ikan beloso segar tersebut selain memiliki nilai jual yang rendah juga memiliki karakteristik yang mudah rusak. Pemanfaatan ikan beloso menjadi *surimi* dapat menambah nilai ekonomis dan memungkinkan untuk dapat digunakan dalam membuat produk *value added*. Selain ikan beloso, jenis ikan lain yang sedang dikembangkan adalah ikan kerapu (*small snapper*), ikan karang, *croaker, treadfin bream, barracuda* dan *glassfish*. *Surimi* dari Thailand (produksi *surimi* pada tahun 1989 mencapai 20.000 – 25.000 ton) sebagian diekspor ke Jepang, meskipun demikian beberapa negara Asia Tenggara telah mengekspor juga *crab leg analog* ke negara Eropa. Di Malaysia penggunaan jenis ikan seperti *Selaroides leptolepis* dan *Aristichthys nobilis* (ikan air tawar) untuk produksi *surimi* telah dilakukan dan dimanfaatkan untuk menghasilkan produk *value added* seperti *fish burger*. Pemanfaatan jenis ikan air tawar ini sangat bermanfaat untuk meningkatkan mutu dan nilai ekonomisnya (Yu dan Siah, 1998). Selain itu China juga telah melakukan produksi *surimi* dari jenis ikan air tawar yakni ikan mas. Berbagai

usaha telah dilakukan untuk memperbaiki mutu terutama sifat-sifat gelnya (Yuan et.al, 2001).

Perkembangan baru daripada teknologi surimi adalah penggunaan *protease inhibitor* untuk meningkatkan mutu gel, *modified starch* untuk mempertahankan mutu setelah proses pelelehan (*thawing*), *non-konvensional technique* pada proses pemanasan.

Di Amerika pemanfaatan ikan *hake* (*Merluccius productus*) yang merupakan jenis ikan murah karena sifatnya yang memiliki daging sangat lembek setelah dipanaskan sehingga sebelumnya jenis ikan ini tidak digunakan untuk memproduksi *surimi* meskipun hasil tangkapannya besar. Akan tetapi dengan menambahkan bahan yang bersifat menghambat enzim *protease* seperti misalnya putih telur, maka dapat memperbaiki mutu gel *surimi* yang dihasilkan.

BAB III**PEMBEKUAN DAN BEBERAPA MODIFIED FROZEN PRODUCT****3.1. Pembekuan Ikan**

Pembekuan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan ikan, dengan cara mengubah hampir seluruh kandungan air pada ikan menjadi es. Prinsip pembekuan adalah menggunakan suhu yang lebih rendah, yaitu jauh di bawah titik beku ikan. Namun, yang harus diperhatikan adalah pada saat ikan beku dilelehkan kembali untuk digunakan, keadaan ikan harus kembali seperti sebelum dibekukan.

3.1.1. Proses Pembekuan

Pembekuan ikan berarti mengubah kandungan cairan dalam tubuh ikan (67 % berupa *free water*, dan selebihnya ± 5 % berupa *bound water*) menjadi es. Ikan mulai membeku pada suhu antara $-0,6$ °C sampai -2 °C, atau rata-rata -1 °C. Yang mula-mula membeku adalah *free water*, kemudian disusul oleh *bound water*. *Bound water* sangat sulit untuk membeku karena titik bekunya sangat rendah. Suhu di mana cairan dapat membeku seluruhnya disebut *eutectic point*, terletak di antara -55 °C dan -65 °C. Pada umumnya pembekuan sampai -12 °C atau -30 °C dianggap telah cukup, tergantung pada jangka waktu penyimpanan yang direncanakan.

Dua syarat pokok pembekuan adalah :

a. Pembekuan dengan cepat

Adalah pembekuan dengan *thermal arrest* (sebagian besar air $\pm 75 - 80$ % mengkristal menjadi es) tidak lebih dari 2 jam. Ikan yang dibekukan dengan lambat tidak dapat digunakan sebagai bahan bagi pengolahan-pengolahan tertentu misalnya pengalengan, pengasapan, dan sebagainya. Atas pertimbangan tersebut, maka di samping untuk menyingkat waktu dan menghasilkan *output* yang tinggi, ikan mutlak untuk dibekukan dengan cepat.

b. Penurunan suhu hingga mencapai suhu cold storage (± -20 °C).

Kedua syarat tersebut harus berjalan bersamaan karena freezer yang dapat membekukan dengan cepat tentu bekerja pada suhu yang cukup rendah

yang memungkinkan ikan diturunkan suhunya lebih lanjut hingga mencapai suhu penyimpanan.

3.1.2. Kecepatan Pembekuan

Salah satu cara menetapkan kecepatan pembekuan ikan adalah berdasarkan tebal ikan per satuan waktu. Pembekuan akan selalu lebih cepat pada permukaan ikan yang bersinggungan langsung dengan medium pendingin, dan lebih lambat pada bagian tengah. Pembekuan dimulai dari bagian luar, dan bagian tengah membeku paling akhir. Kecepatan pembekuan rata-rata berkisar antara 2 mm/jam dan 1000 mm/jam seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan Pembekuan Ikan

2 mm/jam	Di dalam bulk air-blast freezer yang lambat
5 – 30 mm/jam	Di dalam tunnel air-blast freezer, atau plate freezer
50 – 100 mm/jam	Pembekuan cepat pada produk-produk kecil
100 – 1000 mm/jam	Pembekuan ultra cepat dengan cairan nitrogen atau karbondioksida

3.1.3. Penanganan Ikan Yang Akan Dibekukan

Pembekuan dan cold storage tidak dapat menaikkan mutu ikan, meskipun menggunakan teknik yang terbaik. Cara ini hanya dapat mempertahankan mutu ikan dalam kondisi seperti waktu mulai dimasukkan ke dalam alat pembeku. Karena itu sangat penting untuk memilih ikan yang sesegar mungkin untuk dibekukan.

Bentuk –bentuk ikan yang akan dibekukan didasarkan pada **situasi pemasaran** yang dikehendaki, antara lain :

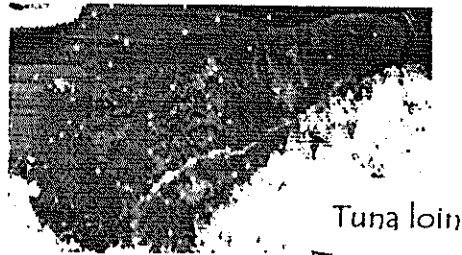
1. Individual (tunggal, satu ekor atau satu potong daging).
- ♣ Utuh (Whole), antara lain :
 - WG (Whole Gilled), yaitu ikan beku utuh yang sudah dihilangkan insangnya.
 - WGG (Whole Gilled Gutted), yaitu ikan beku utuh yang sudah dihilangkan.

insang dan isi perutnya.

- WGGG (Whole Gilled Gutted Scalled), yaitu ikan beku utuh yang sudah dihilangkan insang, isi perut dan sisiknya.

- ✦ Loin atau fillet ikan yang berukuran besar (dengan berat 1000 gram ke atas)

Contoh : Tuna Loin, seperti tampak pada gambar berikut.



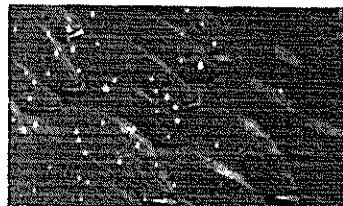
Tuna Loin

2. Block (beberapa ekor atau beberapa potong ikan menjadi satu blok).

Ikan yang dibekukan dalam bentuk block biasanya menggunakan pan yang terbuat dari logam (aluminium, baja berlapis seng, stainless steel) atau kotak-kotak karton, kemudian diisi air seperlunya atau tanpa diisi air.

- ✦ Pan diisi air

Diterapkan pada beberapa ekor ikan yang disusun dalam satu pan, kemudian diisi air dingin. Hal ini bertujuan untuk mengurangi dehidrasi pada produk selama pembekuan dan penyimpanan beku. Contoh : kakap merah utuh beku, seperti tampak pada gambar.

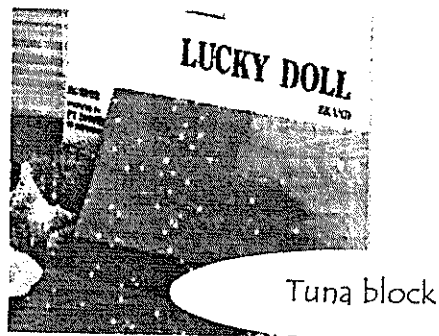


Frozen Red Snapper

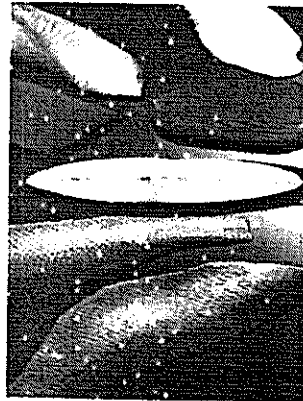
- ♣ Pan tanpa diisi air

Diterapkan pada :

- Lumatan daging ikan atau serpihan-serpihan daging dari hasil *trimming* ikan yang dipadatkan dalam satu pan. Contoh : tuna block beku, seperti tampak pada Gambar berikut:



- Beberapa potong (*portion*) atau fillet ikan yang disusun dalam satu pan, antara lain : *butterfly fillet*, *single fillet*, *one cut*, *steak*, *saku*.



Beberapa bentuk potongan ikan

Produk-produk tersebut di atas dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu :

1. Produk untuk dikonsumsi langsung

yaitu produk beku yang tidak perlu dilelehkan secara keseluruhan untuk memisahkannya dari satuan lain. Contoh : fillet ikan beku dan udang yang dibekukan dalam bentuk IQF.

