



UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022

Produk Pangan Berbasis Ikan Air Tawar

drh. Siti Susanti, Ph.D

Fahmi Arifan, S.T, M.T

Tasha Sekar Ayu Kinanti



Produk Pangan Berbasis Ikan Air Tawar

drh. Siti Susanti, Ph.D
Fahmi Arifan, S.T, M.T
Tasha Sekar Ayu Kinanti



UNDIP PRESS
SEMARANG
2021

Produk Pangan Berbasis Ikan Air Tawar

oleh:

drh. Siti Susanti, Ph.D

Fahmi Arifan, S.T, M.T

Tasha Sekar Ayu Kinanti

Uk. 15,5cm x 23cm (x + 82 hlm)

ISBN : XXX-XXX-XXX-XXX-X



diterbitkan oleh :
**UNDIP PRESS
SEMARANG**

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang, dilarang memperbanyak, menyalin, merekam sebagian atau seluruh bagian buku ini dalam bahan atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Pengasih dan Penyayang, berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku “Produk Pangan Berbasis Ikan Air Tawar” yang diharapkan dapat membuka jendela pengetahuan dan wawasan bagi masyarakat luas.

Buku ini disusun dengan bahasa yang sederhana dan dengan kedalaman relatif cukup, diharapkan buku ini dapat memberikan referensi dan pemahaman secara umum kepada para pembaca mengenai produk pangan yang berasal dari ikan air tawar meliputi metode umum pengolahan, tahapan pembuatan produk, hingga pengemasan.

Semoga buku yang telah kami susun ini dapat membuka dan menambah wawasan bagi para pembaca. Kami sadari bahwa penyusunan buku ini masih ada kekurangan baik dalam hal isi maupun penyajian. Kritik dan saran yang membangun diperlukan bagi kami agar kedepannya lebih sempurna dalam penyusunan buku ini.

Semarang, Agustus 2021



Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN.....	1
BAB 1 PANGAN.....	3
1.1 Pengertian Pangan.....	3
1.2 Jenis-Jenis Pangan	3
1.3 Keamanan Pangan.....	4
BAB 2 IKAN AIR TAWAR.....	7
2.1 Ikan Air Tawar.....	7
2.2 Struktur Tubuh Ikan.....	9
2.3 Ikan Air Tawar sebagai Bahan Baku	12
2.4 Keunggulan Ikan Air Tawar sebagai Bahan Pangan	13
BAB 3 METODE PENGOLAHAN IKAN.....	19
3.1 Dasar Pengolahan Ikan	19
3.2 Pengolahan Ikan dengan Cara Presto.....	21
3.3 Pengolahan Ikan dengan Cara Pengeringan.....	23
3.4 Pengolahan Ikan dengan Cara Penggaraman	25
3.5 Pengolahan Ikan dengan Cara Pengasapan.....	27
3.6 Pengolahan Ikan dengan Cara Fermentasi	30
BAB 4 RAGAM PRODUK OLAHAN IKAN	33
4.1 Ikan Asap	33
4.2 Abon Ikan.....	38
4.3 Bakso Ikan	42
4.4 Kerupuk Ikan	48

4.5 Nugget Ikan.....	53
4.6 Otak-Otak Ikan.....	57
4.7 Sosis Ikan	59
4.8 Terasi Ikan	66
BAB 5 PENGEMASAN PRODUK.....	69
5.1 Pengertian Pengemasan	69
5.2 Fungsi Kemasan.....	69
5.3 Beberapa Bahan Kemasan	70
5.4 Label	72
5.5 Informasi pada Label	72
DAFTAR PUSTAKA	75
PROFIL PENULIS.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pemanfaatan Berbagai Bagian Ikan.....	21
Tabel 4.1 Standar Mutu dan Keamanan Ikan Asap dengan Pengasapan Panas	40
Tabel 4.2 Kandungan Gizi Abon Ikan Lele dan Abon Sapi Per 100 gram.....	45
Tabel 4.3 Standar Mutu Bakso Ikan	49
Tabel 4.4 Komposisi Gizi Kerupuk Ikan Nila Per 100 gram	58
Tabel 4.5 Standar Mutu Nugget Ikan	62
Tabel 4.6 Standar Mutu Sosis Ikan.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-Jenis Ikan Air Tawar	7
Gambar 4.1	Ikan Asap	37
Gambar 4.2	Abon Ikan	43
Gambar 4.3	Bakso Ikan	47
Gambar 4.4	Kerupuk Ikan	54
Gambar 4.5	Nugget Ikan.....	60
Gambar 4.6	Otak-Otak Ikan	65
Gambar 4.7	Sosis Ikan.....	67
Gambar 4.8	Teraso Ikan	76

PENDAHULUAN

Penganekaragaman atau diversifikasi 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 alternatif 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 alternatif lebih banyak bagi para pengolah hasil perikanan untuk mengembangkan usahanya.

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. Dewasa ini di negara maju maupun untuk beberapa negara berkembang, kesadaran mengkonsumsi ikan semakin meningkat dan pola makan serta gaya hidup mereka beralih terulama untuk "protein intake, dari semula yang bersumber dari hasil peternakan sekarang beralih pada hasil perikanan. Laju permintaan akan hasil perikanan semakin bertambah (Agustini dan Swastawati, 2003). Oleh karena itu pemanfaatan hasil perikanan secara efisien dan terpadu sangat diperlukan. Hal ini dapat dilakukan melalui intensifikasi penanganan dan pengolahan hasil perikanan menjadi berbagai macam produk pangan.

BAB 1 PANGAN

1.1. Pengertian Pangan

Pengertian pangan menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 18 tahun 2012, pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan pangan, bahan baku pangan, bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia. Termasuk didalamnya adalah tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam penyiapan, pengolahan, dan pembuatan makanan atau minuman.

1.2. Jenis-Jenis Pangan

Jenis-jenis Pangan Berdasarkan cara perolehannya, pangan dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

a. Pangan Segar

Pangan segar adalah pangan yang belum mengalami pengolahan yang dapat dikonsumsi langsung dan/atau yang dapat menjadi bahan baku pengolahan pangan (UU RI No. 18 tahun 2012).

b. Pangan Olahan

Pangan olahan adalah makanan atau minuman hasil proses dengan cara atau metode tertentu dengan atau tanpa bahan tambahan (UU RI No. 18 tahun 2012).

c. Pangan Olahan Tertentu

Pangan olahan tertentu adalah pangan olahan yang diperuntukkan bagi kelompok tertentu dalam upaya memelihara dan meningkatkan kualitas kesehatan (UU RI No. 18 tahun 2012).

1.3. Keamanan Pangan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah Pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi.

Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Pangan yang aman serta bermutu dan bergizi tinggi sangat penting peranannya bagi pertumbuhan, pemeliharaan, dan peningkatan derajat kesehatan serta peningkatan kesehatan masyarakat (Saparinto dan Hidayati, 2010).

Pangan yang tidak aman dapat menyebabkan penyakit yang disebut dengan foodborne disease, yaitu gejala penyakit yang timbul akibat mengkonsumsi pangan yang mengandung bahan/senyawa beracun atau organisme patogen. Penyebab ketidakamanan pangan ada 2 segi, yaitu segi gizi, jika kandungan gizinya berlebihan yang dapat menyebabkan berbagai penyakit degenerative seperti jantung, kanker, dan diabetes. Pada segi kontaminasi, jika pangan terkontaminasi oleh mikroorganisme atau bahan-bahan kimia (Faisal, 2002).

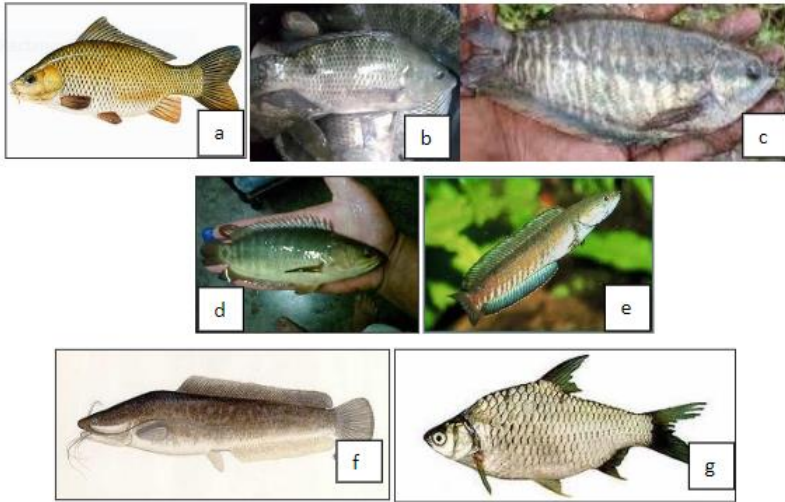
Standar mutu pangan di Indonesia terdapat beberapa lembaga yang berwenang dalam pengembangan standar dan peraturan keamanan pangan. Badan Standarisasi Nasional (BSN) adalah lembaga yang berwenang yang mengkoordinasi sistem standarisasi nasional dengan menetapkan suatu standar yang disebut sebagai Standar Nasional Indonesia (SNI). Khusus untuk standar keamanan pangan, beberapa instansi teknis seperti Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI merupakan lembaga yang bertugas sebagai pegawai pangan yang antara lain berwenang memberlakukan wajib SNI suatu produk pangan. Selain dari itu standar BPOM juga berwenang untuk menerbitkan pedoman dan peraturan yang berkaitan dengan keamanan pangan (Sumarto dkk., 2014)

BAB 2 IKAN AIR TAWAR

2.1. Ikan Air Tawar

Secara geografis distribusi ikan air tawar di Indonesia terdiri dari Paparan Sunda, daerah Wallace dan Paparan Sahul (Rahardjo dkk., 2011). Setiap spesies yang berbeda mendiami wilayah tersebut. Wilayah yang termasuk kawasan Paparan Sunda antara lain Pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali, Mindanao dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Pulau Bangka jika dilihat dari pembagian distribusi tersebut berada pada daerah Paparan Sunda. Menurut Rahardjo dkk., (2011) Paparan Sunda merupakan bagian dari benua Asia yang kemudian terpisah pada zaman es sehingga terbentuk kondisi geografis seperti sekarang, dengan demikian ikan-ikan yang mendiami pulau-pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan sangat mirip dengan ikan-ikan di daratan Asia.

Ikan air tawar adalah ikan yang menghabiskan sebagian atau seluruh hidupnya di air tawar, seperti sungai dan danau, dengan salinitas kurang dari 0,05%. Dalam banyak hal, lingkungan air tawar berbeda dengan lingkungan perairan laut, dan yang paling membedakan adalah tingkat salinitasnya. Untuk bertahan di air tawar, ikan membutuhkan adaptasi fisiologis yang bertujuan menjaga keseimbangan konsentrasi ion dalam tubuh. 41% dari seluruh spesies ikan diketahui berada di air tawar. Hal ini karena spesiasi yang cepat yang menjadikan habitat yang terpecah menjadi mungkin untuk ditinggali (Borgstrom dkk., 2008).



Gambar 1. Jenis-Jenis Ikan Air Tawar: ikan mas (a), ikan nila (b), ikan sepat (c), ikan betuk (d), ikan gabus (e), ikan lele (f), ikan tawes (g)
(Mas'ud dkk., 2017)

Ikan air tawar berbeda secara fisiologis dengan ikan laut dalam beberapa aspek. Insang mereka harus mampu mendifusikan air sembari menjaga kadar 10 garam dalam cairan tubuh secara simultan. Adaptasi pada bagian sisik ikan juga memainkan peran penting; ikan air tawar yang kehilangan banyak sisik akan mendapatkan kelebihan air yang berdifusi ke dalam kulit, dan dapat menyebabkan kematian pada ikan (Borgstrom dkk., 2008).

Karakteristik lainnya terkait ikan air tawar adalah ginjalnya yang berkembang dengan baik. Ginjal ikan air tawar berukuran besar karena banyak air yang melewatinya. Banyak spesies bereproduksi di air tawar namun menghabiskan sebagian besar kehidupannya di laut. Mereka dikenal dengan nama ikan anadromous, meliputi salmon, trout, dan stickleback. Beberapa

ikan, secara berlawanan, lahir di laut dan hidup di air tawar, misalnya belut (Borgstrom dkk., 2008).

Spesies yang bermigrasi antara air laut dan air tawar membutuhkan adaptasi pada kedua lingkungan. Ketika berada di dalam air laut, mereka harus menjaga konsentrasi garam dalam tubuh mereka lebih rendah dari pada lingkungannya. Ketika berada di air tawar, mereka harus menjaga kadar garam berada di atas konsentrasi lingkungan sekitarnya. Banyak spesies yang menyelesaikan masalah ini dengan berasosiasi dengan habitat berbeda pada berbagai tahapan hidup. Belut, bangsa salmon, dan lamprey memiliki toleransi salinitas di berbagai tahap kehidupan mereka (Borgstrom dkk., 2008).

2.2. Struktur Tubuh Ikan

Menurut Irianto dan Giyatmi (2014) secara umum struktur tubuh ikan terdiri dari kulit, organ bagian dalam, tulang, dan otot atau daging. Proporsi untuk masing-masing bagian struktur tubuh ikan bervariasi tergantung dari jenis atau spesies ikan.

1. Kulit

Ikan dilindungi oleh kulit. Kulit terdiri dari dua bagian, yaitu epidermis dan dermis. Epidermis mengandung sejumlah kelenjar lendir. Dermis tersusun beberapa lapis jaringan pengikat dan sisik terbentuk dari dermis. Antara dermis dan epidermis terdapat sejumlah sel pigmen yang mengandung karotenoid dan melanin. Iridorfor yang menyimpan guanin dan basa purin terdapat antara dermis dan otot. Warna kompleks dari ikan terbentuk oleh refraksi sinar yang melalui kedua lapis, epidermis dan dermis.

2. Organ Internal

Ikan biasanya tidak mengunyah makanannya, tetapi menelannya tanpa mengunyah terlebih dahulu dan kemudian dicerna secara enzimatik di dalam lambung dan usus. Lambung dan dinding usus mengandung sejumlah kelenjar mikroskopis yang mengeluarkan enzim pencernaan segera setelah makanan dimakan. Pada ikan bertulang banyak (*bony fish*), enzim diproduksi tidak hanya oleh lambung dan usus, tetapi juga oleh *pyrolic caeca* yang menempel pada usus dekat bagian bawah dari lambung. Organ ini tidak ditemukan pada kelompok vertebrata yang lain atau bahkan pada ikan bertulang rawan. Bentuk dan jumlahnya berbeda-beda antara satu spesies ikan dengan spesies lainnya.

