

# PENGOLAHAN IKAN SECARA TRADISIONAL: PROSPEK DAN PELUANG PENGEMBANGAN

Endang Sri Heruwati

*Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jl. K.S. Tubun Petamburan VI, Jakarta*

## ABSTRAK

Subsektor perikanan mempunyai peranan penting sebagai penyumbang protein bagi masyarakat Indonesia. Akan tetapi tidak semua wilayah Indonesia dapat tercukupi kebutuhannya akan protein karena ketersediaan ikan per kapita belum terdistribusi secara merata. Pengolahan dapat membuat ikan menjadi awet dan memungkinkan untuk didistribusikan dari pusat produksi ke pusat konsumsi. Namun, selama 20 tahun terakhir, produksi ikan yang diolah baru sekitar 23–47%, dan dari jumlah tersebut, sebagian besar merupakan pengolahan tradisional, karena pengolahan modern memerlukan persyaratan yang sulit dipenuhi oleh perikanan skala kecil, yaitu pasokan bahan baku yang bermutu tinggi dalam jenis dan ukuran yang seragam, dalam jumlah yang cukup banyak sesuai dengan kapasitas industri. Kondisi ini menggambarkan bahwa pengolahan tradisional masih mempunyai prospek untuk dikembangkan. Prospek ini didukung oleh masih tersedianya sumber daya ikan di pusat produksi, tingginya permintaan di pusat konsumsi, sederhananya teknologi, serta banyaknya industri rumah tangga pengolah tradisional. Walaupun demikian, selama ini ikan olahan tradisional masih mempunyai citra buruk di mata konsumen, karena rendahnya mutu dan nilai nutrisi, tidak konsistennya sifat fungsional, serta tidak adanya jaminan mutu dan keamanan bagi konsumen. Keadaan ini dapat diperbaiki dengan menggunakan cara pengolahan yang benar, melakukan rasionalisasi dan standarisasi mulai dari bahan baku dan bahan pembantu, proses, hingga produk akhir, serta menegakkan prinsip sanitasi dan higiene yang baik. Pengembangan pengolahan ikan tradisional memerlukan pembinaan yang diawali dari riset, diseminasi serta penyediaan sarana dan prasarana yang diperlukan.

**Kata kunci:** Ikan, pengolahan, nutrisi, standarisasi, pengawasan mutu

## ABSTRACT

### *Traditional fish processing: prospects and opportunities for development*

Fisheries sub-sector plays an important role in supporting nutritional protein supply for Indonesian people. However, the need for protein supply of people in all regions in Indonesia has not been fulfilled due to the uneven distribution of fish availability per caput. Processing is able to preserve fish and thus can be distributed from the production centers to consumption centers. In fact, during the last 20 years, it was only 23–47% of the catch were processed, mainly by traditional processing or fish curing. The high disposition of traditional processing is probably caused by the modern processing which requires certain raw materials of certain size, high quality. These requirements were difficult to meet by the small scale fisheries. This condition reflects the prospect of traditional processing to be developed. This prospect is supported by opportunities such as the availability of fishery resource in some production centers, the high demand for fish, the simple technologies, and the high number of small scale curing industries that has been existing. Nevertheless, for certain consumers, cured fish still give a bad image due to the low quality and nutritional value, the inconsistency of functional properties, the lack of quality as well as safety assurance. These worse conditions could be improved by applying appropriate manner of processing, conducting rationalization and standardization of raw material, process, and end product, while maintaining good sanitation and hygienic condition during processing. The development of traditional processing should be started from research, followed by dissemination, and supported by the provision of facilities needed.

**Keywords:** Fish, processing, nutrition, standardizing, quality controls

Subsektor perikanan dan peternakan merupakan andalan utama sumber pangan dan gizi bagi masyarakat Indonesia. Ikan, selain merupakan sumber protein, juga diakui sebagai "functional

food" yang mempunyai arti penting bagi kesehatan karena mengandung asam lemak tidak jenuh berantai panjang (terutama yang tergolong asam lemak omega-3), vitamin, serta makro dan mikro mineral.