Kelebihan :

- * Waktu pemasakan lebih efisien
- * Memungkinkan pembelian dalam jumlah banyak

Kekurangan :

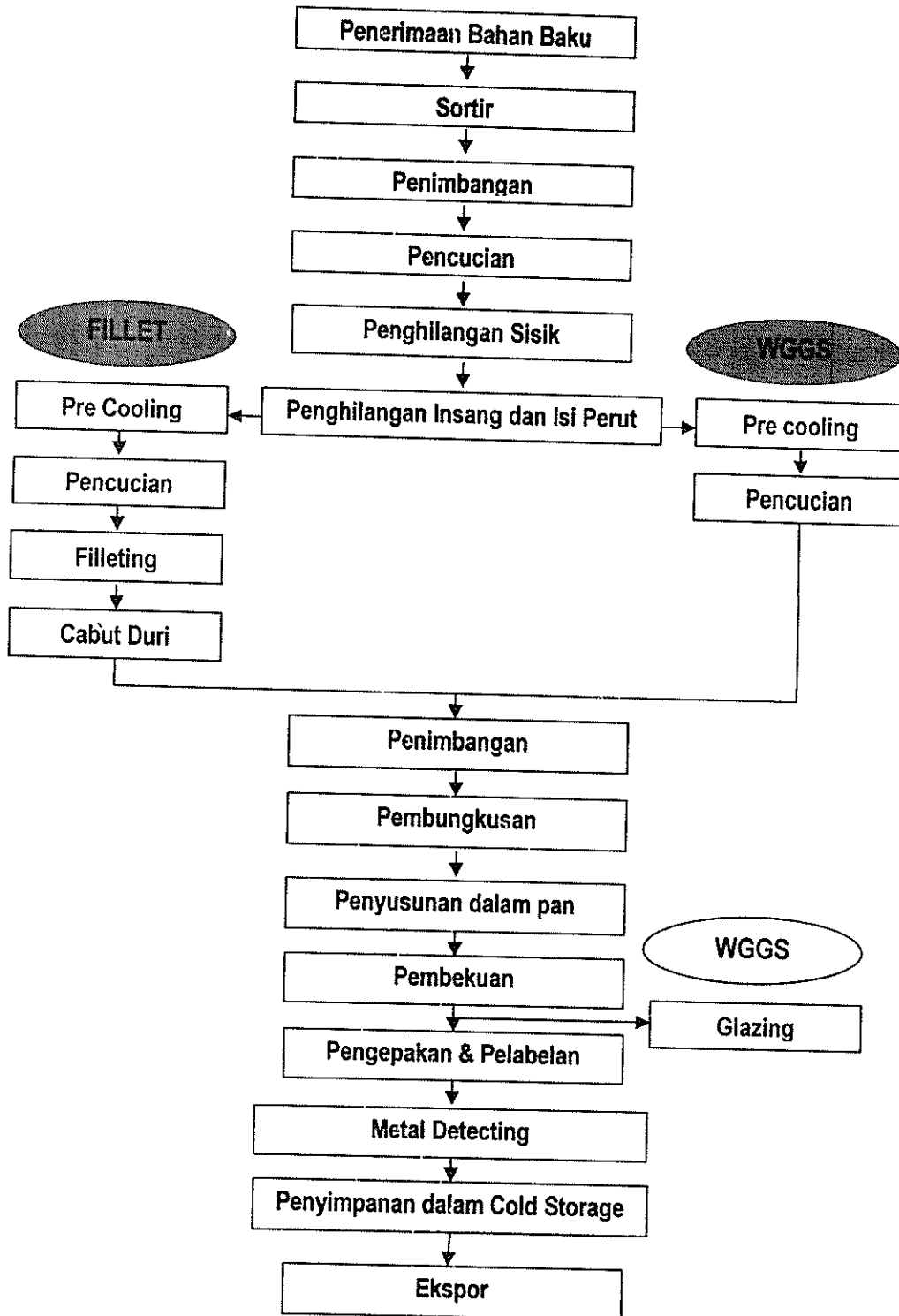
Belum memungkinkan untuk diterapkan di negara berkembang, karena membutuhkan jaringan distribusi yang mempunyai sarana pendinginan untuk pengangkutan dan penyimpanan (*Cold Chain System*).

2. Produk untuk diolah lebih lanjut

Dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

- a. Produk beku dalam bentuk/ukuran besar, kemudian setelah disimpan dan dilelehkan, langsung diolah lebih lanjut seperti ikan yang baru saja ditangkap.
- b. Produk beku dalam bentuk/ukuran besar, setelah disimpan, kemudian diproses tanpa dilelehkan terlebih dahulu. Contoh : tuna block beku yang dipotong-potong bentuk dadu berukuran 2,5 x 2,5 cm, untuk diproses menjadi tuna cube beku.

TAHAPAN PEMBEKUAN IKAN



Gambar 7. Tahapan pengolahan produk beku

Sortir

Penyortiran ikan dilakukan berdasarkan jenis ikan, kualitas ikan, dan ukuran ikan. Jenis dan ukuran ikan disesuaikan dengan produk yang akan dibekukan. Ikan yang dipilih untuk diproses lebih lanjut adalah ikan yang benar-benar bermutu tinggi, dan sesegar mungkin.

Pre Cooling

Sebelum dibekukan, ikan didinginkan terlebih dahulu hingga mencapai suhu yang mendekati titik beku. Pre cooling dapat dilakukan dengan cara merendam ikan ke dalam cairan dingin bersuhu 0 °C atau dengan cara menyimpannya di dalam sebuah ruangan bersuhu -4 °C, biasa disebut *antheroom*, dengan catatan selama pre cooling ikan tidak boleh membeku.

Filleting

Ikan yang akan difillet harus benar-benar segar, tidak sedang memasuki fase rigor, karena akan timbul kesulitan karena kaku sehingga akan menghasilkan fillet ikan yang jelek.

Pembungkusan

Tujuan pembungkusan adalah untuk melindungi produk atau mengurangi oksidasi produk. Oleh karena itu, bahan pembungkus harus kedap udara dan juga harus dapat menahan uap air agar dapat mencegah penguapan produk selama penyimpanan.

Penyimpanan dalam Cold Storage

Setelah pengepakan, produk biasanya disimpan terlebih dahulu ke dalam cold storage sampai menunggu saat ekspor. Untuk menghindari kerusakan produk beku, terutama melelehnya produk beku, pemindahan ke dalam cold storage harus dilakukan secepat mungkin dan dilakukan di ruangan yang dingin yang jauh dari sinar matahari atau sinar lampu yang kuat.

3.2. Pelelehan (Thawing)

Jika akan digunakan, ikan beku dilelehkan terlebih dahulu. Karena setelah dilelehkan ikan pun akan cepat membusuk seperti halnya ikan yang belum dibekukan, maka ikan harus didinginkan. Dalam pelelehan, kristal-kristal es di dalam daging mencair dan diserap kembali oleh daging, namun ada sebagian kecil dari cairan itu tidak diserap kembali. Cairan yang tidak terserap

kembali ini akan menetes atau mengalir dari tubuh ikan dan disebut istilah *drip*. Timbulnya *drip* ini merupakan kerugian dari pembekuan karena *drip* mengandung banyak zat yang menimbulkan kelezatan (rasa khas) ikan-ikan dan zat-zat lain yang sangat berguna.

Prinsip pelelehan adalah memanaskan ikan beku, dengan cara-cara sebagai berikut :

1. Mengalirkan panas dari kulit ke dalam daging ikan
 - a. Pelelehan dengan udara diam, yaitu ikan beku dibiarkan meleleh pada ruangan bersuhu tidak lebih dari 16 °C
 - b. Pelelehan secara air blast, yaitu ikan beku dialiri dengan udara bersuhu tidak lebih dari 21 °C
 - c. Pelelehan dengan air, yaitu ikan beku direndam dalam air bersuhu tidak lebih dari 21 °C. Pelelehan dengan cara ini tidak boleh dilakukan pada fillet beku karena fillet akan menyerap banyak air dan kehilangan rasanya.
2. Menggunakan panas yang ditimbulkan di dalam daging ikan
 - a. Dielectric heating, yaitu block ikan setebal 10 cm diapit (tetapi tidak menyentuh) di antara 2 elektroda yang dialiri arus listrik bolak-balik sebesar 5000 V, 40 juta hertz, sehingga timbul panas yang mampu melelehkan block ikan tersebut dalam waktu 40 menit.
 - b. Electrical resistance thawing, yaitu block ikan tipis yang dijepit di antara 2 metal yang dialiri arus listrik. Untuk ikan dengan suhu beku yang terlalu rendah, ikan terlebih dahulu dicelupkan ke dalam air hangat.
 - c. Microwave heating, yaitu fillet ikan tipis yang dilelehkan dengan arus listrik berfrekuensi tinggi dalam beberapa detik. Namun cara ini memerlukan modal yang besar untuk instalasinya dan sampai saat ini belum memberikan keuntungan secara komersial.

3.3. Freeze Drying

3.3.1. Pengertian

Pengeringan ikan tidak hanya dapat dilakukan dengan suhu tinggi tetapi juga dapat dikeringkan pada suhu di bawah titik beku. **Freeze drying** disebut juga **lyophilization** adalah proses pengeringan yang secara khusus diterapkan pada bahan yang mudah membusuk, dengan cara membekukan bahan

tersebut dan menambahkan panas untuk mengubah cairan dalam bahan menjadi es, kemudian disublimasi menjadi gas.

3.3.2. Peralatan Freeze Drying

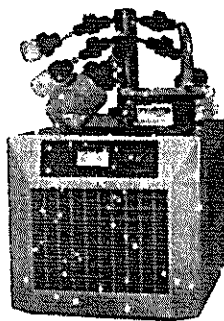
Pada dasarnya, peralatan freeze drying terdiri atas sublimator (drying chamber, ruang pengering), kondensor, dan pompa hampa yang dihubungkan dengan pipa. Pada perkembangannya, ada 3 kategori tipe freeze dryer, antara lain :

1. Rotary evaporators

Rotary freeze dryers merupakan penguapan berputar yang biasanya diaplikasikan pada produk cair. Contoh : farmasi dan ekstraksi tissue.