Hati adalah salah satu organ internal paling besar pada ikan. Di dalam hati gula di rubah menjadi glikogen yang disimpan sampai saat diperlukan. Pada beberapa jenis ikan, seperti cucut, terdapat lemak dalam jumlah yang besar di hati. Ginjal ikan terletak tepat di bawah tulang belakang seperti gumpalan darah yang telah lama. Jaringan ginjal agak lunak dan mulai menjadi rusak begitu ikan mati. Organ reproduksi ikan mungkin menempati lebih dari separuh ruangan abdomen ketika gonad matang penuh.

3. Tulang

Tulang rangka termasuk bagian penting pembentuk tubuh ikan. Seluruh daging ikan dihubungkan ke tulang rangka. Beberapa ikan memiliki tulang belakang yang padanya melekat tidak hanya tulang rusuk dorsal dan ventral, tetapi juga tulang intramuskular seperti rambut. Tulang-tulang kecil tersebut sering mengganggu konsumen dan biasanya sangat sulit untuk dihilangkan dari ikan berukuran kecil, tetapi dapat dibuat

menjadi lunak dengan pemasakan bertekanan tinggi atau teknologi presto.

4. Otot

Sebagian besar bagian yang dapat dimakan adalah otot lateral yang terdapat di sekeliling tulang adalah otot lateral yang terdapat di sekeliling tulang belakang. Otot lateral ikan dibagi menjadi empat oleh sekat vertikal dan horizontal berupa lembaran tipis jaringan pengikat. Setiap bagian memiliki struktur seperti urat kayu. Unit dari urat kayu disebut myomer, yang antara satu dan lainnya dihubungkan oleh myoseptem. Ketika otot ikan dimasak, lembaran jaringan pengikat mengalami gelatinisasi menjadi serpihan-serpihan yang terkoagulasi dan terpisah-pisah. Myomer terdiri dari sejumlah serat otot (sel otot) yang terikat bersama dengan pembuluh darah dan serabut syaraf oleh jaringan pengikat. Panjang serat otot hampir sama dengan panjang myomer dan juga panjang tulang belakang.

5. Otot Gelap

Otot ikan terdiri dari otot gelap (merah) dan putih. Otot gelap adalah lapisan otot berwarna merah yang terletak sepanjang badan di bawah kulit ikan. Fraksi otot gelap bervariasi mulai yang paling rendah 1–2% pada ikan berdaging putih seperti ikan sebelah sampai yang tinggi 20% atau lebih pada ikan berdaging merah. Otot gelap sering menimbulkan permasalahan selama pengolahan karena otot ini memiliki kandungan lipid dan khromoprotein seperti myoglobin dan hemoglobin yang dapat berperan sebagai pro-oksidan bagi lipid.

2.3. Ikan Air Tawar sebagai Bahan Baku

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya perikanan yang cukup besar, tetapi pemanfaatannya belum optimal. Produksi perikanan Indonesia berasal dari kegiatan perikanan tangkap dan perikanan budidaya. Produksi perikanan tangkap pada tahun 2002 tercatat sebesar 4.378.495 ton, sedangkan produksi perikanan budidaya adalah 1.076.750 ton. Sementara ini, hasil produksi tersebut selain diekspor juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri pengolahan di dalam negeri (Irianto dan Giyatmi, 2014).

Ikan sampai saat ini masih dipercaya sebagai sumber protein hewani yang utama bagi manusia. Ikan bukan hanya dipakai sebagai bahan pangan, tetapi juga dapat digunakan untuk menghasilkan produk kesehatan, pakan, kosmetik, dan sebagainya. Hal ini memungkinkan karena bagian-bagian organ dari ikan memiliki struktur histologi dan komposisi kimia yang bervariasi. Ukuran, komposisi kimia dan nilai gizi tergantung pada spesies, umur, jenis kelamin, kondisi fisiologis dan kondisi lingkungan tempat hidupnya (Irianto dan Giyatmi, 2014).

Dalam rangka pemanfaatan ikan air tawar sebagai bahan baku pengolahan hasil perikanan perlu dipahami beberapa karakteristik ikan, diantaranya yaitu keragaman spesies, pasokan yang tidak konsisten, dan daya simpannya pendek.

Keragaman spesies. Jumlah spesies ikan dan *shellfish* yang dapat dimakan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah mamalia yang selama ini dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Terdapat ratusan hewan perairan yang digunakan sebagai bahan baku pengolahan perikanan; mulai dari invertebrata, seperti echinodermata, krustasea, dan moluska sampai vertebrata, seperti ikan paus. Tekstur serta karakteristik kimia dan fisik sangat beragam dari spesies ke spesies dan juga antar individu ikan pada

spesies yang sama (Irianto dan Giyatmi, 2014).

Pasokan tidak konsisten. Persyaratan utama pada pengolahan produk pangan adalah adanya jaminan pasokan bahan baku dalam jumlah yang cukup untuk memungkinkan pengoperasian yang efisien. Pada saat ini masih mengalami kesulitan dalam melakukan pemasokan atau pemanenan secara terjadwal. Kegiatan penangkapan sangat dipengaruhi oleh keadaan alam, seperti kondisi cuaca dan laut (Irianto dan Giyatmi, 2014).

Umur simpan pendek. Ikan dan *shellfish* adalah termasuk bahan pangan yang sangat mudah busuk. Terdapat dua hal yang dipandang berpengaruh terhadap umur simpan yang pendek tersebut, yaitu karakteristik dari ikan itu sendiri dan penanganan yang tidak baik setelah dipanen (Irianto dan Giyatmi, 2014)

2.4. Keunggulan Ikan Air Tawar sebagai Bahan Pangan

Sebagai salah satu sumber protein hewani bagi pemenuhan kebutuhan masyarakat Indonesia, ikan memiliki berbagai keunggulan. Beberapa keunggulan ikan air tawar diantaranya yaitu sumber nutrisi esensial, ikan sebagai *white meat*, ikan bersifat universal, harga relatif murah, memiliki keragaman jenis, proses produksi relatif singkat, dan supply lokal (dalam negeri).

Sumber nutrisi esensial. Sebagai bahan pangan, Ikan tidak hanya sebagai sumber protein, ikan juga sebagai sumber lemak, vitamin, dan mineral yang sangat baik dan prospektif. Data Susenas BPS menunjukkan bahwa sumbangan protein ikan terhadap konsumsi protein hewani masyarakat Indonesia mencapai 57% (Saefudin, 2015). Kelebihan ikan sebagai salah satu sumber protein hewani adalah karena kuantitasnya yang mengandung protein dalam kisaran 15-24% serta kualitasnya

yang ditunjukkan dengan kelengkapan asam amino esensialnya serta tingkat kecernaanya yang mencapai angka 95% (Rahayu dkk., 1992).

Selain itu, ikan juga mengandung asam lemak omega-3 yang sangat penting bagi perkembangan jaringan otak dan mencegah terjadinya penyakit jantung, stroke dan darah tinggi serta mengurangi resiko beberapa jenis penyakit lainnya (Dzunaidah, 2017). Begitu pula peneliti lain, Leaf dan Weber (1988) melaporkan bahwa mengkonsumsi ikan mampu melindungi dari serangan penyakit jantung diduga karena faktor keberadaan asam lemak omega 3 dalam ikan. Asam lemak tersebut memiliki peran penting dalam metabolisme seperti menghambat *platelet aggregation* dan menurunkan level dari serum *triglyceride* yang akan memegang peranan dalam pencegahan penyakit jantung. Peneliti sebelumnya, Kremhout dkk. (1985) juga mengindikasikan adanya perbandingan terbalik antara jumlah konsumsi ikan dengan kejadian kematian karena serangan jantung. Heruwati (2002) menyatakan bahwa ikan diakui sebagai *fungsiional food* yang memiliki arti penting bagi kesehatan karena mengandung asam lemak tidak jenuh berantai panjang (terutama yang tergolong asam lemak omega 3). Dari hasil penelitiannya terhadap tiga kelompok sampel yang berkebangsaan Finlandia, Italia dan Belanda, Oomen dkk. (2005) melaporkan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi ikan dengan kematian akibat serangan jantung. Mereka juga menyatakan bahwa asam lemak omega 3 yang ada terkandung dalam ikan yang dikonsumsi berperan secara nyata.

Sebagaimana disampaikan oleh Elvira Syamsir dari IPB, alasan mengapa ikan dikatakan lebih menyehatkan ketimbang protei hewani lain, sebagai berikut: mengandung protein yang bermutu tinggi dan rendah kandungn lemak jenuh, kadar protein

kasar 16-27 per 100 gram. Mengandung asam lemak Omega 3, 6 dan 9 yang sangat tinggi, sumber vitamin dan mineral yang sangat tinggi, mengandung asam amino esensial, lemak rendah dari pada ayam. Selanjutnya disampaikan bahwa ada yang khas dalam kepiting, kerang dan tiram. Pada kelompok komoditas ini terdapat zat taurin yang berfungsi sebagai perkembangan sel syaraf bayi melalui air susu ibu yang dikenal dengan sebutan ASI (Dzunaidah, 2017).

Ikan sebagai white meat. Salah satu sumber protein yang baik bagi tubuh manusia adalah daging, yang berdasarkan jenisnya dibedakan antara daging merah dan daging putih. Daging merah berasal dari daging sapi, domba, kambing, kuda, sedangkan daging putih berasal dari hewan unggas, serta ikan. Secara fisik, sebagian besar daging ikan berwarna putih, yang terdapat di hampir semua bagian dari tubuh. Daging warna merah pada ikan hanyalah bagian kecil saja, biasanya hanya terdapat di bagian samping dari tubuh ikan di bawah kulit. Daging ikan yang berwarna putih memiliki kadar protein lebih tinggi dan kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan bagian daging berwarna merah (Rahayu, dkk., 1992). Kesadaran masyarakat global mengkonsumsi ikan adalah karena alasan kesehatan. Mereka akan lebih memilih mengkonsumsi daging putih seperti ikan ketimbang daging merah. Itulah sebabnya mengapa ikan Dorry (sebutan untuk filet ikan asal Vietnam) sangat disukai oleh konsumen di luar negeri karena dagingnya yang berwarna putih (Dzunaidah, 2017).

Ikan bersifat universal. Sebagai bahan pangan, ikan dapat diterima oleh semua agama dan semua golongan di Indonesia. Boleh dikatakan, tidak ada pantangan makan ikan dari komunitas yang ada di wilayah Indonesia. Selain itu ikan dapat dikonsumsi manusia dalam hampir di semua umur, kecuali bayi yang pola

makannya masih menggantungkan air susu ibu (ASI) (Dzunaidah, 2017).

Harga relatif murah. Dilihat dari sisi harga diantara sumber protein hewani, dapat dikatakan keterjangkauan konsumen terhadap ikan relatif lebih tinggi. Harga ikan tawar seperti ikan Lele, ikan Mas, Nila, Bandeng sekitar Rp 25.000, - sampai Rp 35.000,- per kg. Ikan laut memang memiliki harga lebih tinggi dibandingkan dengan komoditas ikan air tawar. Udang yang berukuran 70 atau sekitar 15 g per ekor sebagai ukuran yang biasa dikonsumsi masyarakat luas memiliki harga Rp 70.000,- per kg. Harga ikan tawar sepadan dengan harga daging (per ekor Rp 34.000,-) dan telur ayam sekitar Rp 20.000,- /kg. Lain halnya dengan harga daging sapi yang masih bertahan di kisaran Rp 120.000,- sampai 150.000,-/kg, (Dzunaidah, 2017).

Memiliki keragaman jenis. Jenis ikan yang dapat dikonsumsi manusia beraneka ragam, mengingat ikan konsumsi berasal dari berbagai jenis perairan, yakni perairan tawar, payau dan laut. Selain beragam jenisnya, rasa ikanpun beragam terkait dengan asal media hidupnya. Ikan dari laut relatif lebih gurih dibandingkan dengan ikan air tawar. Selain varian rasa, bentuk, serta ukuran, harga ikan sangat bervariasi. Oleh karena itu tersedia banyak pilihan bagi konsumen untuk mengambil sebuah keputusan. Keragaman yang sangat tinggi pada ikan menyebabkan ikan dapat diproses lebih lanjut menjadi berbagai macam olahan, sehingga dapat memenuhi semua segmen kelas ekonomi (Dzunaidah, 2017).

Proses produksi relatif singkat. Lama pemeliharaan komoditas ikan relatif singkat, hanya diperlukan hitungan bulan masa pemeliharaan untuk memperoleh ikan ukuran konsumsi. Apalagi banyak konsumen yang sangat menggemari ikan berukuran kecil atau dikenal dengan baby fish dari berbagai

jenis ikan seperti ikan Nila dan Mas. Untuk mencapai ukuran tersebut terbilang singkat waktu pemeliharanya. Sekitar satu bulan baby fish dapat dipanen dan dipasarkan. Untuk udang misalnya diperlukan waktu pemeliharaan sekitar 100 hari untuk mencapai ukuran konsumsi, sehingga dalam satu tahun dapat diproduksi tiga kali. Untuk ikan Gurame memerlukan waktu lebih lama, sekitar delapan bulan apabila dipelihara langsung dari benih (Dzunaidah, 2017).

Supply lokal (dalam negeri). Boleh dikatakan bahwa semua jenis ikan yang biasa dikonsumsi masyarakat Indonesia murni merupakan ikan produk lokal. Bila diamati di beberapa pusat perbelanjaan, tidaklah banyak ragam ikan import yang disajikan, yang paling menonjol dari sisi ikan segar adalah ikan Salmon. Dapat dikatakan bahwa seluruh penyediaan semua kebutuhan ikan konsumsi di pasar domestik dilakukan oleh produsen dalam negeri (lokal). Dengan kata lain, ikan sebagai bahan pangan masyarakat negeri ini tercukupi oleh produk lokal. Hal ini mengindikasikan bahwa sektor perikanan pada kondisi saat ini telah mendekati kategori Kemandirian Pangan sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan pasal 1 ayat 3 (Dzunaidah, 2017).

BAB 3 METODE PENGOLAHAN IKAN

3.1. Dasar Pengolahan Ikan

Seperti kita ketahui ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (membusuk). Hanya dalam waktu sekitar 8 jam sejak ikan ditangkap dan didaratkan sudah akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakan. Karena itu agar ikan dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin, perlu dijaga kondisinya. Pengolahan merupakan salah satu cara untuk mempertahankan ikan dari proses pembusukan, sehingga mampu disimpan lama untuk dijadikan sebagai bahan konsumsi. Usaha dalam melaksanakan pengolahan dapat dilakukan dengan berbagai macam cara. Misalnya, ikan yang baru ditangkap dapat dipertahankan kesegarannya dengan cara didinginkan atau dibekukan, atau dapat pula diolah menjadi produk setengah jadi seperti dalam pembuatan ikan pindang, dll (Rahmawati, 2012).