Dibandingkan negara lain, sumbangan perikanan dalam penyediaan protein di Indonesia termasuk besar, yakni 55% (Tabel 1). Namun demikian, jumlah ikan yang tersedia belum memenuhi kondisi

**Tabel 1. Proporsi konsumsi protein ikan terhadap protein hewani dan ketersediaan ikan per kapita dari berbagai negara di dunia.**

Negara	Konsumsi protein ikan terhadap protein hewani (%)	Ketersediaan ikan per kapita (kg/tahun)
Indonesia	55	16
Filipina	54	34
Sri Lanka	54	15
Jepang	47	68
Rep. Korea	46	52
Myanmar	46	16
Thailand	40	26
Kambodja	38	11
Greenland	36	83
Vietnam	33	13
Zaire	27	5
Fiji	26	34
Portugal	24	57
Hongkong	24	59
Malaysia	21	29
Zambia	24	8

Sumber: Food and Agriculture Organization (1993) Dalam James (1998).

ideal kecukupan gizi sebesar 26,55 kg ikan/kapita/tahun. Dengan produksi ikan sebesar 4,80 juta ton, maka jumlah ketersediaan ikan hanya 19,20 kg/kapita pada tahun 1998. Diperkirakan angka konsumsi ikan secara aktual berada di bawah angka ketersediaan tersebut, karena masih tingginya angka susut hasil ("loss") baik kuantitas, kualitas, maupun nilai gizinya. Prediksi tersebut diperkuat dengan masih tingginya angka prevalensi Kekurangan Energi Protein (KEP) total pada balita yang mencapai 35% dan KEP nyata sebesar 14,60% pada tahun 1995 (Kodyat *et al.*, 1998). Impor produk perikanan sebesar US\$ 122.369.000 pada 1997 dapat dikatakan tidak mampu menyumbang pasokan gizi di dalam negeri karena sebagian besar (66%) berupa tepung ikan. Sisanya adalah bahan baku bagi industri pengalengan atau pembekuan yang hasil produksinya diekspor kembali.

Selain rendahnya angka rata-rata ketersediaan ikan per kapita secara nasional dibandingkan dengan angka kecukupan gizi, masalah yang masih dihadapi adalah belum meratanya distribusi ikan antardaerah karena tidak seimbangannya distribusi konsumen dengan produsen (Suryana dan Budianto, 1998). Di daerah yang merupakan pusat produksi

ikan tetapi jumlah konsumennya sedikit seperti di Kalimantan atau di Kawasan Timur Indonesia (KTI), angka ketersediaan ikan per kapita sudah dapat mencapai kondisi ideal, tetapi di daerah yang merupakan pusat konsumen tetapi pasokan ikannya rendah seperti di Jawa, angka ketersediaan ikan per kapita jauh lebih rendah (Tabel 2). Pengolahan mempunyai peluang besar dalam mengatasi masalah ini karena, ikan menjadi awet dan memungkinkan untuk didistribusikan dari pusat produksi ke pusat konsumsi.

Data selama 20 tahun terakhir, menunjukkan bahwa di Indonesia, produksi ikan yang diolah hanya 23–47%, dan sisanya dijual sebagai ikan segar atau ikan basah. Cara pengolahan tradisional seperti penggaraman, pengeringan, pemindangan, pengasapan, dan fermentasi lebih dominan daripada cara pengolahan modern seperti pembekuan dan pengalengan, (Tabel 3). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa persentase ikan yang di olah secara tradisional selalu tinggi, meskipun selama ini produk tersebut mempunyai citra yang "kurang bergensi" dan sering juga disebut sebagai "ikan bagi si miskin"

("fish for the poor"). Gambaran tersebut mengindikasikan bahwa pengolahan ikan secara tradisional masih mempunyai prospek untuk dikembangkan, dengan melakukan perbaikan-perbaikan agar produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan mutu dan jaminan keamanan bagi konsumen.