2. Manifold freeze dryers

Manifold freeze dryers merupakan pipa yang mempunyai banyak saluran, digunakan untuk mengeringkan produk yang pemakaiannya cepat habis. Manifold dryer akan mengeringkan produk hingga kelembabannya mencapai kurang dari 5 %. Pemanasan tidak diperlukan pada saat primary drying, tetapi akan ditambahkan pada saat secondary drying, di mana bound water akan

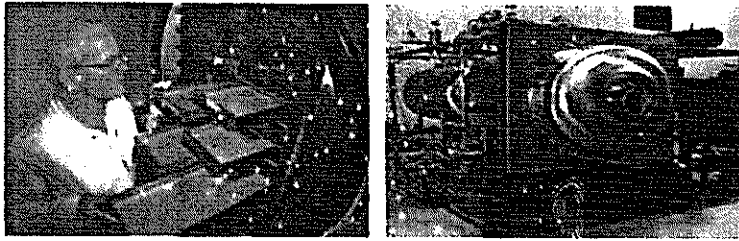


dihilangkan dan kelembaban menjadi lebih rendah.

Benchtop manifold freeze dryer

3. Tray freeze dryer

Tray freeze dryers merupakan tipe alat yang lebih mudah dan digunakan untuk berbagai variasi bahan. Tray freeze dryer digunakan untuk mengeringkan produk yang periode penyimpanannya lama. Contoh produk : vaccines



Small cabinet type-freeze dryer

3.3.3. Proses Freeze Drying

Proses freeze drying terdiri dari 3 tahap, yaitu :

1. Freezing

Pada skala laboratorium, proses ini dilakukan dengan cara menempatkan bahan di dalam Flask Freeze Drying atau biasa disebut Shell Freezer (Pompa Hampa) dengan bahan pendingin berupa dry ice dan methanol atau liquid nitrogen. Pada skala besar, freezing biasanya dilakukan dengan menggunakan Freeze Drying Machine. Pada tahap ini, perlu diperhatikan bahwa suhu pembekuan harus berada di bawah *eutetic point* dari bahan yang dibekukan, sehingga kristal-kristal es akan mudah mengalami *freeze dry*.

2. Primary Drying

Selama fase ini, tekanan dalam pompa hampa akan menurun menjadi 2 mmHg (2/760 atmosfer, mendekati hampa total). Penurunan tekanan ini menyebabkan penurunan temperatur, sehingga ikan membeku sebab temperaturnya turun menjadi -10°C . Dalam keadaan beku, ikan mengalami pengeringan. Sekitar 98% es dalam tubuh ikan berangsur-angsur menyublim. Kecepatan sublimasi akan mempengaruhi proses pengeringan.

3. Secondary Drying

Uap air yang dihasilkan dari sublimasi masuk ke dalam kondensor dan diubah menjadi es dengan menggunakan refrigerator. Pengeringan pada tekanan rendah ini berlangsung lebih cepat daripada pengeringan pada tekanan normal, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengeringan Tekanan Normal dan pada Kondisi Hampa

	Pada tekanan normal	Pada ruang hampa
Tekanan	760 mmHg	2 mmHg
Waktu	146 jam	11 jam
Air yang hilang	78,5 %	79,2 %

3.3.4. Aplikasi Freeze Drying

Ikan yang dikeringkan dengan metode freeze drying hasilnya berupa ikan yang kering, berpori-pori, dan bila dibasahi akan kembali seperti keadaan sebelum dikeringkan. Ikan akan memiliki mutu yang lebih baik daripada ikan yang dikeringkan dengan cara yang lain, yaitu **ikan lebih ringan** (karena lebih banyak air yang keluar) dan **lebih tahan lama**.

Selain produk perikanan, freeze dryers dapat diterapkan dalam hal :

1. **Pharmasi dan Bio-Tech**

Perusahaan pharmasi sering menggunakan freeze dryers untuk memperpanjang *shelf life* dari suatu produk, seperti vaksin. Dengan menghilangkan air dari produk dan mengemas vacuum, produk akan lebih mudah disimpan, dan didistribusikan.

2. **Food Industry**



Kemasan *freeze dried ice cream*

Aplikasi freeze dryers pada industri makanan yang sudah populer adalah ice cream yang ditujukan untuk makanan astronot. Juga para *hikers* karena dapat mengurangi berat badan. Kopi instan kadang-kadang juga dikeringkan dengan menggunakan freeze dryers namun membutuhkan modal yang besar sehingga lebih banyak diterapkan pada industri pharmasi.

3. Technological Industry

Dalam kaitannya dengan chemical synthesis, produk sering dikeringkan untuk membuatnya menjadi lebih stabil, atau lebih mudah larut dalam air untuk penggunaan selanjutnya.

Dalam bioseparations, freeze drying dapat juga digunakan sebagai tahap pemurnian karena efektif untuk menghilangkan pelarut. Selanjutnya, freeze drying juga mampu memusatkan molekul dengan mengurangi berat molekul untuk dimurnikan dengan membran filtrasi.

Freeze-drying merupakan proses yang relatif mahal. Peralatan yang dibutuhkan tiga kali lebih mahal dibandingkan peralatan untuk proses yang terpisah-pisah. Freeze drying juga memiliki waktu proses yang lama, karena penambahan panas yang terlalu banyak ke dalam produk dapat menyebabkan pelelehan. Karena itu, freeze drying sering disiapkan untuk produk yang sensitif terhadap panas, seperti protein, enzym, mikroorganisme, dan plasma darah.

4. Kegunaan lainnya

Organisasi, seperti Document Conservation Laboratory at the United States National Archives and Records Administration (NARA), melakukan penelitian bahwa freeze drying bisa diterapkan untuk mengatasi kerusakan buku dan dokumen akibat terkena/terendam air.

3.4. Tuna

Industri pengolahan tuna berkembang cepat pada dekade terakhir ini. Selain diolah secara konvensional (diasap, dikaleng), daging ikan tuna bermutu tinggi juga dikonsumsi secara mentah/segar (*sashimi dan sushi*). Di Jepang, tingginya permintaan akan daging tuna bermutu tinggi membuat harga daging tuna menjadi lebih tinggi. Harga yang tinggi ini diperkirakan akan merangsang usaha ke arah teknik penanganan yang lebih baik. Selain Jepang, permintaan akan daging tuna juga berasal dari negara-negara di benua Eropa, Amerika, dan Australia.

Raw Material daging tuna antara lain :

A. Kelompok Tuna Besar

- Bluefin tuna (*Thunnus obesus*)
- Big Eye Tuna
- Southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*)
- Northern bluefin tuna (*Thunnus thynnus*)
- Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*)
- Marlin
- Sailfish
- Swordfish

B. Kelompok Tuna Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

C. Kelompok Tongkol

- Eastern little tuna (*Euthynnus affinis*)
- Frigate and Bullet Tuna (*Auxus spp*)
- Longtail Tuna (*Thunnus tonggol*)

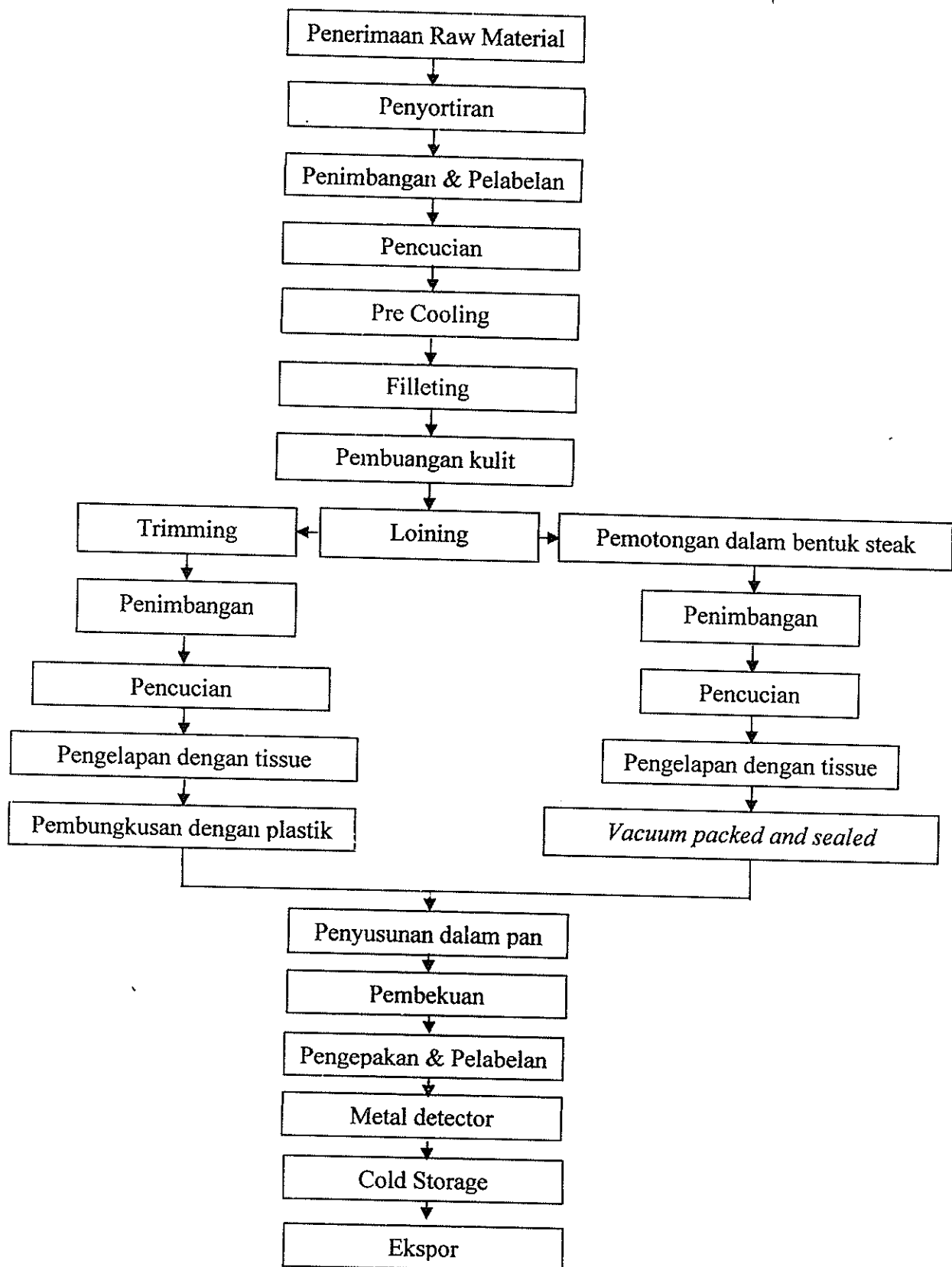
3.4.1. Perlakuan Tuna Untuk Sashimi dan Sushi

Produk tuna beku berbeda dengan produk ikan beku lainnya, karena memerlukan penanganan khusus sebelum dan selama pembekuan. Suhu pembekuan untuk raw material atau tuna utuh berbeda dengan suhu pembekuan untuk ikan lainnya. Setelah ditangkap, sesegera mungkin tuna dihilangkan insang dan isi perutnya baru kemudian segera dibekukan.