Pada mulanya usaha – usaha yang dilakukan dalam pengolahan ikan dikerjakan secara tradisional dengan memanfaatkan proses alami. Faktor alami yang banyak dimanfaatkan berupa panas sinar matahari. Melalui jalan menjemur ikan di bawah terik matahari, kandungan air yang ada dalam daging ikan akan berkurang sehingga ikan menjadi kering dan awet. Masih banyak lagi faktor alami lainnya yang dapat dimanfaatkan untuk pengolahan ikan (Rahmawati, 2012).

Sejak ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat seperti sekarang ini, usaha dalam pengolahan ikan pun ikut berkembang dengan makin banyaknya peralatan mekanis yang digunakan dalam proses pengolahan itu. Sehingga dengan peralatan yang cukup modern, proses pengolahan menjadi lebih cepat, dapat memperbanyak produksi akhir, serta mampu memperbaiki hasil olahan. Ikan ditangkap tidak hanya untuk dimanfaatkan bagian dagingnya saja, tetapi dapat dimanfaatkan

sebagai makanan ternak, pengobatan, dan digunakan sebagai bahan – bahan teknis (Rahmawati, 2012).

Tabel 3.1 Pemanfaatan Berbagai Bagian Ikan

Bagian Ikan	Unsur Utama	Dapat Dibuat Menjadi	Penggunaan
Daging	Protein utama, lemak, bahan – bahan ekstrak	Berbagai macam bahan makanan	Makanan manusia
Telur (roe, milt)	Protein, lemak,	Berbagai macam	Makanan manusia
Kepala	Protein, lemak, kalsium fosfat	Tepung ikan, minyak ikan	Makanan hewan
Kulit	Kolagen	Bahan mentah untuk perekat dan kulit	Teknis
Tulang, sirip	Kalsium fosfat, bahan – bahan yang mengandung nitrogen	Tepung ikan	Makanan hewan
Gelembung renang	Kolagen	Perekat	Teknis
Hati	Bahan yang mengandung nitrogen, lemak, vitamin A, D, B	Pembuatan vitamin, Makanan manusia, Makanan hewan	Pengobatan, makanan manusia dan makanan hewan
Alat-alat pencernaan	Bahan yang mengandung nitrogen, lemak, enzim	Tepung ikan, lemak, dan enzim	Makanan hewan, bahan-bahan teknis

Sumber: Rahmawati (2012)

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka pengolahan hasil perikanan juga semakin berkembang, tidak saja pada proses pengolahan yang ada, tetapi sudah disesuaikan juga dengan keinginan dan selera konsumen.

Ikan selain kandungan proteinnya tinggi juga mempunyai nilai biologis yang tinggi yaitu mencapai 90%, jaringan pengikatnya sedikit, umumnya berdaging tebal dan putih sehingga memungkinkan untuk dijadikan berbagai macam olahan. Ikan yang dimanfaatkan secara komersial pada umumnya ikan yang mempunyai nilai ekonomis, sedangkan sebagian besar lainnya belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Contohnya ikan belut yang bentuknya menyerupai ular, atau ikan cucut yang kandungan ureumnya tinggi sehingga dalam kondisi segar tidak disukai konsumen dan belum dimanfaatkan menjadi berbagai produk olahan. Ikan dapat dilakukan diversifikasi produk olahan diantaranya, abon, dendeng, bakso, sosis, nugget, kerupuk, empek-empek, ikan asap dan produk-produk olahan ikan lainnya (Rahmawati, 2012).

3.2. Pengolahan Ikan dengan Cara Presto

Pengolahan ikan air tawar termasuk kepala dan tulangnya perlu perlakuan untuk melunakkan, yaitu dengan alat bertekanan. Alat ini penting sebagai langkah awal untuk memaksimalkan bahan baku lokal secara keseluruhan.

Prinsip yang digunakan pada presto adalah kenaikan titik didih. Secara teori, air akan mendidih pada suhu 100 °C pada tekanan atmosfer. Karena presto terbuat dari bahan stainless yang tebal dan kuat serta mempunyai tutup yang rapat, maka uap air yang dihasilkan saat proses pendidihan tidak mungkin keluar dan hanya terkumpul dalam presto. Air yang terkumpul ini yang membuat tekanan air dalam presto naik, yang

menyebabkan titik didihnya juga naik menjadi > 100 °C. Oleh karena itu, presto mampu melunakkan daging maupun tulang (atau duri) yang sedang dimasak dalam waktu yang lebih singkat. Sebagai pengaman, maka pada presto terdapat katup pengaman yang berfungsi untuk melepaskan tekanan uap pada saat berlebihan (Nugraheni dkk., 2016).

Lama pengolahan dengan presto berbeda-beda. Ikan nila dan ikan mas memerlukan waktu sekitar 1,5 jam sedangkan ikan lele memerlukan waktu sekitar 1 jam. Perbedaan lama waktu pemrestoan diduga berkaitan dengan komposisi tulang ikan (Nugraheni dkk., 2016). Menurut Lawrie (2003), kolagen yang sehubungan dengan tenunan pengikat, juga berubah dengan meningkatnya temperatur. Tingkat kelarutan kolagen meningkat dengan suhu. Pada temperatur agak tinggi, kolagen yang lebih larut tersebut membengkak dan menjadi lembek dengan meningkatnya gelatin. Menurut Subowo (2002), serabut kolagen merupakan bahan yang keras dan apabila direbus menjadi lunak yang akhirnya menjadi gelatin. Menurut Lay (1994), gelatin adalah protein yang diperoleh sewaktu merebus tulang, tulang rawan/tenunan ikat hewani. Protein ini bila didinginkan membentuk gel. Lawrie (2003) mengatakan bahwa kolagen yang sehubungan dengan tenunan pengikat, juga berubah dengan meningkatnya temperatur. Pada temperatur agak tinggi, kolagen yang lebih larut tersebut membengkak dan menjadi disintegrasi dan membentuk gelatin. Menurut De Man (1989), gelatin adalah protein larut yang diperoleh dari kolagen tidak larut. Larutnya salah satu komponen penyusun tulang yaitu kolagen mengakibatkan tulang dan duri menjadi rapuh dan mudah hancur walaupun bentuknya masih seperti aslinya.

Tulang ikan ada yang berukuran besar dan keras dan juga yang berukuran kecil dan halus seperti ikan teri. Tulang yang

berukuran besar dan keras tidak mungkin dikonsumsi secara langsung sehingga dibutuhkan suatu pengolahan lebih lanjut agar dapat didistribusikan ke pangan lain sebagai bahan baku sumber kalsium. Selama ini tulang ikan masih menjadi limbah dari sebagian besar industri perikanan. Tulang ikan banyak mengandung kalsium dalam bentuk kalsium posfat sebanyak 14% dari total susunan tulang. Bentuk kompleks posfat ini terdapat pada tulang dan dapat diserap oleh tubuh dengan baik sekitar 60-70%. Unsur utama penyusun tulang ikan adalah kalsium, posfat dan karbohidrat, sedangkan yang terdapat dalam jumlah kecil, yaitu magnesium, sodium, sitrat, dan stronsium, fluorida, hidroksida, dan sulfat (Nugraheni dkk., 2016).

Besar dan jenis kandungan mineral pada ikan tergantung pada spesies, jenis kelamin, siklus biologis dan bagian tubuh ikan yang dianalisis. Kandungan mineral ikan juga tergantung pada faktor ekologis seperti musim, tempat pengembangan, jumlah nutrisi yang tersedia, suhu dan sanitasi air. Salah satu upaya untuk memanfaatkan limbah tersebut adalah dengan mengolah limbah tulang ikan menjadi tepung tulang kaya kalsium. Tepung tulang mono-kalsium dan dikalsium posfat yang ketersediannya paling tinggi dari pada sumber-sumber kalsium lainnya (Nugraheni dkk., 2016).

3.3. Pengolahan Ikan dengan Cara Pengeringan

Pengeringan ikan tanpa digarami (tawar) atau digarami adalah cara pengawetan ikan yang paling sederhana dan murah dibandingkan cara pengawetan ikan lainnya. Pengeringan didefinisikan sebagai suatu metode untuk menghilangkan sebagian air dari suatu bahan hingga tingkat kadar air yang setara dengan nilai aktivitas air (A_w) yang aman dari kerusakan mikrobiologi (Herudiyanto, 2008).

Pada pengeringan terdapat dua proses, yaitu: a) Proses pemindahan panas untuk menguapkan cairan pada bahan dengan bantuan udara pengering. b) Proses pemindahan massa, dimana air atau uap air bahan berpindah dari dalam bahan ke permukaan, selanjutnya dari permukaan ke aliran udara pengering (Naiu dkk., 2018).

Pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan sebanyak mungkin. Tubuh ikan mengandung 56-80% air, jika kandungan air ini dikurangi, maka metabolisme bakteri akan terganggu dan akhirnya mati. Pada kadar air 40% bakteri sudah tidak dapat aktif, bahkan sebagian mati, namun sporanya masih tetap hidup. Spora ini akan tumbuh dan aktif kembali jika kadar air meningkat. Oleh karena itu, ikan biasanya digarami terlebih dahulu sebelum dilakukan pengeringan (Naiu dkk., 2018).

Tujuan pengeringan ikan adalah: 1. untuk mengawetkan ikan dengan cara menurunkan kadar air didalamnya, 2. untuk mengurangi volume dan berat ikan yang ditangani sehingga biaya pengangkutan dan penyimpanan menurun, 3. untuk meningkatkan kenyamanan dalam penggunaan (pada beberapa jenis produk tertentu pengeringan dikombinasi dengan instanisasi) (Naiu dkk., 2018).

Prinsip dasar dari proses pengeringan adalah terjadinya penguapan air karena adanya perbedaan kandungan air antara udara dan barang yang akan dikeringkan. Salah satu faktor yang dapat mempercepat proses pengeringan adalah angin (udara mengalir). Bila udara diam, maka kandungan uap air di sekitar produk yang dikeringkan semakin jenuh sehingga proses pengeringan semakin lambat (Naiu dkk., 2018).

Metode pengeringan menurut Naiu dkk. (2018) ada 2, yaitu metode pengeringan secara alami dan metode pengeringan

buatan / mekanis:

1) Pengerinan Alami

Pengerinan alami adalah suatu proses pengerinan yang dilakukan dengan menggunakan media angin dan sinar matahari. Dalam pengerinan alam, ikan dijemur diatas rak-rak yang dipasang miring ($+15^{\circ}$) kearah datangnya angin dan diletakkan ditempat terbuka supaya terkena sinar matahari dan hembusan angin secara langsung. Keunggulan pengerinan alami adalah proses sangat sederhana, murah dan tidak memerlukan peralatan khusus sehingga gampang dilakukan oleh semua orang.

2) Pengerinan Buatan

Pengerinan buatan adalah proses pengerinan tanpa penggunaan sinar matahari. Proses ini bisa dilakukan secara mekanis atau menggunakan bahan tertentu. Keuntungan pengerinan secara mekanis antara lain suhu, kelembaban dan kecepatan angin dapat diatur. Pada pengerinan mekanis, ikan disusun di atas rak-rak penyimpanan di dalam ruangan tertutup. Alat pengering mekanis antara lain: oven, alat pengering berbentuk kotak (*cabinet-type dryer*), alat pengering berbentuk lorong (*tunnel dryer*), alat pengering bersuhu rendah (*cold dryer*), alat pengering dengan sinar infra merah, alat pengering beku hampa (*vacuum freeze drying*).

3.4. Pengolahan Ikan dengan Cara Penggaraman

Penggaraman yang juga sering disebut dengan istilah pengasinan merupakan salah satu metode pengawetan yang produknya paling gampang dijumpai di seluruh wilayah Indonesia. Pada proses penggaraman, pengawetan dilakukan dengan cara mengurangi kadar air dalam tubuh ikan dan dalam

tubuh bakteri sehingga bakteri tidak dapat hidup dan berkembang lagi (Naiu dkk., 2018).

Teknologi penggaraman biasanya tidak digunakan sebagai metode pengawetan tunggal, tetapi masih dilanjutkan dengan proses pengawetan lain seperti pengeringan ataupun dengan perebusan. Proses lanjutan ini akan menghasilkan tiga macam produk ikan asin yang berbeda, yaitu: ikan asin basah, ikan asin kering dan ikan asin rebus (ikan pindang) (Naiu dkk., 2018).

Pada prinsipnya penggaraman merupakan cara pengawetan ikan dengan menggunakan garam sebagai media pengawet. Jenis garam yang digunakan adalah garam dapur yang berbentuk kristal maupun larutan. Melalui penggaraman, aktivitas mikroorganisme terutama bakteri akan terhambat, sehingga ikan menjadi awet dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama (Naiu dkk., 2018).

Selama proses penggaraman, terjadi proses penetrasi garam ke dalam tubuh ikan. Sebaliknya, cairan dalam tubuh ikan akan keluar karena adanya perbedaan konsentrasi. Setelah terjadi persamaan konsentrasi garam antara tubuh ikan dan lingkungannya, maka pada saat itu terjadi pengentalan cairan tubuh yang masih tersisa dan penggumpalan protein (denaturasi) serta pengerutan sel-sel tubuh ikan sehingga sifat dagingnya berubah (Naiu dkk., 2018).

Metode penggaraman menurut Naiu dkk. (2018) dapat dikelompokkan menjadi 3 macam, yaitu:

1) Penggaraman kering (*dry salting*)

Metode penggaraman kering merupakan metode penggaraman yang menggunakan kristal garam yang dicampurkan dengan ikan. Penggaraman kering dilakukan dengan menaburkan garam kristal pada lapisan ikan yang

disusun rapi. Setiap lapisan ikan diselingi dengan lapisan garam. Dalam proses penggaraman ini, cairan tubuh ikan akan diserap oleh kristal garam yang mengakibatkan kristal garam mencair sehingga terbentuk larutan garam pekat.

2) Penggaraman basah (*wet salting*)

Pada metode penggaraman basah garam yang digunakan dalam bentuk larutan (30 - 35% artinya 1 liter air terdapat 30 – 35 gram garam). Ikan yang akan digarami dimasukkan ke dalam wadah yang telah diisi larutan garam pekat. Bagian atas wadah ditutup dan diberi pemberat agar semua ikan terendam. Lama perendaman tergantung ketebalan dan derajat keasinan yang diinginkan. Larutan garam akan menghisap cairan dan ion-ion garam masuk ke dalam tubuh ikan.