## STATUS DAN PERSPEKTIF PENGEMBANGAN

Menurut terminologi FAO, ikan olahan tradisional, atau "cured fish" adalah produk yang diolah secara sederhana dan umumnya dilakukan pada skala industri rumah tangga. Jenis olahan yang termasuk produk olahan tradisional ini adalah ikan kering atau asin kering, ikan pindang, ikan asap, serta produk fermentasi yaitu kecap, peda, terasi, dan sejenisnya. Produk seperti ini tidak hanya dikenal di Indonesia, tetapi juga di negara-negara lain di Asia, Afrika, bahkan di Eropa (Inggris, Norwegia, Polandia).

Di Indonesia, pengolahan ikan secara tradisional dilakukan oleh para nelayan

**Tabel 2. Distribusi penduduk dan produksi ikan menurut wilayah di Indonesia.**

Wilayah	Distribusi penduduk (%)	Distribusi produksi ikan (%)	Indeks ketersediaan ikan/kapita
Jawa	59,30	28,80	0,49
Sumatera	20,80	27,30	1,31
Kalimantan	5,70	11,50	2,02
Kawasan Timur Indonesia	14,70	32,40	2,20

Sumber: Nikijulw (1997) Dalam Suryana dan Budianto (1998).

**Tabel 3. Perlakuan produksi perikanan laut dan perairan umum (%).**

Tahun	Segar (tidak diolah)	Pengolahan tradisional	Pengolahan modern		
			Pembekuan	Pengalengan	Penepungan
<b>Perikanan Laut</b>					
1977	46,60	46,80	4,70	0,90	1
1982	52,30	44,40	2,80	0,10	0,40
1987	52,60	43,30	3,20	0,70	0,20
1992	49,30	43,30	5,60	0,80	1
1997	77,60	14,70	6,90	0,30	0,50
<b>Perikanan Perairan Umum</b>					
1982	64	35,90	0,10		
1987	68	31,70	0,30		
1992	68	31,70	0,30		
1997	90	9,40	0,60		

Sumber: Direktorat Jenderal Perikanan (1999).

dan keluarganya di sepanjang pantai tempat pendaratan ikan dengan cara pengolahan yang diwariskan secara turun-temurun. Dari segi cita rasa, produk tersebut disukai oleh konsumen yang terbiasa mengkonsumsi secara turun-temurun pula. Produk ikan olahan tradisional ini mempunyai sebaran distribusi yang luas karena pada umumnya produk relatif stabil walaupun pengawetan dan pengemasannya sangat sederhana.

Pengolahan modern seperti pengalengan atau pembekuan menuntut pasokan bahan baku yang bermutu tinggi, jenis dan ukuran seragam serta tersedia dalam jumlah yang cukup banyak sesuai dengan kapasitas industri. Di Indonesia, persyaratan tersebut sulit dipenuhi karena beberapa hal. Pertama, corak perikanan bersifat perikanan rakyat, dengan 90% armada perahu kecil tanpa motor, pola produksinya tersebar di antara nelayan yang sangat banyak jumlahnya, sedangkan jumlah hasil tangkapan per nelayan hanya sedikit. Kedua, perikanan tropik mempunyai ciri khas berupa jenis dan ukuran ikan yang sangat beragam. Kedua hal ini menjadi kendala dalam memasok ikan dengan jenis dan ukuran seragam serta jumlah yang cukup. Di samping itu, nelayan sering pergi ke laut tanpa membawa es sebagai pengawet ikan, karena harga es relatif mahal sedangkan ikan belum tentu berhasil ditangkap. Daerah penangkapan ("fishing ground") yang cukup jauh (lebih dari 12 jam perjalanan), menyebabkan mutu ke-segaran ikan cepat menurun karena ikan terpapar suhu dan kelembapan tinggi dalam waktu lama. Saat didaratkan, ikan yang mutunya telah menurun ini tidak memenuhi syarat lagi bagi pengolahan modern. Belum tersedianya fasilitas pengawetan, penyimpanan, dan transportasi ikan yang memadai di pusat-pusat pendaratan ikan, juga menyebabkan ikan tidak dapat memungkinkan dikirim ke pabrik-pabrik pengolahan. Berbagai masalah ini menyebabkan pengolahan secara tradisional menjadi pilihan yang tidak dapat dihindarkan. Namun, kondisi ini sekaligus merupakan peluang dikembangkannya pengolahan tradisional, karena tersedianya sumber daya ikan di pusat produksi, tingginya permintaan di pusat konsumsi, banyaknya industri rumah tangga pengolah tradisional, dan sederhananya teknologi pengolahan.