Pada mulanya, tuna dibekukan dengan air garam bersuhu $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $(-15)\text{ }^{\circ}\text{C}$ yang memerlukan waktu pembekuan selama 3 hari. Namun, karena tuntutan kualitas tinggi disertai dengan tingginya harga, terjadi perkembangan teknik pembekuan, di mana tuna dibekukan dengan *air blast* bersuhu $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $(-60)\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dengan cara ini tuna dapat membeku dalam waktu kurang dari 24 jam.

Tuna untuk bahan sashimi dan sushi biasanya berukuran antara 30 – 40 kg, berwarna gelap dan kadar lemaknya sangat tinggi. *Bluefin* kelas-1 adalah yang termahal, *bigeye* kelas-1 umumnya menempati posisi kedua, kemudian diikuti oleh *yellowfin* semua kelas. Daging tuna segar mempunyai harga yang lebih mahal dibandingkan dengan daging tuna beku. Penggunaan es adalah

yang paling sederhana, paling efisien dan paling murah, untuk mempertahankan kesegaran daging tuna. Tuna masih dapat diterima untuk sashimi setelah disimpan selama 10 – 12 hari pada suhu 0 °C dengan benar, yaitu dengan perlakuan penyimpanan dalam air laut dingin (2 bagian es : 1 bagian air). Penyimpanan dengan es yang berkepanjangan dapat menyebabkan masuknya air dan pemucatan kulit.



Gambar 8. Alur proses tuna beku (loin & steak)

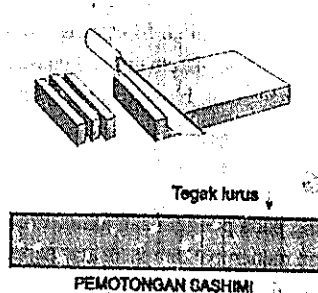
3.4.2. Sashimi dan Sushi

Tuna yang baik digunakan sebagai bahan untuk sashimi dan sushi adalah daging tuna dengan kandungan lemak yang tinggi. Di Jepang, daging tuna ini biasa disebut dengan *maguro*, yang berasal dari Blue Fin Tuna.

❖ SASHIMI

≈> irisan tipis daging ikan mentah, berbentuk segi panjang dengan potongan tegak lurus, bersuhu 12 °C dan disajikan dengan shoyu, daikon, & pasta wasabi.

Teknik pemotongan sashimi diusahakan menghindari gerakan "menggergaji" karena potongan akan kasar, seperti yang terlihat pada gambar.



Bahan baku untuk sashimi juga dapat dihasilkan dari ikan-ikan lain selain tuna, seperti salmon, kerapu, octopus, scallop, cuttlefish dan lain-lain dengan kualitas yang benar-benar segar.



Sashimi

❖ SUSHI

≈> irisan tipis daging ikan mentah, berbentuk segi panjang dengan potongan miring 45 °, disajikan dengan nasi (ketan) berbumbu cuka, gula dan garam.

Tipe-tipe sushi, antara lain :

1. Nigiri sushi, yaitu bola nasi yang ditutup (ditumpangi) dengan makanan hasil laut mentah.
2. Maki sushi, yaitu makanan hasil laut mentah atau sayuran asam yang digulung di dalam silinder nasi, dilapisi dengan kepingan rumput laut kering berwarna hijau tua.
3. Chirashi sushi, yaitu makanan hasil laut mentah digulung bersama nasi dan sayuran.
4. Chakin sushi, yaitu makanan hasil laut mentah digulung dengan bungkus telur dadar campur (omelette) dan diikat dengan tali dari rumput laut.



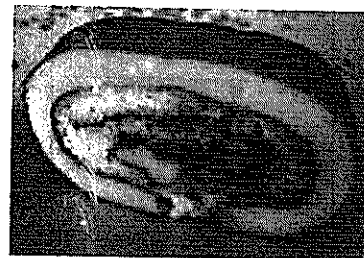
Nigiri sushi



Maki sushi



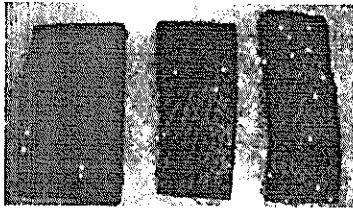
Chirashi sushi



Chakin sushi

3.4.3. Pematangan Fillet Tuna

Setelah difillet, ikan tuna dibagi menjadi 4 bagian yang masing-masing disebut dengan loin. Dari potongan loin tersebut, dapat diproses lebih lanjut yaitu loin bagian dekat kepala langsung dipotong-potong menjadi bentuk saku (daging tuna ukuran 5 x 12 x 2 cm atau 8 x 12 x 2 cm) dan loin bagian ekor, selain dipotong-potong menjadi bentuk saku, juga dipotong-potong menjadi bentuk steak.



Tuna saku



Tuna steak

Selain diproses lebih lanjut, potongan loin tuna ada juga yang dibekukan dan setelah disimpan baru dipotong-potong dalam keadaan beku, biasanya menggunakan mesin pemotong, seperti tampak pada gambar.



Pemotongan tuna loin beku menjadi tuna steak

Pada prinsipnya, proses pengolahan tuna beku hampir sama, dengan pengolahan ikan beku lainnya. Hanya saja dibutuhkan teknik pemotongan yang lebih hati-hati agar *yield* yang dihasilkan tinggi (tidak banyak daging yang terbuang), karena harganya yang sangat mahal. Di samping teknik pemotongan, teknik pengemasan juga harus diperhatikan. Biasanya tuna saku dan tuna steak dikemas dengan plastic vacuum, dan setelah dibekukan dipak dalam karton berlapis lapisan lilin, bahkan ada konsumen yang berani membayar lebih menginginkan pengepakan dengan sterofom.

3.5. Modified Frozen Products

3.5.1. Fish Frozen Product

a. *Itoyori Tail On*

Itoyori merupakan nama market salah satu produk Jepang, yaitu single fillet ikan tanpa duri, masih ada kulit dan ekornya. Produk ini diimpor dari Indonesia dengan bahan bakunya adalah ikan kurisi yang berasal dari

perairan Jawa. Produk ini dipasarkan dalam bentuk *frozen*, dan dikemas plastic vacuum.

Kurisi yang dipakai sebagai bahan baku adalah yang permukaan kulitnya mempunyai 5 strip, dengan daging yang benar-benar segar dan tidak pecah.

Di negara pengimpor (Jepang), produk ini biasanya disajikan di restoran-restoran dalam bentuk *breaded*, yaitu sajian makanan yang dilumuri dengan adonan battermix dan bread crumb (tepung roti).

Secara garis besar, alur proses pembuatan Itoyori Tail On (Gambar 15) adalah sebagai berikut :

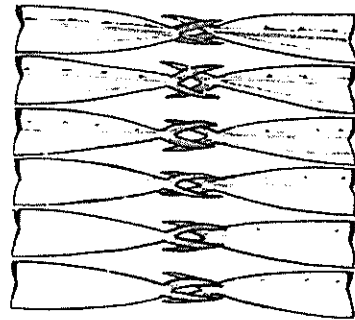
- a. Ikan disortir menurut jenis, kualitas dan ukuran (size)-nya, yaitu :