3) Penggaraman kering tanpa kedap air (*kench salting*)

Metode penggaraman ini hampir sama dengan penggaraman *dry salting* yaitu menggunakan garam kristal, tetapi tidak menggunakan wadah penyimpanan. Proses penggaraman dilakukan langsung di atas dek kapal/lantai atau dapat juga dilakukan di dalam wadah berupa keranjang yang tanpa kedap air, dimana ikan dicampur dengan kristal garam. Kelemahan metode ini adalah garam yang diperlukan lebih banyak dan proses penggaraman berlangsung sangat lambat.

3.5. Pengolahan Ikan dengan Cara Pengasapan

Pengasapan merupakan proses mengolah atau mengawetkan ikan dengan menggunakan media asap sebagai media pengawet yang merupakan sisa hasil pembakaran kayu, tempurung kelapa, serbuk gergaji, atau sekam padi. Pengolahan ikan dengan cara pengasapan cukup populer di Indonesia. Cara ini dapat dijumpai di berbagai daerah, namun jumlahnya tidak

sebanyak produk pengasinan atau pengeringan. Pengasapan dapat menunda proses kemunduran mutu ikan, namun dalam waktu yang tidak terlalu lama, tidak seperti ikan asin atau ikan kering (Naiu dkk., 2018).

Istilah pengasapan (*smoking*) diartikan untuk penyerapan bermacam-macam senyawa kimia yang berasal dari asap kayu ke dalam ikan, disertai dengan setengah pengeringan dan biasanya didahului dengan proses penggaraman. Jadi, istilah *smoke curing* meliputi seluruh proses yang dimulai dari tahap persiapan bahan mentah sampai ke pengasapan terakhir yang mengakibatkan perubahan warna, flavor dan tekstur ikan (Naiu dkk., 2018).

Tujuan pengasapan pada ikan ada tiga hal. Pertama, mengolah ikan agar siap untuk dikonsumsi langsung. Kedua, memberi cita rasa yang khas agar lebih disukai konsumen. Ketiga, memberikan daya awet melalui pemanasan, pengeringan dan reaksi kimiawi asap dengan jaringan daging ikan pada saat proses pengasapan berlangsung (Naiu dkk., 2018).

Pada prinsipnya, teknik pengasapan adalah proses penarikan air oleh berbagai senyawa dari asap. Asap terbentuk karena pembakaran yang tidak sempurna, yaitu pembakaran dengan jumlah oksigen yang terbatas. Daya awet asap sangat terbatas, yaitu tergantung pada lama dan ketebalan asap. Agar ikan lebih awet, pengasapan harus dikombinasikan dengan cara-cara pengawetan lainnya, misalnya penyimpanan pada suhu rendah (Naiu dkk., 2018).

Metode pengasapan menurut Naiu dkk. (2018) terdiri dari 5 metode, yaitu:

1) Pengasapan dingin (*cold smoking*)

Pengasapan dingin adalah proses pengasapan menggunakan suhu rendah (15°C – 30°C). Ikan diletakkan agak jauh dari

sumber asap. Proses pengasapan berlangsung selama beberapa hari sampai dua minggu, tergantung ukuran ikan.

2) Pengasapan hangat (*warm smoking*)

Pengasapan hangat adalah proses pengasapan dengan menggunakan suhu awal sekitar 30°C kemudian secara bertahap suhu dinaikkan. Bila telah mencapai suhu 90°C, proses pengasapan selesai. Proses ini menitikberatkan pada pentingnya aroma dan cita rasa produk yang bertujuan untuk menghasilkan produk ikan asap yang lembut dengan kadar garam kurang dari 5% serta kadar air sekitar 50%. Produk yang dihasilkan dari proses ini mengandung kadar air yang relatif tinggi, sehingga mudah busuk, mutu produknya juga cepat menurun selama proses penyimpanan, sehingga harus disimpan dalam suhu rendah.

3) Pengasapan panas (*hot smoking*)

Dalam proses pengasapan panas, suhu yang digunakan cukup tinggi hingga 140°C selama 2 – 4 jam. Ikan diletakkan dekat dengan sumber asap. Proses pengasapan jenis ini juga disebut proses pemanggangan ikan. Kadar air produk ini cukup tinggi sehingga hasil produknya tidak dapat disimpan untuk jangka waktu lama.

4) Pengasapan listrik (*electric smoking*)

Proses pengasapan listrik hampir sama dengan pengasapan dingin, ikan diletakkan cukup jauh dari sumber asap. Proses ini menggunakan sumber listrik yang akan menghasilkan muatan-muatan listrik untuk membantu melekatkan partikel asap ke tubuh ikan.

5) Proses pengasapan cair (*liquid smoking*)

Dalam proses ini, aroma asap yang dihasilkan pada proses pengasapan diperoleh tanpa melalui proses pengasapan, melainkan melalui penambahan cairan bahan pengasap

(*smoking agent*) ke dalam produk. Asap cair merupakan campuran larutan dari dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis.

3.6. Pengolahan Ikan dengan Cara Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu cara pengolahan melalui proses memanfaatkan penguraian senyawa dari bahan-bahan protein kompleks. Protein kompleks tersebut terdapat dalam tubuh ikan yang diubah menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana dengan bantuan enzim yang berasal dari tubuh ikan atau mikroorganisme serta berlangsung dalam keadaan yang terkontrol. Dengan kata lain bahwa fermentasi pada dasarnya merupakan suatu proses penguraian senyawa-senyawa kompleks yang terdapat di dalam tubuh ikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana oleh enzim atau fermentasi yang berasal dari tubuh ikan itu sendiri atau dari mikroorganisme, dan berlangsung dalam kondisi lingkungan yang terkontrol (Naiu dkk., 2018).

Pengolahan ikan secara fermentasi memiliki beberapa keunggulan, diantaranya bahan yang digunakan dapat berasal dari berbagai jenis ikan yang tidak memiliki nilai ekonomis. Enzim yang berperan dalam proses fermentasi didominasi oleh enzim proteolisis yang mampu mengubah protein (Naiu dkk., 2018).

Proses fermentasi yang terjadi pada ikan merupakan proses penguraian secara biologis atau semibiologis terhadap senyawa-senyawa kompleks terutama protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan terkontrol. Selama proses fermentasi, protein ikan akanterhidrolisis menjadi asam-asam amino dan peptida, kemudian asam-asam amino akan

terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen lain yang berperan dalam pembentukan cita rasa produk (Naiu dkk., 2018).

Proses fermentasi ikan yang merupakan proses biologis atau semibiologis pada prinsipnya menurut Naiu dkk. (2018) dapat dibedakan atas 4 golongan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Fermentasi menggunakan kadar garam tinggi, misalnya dalam pembuatan peda, kecap ikan, terasi dan bekasem.
- 2) Fermentasi menggunakan asam-asam organik, misalnya dalam pembuatan silase ikan dengan cara menambahkan asam-asam propionat dan format.
- 3) Fermentasi menggunakan asam-asam mineral, misalnya dalam pembuatan silase ikan menggunakan asam-asam kuat.
- 4) Fermentasi menggunakan bakteri, misalnya dalam pembuatan bekasem dan chao teri.

BAB 4 RAGAM PRODUK OLAHAN IKAN

4.1. Ikan Asap



Gambar 4.1 Ikan Asap

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar terdiri atas perairan sehingga Indonesia kaya akan hasil perikanan. Ikan merupakan salah satu komoditi hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ikan memiliki kandungan gizi yang lengkap, seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Ikan mudah sekali mengalami kerusakan baik secara kimiawi atau mikrobiologi, bila tidak mendapat penanganan yang sesuai. Untuk mencegah hal tersebut terjadi, maka usaha untuk memperpanjang masa simpan ikan tersebut sudah banyak dilakukan, Salah satu metode pengawetan adalah dengan pengasapan. Pengasapan adalah salah satu usaha pengawetan bahan makanan tertentu, terutama daging dan ikan, bertujuan untuk mendapatkan produk ikan asap yang spesifik antara lain warnanya coklat, bau dan rasanya spesifik yang berdaya simpan relatif lama (Rahmawati, 2012).

Untuk mendapatkan ikan asap yang bermutu tinggi maka harus digunakan jenis kayu keras atau sabut dan tempurung kelapa, sebab kayu-kayu yang lunak akan menghasilkan asap yang mengandung senyawa-senyawa yang dapat menyebabkan hal-hal dan bau yang tidak diinginkan. Demikian pula Seperti halnya dengan cara-cara pengawetan ikan lainnya, pengasapan tidak dapat menyembunyikan atau menutupi karakteristik-karakteristik dari ikan yang sudah mundur mutunya. Oleh karena itu, untuk mendapatkan ikan asap yang bermutu baik harus menggunakan bahan mentah (ikan) yang masih segar (Rahmawati, 2012).

Sebagian besar dari penyebab rendahnya mutu ikan asap ialah digunakannya ikan-ikan yang sudah hampir busuk yang akan menghasilkan produk akhir yang lembek, lengket dan permukaannya tidak cemerlang. Selain dari kesegarannya, faktor-faktor lainnya juga dapat menentukan mutu dari produk akhir, misalnya pengaruh musim dan kondisi ikan tersebut. Baru-baru ini telah ditemukan bahwa ikan asap yang dibuat dari ikan kurus yang baru bertelur mempunyai rupa dan rasa yang kurang memuaskan bila dibandingkan dengan ikan asap yang dibuat dari ikan-ikan gemuk dan dalam kondisi yang sangat baik. Pengasapan panas (*hot smoking*) adalah proses pengasapan ikan dimana akan diasapi diletakkan cukup dekat dengan sumber asap. Suhu sekitar 70–100 °C, lamanya pengasapan 2 – 4 jam (Rahmawati, 2012).

Pengasapan panas dengan menggunakan suhu pengasapan yang cukup tinggi, yaitu 80-90 °C. Karena suhunya tinggi, waktu pengasapan pun lebih pendek, yaitu 3-8 jam dan bahkan ada yang hanya 2 jam. Melalui suhu yang tinggi, daging ikan menjadi masak dan perlu diolah terlebih dahulu sebelum disantap. Suhu pengasapan yang tinggi mengakibatkan enzim

menjadi tidak aktif sehingga dapat mencegah kebusukan. Proses pengawetan tersebut juga dikarenakan karena asap. Jika suhu yang digunakan 30-50 °C maka disebut pengasapan panas dengan suhu rendah dan jika suhu 50-90 °C, maka disebut pengasapan panas pada suhu tinggi (Adwyah, 2008)

Adapun menurut Astawan (2004) pengasapan dingin dilakukan pada suhu kurang dari 30 °C, yaitu dengan cara meletakkan produk yang akan diasap terpisah jauh dari tungku sumber asap. Antara sumber asap dengan produk yang diasap dihubungkan dengan sebuah saluran tertutup. Karena suhu asap yang suhu rendah, pengasapan berlangsung lama antara 2-15 hari.

Asap liquid pada dasarnya merupakan asam cuka (vinegar) kayu yang diperoleh dari destilasi kering terhadap kayu. pada destilasi tersebut, vinegar kayu dipisahkan dari tar dan hasilnya diencerkan dengan air lalu ditambahkan garam dapur secukupnya, kemudian ikan direndam dalam larutan asap tersebut selama beberapa jam. Faktor penting yang perlu diperhatikan pada pengasapan liquid, adalah konsentrasi, suhu larutan asap, serta waktu perendaman, setelah itu ikan dikeringkan ditempat teduh (Rahmawati, 2012).

Standar mutu dan keamanan Ikan Asap dengan pengasapan panas berdasarkan SNI 2725-2013 disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Standar Mutu dan Keamanan Ikan Asap dengan Pengasapan Panas

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
a	Sensori	-	Min 7 (Skor 1-9)
b	Kimia	-	
	- Air	%b/b	Maks 60,0
	- Lemak	%b/b	Min 20,0
	- Histamin	mg/kg	Maks 100
c	Cemaran Mikroba		
	- Angka lempeng total	koloni/g	Maks 5×10^4
	- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
	- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
	- <i>StaphylococcusAureus</i>	koloni/g	Maks 1×10^3
	- Kapang	Koloni/g	Maks 1×10^2
d.	Cemaran Logam		
	- Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1
	- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,1
	- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,5
	- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,3
e.	Residu kimia		
	- Kloramfenikol	-	Tidak boleh ada
	- Jumlah malachite green dan leucomalachite green	-	Tidak boleh ada
	- Metabolit nitrofuram (SEM, AHD, AOS, AMOZ)	-	Tidak boleh ada

Sumber: SNI 2725-2013

Adapun prosedur pembuatan Ikan Asap menurut Rahmawati (2012) sebagai berikut:

Bahan:

- Ikan
- Asap cair. Satu bagian asap cair dilarutkan di dalam 10 bagian air.
- Larutan garam 20%. Untuk membuat 10 liter larutan garam 20%: 2 kg garam ditambah dengan air sambil diaduk-aduk sampai volumenya 10 liter.

Peralatan:

- Pengukus. Alat ini digunakan untuk mengukus ikan.
- Pengereng. Alat ini digunakan untuk mengeringkan ikan yang telah dikukus.
- Penyemprot. Alat ini digunakan untuk menyemprot asap cair ke permukaan ikan.

Langkah Pembuatan:

1) Proses Pendahuluan

- a. Proses pendahuluan dilakukan terhadap ikan berukuran sedang dan besar. Ikan berukuran kecil atau teri (panjang kurang dari 10 cm) tidak memerlukan proses pendahuluan. Ikan hanya perlu dicuci (jika kotor), kemudian dapat langsung dikeringkan.
- b. Ikan berukuran sedang dan besar (panjang lebih dari 15 cm) perlu diberi proses pendahuluan, yaitu penyiangan, pembelahan, dan filleting.

2) Penggaraman

Ikan atau fillet direndam di dalam larutan garam 20% selama 30 menit.

- 3) Perendaman dalam asap cair
Rendam ikan ke dalam asap cair yang telah diencerkan (1 bagian asap cair: 10 bagian air) rendam selama 5-15 menit.
- 4) Pemberian Bumbu (Jika diinginkan)
Rendam ikan ke dalam bumbu seperti: bawang putih, ketumbar, gula merah, garam selama 5 menit.
- 5) Pengovenan
Oven ikan yang telah direndam ke dalam bumbu ditiriskan dan oven selama 15 menit.
- 6) Dinginkan dan kemas dalam kemasan plastik

4.2. Abon Ikan



Gambar 4.2 Abon Ikan

Salah diantara produk olahan ikan adalah abon ikan. Abon merupakan produk olahan yang sudah cukup dikenal luas oleh masyarakat. Dewan Standarisasi Nasional (1995) mendefinisikan abon sebagai suatu jenis makanan kering berbentuk khas yang terbuat dari daging yang direbus, disayat-sayat, dibumbui, digoreng dan dipres. Pembuatan abon menjadi

alternatif pengolahan ikan dalam rangka penganekaragaman produk perikanan dan mengantisipasi melimpahnya tangkapan ikan di masa panen. Abon ikan merupakan jenis makanan olahan ikan yang diberi bumbu, diolah dengan cara perebusan dan penggorengan. Abon ikan cocok pula dikonsumsi sebagai pelengkap makan roti ataupun sebagai lauk-pauk (Rahmawati, 2012).