Konsep pengolahan modern dikembangkan atas kemajuan ilmu dan

teknologi berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, sedangkan pengolahan tradisional lebih banyak didasarkan atas konsepsi yang diwariskan secara tradisional. Ciri khas yang menonjol dari pengolahan tradisional adalah jenis dan mutu bahan baku serta bahan pembantu yang sangat bervariasi, dan kondisi lingkungan yang sulit dikontrol. Cara proses, dan prosedur selalu berbeda menurut tempat, individu, dan keadaan, lebih banyak tergantung pada faktor alam, perlakuan tidak terukur secara kuantitatif, satuan tidak rasional, sehingga proses tidak dapat diulang dengan hasil yang identik. Akibatnya, produk yang dihasilkan tidak seragam secara kuantitatif maupun kualitatif, dengan daya awet yang bervariasi, sehingga sulit distandardisasikan. Oleh karena itu, demi perlindungan terhadap konsumen, pengembangan pengolahan tradisional harus disertai dengan beberapa upaya perbaikan.

## PERBAIKAN PROSES PENGOLAHAN

Perbaikan proses pengolahan diperlukan untuk menghasilkan produk yang konsisten sifat fungsionalnya dengan mutu dan nilai nutrisi yang tinggi serta aman bagi konsumen.

### Sifat Fungsional

Dalam ilmu teknologi pangan, sifat fungsional didefinisikan sebagai suatu sifat dalam makanan yang berkaitan dengan daya guna dan keinginan konsumen (Sikorski *et al.*, 1998). Rasa, bau, warna, tekstur, kelarutan, penyerapan dan penahanan air, kerenyahan, elastisitas, nilai nutrisi, dan daya awet merupakan sifat fungsional penting pada ikan olahan, sedangkan harga, ketersediaan, serta jenis dan bentuk olahan bukan merupakan sifat fungsional, walaupun keadaan tersebut juga sangat penting bagi konsumen.

Dengan latar belakang pengolahan ikan secara tradisional yang sangat kompleks dan kondisi pengolahan yang serba tidak rasional, sifat fungsional produk olahan tradisional sangat bervariasi, bukan hanya antar pengolah, tetapi juga antar kelompok olahan ("batch") dalam satu pengolah. Agar tercapai sifat fungsional yang konsisten, maka proses pengolahan harus rasional

dan standar. Untuk itu sangat perlu untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi sifat-sifat fungsional setiap jenis produk dikaitkan dengan proses pengolahannya, agar pengolahan dapat distandardisasikan.