Berat Ikan / pcs (gram)	Size
140 – 180	12
120 – 140	14
90 – 120	16
55 - 90	24

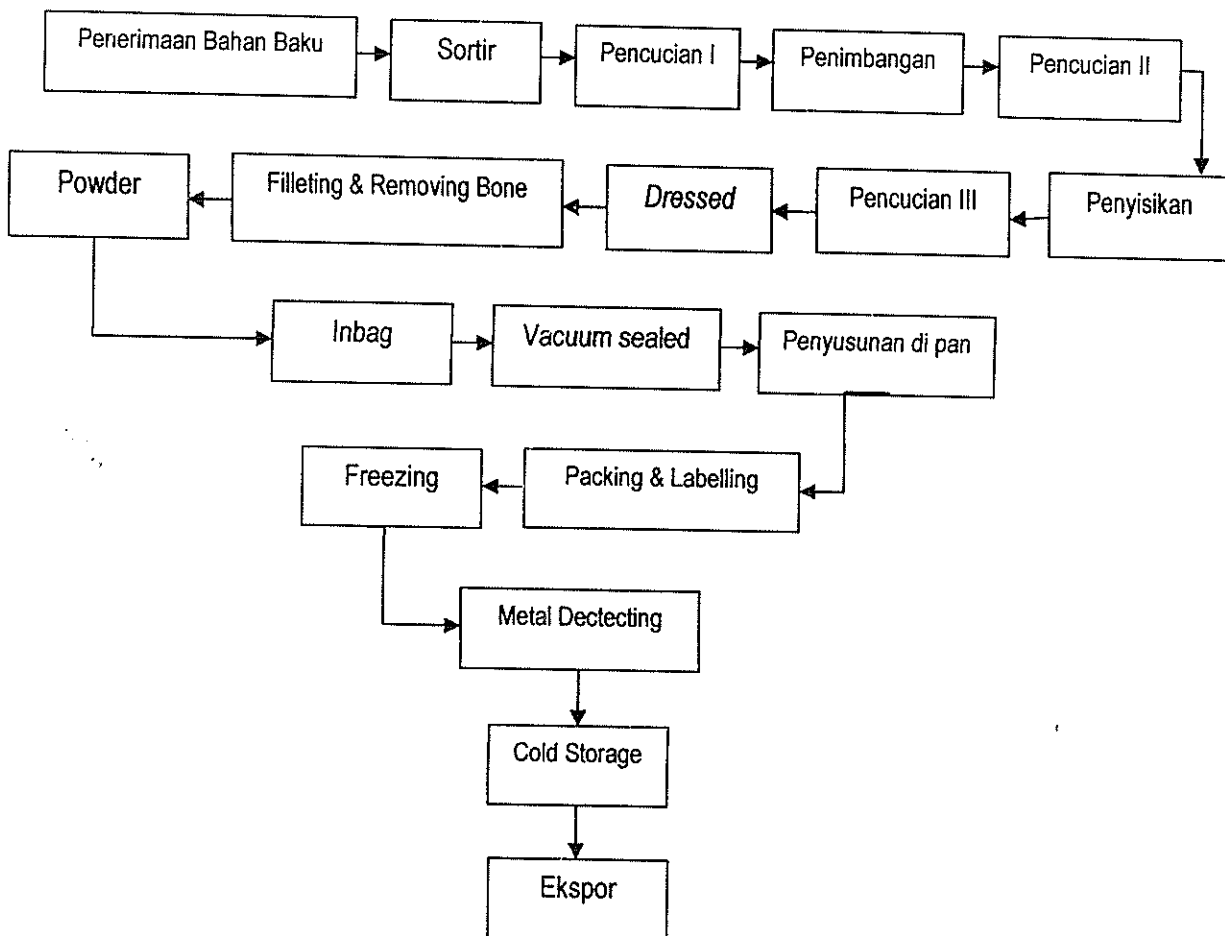
- b. Ikan dikerik dan dicuci dengan air mengalir
- c. Ikan di *dressed* (dipotong kepalanya dengan pisau, dan dihilangkan isi perut, belly dan darahnya dengan menggunakan sikat kecil), lalu dicuci dengan air mengalir
- d. Ikan yang sudah bersih ditimbang 500 gram
- e. Ikan difillet secara hati-hati agar ekor tidak sampai putus, kemudian dihilangkan duri – duri halusanya dengan menggunakan pinset. *Yield (%)* yang dihasilkan sekitar 42 %. Kemudian ikan dicuci dan direndam dalam air dingin bersuhu 5 °C
- f. Tahap selanjutnya adalah *POWDER*, di mana ikan dikeringkan dengan cara diletakkan di antara kain kapas yang bagian atas dan bawahnya sudah dilapisi dengan tepung khusus. Powder bertujuan untuk menyerap air yang terdapat pada ikan
- g. Ikan dimasukkan ke dalam plastic dan di *vacuum*. Setelah disusun di pan, ikan dibekukan ke dalam ABF
- h. Setelah beku, ikan dimasukkan ke dalam inner carton dan diberi label.
- i. Ikan dilewatkan metal detector, kemudian disimpan di dalam cold storage.

j. Ikan siap diekspor ke negara tujuan.

Susunan ikan produk *Itoyori Tail On* adalah bagian yang dekat dengan kepala selalu berada di pinggir, dan ekor dari masing-masing single fillet bertemu di bagian tengah, seperti tampak pada gambar.



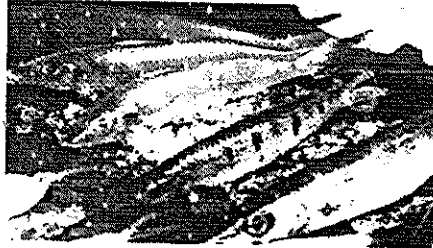
Itoyori Tail On



Gambar 9. Skema Alur Proses Itoyori Tail On

b. *Sebiraki Tail On*

Produk *Sebiraki Tail On* berupa potongan *butterfly fillet* tanpa kepala, masih ada kulit dan ekornya. Bahan bakunya berupa ikan yang badannya ramping sehingga akhirnya akan dihasilkan produk dengan penampilan yang bagus dan menarik. Ikan ini sebaiknya juga mempunyai warna kulit yang indah. Biasanya, digunakan ikan Kisu dan ikan Ucu-ucu.



Ikan Kisu dan ikan Ucu-ucu

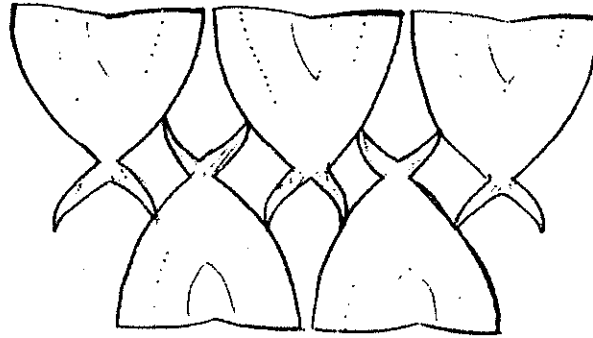
Ukuran satu pieces *butterfly fillet* tidak terlalu besar, disesuaikan dengan satu kali porsi makan orang dewasa. Selain dipasarkan di Jepang, produk ini juga dipasarkan di negara-negara Amerika dan Eropa dan dikenal dengan nama *Golden Threadfin Butterfly*, dengan size antara 2 – 4 oz. Cara penyajian produk ini setelah di-*thawing*, antara lain : di-*steam*, digoreng, atau bahkan diberi isian terlebih dahulu (seperti, keju, mayonnaise, dan lain-lain) kemudian di-*breaded* dan digoreng (di Jepang, dikenal dengan nama *AJIFURAI*).

Alur proses *Sebiraki Tail On* hampir sama dengan *Itoyori Tail On*, perbedaannya terletak pada jenis dan ukuran bahan baku, cara pemotongan dan pengemasan. Pemrosesan *Sebiraki Tail On* dimulai dengan pemilihan bahan baku dengan pengelompokan sebagai berikut :

Berat ikan/pcs (gram)	Size
45 – 60	12
40 – 45	14
35 - 40	16

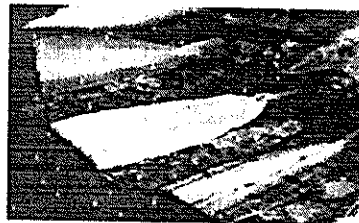
Cara pemotongan yaitu diawali dengan penyayatan punggung ikan mulai dari bawah kepala hingga pangkal ekor, namun perlu diperhatikan agar ekor dan bagian daging ikan di sisi yang satunya tidak ikut terpotong, kemudian difillet seperti biasa, dan dirapikan (sirip perut, dan belly dibuang). *Yield (%)* yang dihasilkan sekitar 45 %.

Sebelum dibekukan, ikan disusun dengan posisi terbuka (menyerupai kupu-kupu) pada pan yang telah dialasi plastik, dan penyusunan dilakukan secara selang-seling (*Shatter Packed*), seperti yang terlihat pada gambar.



Potongan dan Penyusunan Sebiraki Tail On

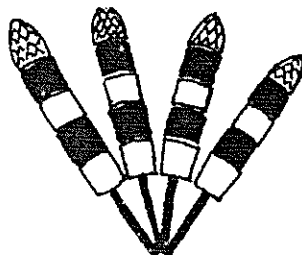
Produk Sebiraki Tail On dapat dilihat di bawah ini :



Sebiraki Tail On

c. *Combination Skewer*

Combination skewer merupakan salah satu VAP yang berbentuk sate dengan bahan baku bermacam – macam ikan, yang dikombinasikan sedemikian rupa sehingga mempunyai penampilan yang menarik baik meliputi bentuk maupun warnanya. Salah satunya kombinasi antara grouper (berwarna putih), tuna (berwarna merah), dan paprika yang berwarna hijau.



Combination Skewer

Satu tusuk sate terdiri dari 2 potong dadu grouper, 2 potong dadu tuna, dan 1 potong paprika yang masing-masing beratnya 25 gram sehingga sate tersebut mempunyai total berat 125 gram. Combination skewer ini dikemas vacuum dengan isi 4 tusuk sate atau 500 gram per kantong vacuum.

3.5.2. Shellfish Frozen Product

a. *Cuttle Fish (CF) Head, CF Roll, & CF Flat*

Nama lokal dari Cuttle Fish adalah Sotong atau disebut juga Cumi Blakutak, karena adanya tulang keras berwarna putih susu yang terdapat di bagian badannya.