Proses pembuatan abon ikan relatif mudah sehingga bisa langsung dikerjakan oleh anggota keluarga sendiri. Peralatan yang dibutuhkan pun relatif sederhana sehingga untuk memulai usaha ini relatif tidak memerlukan biaya investasi yang besar. Oleh sebab itu, usaha pengolahan abon ikan ini bisa dilakukan dalam skala usaha kecil. Hal ini membuat usaha ini sangat berpotensi untuk dikembangkan di banyak wilayah di Indonesia yang memiliki sumberdaya perikanan laut yang melimpah (Rahmawati, 2012).

Abon termasuk salah satu makanan yang tahan lama yang memiliki protein tinggi dan memiliki kadar kolesterol yang rendah, yang sudah dikenal oleh masyarakat luas. Abon biasanya diolah dari daging sapi akan tetapi, daging ikan juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan abon. Ikan lele adalah salah satu jenis ikan yang dapat di manfaatkan untuk pembuatan abon. Ikan lele yang bisa dijadikan bahan baku pembuatan abon adalah ikan lele dalam kondisi segar, ukuran dumbo, warna dagingnya cerah, dagingnya terasa kenyal, dan tidak berbau busuk. Ciri fisik ikan lele mempunyai daging yang tebal, memiliki serat kasar dan tidak mengandung banyak duri (Aliyah, 2015 dalam Musyaddad dkk., 2019)

Adapun perbandingan kandungan gizi abon ikan lele dan abon sapi dengan standar mutu gizi SNI 01-3819-1995 yang disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Kandungan Gizi Abon Ikan Lele dan Abon Sapi Per 100 gram

Kandungan	Abon Ikan Lele ^{a)}	Abon Sapi ^{b)}	SNI 01-3707-1995
Air (%)	7,71	26,3	Maks.7
Abu (%)	4,59	5,07	Maks.7
Protein (%)	26,50	21,98	Maks.15
Lemak (%)	24,12	26,66	Maks.30
Karbohidrat (%)	37,08	20,17	-
Energi (kkal) (%)	471	408,49	-

Sumber: ^{a)}Harianti dkk. (2018)

^{b)}Ramadhan dkk. (2019)

Berdasarkan data dari Tabel 4.2, dapat dilihat bahwa kandungan protein pada abon ikan lele lebih tinggi dari abon sapi dan telah memenuhi kadar minimal SNI-01-3707- 1995 yaitu sebesar 15%. Kadar air, kadar lemak dan kadar abu dari abon ikan lele lebih kecil dari abon sapi dan telah memenuhi kriteria SNI-01-3707-1995. Berdasarkan data tersebut, abon ikan lele dapat digunakan sebagai alternatif pangan sumber protein pengganti abon sapi.

Adapun prosedur pembuatan Abon Ikan menurut Rahmawati (2012) sebagai berikut:

Bahan:

- Daging ikan yang telah dikukus 500 gram

Bumbu:

- Garam 15 gram
- Gula Merah 150 gram
- Ketumbar 10 gram
- Bawang Merah 75 gram

- Laos 5 gram
- Jahe 10 gram
- Sereh 3 Tangkai
- Bawang Putih 10 gram

Langkah Pembuatan:

1) Penyiangan

Ikan disiangi yaitu pada bagian isi perut dan kepala, bila perlu dipotong-potong untuk memudahkan pengukusan kemudian dicuci sampai bersih.

2) Pengukusan

Ikan dikukus sampai matang untuk memudahkan pengambilan daging dan memisahkan dari tulang dan duri, kemudian ditumbuk / dimemarkan hingga menjadi suwiran-suwiran / serpihan daging ikan.

3) Pemberian Bumbu

Bumbu-bumbu yang dihaluskan, kemudian dicampurkan dengan ikan yang telah disuwir-suwir hingga merata.

4) Penggorengan

Daging ikan yang telah dicampur dengan bumbu kemudian digoreng dengan minyak, bisa juga menggunakan santan kelapa yang kental. Aduk-aduk sampai kering (terasa ringan bila daging diaduk-aduk) dan berwarna kuning kecokelatan.

5) Pengepresan atau Penirisan Minyak

Abon yang sudah matang dimasukkan ke alat pengepres abon atau peniris minyak sampai minyaknya tuntas, kemudian diambil dengan menggunakan garpu.

4.3. Bakso Ikan



Gambar 4.3 Bakso Ikan

Bakso merupakan salah satu produk olahan yang digemari masyarakat. Bakso dapat dibuat dari daging sapi, ayam dan ikan. Pada umumnya bakso yang ada di masyarakat berbahan dasar daging sapi. Bakso daging sapi mengandung kolesterol yang tinggi yaitu 74 mg/100g. Kolesterol adalah salah satu jenis lemak yang dapat menimbulkan penyakit apabila jumlahnya berlebihan di dalam tubuh. Kandungan lemak yang terdapat pada daging sapi sebanyak 1,5%-13% (Permatasari dan Wina, 2002).

Mahalnya harga daging sapi untuk pembuatan bakso merupakan salah satu alasan diperlukan alternatif sumber protein yang lebih murah. Alternatif sumber protein hewani yang saat ini memungkinkan untuk dikembangkan dalam pembuatan bakso adalah ikan nila. Ikan nila merupakan ikan konsumsi yang umum hidup di perairan tawar dan di perairan payau. Ikan nila dapat dipilih sebagai bahan baku karena memiliki daging yang tebal,

kompak dan mudah dipisahkan dari tulang-tulang dan durinya. Selain itu, ikan nila memiliki kadar lemak 4,1% dan termasuk ikan berlemak sedang, sehingga sesuai digunakan untuk bahan baku bakso ikan (Astawan, 2004).

Potensi pasar bakso ikan di Indonesia maupun luar negeri seperti Singapura, Hongkong, Taiwan dan Kanada cukup tinggi. Apabila kualitas bakso ikan baik, maka dapat dijadikan usaha yang cukup menjanjikan. (Wibowo, 2002). Bakso ikan yang bermutu tinggi dapat diperoleh dari penanganan bahan baku yang baik, hingga ke pemasaran.

Menurut SNI 01-3818-1995 bakso adalah produk makanan berbentuk bulatan atau lain, yang diperoleh dari campuran daging ternak (kadar daging tidak kurang dari 50%) dan pati atau serealisa dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain, serta bahan tambahan makanan yang izinkan. Syarat mutu bakso menurut SNI yaitu bau bakso yang normal atau bau khas dari daging yang digunakan, rasa yang gurih, warna yang normal (keabu-abuan), teksturnya yang kenyal, tidak mengandung bahan tambahan makanan yang berbahaya.

Standar mutu bakso ikan berdasarkan SNI 01-3819-1995 disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Standar Mutu Bakso Ikan

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	
	- Bau	-	Normal, khas ikan
	- Rasa	-	Gurih
	- Warna	-	Normal
	- Tekstur	-	Kenyal
2	Air	%b/b	Maks 80,0
3	Abu	%b/b	Maks 3,0
4	Protein	%b/b	Min 9,0
5	Lemak	%b/b	Maks 1,0
6	Boraks	-	Tidak boleh ada
7	Bahan Tambahan Makanan		Sesuai SNI 01-0222-1995
8	Cemaran Logam		
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2,0
	- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 20,0
	- Seng (Zn)	mg/kg	Maks 100,0
	- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
	- Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,5
9	Cemaran Arsen (As)		Maks 1,0
10	Cemaran Mikroba		
	- Angka lempeng total	koloni/g	Maks 1×10^5
	- Bakteri bentuk koli	APM/g	Maks 4×10^2
	- <i>Salmonella</i>	-	Negatif
	- <i>Staphylococcus Aureus</i>	koloni/g	Maks 5×10^2
	- <i>Vibrio Cholerae</i>	-	Negatif

Sumber: SNI 01-3819-1995

Adapun prosedur pembuatan Bakso Ikan menurut Rahmawati (2012) sebagai berikut:

Bahan Baku:

Persyaratan bahan baku (ikan) yang terpenting adalah kesegarannya. Semakin segar ikan yang digunakan, semakin baik pula mutu bakso yang dihasilkan. Berbagai jenis ikan yang digunakan untuk membuat bakso, terutama ikan yang berdaging tebal dan mempunyai daya elastisitas seperti tenggiri, kakap, cucut, bloso, ekor kuning dan lain-lain. Selain bahan baku dari ikan segar, bakso juga dapat dibuat dari produk yang sudah setengah jadi yang dikenal dengan nama Suzimi (daging ikan lumat).

Bahan Tambahan:

Bahan tambahan pembuatan bakso adalah tepung tapioka atau tepung sagu dan bumbu-bumbu dengan komposisi sebagai berikut:

- Tapioka atau sagu 10 – 15 %
- Garam 2 – 3 %
- Merica 0,5 %
- Bawang putih 2 %
- Bumbu penyedap 0,75 % (bila disukai)

Langkah Pembuatan:

- 1) Jika digunakan bahan baku dari ikan segar, perlu dilakukan pemisahan daging dari tulang-tulang dan durinya dengan cara menyayat memanjang pada bagian punggung hingga terbelah.
- 2) Ambillah bagian dagingnya cara dikerok menggunakan sendok
- 3) Bersihkan hancuran daging tersebut dari komponen-komponen yang tidak di kehendaki (kulit, duri dan tulang)
- 4) Siapkan larutan garam (brine) dingin dengan perbandingan

antara air, es dan ikan adalah 4 : 1 : 1 dan konsentrasi garam 0,2 – 0,3 %

- 5) Rendam hancuran daging ikan dalam larutan tersebut selama 15 menit sambil diaduk-aduk
- 6) Buanglah jika timbul lemak yang mengapung di permukaan
- 7) Lakukan pengepresan / pemerasaan dengan menggunakan kain kasa
- 8) Lakukan proses perendaman tersebut sebanyak 2 – 3 kali
- 9) Lumatkan daging ikan tersebut dengan cara ditumbuk dalam lumping atau menggunakan alat penggiling daging sambil diberi garam (2 – 3 %)
- 10) Haluskan bumbu-bumbu tersebut ke dalam daging lumat sambil diuleni dan masukkan tapioca sedikit demi sedikit
- 11) Aduk adonan sampai homogeny dan tidak lengket di tangan
- 12) Aduk adonan sampai homogen dan tidak lengket di tangan
- 13) Untuk memperbaiki elastisitas dapat diberi putih telur satu butir untuk setiap 1 kg adonan
- 14) Lakukan pencetakan yaitu dengan membuat bola-bola kecil dengan cara adonan diletakkan pada telapak tangan, dikepal-kepal, kemudian ditekan sehingga akan keluar bola-bola bakso dari sela-sela jari dan telunjuk
- 15) Bola-bola bakso yang keluar dari kepalan itu diangkat dengan sendok dan sedikit diratakan
- 16) Masukkan ke dalam air hangat (suhu + 40 °C) biarkan selama 20 menit
- 17) Rebus dalam air mendidih sampai bakso mengapung sebagai tanda telah matang
- 18) Angkat bakso yang telah matang dan masukkan ke dalam air dingin (air es) + 15 menit
- 19) Angkat dan tiriskan

Penyajian:

Bakso ikan dapat disajikan dalam bentuk rebusan dengan kuah atau digoreng sebagai makanan ringan. Jika disajikan dalam bentuk kuah perlu dipersiapkan kuahnya yaitu dengan merebus sisa-sisa penyiangan seperti kepala, tulang, kemudian diberikan bumbu yang telah dihaluskan (merica, bawang putih dan garam). Sedangkan bumbu-bumbu penyedap kuah anatara lain, bawang goreng, tongcai, saos tomat, cabe/sambal, kecap, cuka, sayur caisim.

Berdasarkan Kadang dan Sinaini (2018) beberapa alat yang digunakan dalam proses produksi bakso ikan, yaitu:

1) Mesin giling (*silent cutter*)

Mesin ini berfungsi untuk menggiling dan mencampur adonan bakso, bumbu dan daging hingga tercampur secara merata dengan hasil yang bagus.

2) Mesin pencetak bakso

Fungsi mesin ini adalah untuk mencetak bakso berbentuk bulat. Proses produksi dapat berlangsung secara kontinu.

3) Mesin *expire*

Mesin ini berfungsi untuk memberi label pada kemasan bakso seperti tanggal kadaluarsa, merek produk, komposisi bakso dan berat bersih produk.

4) Mesin *sealer*

Mesin ini berfungsi sebagai pengepak kedap udara, menggunakan tenaga listrik. Plastik yang digunakan untuk mesin ini adalah plastik nylon yang lentur dan kedap udara/plastik *vacuum*

4.4. Kerupuk Ikan



Gambar 4.4 Kerupuk Ikan

Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang saat ini semakin digemari oleh banyak orang. Selain karena harganya yang ekonomis, kerupuk pun cocok untuk dijadikan lauk pendamping makan berat. Kerupuk merupakan salah satu jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume dan membentuk produk yang porus serta mempunyai densitas rendah selama penggorengan. Pada dasarnya, kerupuk diproduksi melalui proses gelatinisasi pati pada tahap pengukusan, selanjutnya dicetak dan dikeringkan. Kerupuk didefinisikan sebagai jenis makanan kering yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi (Wiriano, 1984).

Kerupuk terbuat dari adonan yang bahan utamanya adalah pati. Berbagai bahan berpati dapat diolah menjadi kerupuk, diantaranya adalah ubi kayu, ubi jalar, beras, sagu, terigu, tapioka dan talas. Pada umumnya, pembuatan kerupuk sebagai berikut: bahan berpati dilumatkan bersama atau tanpa bumbu, kemudian dimasak (direbus atau dikukus) dan dicetak berupa lempengan tipis lalu dijemur yang disebut kerupuk

kering. Sebelum dikonsumsi, kerupuk kering digoreng atau dipanggang terlebih dahulu (Warintek, 2011).

Semakin banyak bahan baku bukan pati semakin kecil pengembangan kerupuk pada saat penggorengan dan pengembangan menentukan kerenyahannya. Granula pati yang tidak terglatinisasi secara sempurna akan menghasilkan daya pengembang yang rendah selama penggorengan produk akhirnya. Granulugranula pati yang terglatinisasi sempurna akan mengakibatkan pemecahan sel-sel pati lebih baik selama penggorengan (Siaw dkk., 1985).