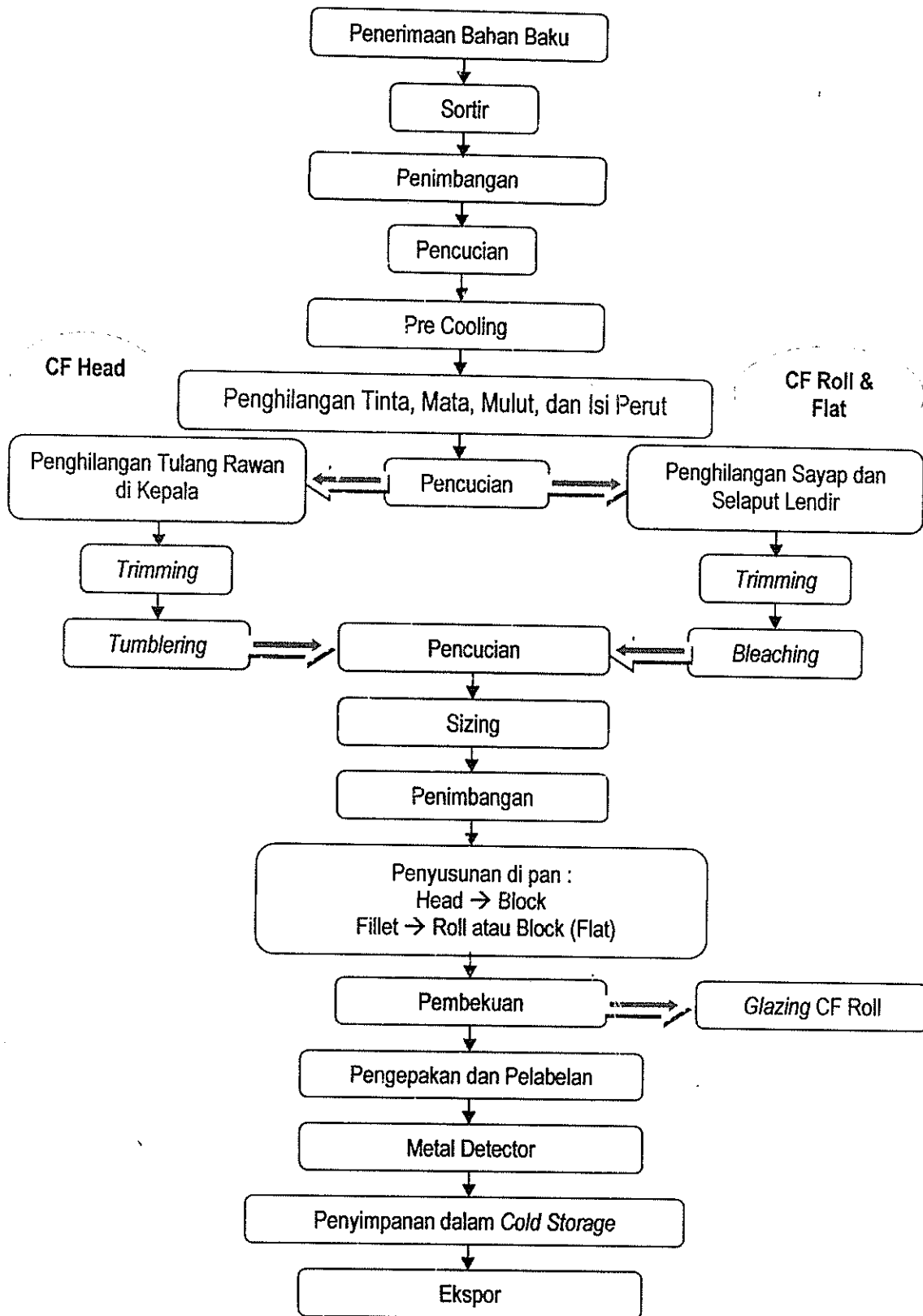
Sotong atau Cumi Blakutak

Di Indonesia, sotong yang sudah ditangkap dan dibersihkan biasanya langsung dimasak tanpa dihilangkan terlebih dahulu tintanya. Pada perkembangannya, telah diketahui teknik untuk mengupas sotong, dan menjadikannya sebagai produk yang lebih menarik hingga dapat dipasarkan di mancanegara. Peminat terbesar dari produk sotong adalah Jepang, di samping negara-negara lain seperti Australia, negara-negara di Eropa, dan Amerika.

Selain diekspor utuh, CF juga diekspor dalam bentuk per bagian, antara lain :

1. **CF head**, yaitu produk CF berupa bagian kepalanya
2. **CF fillet**, yaitu produk CF berupa bagian badannya, terbagi menjadi dua produk yaitu CF Roll dan CF Flat.

Alur proses CF Head dan CF Roll dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 10. Alur Proses CF Head, CF Roll & CF Flat

Produk CF Head dan CF Roll masing-masing dikemas per polybag dengan berat 2 lbs (1 lbs = 454 gram), dengan size sebagai berikut :

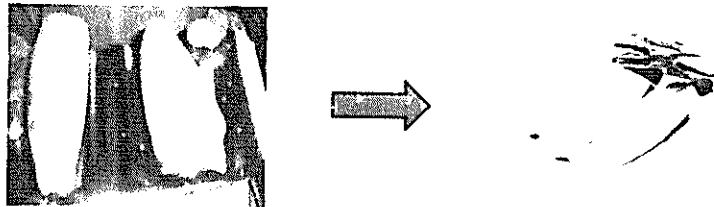
- o 1 – 2 pcs
- o 5 – 7 pcs
- o 13 – 20 pcs
- o 31 – 40 pcs
- o 2 – 4 pcs
- o 8 – 12 pcs
- o 21 – 30 pcs
- o 41 – 60 pcs

CF head merupakan produk CF yang pengemasannya dalam bentuk block.



Produk CF Head

CF Fillet biasanya diekspor dalam bentuk **Roll** dan **Flat**. CF Roll adalah produk cuttlefish beku yang bentuknya menyerupai gulungan. CF Flat adalah produk cuttlefish fillet beku yang dikemas dalam bentuk blok.



Produk CF Roll



Produk CF Flat

Kualitas produk CF dapat dijabarkan sebagai berikut :

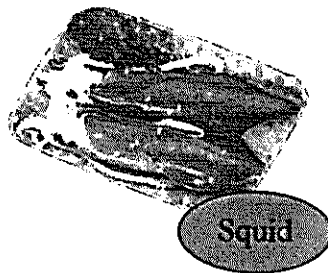
- o Bagus : berwarna putih, tekstur daging sekal, jika ditekan elastis, dan memiliki bau yang segar
- o Jelek : berwarna agak kekuningan, tekstur daging kurang sekal, jika ditekan terasa lembek, dan memiliki bau yang agak menusuk

CF juga dapat diolah menjadi *value added product* sehingga mempunyai nilai tambah dan nilai jual yang lebih tinggi, salah satunya adalah CF Skewer, yaitu produk CF utuh berukuran kecil yang ditusuk dengan tusukan sate.

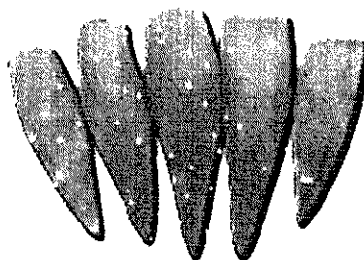


CF Skewer

b. Squid Tube, Squid Ring & Squid Matsukasa



Squid atau cumi-cumi merupakan salah satu jenis hasil laut yang digemari. Bentuknya hampir sama dengan sotong, namun lebih panjang dan pipih. Di samping itu, cumi-cumi tidak mempunyai tulang keras seperti sotong, tetapi hanya tulang rawan yang berwarna bening. Selain diekspor dalam bentuk utuh, squid diekspor juga dalam bentuk badannya saja biasa disebut *Squid Tube*.



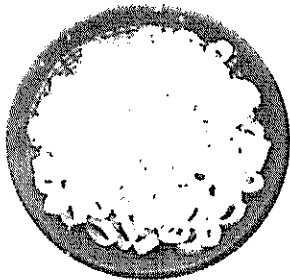
Squid Tube

Size produk squid tube dimulai dari U (under) – 10 pcs, 10 – 20 pcs, 20 – 40 pcs per inner carton (2 kg).

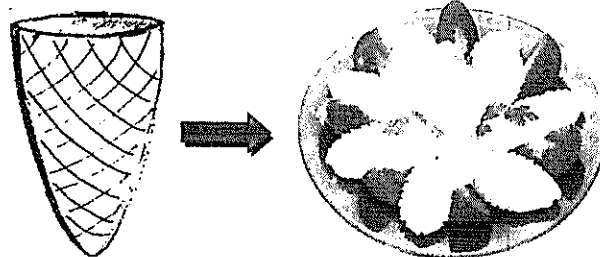
Selain itu produk squid ada juga dalam bentuk yang sudah dimodifikasi, antara lain :

1. *Squid Ring*, yaitu produk cumi-cumi beku yang bentuknya menyerupai cincin
2. *Squid Matsukasa*, yaitu produk cumi-cumi beku yang bentuknya menyerupai buah nanas (*pineapple cut*) dan bagian kepalanya sudah dihilangkan.

Prosesnya sangat sederhana, bahan baku squid dengan berat antara 15 – 25 gram (1 kg berisi 41 – 60 pcs squid), setelah dihilangkan bagian kepalanya (dimanfaatkan sebagai bahan Seafood Mix), dibersihkan (dikupas selaputnya), kemudian direndam dalam air tawar. Yield (%) yang dihasilkan sekitar 45 % dari berat utuh squid. Langkah selanjutnya adalah memotong secara melintang bagian badan squid dengan ketebalan 0,5 cm (untuk produk squid ring) atau menyayat bagian badan squid secara silang dengan menggunakan ujung pisau yang pipih dan tajam hingga menyerupai buah nanas (untuk produk squid matsukasa), seperti tampak pada gambar.



Squid Ring



Squid Matsukasa

Proses selanjutnya, squid di-*blance* selama 5 detik dengan air mendidih, kemudian disusun di pan secara *Shatter Packed*, dan dibekukan. Sebelum dikemas, squid ring dan matsukasa di-*glazing* terlebih dahulu, dimasukkan ke dalam kantong plastic dan di-*vacuum seal*.

Sesampainya di konsumen, produk squid ring biasanya di-*breaded* dan digoreng, yang di Jepang biasa disebut *Calamari*. Untuk produk squid

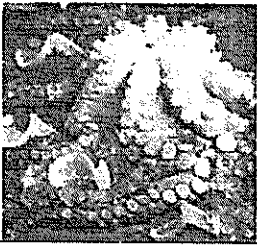
matsukasa biasanya dimanfaatkan sebagai pendukung dalam masakan seperti soup seafood, nasi goreng, dan lain sebagainya.

c. *Octopus*

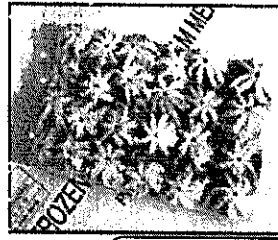
Gurita merupakan salah satu hasil laut dari kategori shellfish yang juga mempunyai nilai jual tinggi di pasaran internasional. Pasar Jepang terutama membutuhkan gurita yang mempunyai nama market *Octopus* untuk dijadikan *Value Added Product*, begitu pula Amerika dan Eropa.