Salah satu jenis kerupuk yang membuat lidah bergoyang ini adalah kerupuk ikan. Kerupuk ikan merupakan makanan atau cemilan yang kaya akan protein dimana bahan dasarnya berupa berbagai macam jenis ikan yang selalu dipanen oleh para nelayan dalam jumlah yang melimpah. Anda tidak perlu khawatir terhadap ketersediaan hasil laut ini. Cara Membuat Kerupuk Ikan ini relatif mudah dan tidak membutuhkan banyak modal. Hal ini menjadikan bisnis kerupuk ikan sangat cocok untuk dirintis oleh pengusaha kecil maupun besar di Indonesia (Rijal, 2017).

Mengingat olahan hasil laut berupa kerupuk ikan laut sangat cocok diterapkan pada cuaca panas dan dapat dimulai sebagai bisnis rumahan modal kecil. Ide bisnis rumahan ini bisa dilakoni oleh anggota keluarga Anda yang masih belum memiliki pekerjaan. Hasil penjualan dapat digunakan untuk menambah penghasilan. Memulai bisnis olahan hasil laut berupa kerupuk ikan laut dapat diawali dari teknik membuat adonan kerupuk, mengetahui alat – alat yang diperlukan, dan bahan-bahan yang digunakan. Kerupuk ikan merupakan salah satu jenis kerupuk yang banyak diminati oleh para konsumen pecinta kerupuk (Rijal, 2017). Kerupuk ikan memang memiliki cita rasa yang khas dan sangat cocok untuk dijadikan pendamping lauk ketika

makan. Kerupuk ikan memang renyah dan gurih meskipun dimakan secara langsung atau dimakan bersama makanan lain juga enak.

Adapun prosedur pembuatan Kerupuk Ikan Nila menurut Nugraheni dkk. (2016) sebagai berikut:

Bahan:

- 500 gram ikan nila segar
- 500 gram tepung tapioka
- 2 butir telur bebek
- 1 sdt gula pasir
- 1 sdt garam
- 5 bawang putih
- 1000 ml air

Langkah Pembuatan:

- 1) Cuci ikan nila sampai bersih.
- 2) Pisahkan daging dari tulang, kepala, dan kulit ikan.
- 3) Presto tulang, kepala dan kulit ikan kurang lebih 1,5 jam, angkat dan peras.
- 4) Haluskan dengan *chooper* daging ikan dan bagian ikan yang telah dipresto secara terpisah.
- 5) Campur semua ikan dengan tepung tapioka dan bumbu-bumbu hingga terbentuk gumpalan pasir
- 6) Bentuk sumur-sumuran, masukkan telur bebek sedikit demi sedikit, campur.
- 7) Uleni dengan tangan hingga adonan menjadi kenyal dan bisa dibentuk, kemudian bentuk dengan mencetaknya dengan cetakan atau masukkan ke dalam plastik atau daun pisang.
- 8) Setelah itu, kukus adonan yang sudah anda cetak hingga matang, cara mengetahui apakah sudah matang atau tidak dengan cara menusukkan lidi ke dalam adonan yang anda

- kukus tersebut, kemudian jika adonan sudah tidak lengket, anda bisa segera mengangkatnya dari alat pengukus.
- 9) Diamkan adonan tersebut hingga dingin dan mengeras, kemudian potonglah adonan tersebut tipis-tipis dengan menggunakan pisau atau anda bisa menggunakan alat pemotong adonan.
 - 10) Jemur kerupuk ikan mentah yang sudah anda iris tersebut hingga benar-benar kering, untuk menghemat waktu, anda bisa menggunakan mesin pengering adonan agar hasilnya lebih bagus dan lebih cepat.
 - 11) Jika sudah kering, anda bisa menggorengnya secara langsung kemudian di sajikan atau di kemas ke dalam plastik, atau anda bisa juga menyimpan nya dalam keadaan mentah dan bisa menggorengnya dikemudian hari.

Adapun perbandingan kandungan gizi kerupuk ikan nila dengan standar mutu gizi SNI 01-3819-1995 yang disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.4. Komposisi Gizi Kerupuk Ikan Nila Per 100 gram

Parameter	Kandungan
Kadar Air	2,84 gram
Kadar Abu	1,31 gram
Protein	7,28 gram
Lemak	21,88 gram
Karbohidrat	50,78 gram
Serat kasar	15,92 gram
Kalsium	1,515 mg
Energi	429,65 kal

Sumber: Nugraheni dkk. (2016)

Pembuatan kerupuk ikan ini menggunakan seluruh bagian ikan, baik daging maupun tulangnya. Bagian tulang dilakukan perlakuan pendahuluan, yaitu dengan cara dipresto sehingga mudah untuk proses penghalusannya. Penggunaan tulang dan bagian kepala untuk bahan baku pembuatan kerupuk ikan dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein dan kalsium dalam kerupuk ikan yang dihasilkan. Kadar protein kerupuk daging ikan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi penambahan tepung daging ikan. Ketentuan untuk standar minimal kandungan protein pada kerupuk ikan yang tercantum pada SNI. 01-2713- 1999 adalah minimal 6%. Kemudian tulang ikan banyak mengandung kalsium dalam bentuk kalsium pospat sebanyak 14% dari total susunan tulang. Bentuk kompleks posfat ini terdapat pada tulang dan dapat diserap oleh tubuh dengan baik sekitar 60-70%. Unsur utama yang menyusun tulang ikan adalah kalsium, posfat dan karbohidrat, sedangkan yang terdapat dalam jumlah kecil yaitu magnasium, sodium, sitrat, danstronsium, flurida, hidroksida, dan sulfat (Nugraheni dkk., 2016).

Tepung tapioka adalah pati yang diperoleh dari ekstraksi ubi kayu melalui proses pamarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan pati, dan pengeringan. Dalam pembuatan tapioka ditambahkan natrium bisulfit untuk memperbaiki warna sehingga warna tapioka menjadi putih bersih (Radiyah dan Augusto, 1990). Tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku ataupun campuran pada berbagai macam produk, antara lain kerupuk, dan kue kering lainnya. Selain itu, tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental (*thickener*), bahan pengisi, bahan pengikat pada industri makanan olahan (Astawan, 2003).

Tepung tapioka yang digunakan untuk pembuatan kerupuk sebaiknya tepung yang bermutu baik, yaitu memiliki warna putih, bersih, kering, tidak berbau apek, tidak asam, murni, dan tidak mengandung benda-benda asing. Tepung tapioka banyak digunakan dalam berbagai industri makanan karena kandungan patinya yang tinggi dan sifat patinya yang mudah membengkak dalam air panas dengan membentuk kekentalan yang dikehendaki (Somaatmadja, 1984).

4.5. Nugget Ikan



Gambar 4.5 Nugget Ikan

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah. Namun ikan cepat mengalami proses pembusukan. Oleh sebab itu pengolahan ikan perlu diketahui oleh masyarakat. Untuk mendapatkan hasil olahan yang bermutu tinggi diperlukan perlakuan yang baik selama proses pengolahan, seperti: menjaga kebersihan bahan dan alat yang digunakan, menggunakan ikan yang masih segar, serta garam yang bersih. Manfaat mengkonsumsi ikan sudah banyak diketahui orang karena ikan

merupakan makanan utama dalam lauk sehari-hari yang memberikan efek awet muda dan harapan untuk hidup lebih tinggi dari negara yang lain. Pengolahan ikan dengan berbagai cara dan rasa menyebabkan orang mengkonsumsi ikan lebih banyak. Nugget ikan adalah jenis makanan yang terbuat dari ikan yang diberi bumbu dan diolah secara modern. Produk yang dihasilkan mempunyai bentuk persegi, bau yang khas, awet dan mengandung protein yang tinggi (Rahmawati, 2012).

Nugget merupakan salah satu produk olahan daging beku. Produk ini mempunyai daya simpan yang cukup lama, dengan penyimpanan dalam freezer bisa mencapai 2 minggu. Daging yang digunakan sebelumnya harus digiling, sehingga memudahkan untuk dibentuk pada tahapan berikutnya. Bahan utama yang digunakan adalah ikan, yang akan memberikan tekstur produk yang diinginkan, karena mempunyai kandungan protein miofibril (Rahmawati, 2012).

Bahan pendukung lain, yaitu garam, air, bahan pengisi (filler), emulsifier, dan bumbu-bumbu. Garam berfungsi meningkatkan kelarutan, karena protein miofibril yang ada pada daging hanya larut pada larutan garam. Air berguna untuk memberikan sifat berair dan juga meningkatkan rendemen (Rahmawati, 2012).

Bahan pengisi dan emulsifier yang digunakan pada produk ini adalah tepung tapioka dan kuning telur yang berfungsi untuk mengikat air maupun lemak. Bumbu-bumbu berupa merica dan bawang putih selain memberikan bau dan rasa yang khas, juga mampu memperpanjang umur simpan (Rahmawati, 2012).

Standar mutu Nugget Ikan berdasarkan SNI 7758-2013 disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Standar Mutu Nugget Ikan

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
a	Sensori	-	Min 7 (Skor 3-9)
b	Kimia	-	
	- Air	% b/b	Maks 60,0
	- Abu	% b/b	Maks 2,5
	- Protein	% b/b	Min 5,0
	- Lemak	% b/b	Maks 15,0
c	Cemaran Mikroba		
	- Angka lempeng total	koloni/g	Maks 5×10^4
	- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
	- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
	- <i>Staphylococcus Aureus</i>	koloni/g	Maks 1×10^2
	- <i>Vibrio Cholerae</i>	-	Negatif/25 g
d.	Cemaran Logam		
	- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,1
	- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,5
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,3
	- Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
	- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
e.	Cemaran Fisik		
	- Filth	koloni/g	0

Sumber: SNI 7758-2013

Adapun prosedur pembuatan Nugget Ikan menurut Rahmawati (2012) sebagai berikut :

Bahan:

- 500 gram ikan potong kasar
- 1 sdt garam
- ½ sdt gula pasir
- ¼ sdt jahe parut

- ½ sdt lada halus
- 3 siung bawang putih dicincang
- 1 buah bawang bombay dicincang
- 3 sdm tepung tapioka
- 50 cc air es/es serut
- Bumbu penyedap
- 1 sdt mentega.

Langkah Pembuatan:

- 1) Tumis dengan mentega bawang putih dan bawang bombay hingga harum.
- 2) Campur semua bahan dalam food processor hingga adonan kalis, bentuk atau cetak sesuai selera, atur rapi lalu simpan dalam freezer 30-60 menit sampai agak keras. Atau kukus adonan selama 10-15 menit, dinginkan dan potong-potong atau cetak sesuai selera.
- 3) Gulingkan dalam tepung predust sampai rata.
- 4) Masukkan kedalam adonan premix, angkat lalu gulingkan di atas tepung roti.
- 5) Goreng nugget selama 30 detik, sampai kecoklatan dan biarkan dingin.
- 6) Atur di atas baki/wadah satu persatu, bekukan di dalam freezer selama 4-5 jam.
- 7) Kemas dalam plastik dan tutup rapat. Simpan kembali dalam freezer dapat untuk persediaan sampai 6 bulan.
- 8) Bila nugget akan digoreng, panaskan minyak goreng selama 4-5 menit atau dapat dimasak dengan oven atau microwave. Siap disajikan.

4.6. Otak-Otak Ikan



Gambar 4.6 Otak-Otak Ikan

Otak-otak ikan merupakan modifikasi produk olahan antara bakso dan kamaboko. Pembuatan otak-otak ikan tidak jauh berbeda dengan pembuatan makanan yang berbahan dasar surimi, seperti bakso, nugget, sosis, empek-empek (Nurjanah dkk., 2005; Karim dkk., 2013).

Pengolahan otak-otak merupakan produk pengolahan dari daging ikan yang dicampur dengan tapioka dan bumbu yaitu: santan, garam, gula, lada, bawang putih, dan bawang merah. Formula otak-otak menggunakan bahan pengikat terigu dan tapioka dapat dikatakan paling disukai, karena menghasilkan produk tidak berbeda nyata nilai warnanya (Nurjannah dkk., 2005).

Adapun prosedur pembuatan Otak-Otak Ikan menurut Nugraheni dkk. (2016) sebagai berikut:

Bahan Pembuatan:

- Ikan 300 gram
- Tepung tapioka 75 gram

- Tepung maizena 20 gram
- 100 ml santan

Bumbu halus:

- Bawang merah 5 butir
- Bawang putih 2 siung
- Merica bubuk ½ sdt
- Gula pasir 2 sdt
- Garam ½ sdt

Bahan Saus:

- Kacang tanah dikupas, disangrai 100 gram
- Cabai merah, direbus 5 buah
- Garam 1 ½ sdt
- Gula pasir 1 sdm
- Cuka ½ sdt
- Air panas 75 ml

Langkah Pembuatan:

- 1) Ikan nila/mas dipresto selama 1,5 jam, jika lele selama 1 jam.
- 2) Ikan kemudian dihaluskan dengan chooper dan dicampur dengan bumbu halus, lalu aduk sampai rata.
- 3) Ditambahkan tepung maizena, aduk rata dan tuang santan sedikit demi sedikit sambil diuleni sampai licin dan dapat dipulung.
- 4) Bungkus adonan dengan daun pisang, gulung, semat ujungnya dengan lidi.
- 5) Kukus 30 menit sampai matang, potong-potong.
- 6) Saus: haluskan cabai merah, kacang tanah, garam, dan gula pasir. Angkat. Masukkan cuka dan air panas, kemudian aduk

rata.

- 7) Otak-otak ikan tinggi kalium dan saus kacang dikemas dengan kemasan vakum, dan disimpan di freezer.

4.7. Sosis Ikan



Gambar 4.7 Sosis Ikan

Sosis merupakan salah satu produk olahan daging yang digiling, baik daging sapi, daging ayam maupun daging ikan yang dicampur dengan bumbu atau rempah-rempah kemudian dimasukkan dan dibentuk dalam pembungkus atau casing. Komponen utama sosis terdiri dari daging, lemak, dan air yang mampu membentuk emulsi. Daging merupakan sumber protein yang berfungsi sebagai pengemulsi dalam sosis (Koswara, 2009).

Menurut (SNI 7755-2013) sosis ikan adalah produk olahan hasil perikanan dengan bahan baku lumatan daging ikan atau surimi minimal 50% yang dicampur tepung dan bahan-bahan lainnya, dimasukkan dalam selongsong sosis, kemudian direbus atau dikukus. Karakteristik sosis ikan yang bermutu baik berdasarkan SNI 7755-2013 yaitu dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6. Standar Mutu Sosis Ikan

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
a	Sensori	-	Min 7 (Skor 3-9)
b	Kimia	-	
	- Air	% b/b	Maks 68,0
	- Abu	% b/b	Maks 2,5
	- Protein	% b/b	Min 9,0
	- Lemak	% b/b	Maks 7,0
c	Cemaran Mikroba		
	- Angka lempeng total	koloni/g	Maks 5×10^4
	- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
	- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
	- <i>Staphylococcus Aureus</i>	koloni/g	Maks 1×10^2
	- <i>Vibrio Cholerae</i>	-	Negatif/25 g
d.	Cemaran Logam		
	- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,1
	- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,5
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,3
	- Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
	- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
e.	Cemaran Fisik		
	- Filth	koloni/g	0

Sumber: SNI 7755-2013

Kriteria terpenting dalam pembuatan sosis adalah kestabilan emulsi. Emulsi merupakan suatu sistem dua fase yang terdiri dari suatu dispersi dua cairan atau senyawa yang tidak bercampur, yang satu terdispersi yang lain. Suatu emulsi dikatakan stabil apabila partikel-partikel yang terdispersi hanya sedikit mempunyai kecenderungan untuk bersatu lagi membentuk lapisan yang terpisah (Savie, 1985). Emulsi dapat

distabilkan oleh berbagai senyawa, terutama makromolekul seperti protein, dan pati. Kestabilan emulsi ini ditunjukkan dengan tidak terpisahnya lemak dari sosis. Semakin tinggi jumlah minyak yang terlepas maka emulsi yang dihasilkan semakin tidak stabil dan mudah pecah (Ariyani, 2005).

Pada proses emulsifikasi terjadi pembentukan lapisan antar muka. Diawali dengan difusi protein, kemudian terkonsentrasi pada antar muka. Selanjutnya protein teradsorpsi pada antar muka dan protein unfolding membentuk barrier pada antar muka sekeliling globula dan terjadi perubahan konformasi. Proses emulsifikasi dipengaruhi oleh kemampuan protein mengikat air yaitu WHC (Water holding capacity). WHC merupakan sifat fisik protein yang memiliki kemampuan untuk menahan air yang ada dalam bahan maupun air yang ditambahkan selama proses dan mencegah air keluar dari struktur tersebut. Sifat ini sangat berkaitan dengan tingkat hidrasi dan viskositas sistem pangan, serta sebagai penentu tekstur pangan. Proses emulsifikasi juga dipengaruhi oleh kemampuan protein mengikat lemak yang disebut FBC (Fat binding capacity). Pada produk sosis FBC memiliki peran dalam mempertahankan lemak dalam sistem emulsi, memperbaiki warna dan mouthfeel. Kemampuan protein dalam mengikat lemak mampu menghalangi keluarnya air, mencegah cooking loss, dan meningkatkan WHC (Praptiningsih, 2011). Adapun prosedur pembuatan Sosis Ikan sebagai berikut:

Bahan:

Bahan baku sosis umumnya terdiri atas bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utama yaitu daging, lemak dan air es. Bahan tambahan yaitu bahan pengisi dan bahan pengikat, garam, gula, bumbu-bumbu, STTP dan selongsong (Saparinto, 2011).

- Daging Ikan
Winarti (2010), menyatakan bahwa pada umumnya ikan berdaging putih mempunyai elastisitas yang lebih baik daripada ikan berdaging merah. Penyebabnya adalah daging putih memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dan kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan daging merah. Kandungan protein dan lemak yang rendah dalam daging akan mempengaruhi rasa dan aroma sosis, seperti pada jenis daging ikan air laut (Marpaung dan Asmaida, 2011).
- Minyak
Lemak dalam pembuatan sosis diperlukan untuk membentuk emulsi. Jumlah lemak yang ditambahkan selain untuk membuat emulsi, juga berpengaruh terhadap peningkatan jumlah lemak yang terkandung dalam sosis (Anjarsari, 2010). Sosis masak harus mengandung lemak tidak lebih dari 30%. Penggunaan lemak yang berlebihan akan menghasilkan sosis yang keriput, sedang penggunaan lemak yang terlalu sedikit akan menghasilkan sosis yang keras dan kering (Soeparno, 2005).
- Air Es
Air dalam sosis berperan dalam meningkatkan citarasa dengan memperbaiki keempukan dan sifat juiciness dan memperbaiki sifat emulsifikasi. Jumlah penambahan air akan mempengaruhi tekstur sosis. Penambahan yang terlalu banyak menyebabkan tekstur sosis yang lunak. Jumlah penambahan ini tidak boleh melebihi 4 kali protein ditambah 10 persen (Koswara, 2009).
- Bahan Pengisi
Bahan pengisi adalah bahan yang dapat mengikat sejumlah air, tetapi mempunyai pengaruh yang kecil terhadap

emulsifikasi. Bahan pengisi yang umum digunakan dalam pembuatan sosis adalah tepung serelia dengan kandungan protein rendah yaitu tepung gandum, barley, jagung atau beras. (Anjarsari, 2010).

- Bahan Pengikat

Ada dua jenis bahan pengikat alami dari hewan yaitu kasein dan skim, sedangkan yang berasal dari tanaman misalnya pati dari umbi-umbian, tepung terigu dan isolatsoy protein (ISP). Tujuan penambahan bahan pengikat pada produk sosis adalah meningkatkan stabilitas emulsi, meningkatkan daya ikat air, meningkatkan flavor, mengurangi pengerutan selama pemasakan, meningkatkan karakteristik irisan produk (Anjarsari, 2010).

- Garam

Garam dalam pembuatan sosis berfungsi sebagai penambah citarasa dan aroma, pelarut protein dan meningkatkan daya mengikat air. Penambahan garam dalam produksi sosis berkisar 1%-5% bergantung pada kebutuhan (Soeparno, 2005).

- Gula

Gula dalam pembuatan sosis dapat membantu mempertahankan aroma dan mengurangi efek pengerasan dari garam glukosa. Jumlah penambahan gula sekitar satu persen (Koswara, 2009). Fungsi penambahan gula adalah untuk memodifikasi rasa dan menurunkan kadar air sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

- Bumbu-bumbu

Bumbu-bumbu dan bahan penyedap yang ditambahkan kedalam adonan sosis adalah pala, merica, bawang putih dan bawang merah. Penambahan bumbu-bumbu bertujuan untuk meningkatkan citarasa dan flavor. Jumlah dan macam

bumbu yang ditambahkan bervariasi tergantung selera. Penambahan bumbu dalam adonan sosis harus dihaluskan terlebih dahulu (Soeparno, 2005).

- STPP (Sodium Tripoliphospat)
STPP ditambahkan dalam pangan berfungsi mendispersikan protein sehingga mencegah terjadinya pemisahan lemak. Batas maksimum penambahan STPP dalam produk pangan adalah 3 gram per kilogram (anhidrat) (SNI 01-0222-1995). Penambahan STPP mampu menghambat turunnya kadar protein dan asam amino akibat reaksi hidrolisis, yang meningkatkan daya cerna protein, serta mencegah oksidasi lemak daging.
- Selongsong
Selongsong sosis merupakan bahan yang digunakan untuk membungkus dan membentuk adonan sosis yang berbentuk silindris (Dotulong, 2009).

Langkah Pembuatan:

Proses pembuatan sosis dilakukan dengan beberapa tahap yaitu penggilingan, pencampuran, casing, pengukusan dan pendinginan. Penggilingan bertujuan untuk memudahkan pembentukan adonan. Daging ikan tongkol digiling hingga daging menjadi hancur. Penggilingan menyebabkan terjadinya pemecahan serabut otot pada daging sehingga aktin dan miosin dapat diambil sebanyak mungkin agar sosis yang dihasilkan bertekstur halus dan kompak. Tingkat kehalusan daging sangat mempengaruhi kenampakan irisan dan tekstur sosis yaitu halus dan kompak (Wibowo, 2001). Penggilingan dilakukan pada suhu dibawah 22°C dengan cara menambahkan serpihan es. Hal ini untuk mencegah terjadinya denaturasi protein yang sangat penting sebagai emulsifier (Koswara, 2009).

Pada tahap pencampuran ditambahkan bahan pengisi, bahan pengikat, bumbu-bumbu dan bahan lainnya. Suhu adonan pada pencampuran harus dipertahankan serendah mungkin yaitu sekitar 3 sampai 12°C. Pencampuran ditambahkan lemak dan diaduk agar adonan merata. Penambahan lemak ini berfungsi untuk mempermudah terbentuknya emulsi. Proses pencampuran dilakukan sampai terbentuk emulsi yang stabil (Koswara, 2009).

Adonan yang telah membentuk emulsi stabil dimasukkan kedalam selongsong. Pemasukan adonan menggunakan alat stuffer untuk membentuk dan mempertahankan kestabilan sosis. Pengisian adonan ke dalam selongsong tergantung tipe sosis, ukuran, kemudahan proses dan penyimpanan serta permintaan konsumen (Anjarsari, 2010).

Pemasakan dapat dilakukan dengan cara seperti perebusan, pengukusan, pengasapan dan kombinasi cara-cara tersebut. Pemasakan bertujuan untuk meningkatkan rasa, menyatukan komponen adonan sosis yang berupa emulsi minyak dalam air dengan protein miosin sebagai penstabil, memantapkan warna daging dan memperpanjang daya simpan sosis dengan menghambat aktivitas mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan pada sosis. Menurut Rukmana (2001), suhu pemasakan sosis 85°C-87°C selama 60 menit, kemudian didinginkan dalam es dan dimasak lagi dalam air mendidih selama satu menit. Pendinginan sosis setelah pemasakan selain untuk menurunkan suhu sosis secara cepat, juga untuk memudahkan pengupasan, pembungkus (casing) jika menggunakan jenis yang tidak dapat dimakan (Koswara, 2009).

4.8. Terasi Ikan



Gambar 4.8 Terasi Ikan

Terasi adalah salah satu produk hasil fermentasi ikan atau udang yang hanya mengalami perlakuan penggaraman (tanpa diikuti dengan penambahan asam), kemudian dibiarkan beberapa saat agar terjadi proses fermentasi. Dalam pembuatan terasi, proses fermentasi dapat berlangsung karena adanya aktivitas enzim yang berasal dari tubuh ikan atau udang itu sendiri (Naiu dkk., 2018).

Produksi terasi dari Indonesia telah diekspor keluar negeri. Komoditas ekspor tersebut berbentuk terasi bubuk yang lebih praktis dalam pengemasan, penyimpanan dan penggunaannya lebih awet. Terasi bubuk diolah sama seperti terasi gumpalan yang telah dikenal masyarakat, kecuali setelah fermentasi dilanjutkan dengan proses pengeringan dan penepungan (Naiu dkk., 2018).

Adapun prosedur pembuatan Terasi Ikan menurut Naiu dkk. (2018) sebagai berikut:

Langkah Pembuatan:

- 1) Ikan/udang dicuci bersih unruk dibuang lumpur atau kotoran, lalu ditiriskan.
- 2) Tambahkan garam halus sebanyak 5% dari berat ikan/udang lalu diaduk merata.
- 3) Tempatkan campuran tersebut pada plasti bersih yang ditaruh pada nyiru atau tikar dan ratakan agar ketebalannya 1-2 cm.
- 4) Jemur sampai setengah kering (kurang lebih 8 jam), jika menggunakan oven kurang lebih 2-3 jam sambil diaduk selama penjemuran agar merata tingkat kekeringannya.
- 5) Hasil penjemuran digiling atau ditumbuk agar halus dan dibentuk adonan gumpalan-gumpalan bulat atau kubus.
- 6) Masukkan kedalam wadah karton atau keranjang dan biarkan disimpan selama seminggu untuk proses fermentasi.
- 7) Hancurkan gumpalan terasi hasil fermentasi dan jemur sampai kering (1-2 hari) tergantung cuaca dan ketebalan terasi.
- 8) Terasi kering digiling sampai halus dengan menggunakan mesin penepung
- 9) Bubuk terasi yang telah halus di pak ke dalam botol plastik atau kantong plastik dengan ukuran berat 25 atau 50 gram tergantung permintaan pasar.

BAB 5 PENGEMASAN PRODUK

5.1. Pengertian Pengemasan

Menurut Kotler (2003) pengemasan merupakan kegiatan merancang dan membuat wadah atau bungkus sebagai suatu produk, sedang menurut Swasta (1999) mengatakan kemasan (packaging) adalah kegiatan-kegiatan yang bersifat umum dan perencanaan barang yang melibatkan penentuan bentuk atau desain pembuatan bungkus atau kemasan suatu barang. Jadi dapat dikatakan bahwa kemasan adalah suatu kegiatan merancang dan memproduksi bungkus suatu produk yang meliputi desain bungkus dan pembuatan bungkus produk tersebut.

Pengemasan merupakan salah satu cara untuk melindungi atau mengawetkan produk pangan maupun non-pangan. Kemasan adalah suatu wadah atau tempat yang digunakan untuk mengemas suatu produk yang dilengkapi dengan label atau keterangan – keterangan termasuk beberapa manfaat dari isi kemasan. Pengemasan mempunyai peranan dan fungsi yang penting dalam menunjang distribusi produk terutama yang mudah mengalami kerusakan (Rahmawati, 2013).

5.2. Fungsi Kemasan

Direktorat Jenderal Pengelolaan dan Pemasaran Hasil Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2012) menginformasikan secara umum fungsi kemasan adalah:

1. Melindungi dan mengawetkan produk, seperti melindungi dari sinar ultraviolet, panas, kelembaban udara, benturan serta kontaminasi kotoran dan mikroba yang dapat merusak dan menurunkan mutu produk.
2. Sebagai identitas produk, dalam hal ini kemasan dapat digunakan sebagai alat komunikasi dan informasi kepada

- konsumen melalui merk yang tertera pada kemasan.
3. Meningkatkan efisiensi, seperti memudahkan proses penghitungan pengiriman dan penyimpanan produk.

5.3. Beberapa Bahan Kemasan

Menurut Winarno (1994), pada dasarnya bahan kemasan makanan sebagai sebuah produk komersial terdiri dari tiga jenis, yaitu kaleng, plastik, dan gelas.

a. Kemasan Kaleng

Bahan Kemasan Kaleng Bahan kemasan kaleng dibuat dari bahan Electrolyte Tin Plate (ETP), Tin Free Steel (TFS) dan Aluminium. Spesifikasi kaleng ditentukan oleh dua kebutuhan, yaitu kekuatan wadah dan daya simpan yang dimiliki produk dalam kaleng. Kebutuhan akan kekuatan kaleng perlu disesuaikan dengan beberapa hal yaitu kecepatan jalur pengolahan, keadaan dan kondisi alat penutup kaleng, atmosfer, aliran uap air, kevakuman yang banyak mempengaruhi pendinginan dengan tekanan, serta cara penanganan pasca proses (tinggi tumpukan dan jenis karton). Sedangkan kebutuhan terhadap daya simpan isi kaleng ditentukan oleh daya korosif produk, lapisan timah putih atau tin free steel, sifat basic steelnya, plate surface treatment dan jenis organic coating.