Biasanya diekspor dalam bentuk, antara lain :

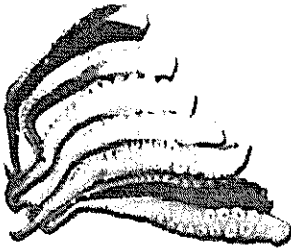
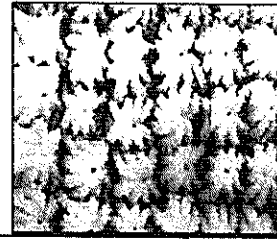
1. *Octopus Whole Cleaned (WC)*, yaitu produk octopus utuh beku yang sudah dihilangkan mata, tinta, mulut dan isi perutnya. *Octopus WC* memiliki size mulai dari 2 – 4 lbs, 4 – 6 lbs, dan seterusnya dengan kemasan per kartonnya 22 lbs.
2. *Baby Octopus*, yaitu produk octopus utuh beku yang sudah bersih, namun berukuran kecil, dan dikemas dalam bentuk block. Size-nya dimulai dari 13 – 20 pcs per 2 lbs hingga 31 – 40 pcs per 2 lbs.
3. *Octopus Tentacle*, yaitu produk tentakel octopus beku, dengan size mulai dari 3 – 4 cm, 5 – 6 cm, 7 – 8 cm, dan 8 – 9 cm dengan kemasan per kantong 1 kilogram.
4. *Octopus Tentacle Slice*, yaitu produk tentakel octopus yang diiris tipis (*slice*) dengan ketebalan 0,5 cm kemudian disusun dalam tray dan dibekukan. Size-nya dimulai dari 10 – 15 gram, 16 – 20 gram, dan 21 – 25 gram dengan kemasan per tray 1 kilogram.
5. *Octopus Tentacle Cut Boiled*, yaitu produk tentakel octopus yang sudah di-*blance* dan kemudian dibekukan. Size-nya dimulai dari 3 – 4 cm, 5 – 6 cm, 7 – 8 cm dan 8 - 9 cm dengan kemasan per kantong 1 kilogram.



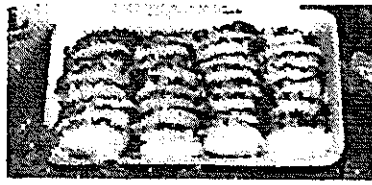
Octopus Whole Cleaned



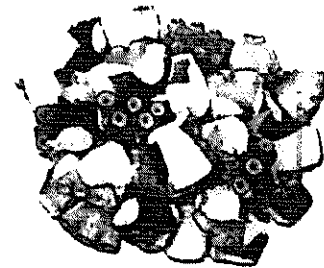
Baby Octopus



Octopus Tentacle



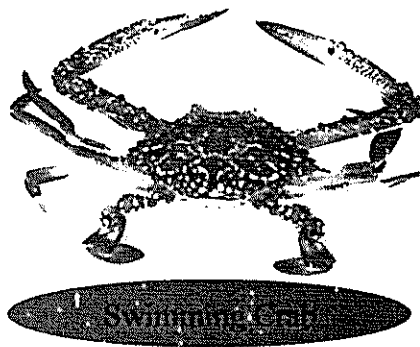
Octopus Tentacle Slice



Octopus Tentacle Cut Boiled

Kualitas gurita sebagai bahan baku untuk produk ekspor sebaiknya gurita yang benar-benar segar dengan ciri-ciri warna putih cemerlang, tekstur daging kenyal, tidak lembek, dan mempunyai bau khas segar. Gurita dengan kualitas yang kurang bagus ditunjukkan dari warna tubuhnya yang cenderung kemerahan, tekstur daging yang lembek dan menimbulkan bau yang agak menusuk.

d. Swimming Crab (SCR)



- Pengembangan produk dari bahan baku swimming crab, di antaranya :
1. *SCR Stuffed with Roe*, yaitu value added product SCR yang berupa campuran daging dari bagian badan dan bagian capit SCR yang

diletakkan di dalam batok SCR, dan di atasnya ditambahkan potongan dadu kecil telur ikan tengiri, kemudian dibekukan.

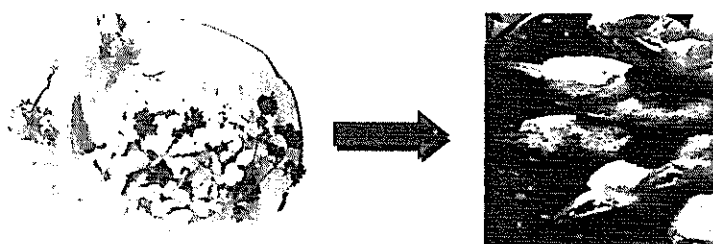


Size produk ini terdiri dari :

- Size 50 gram, menggunakan batok SCR yang lebarnya 12 - 13 cm. Per kartonnya seberat 1,55 kg, dan berjumlah 31 pcs.
- Size 70 gram, menggunakan batok SCR yang lebarnya 13 - 14,5 cm. Per kartonnya seberat 1,55 kg, dan berjumlah 22 pcs.

Telur tengiri yang digunakan untuk produk ini dalam keadaan telah direbus, kemudian dipotong – potong kecil berbentuk dadu. Komposisi daging terdiri dari 70 - 80 % body, dan 20 - 30 % pincer dari keseluruhan total berat produk. Demikian pula, kualitas batok juga harus diperhatikan, di mana batok yang digunakan harus utuh (tidak pecah), serta mempunyai tampilan permukaan yang cemerlang. Sebelum daging diisikan ke dalam batok, batok terlebih dahulu di-blance

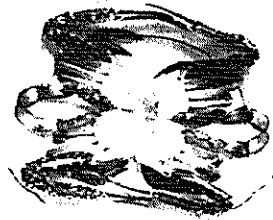
2. *Claw Finger*, yaitu value added product SCR yang berupa daging utuh SCR di bagian capit, dan disertakan pula capit SCR-nya, kemudian dibekukan. Potongan capit yang digunakan adalah capit yang bagian dalamnya berwarna putih.



Claw Finger dikemas secara vacuum dalam tray ukuran AP 12, dengan berat per tray 0,25 kg dengan size mulai dari 6 – 12 g (S), 12 – 15 g (M), 16 – 25 g (L), dan 25 g – up (2L). Sesampainya di negara pengimpor, biasanya disajikan

di restoran-restoran seafood dalam bentuk steam atau fried beserta saos tomat atau sambal.

3. *SCR Half Cut*, yaitu produk SCR beku berukuran setengah dari SCR utuh yang disusun dalam bentuk block.



BAB IV

KESIMPULAN

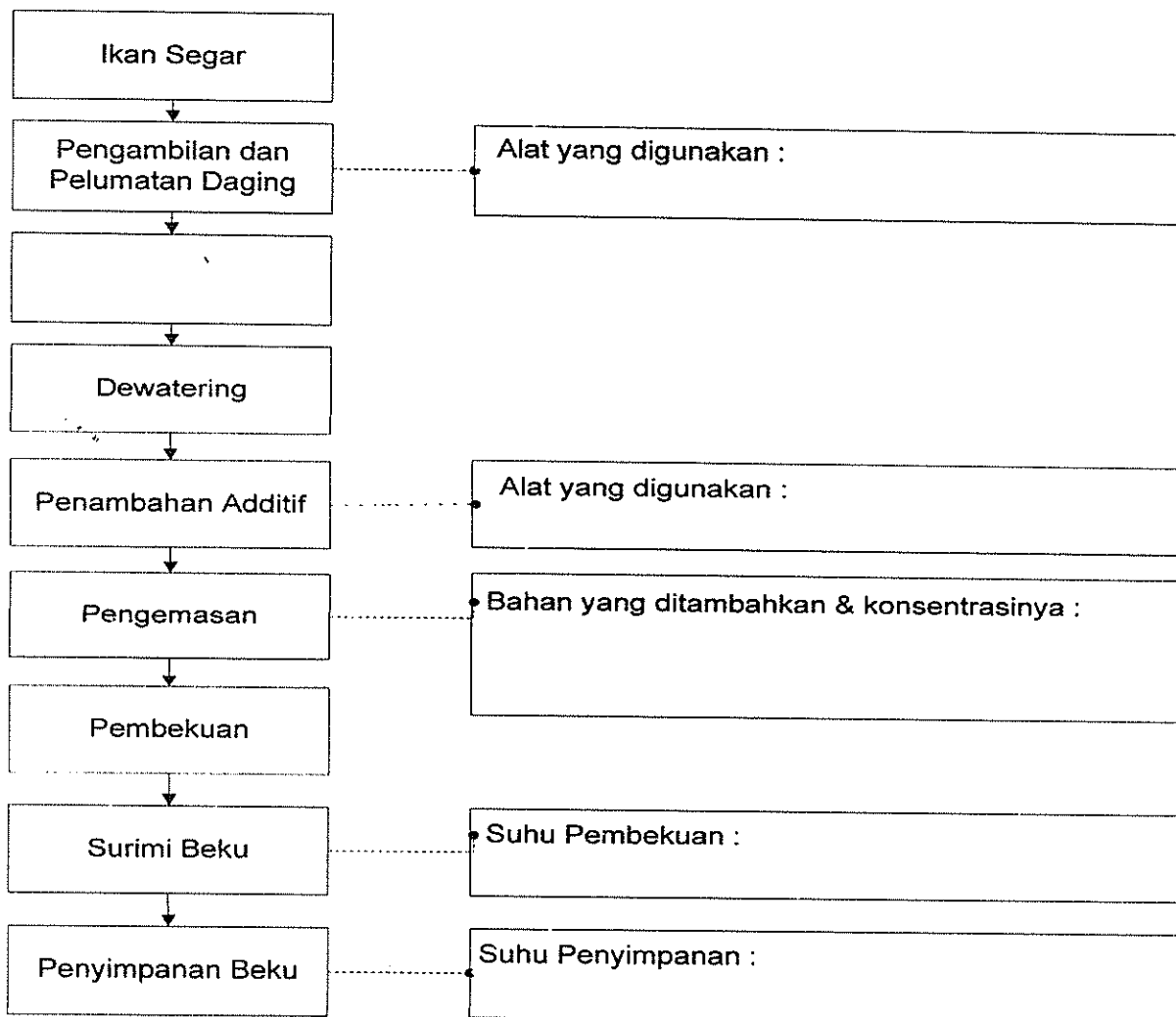
Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa dalam rangka untuk meningkatkan pemanfaatan hasil perikanan terutama untuk jenis-jenis ikan yang bernilai ekonomis rendah (jenis ikan air tawar maupun ikan air laut) ataupun ikan hasil tangkapan sampingan (*by-catch*) dapat dilakukan melalui penganekaragaman produk-produk *value added*. Produk tersebut memiliki prospek yang bagus di era globalisasi seperti sekarang ini. Selain dapat memenuhi kebutuhan akan protein hewani bagi masyarakat secara lokal, regional maupun nasional, dengan peningkatan dan jaminan keamanan dan mutu produk yang dihasilkan khususnya untuk produk *value added* akan dapat meningkatkan pendapatan nelayan secara khusus dan devisa negara secara umum di masa mendatang sehingga dapat mendukung suksesnya pelaksanaan Program Ketahanan Pangan Nasional. Keberhasilan dari upaya tersebut tentu saja harus didukung adanya kerjasama yang baik antar lembaga terkait.