Kemasan kaleng baik bagian luar maupun dalam harus memenuhi beberapa persyaratan daya taha korosi. Korosi oleh suatu produk disebabkan adanya hubungan atau kontak langsung antara produk dan permukaan kaleng serta cara pengalengan. Berdasarkan kepekaan terhadap korosi, jenis produk yang akan dikaleng dapat dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu: (a) sangat korosif, contohnya: red fruits cherries, raspberries, (b) medium korosif, contohnya apel, jeruk sayuran, daging, ikan, (c) sedikit korosif, contohnya: susu, produk tepung, bit, dan non makanan.

b. Kemasan Plastik

Kemasan plastik mulai diperkenalkan sejak tahun 1900-an. Bahan kemasan plastik dibuat dan disusun melalui proses yang disebut polimerisasi dengan menggunakan bahan mentah monomer, yang tersusun sambung menyambung menjadi satu dalam bentuk polimer.

Kemasan plastik mempunyai beberapa keunggulan yaitu sifatnya kuat tetapi ringan, inert, tidak karatan, dan bersifat termoplastik (heat seal) serta dapat diberi warna. Kelemahan bahan kemasan ini adalah adanya sifat-sifat monomer dan molekul kecil lain yang terkandung dalam plastik yang dapat melakukan migrasi ke dalam bahan makanan yang dikemas.

c. Kemasan Gelas

Bahan gelas dikenal dengan nama botol-botol kosong secara fisik dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu leher (finish), badan (body), dan dasar (bottom).

Makanan yang dikemas dalam gelas dapat dirusak oleh sinar. Sinar yang masuk menembus gelas juga dapat melenturkan warna produk. Akibat reaksi fotokimia terjadi kerusakan cita rasa yang disebut light-strict oil flavor, penyimpangan rasa pada bir yang disebut skunky flavor, serta turunnya beberapa kandungan zat gizi akibat reaksi yang terkatalis oleh sinar.

Meskipun kemasan gelas bersifat inert, tidak demikian halnya dengan tutupnya, yang sering mendatangkan banyak masalah. Pada prinsipnya, tutup botol harus mampu menutup rapat botol secara baik serta mencegah terjadinya produk tumpah keluar. Makanan yang bersifat asam akan bereaksi dengan tutup botol, sama seperti halnya bila makanan asam bereaksi dengan dinding kaleng. Masalah ini akan sedikit teratasi bila produk banyak mengandung minyak dan lemak, karena pelarut minyak

tersebut mencegah reaksi dengan senyawa yang berasal dari bahan karet.

5.4. Label

Menurut Marianne Rosner dkk. (2006) label biasanya terbuat dari kertas atau film plastic dengan atau tanpa tambahan perekat, label dapat mencakup keseluruhan kemasan atau hanya setempat saja. Satu bentuk kemasan fleksibel adalah film yang dapat disusut regangkan yang digunakan sebagai label. Material tersebut ketika diaplikasikan pada kemasan dengan pemanasan, meregang mengikuti bentuk kontur benda yang dilapisinya. Kontainer plastic, botol kaca, kaleng dan struktur kaku lainnya dapat dilapisi dengan kemasan fleksibel ini.

Label dapat bervariasi mulai dari tanda pengenal produk yang sederhana hingga grafik rumit yang merupakan bagian dari kemasan. Label menampilkan beberapa fungsi. Pada tingkatan paling akhir, label mengidentifikasi produk atau merk. Label juga menjelaskan beberapa hal mengenai produk, siapa yang membuatnya, dimana dibuat, kapan dibuat, isinya, bagaimana produk tersebut digunakan dan bagaimana menggunakannya dengan aman (Mukhtar dan Nurif (2015).

5.5. Informasi pada Label

Berdasarkan Badan Pengawas Obat dan Makanan RI (2020), label pangan olahan memuat keterangan paling sedikit mengenai:

1. Nama produk, meliputi nama jenis dan nama dagang (bila ada)
2. Daftar bahan yang digunakan
3. Berat bersih atau isi bersih
4. Nama dan alamat pihak yang memproduksi atau mengimpor

5. Halal bagi yang dipersyaratkan
6. Tanggal dan kode produksi
7. Keterangan kedaluwarsa
8. Nomor izin edar
9. Asal usul bahan pangan tertentu.

Kemudian selain keterangan tersebut diatas, pada label pangan olahan juga wajib mencantumkan keterangan lain yaitu:

1. Informasi Nilai Gizi
2. 2D Barcode
3. Keterangan lain yang diwajibkan sesuai peraturan perundang-undangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adwyah, R. 2008. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta
- Agustini, T.W., Swastawati, F. 2003. Pemanfaatan Hasil Perikanan sebagai produk Bernilai Tambah (value-added) dalam upaya penganeekaragaman pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 14(1), 74-81
- Aliyah, R. 2015. Strategi Pengembangan Usaha Pengolahan Abon Ikan (Studi Kasus Rumah Abon di Kota Bandung). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 6 (2), 78-84
- Anjarsari, B. 2010. Pangan Hewani (Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi). Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Anwar F. 2002. *Keamanan Pangan*. Bab 11 Buku Pengantar Pangan dan Gizi.
- Ariyani, F. R. 2005. Sifat Fisik dan Palatabilitas Sosis Daging Sapi dengan Penambahan Karagenan. Skripsi. Bogor : Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Astawan, M. 2004. *Ikan yang sedap dan Bergizi*. Tiga Serangkai. Solo
- Astawan, M. 2004. Tetap Sehat Dengan Produk Makanan Olahan. Tiga Serangkai. Solo
- Badan Pengawas Obat dan RI. 2020. *Pedoman Label Pangan Olahan*. Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI.
- Borgstrom, B., Reidar, R., Hansen, H., Lars, P. 2008. Dalam <http://www.wikipedia.com//Jenis-jenis ikan air tawar>.
- De Man, J.M. 1989. *Kimia Makanan. Edisi Kedua*. Penerjemah: Padmawinata K. ITB Press, Bandung.
- Dotulong, V. 2009. Nilai Proksimat Sosis Ikan Ekor Kuning (Caesio spp.) Berdasarkan Jenis Casing dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Ilmiah*. 1(4), 506-509.

- Dzunaidah, I.S. 2017. Tingkat Konsumsi Ikan di Indonesia: Ironi di Negeri Bahari. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 12-24.
- Herudiyanto, M. S. 2008. *Pengantar Teknologi Pengolahan Pangan*. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Heruwati, E.S. 2002. Pengolahan ikan secara tradisional: Prospek dan peluang pengembangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 21 (3), 92-99
- Irianto, H.E., Giyatmi, S. 2014. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Prinsip Dasar Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1-53.
- Ismanadji, I., Sudari, S. 1985. *Petunjuk pengolahan bakso ikan dalam rangka diversifikasi pengolahan hasil perikanan*. Dirjen Perikanan bekerjasama dengan International Development Research Centre. Jakarta
- Kadang, T.E., Sinaini, L. 2018. Analisis Kelayakan Teknis Dan Finansial Usaha Agroindustri Bakso Ikan. *Buletin Penelitian Sosek*, 20 (2), 101-113
- Karim, M., Susilowati, A., Asnidar. 2013. Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Otak-Otak dengan Bahan Baku Ikan Berbeda. *Jurnal Balik Diwa Sains dan Teknologi*. 4 (1)
- Kotler, P. 2003. *Manajemen Pemasaran, Edisi sebelas*. Jakarta: PT. Indek.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Praktis Pengolahan Daging*. Jakarta: eBookPangan.com.
- Kromhout, D., Bosschieter, E.B., de Lezenne Coulanderr, C., 1985. The inverse relation between fish consumption and 20-year mortality from coronary disease. *N. Engl J. Med*, 312, 1205- 1209.
- Lawrie, R.A. 2003. *Ilmu Daging*. Universitas Indonesia Press, Jakarta

- Leaf, A., Weber, P.C. 1988. Cardiovascular effects of n-3 fatty acids. *N. Engl J Med*, 318, 549-557.
- Marpaung, R., Asmaida, A. 2011. Analisis Organoleptik Pada Hasil Olahan Sosis Ikan Air Laut dan Air Tawar. *Jurnal Ilmiah*. 11 (3), 1-5.
- Mas'ud, F., Murdiningsih, H., Yuliani, H.R. 2017. Pengolahan Ikan Air Tawar Menjadi Produk Nugget Ikan. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 2(2), 124-132
- Mukhtar, S., Nurif, M. 2015. Peranan Packaging Dalam Meningkatkan Hasil Produksi Terhadap Konsumen. *Jurnal Sosial Humaniora*, 8 (2), 181-191
- Musyaddad, A., Ramadhan, A., Pratama, M.A., Juliyanto, J., Safitri, I., Fitri, N. 2019. Produksi Abon Ikan Lele Sebagai Alternatif Usaha untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Pelutan. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 4 (3), 199-206
- Naiu, A.S., Koniyo, Y., Nursinar, S., Kasim, F. 2018. *Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Athra Samudra. Gorontalo
- Nugraheni, M., Handayani, T.HW., Utama, M. 2016. Teknologi Presto Pada Produk Berbasis Ikan Air Tawar Kaya Kalsium. *Inotek*, 20 (2), 171-187.
- Nurjanah, Nitibaskara R.R., Madiyah, E. 2005. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Fisik Otak-Otak Ikan Sapu-Sapu (*Liposarcus pardalis*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. VII (1), 1-11.
- Oomen, C.M., Feskens, E.J.M., Rasanen, L., Fidanza, F., Nissinen, A.M., Menotti, A., Kok, F.J., and Kromhout, D. 2000. Fish Consumption and Coronary Heart Disease Mortality in Finland, Italy and the Netherlands. *American Journal of Epidemiology*, 151 (10).

- Permatasari, P., Wina, A. 2002. Kandungan Gizi Bakso Campuran Daging Sapi Dengan Jamur Tiram (*Pleuotus ostreatus*) pada Taraf yang Berbeda. Skripsi: Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Praptiningsih, Y. 2011. Teknologi Pengolahan Produk Konsumer. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Radiyati, Tri dan Augusto, W.M. 1990. *Tepung Tapioka (Perbaikan)*. Subang: BPTTG Puslitbang Fisika Terapan – LIPI, Hal. 10-13.
- Rahayu, W.P., Slamet, M., Suliantari, dan Srikandi, F. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Rahmawati, F. 2012. *Aneka Ragam Pengolahan Ikan: Pemberdayaan Sosial untuk Kegiatan Pendidikan Alternatif dalam Pengolahan Potensi Lokal*. Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
- Rahmawati, F. 2013. *Pengemasan dan Pelabelan*. Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
- Ramadhan, G.R., Agustia, F.C., Subardjo, Y.P., Betaditya, D. 2019. Transfer Teknologi Peningkatan Mutu dan Umur Simpan Abon Sapi di UKM Nyi Upik Desa Pamijen Sokaraja, Dimas Budi. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3 (1), ISSN 2598 – 0912
- Rijal, M. 2017. Diversifikasi Produk Olahan Ikan Bagi Ibu-Ibu Nelayan Di Dusun Mamua Kabupaten Maluku Tengah.

- Rosner, R., Marianne, K., Krasovec, S.A. 2002. *Desain Kemasan*. Jakarta: Erlangga.
- Rukmana, R. 2001. *Membuat Sosis : Daging Kelinci, Daging Ikan, Tempe Kedelai*. Yogyakarta : Karnisius.
- Saefudin, D. 2015. *Esensi hari ikan nasional*. www.radarcirebon.com, diakses 30 Juli 2021
- Saparinto, C., Hidayati, D. 2010. *Bahan Tambahan Pangan*. Kanisius: Yogyakarta
- Saparinto, C. 2011. *Fishpreneurship : Variasi olahan Produk Perikanan Skala Industri dan Rumah Tangga*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Savie, J. V. 1985. *Small Scale Sausage Production*. Roma : Food and Agriculture Organization The United Nasution.
- Siaw, C.L., Indrus, A.Z., Yu., S.Y. 1985. *Intermediate Technology for Fish Craker (Keropok) Production*. *J. Food Tech.* 20, 17-21.
- Soeparno, 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Somaatmadja, D. 984. *Pemanfaatan Ubi Kayu dalam Industri Pertanian*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian.
- Sumarto, S., Hariyadi, P., Purnomo, E.H., 2014. *Kajian Proses Perumusan Standar dan Peraturan Keamanan Pangan di Indonesia*. *Pangan*, 23 (2), 108-119.
- Swastha, B. 1999. *Manajemen Pemasaran Modern, Edisi Ketiga*. Yogyakarta, Liberty
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan
- Wibowo, S. 2001. *Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging*. Jakarta : Penebar Swadaya.

- Wibowo, S. 2002. Membuat 50 Jenis Bakso Sehat & Enak. Penebar Swadaya. Jakarta
- Winarti, S. 2010. Makanan Fungsional. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Winarno, F.G. 1994. Sterilisasi Komersial Produk Pangan. Jakarta: PT. Gramedia
- Wiriano, H. 1984. Mekanisme Teknologi Pembuatan Kerupuk. Jakarta: Balai Pengembangan Makanan Phytokimia, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Departemen Perindustrian.

PROFIL PENULIS



Nama : drh. Siti Susanti, Ph.D
Jenis Kelamin : Perempuan
TTL : Semarang, 5 Juni 1978
Kediaman : Semarang
Pendidikan : S3 Moleculer
Bioscience Technology,
Kagoshima University
Email : sitisusanti@live.undip.ac.id



Nama : Fahmi Arifan, S.T., M.Eng
Jenis Kelamin : Laki-Laki
TTL : Pemalang, 20 Februari 1980
Kediaman : Semarang
Pendidikan : S2 Teknik Kimia,
Universitas Gadjah Mada
Email : fahmiarifan@yahoo.com



Nama : Tasha Sekar Ayu Kinanti
Jenis Kelamin : Perempuan
TTL : Sragen, 23 November 1998
Kediaman : Bogor
Pendidikan : S1 Teknik Kimia,
Universitas Diponegoro
Email : tashasekarayuk@gmail.com



diterbitkan oleh :
**UNDIP PRESS
SEMARANG**



IKAPI
IKATAN PENERBIT INDONESIA



Appti

ISBN 978-979-097-861-4



9 789790 978614