CONTOH SOAL

BAB I

1. Apakah problem utama penggunaan ikan berdaging merah sebagai bahan baku surimi ?
2. Sebutkan yang termasuk 'compulsory test' dan 'elective test' pada pengujian surimi !
3. Jelaskan bagaimana cara menyiapkan sampel surimi untuk uji subyektif !
4. Jelaskan produk-produk apa saja yang dapat diolah dari surimi !
5. Isilah titik-titik / kotak kosong berikut ini !

Bahan-Proses-Produk	Terminologi Tekstur	Kondisi Fisikokimia
Surimi ↓ dicampur dgn garam 2,5 %	Daging Ikan Lumat	
Sol Aktomiosin ↓ dipanaskan (~50 C)		
↓ dipanaskan (~60 C)		
↓ dipanaskan (+60 C)		
Gel Kamaboko	Ashi	

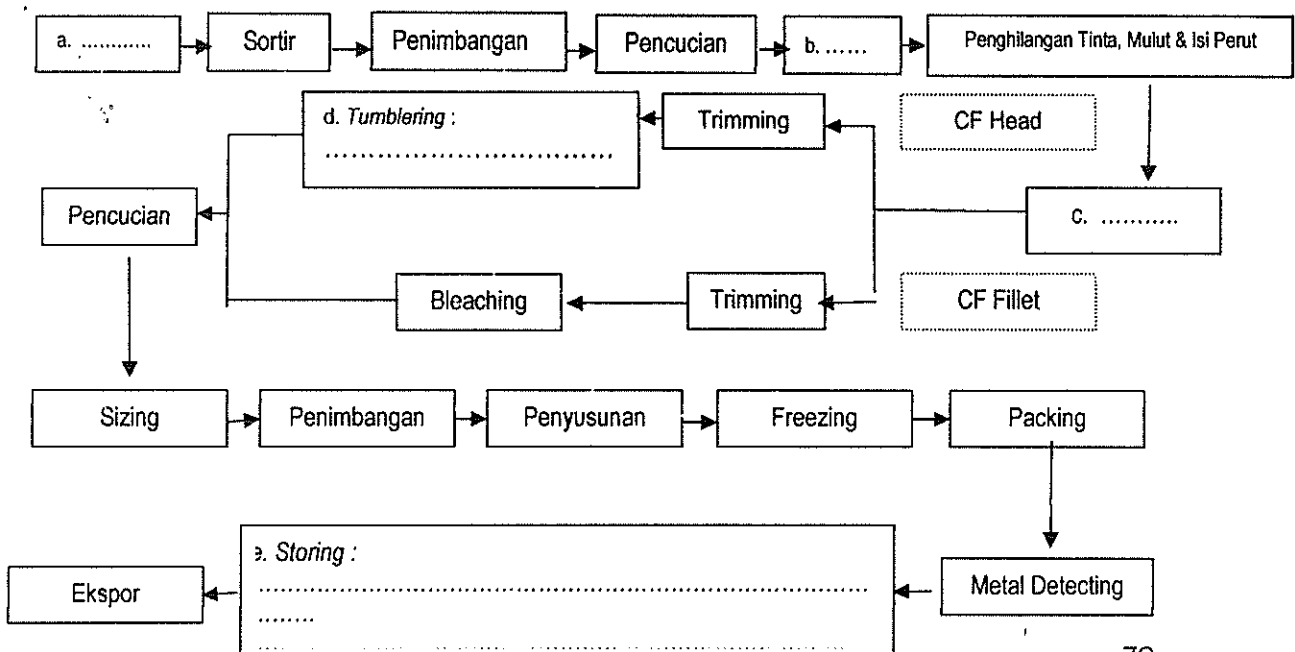


BAB II

1. Diversifikasi produk perikanan dapat dilakukan dengan beberapa cara :
 - a. Apa yang dimaksud dengan diversifikasi vertikal ? Berikan 2 contoh produknya !
 - b. Apa yang dimaksud dengan diversifikasi horisontal ? Berikan 2 contoh produknya !
2. Berikan metoda/cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki mutu surimi (minimal 2)
3. Penggunaan Liquid nitrogen untuk pengawetan/pengolahan produk perikanan memungkinkan tidak. Coba anda jelaskan !

BAB III

1. Artikan istilah-istilah di bawah ini secara singkat tapi jelas :
 - a. WGGGS
 - b. IWP
 - c. Butterfly Fillet Head Off Tail On
 - d. Pre cooling
 - e. Thawing
2. Sashimi dan sushi merupakan salah satu produk ikan tuna yang dimakan mentah.
 - a. Jenis raw material tuna apa yang paling disarankan ? Dan apa alasannya ?
 - b. Di samping produk utamanya, yaitu loin, saku, dan steak, produk tuna yang bisa dihasilkan dari sisa olahan produk utama, antara lain ? Sebutkan minimal 5 buah !
3. Freeze drying merupakan salah satu metode pengeringan ikan . Jelaskan tahapan proses freeze drying ! (3 tahap)
4. Nama market dari :
 - a. Kakap merah
 - b. Kerapu
 - c. Gurita
 - d. Tengiri
 - e. Cumi-cumi
 - f. Kepiting
 - g. Kurisi
5. Flow Chart dari pengolahan sotong hingga menjadi produk CF Head dan CF Fillet dapat terlihat di bawah ini. Isilah bagian yang kosong, dan jelaskan secara singkat bagian yang tercetak miring !



DAFTAR PUSTAKA

- _____, 1988. *Penanganan Ikan Tuna Segar*. Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. Jakarta.
- _____. *Thawing Frozen Fish*. Torry Advisory Note No. 25. Torry Research Station, Aberdeen.
- Asean Canada Fisheries. 1995. Production of Surimi-Shrimp Value-Added Products. Post Harvest Technology Project II. Pilot Project Phillipines WBS521-Activity I). Beureau of Fisheries and Aquatic Resources. Department of Agriculture. Diliman, Quezon City, Phillipine.
- Block Frozen Baby Octopus, W - R – Shandong Dongyue Science and Technology Development Co., Ltd_files.
- Buttkus, H. 1970. Accelerate Denaturation of Myosin in Frozen Solution. *J Food Sci*.
- BPPMHP. 2001. *Teknologi Pengolahan Surimi dan Produk Fish Jelly*. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Chen, James C.P., Chou, Chung-Chi. 1993. *Cane Sugar Hand Book*. John Wiley And Sons Inc. Canada.
- Cook-Freeze Fish Product_files.
- Dharma Samudera Fishing Industries, Tbk_files.
- Dirjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil-DKP. 2004. *Teknologi Untuk Pemberdayaan Masyarakat Pesisir- Seri Teknologi Pengolahan Ikan*. CV. Cipta Sarana. Jakarta.
- Departmen Of Agriculture Phillipines. 1995. Production Of Surimi-Shrimp Value Added Products. Bureau Of Fisheris And Depertemen Of Agriculture Phillipines d Aquatic Resources . Phillipines.
- Flora Fitri, AS. 2002. *Teknologi Pengolahan Ikan dan Rumput Laut*. DKP. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Perikanan. Jakarta.
- Gopakumar, K. 1997. *Tropical Fishery Product*. Science Publishes Inc. United Kingdom.
- Imitationcrabstick_files.
- Ismanadji I, dan Sudari. 1985. *Petunjuk Pengolahan Bakso Ikan dalam Rangka Diversifikasi Pengolahan Hasil Perikanan*. Dirjen Perikanan bekerjasama dengan International Development Research Centre. Jakarta.
- Joko Purnomo, dkk. 2004. *Teknologi untuk Pemberdayaan Masyarakat Pesisir- Pengolahan Ikan*. CV. Cipta Sarana. Jakarta.
- Lee, C. M. 1984. *seafood Chemistry, Processing Teknologi And Quality*.
- Lies Suprapti. 2000. *Kerupuk lele*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Marine Fisheries Research Development (MFRD). 2003. *Maximizing Utilisation of Fish Catch Marine Species*. SEAFDEC.

- Murniyati, A.S. dan Soenarman, 2000. *Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Nhut Trien Co_, LtdOCTOPUS_files.
- Nhut Trien Co_,LtdSILLAGO_files.
- Nhut Trien Co_, LtdSQUID_files.
- Ohshima T, Suzuki T dan Koizumi C. 1993. New Development in Surimi Technology. *Trend in Food Science and Technology*, 4;6: 157-163. Elsevier Sci.Publ. Cambridge, U.K.
- Overseas Fishery Cooperation Foundation (OFCF). 1987. *Pengolahan Hasil Perikanan I*. Jakarta.
- Peranginangin, Rosmawati. 1999. *Teknologi Pengolahan Surimi*. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Sebiraki_files.
- Singgih Wibowo. 2001. *Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sofyan Ilyas, 1983. *Teknik Pendinginan Ikan*. Seri Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan Jilid I. CV Paripurna. Jakarta.
- StarKist@Products_files.
- Suzuki, T. 1981. *Fish And Krill Protein Processing Technology*. Science Publisher LTD. London.
- Tanaka, Munehiko. 2001. *Surimi And Surimi Products*. Departemen of food Science and Technology. Jepang.
- Tuna_Wikipedia, he Free Encyclopedia_files
- TUNA_files
- Weir Cooking in The City Recipes Herb-Crusted Tuna Skewers with Tomato Aioli_files.
- Yu S.Y, dan Siah W.M.1998. Development and acceptability of burgers made from *Selaroides leptolepis* and *Aristichthys nobilis*. *Asian Fisheries Science*, 10: 329-337. Manila, Phillipine.
- Yuan C, Fukuda Y, Konno K, Chen S, Cheng Y and Yokoyama M. 2001. Seasonal change in gelling properties of silver carp *Hypothalmichthys molitrix* surimi. *Proceedng of the Seventh International Symposium on the Efficient Application and Preservation of Marine Biological Resources*. Tokyo, Japan.