## Mutu dan Nilai Nutrisi

Proses penggaraman, pada pengolahan ikan secara tradisional, mengakibatkan hilangnya protein ikan, yang dapat mencapai 5%, tergantung pada kadar garam dan lama penggaraman (Opstvedt, 1988). Pemasakan pada 95–100°C dapat mereduksi pencernaan protein dan asam amino. Selain itu, protein terlarut, peptida dengan berat molekul rendah, dan asam amino bebas dapat larut dalam air perebus, sehingga perebusan sebaiknya dilakukan di bawah 100°C. Senyawa nitrit, yang sering digunakan dalam pengolahan ikan secara tradisional sedapat mungkin dihindari karena nitrit selain bersifat toksik, juga mereduksi kualitas protein. Pengerinan, dapat mendorong terjadinya oksidasi dan ketengikan pada lemak (Bligh *et al.*, 1988), serta menurunkan kualitas nutrisi protein (Raghunath *et al.*, 1995) sehingga pengerinan harus dilakukan pada suhu di bawah 70°C. Pengasapan juga harus dilakukan pada waktu dan kepekatan asap serendah mungkin, karena asap mengandung senyawa-senyawa karbonil yang akan bereaksi dengan lisin dan mereduksi kualitas protein. Bahan baku yang disimpan beku hingga 33 minggu dapat menyebabkan hilangnya lisin dan tiamin yang tersedia setelah pengasapan masing-masing 74% dan 90%. (Zotos *et al.*, 1995). Burt (1988) menyatakan bahwa beberapa jenis vitamin yang terdapat dalam ikan akan mengalami kerusakan sebagai akibat proses pengerinan atau pengasapan, tergantung waktu dan suhu, pH, serta terjadinya penirisan ("drip"). Pengasapan panas (di atas 80°C) dapat menyebabkan hilangnya vitamin yang larut dalam air seperti niasin, riboflavin, dan asam askorbat hingga 4% (Bhuiyan *et al.*, 1993). Pemanasan yang berlebihan (di atas 90°C secara berulang-ulang) dapat menyebabkan pembentukan H<sub>2</sub>S yang merusak aroma dan mereduksi ketersediaan sistein dalam produk (Pan, 1988). Selain itu, pemanasan juga menyebabkan terjadinya reaksi Maillard antara senyawa amino dengan gula pereduksi yang membentuk melanoidin,

suatu polimer berwarna coklat yang menurunkan nilai kenampakan produk. Pencoklatan juga terjadi karena reaksi antara protein, peptida, dan asam amino dengan hasil dekomposisi lemak. Reaksi ini dapat menurunkan nilai gizi protein ikan dengan menurunkan nilai cerna dan ketersediaan asam amino, terutama lisin. Indriati *et al.* (1991) menemukan bahwa reaksi pencoklatan pada ikan asin di Indonesia kebanyakan terjadi pada produk berkadar garam 7,70–16,90% dengan nilai aktivitas air ( $A_w$ ) antara 0,70–0,78. Untuk mempertahankan mutu dan nilai gizi produk, hal-hal tersebut di atas harus menjadi pertimbangan dalam melakukan pengolahan.

## Aspek Keamanan Produk

### Kimia

Makanan yang diolah dengan cara dipanggang menggunakan arang, listrik, gas, minyak tanah, atau diasap, selalu dihadapkan pada kemungkinan bahaya senyawa karsinogenik dan mutagenik. Senyawa polar yang larut dalam air dan tahan panas, bertanggung jawab terhadap pembentukan mutagen, misalnya karbolin selama pemanasan makanan (Krone *et al.*, 1986). Kondisi pembakaran, pemanggangan, dan pengasapan sangat cocok bagi pembentukan hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH), senyawa N-nitroso (NNC), dan amina aromatik heterosiklik (HAA), yang semuanya bersifat karsinogenik. HAA merupakan hasil reaksi antara asam amino dengan pirolisat protein, lebih sering ditemukan pada produk panggang daripada produk asap. Adapun NNC, baik yang berupa N-nitrosamin (NNA), maupun N-nitrosodimetilamin, merupakan hasil reaksi antara nitrogen oksida, yang berasal dari nitrit atau asap kayu, dengan senyawa amina sekunder yang banyak terdapat dalam ikan. Pemanggangan dengan kompor gas atau minyak tanah pada suhu di atas 100°C dapat menghasilkan NNC yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemanggangan listrik. Walaupun demikian, NNC yang terdapat dalam produk dapat didegradasi dengan sterilisasi (Dikun *et al.*, 1980), atau melalui metabolisme oleh mikroorganisme (Harada dan Yamada, 1979).

Pada ikan asap, PAH berasal dari asap kayu, terutama lignin dan selulosa. Fraksi hidrokarbon dari asap kayu mengandung

lebih dari 24 jenis PAH. Walaupun tidak semua jenis PAH tersebut bersifat karsinogenik, Benzopirena (BP), salah satu jenis PAH, adalah indikator karsinogenitas. Sikorski (1988) menyebutkan kandungan BP pada ikan asap sekitar 0,70 hingga 60 ng/g (bb) terbanyak terdapat di bagian kulit. BP juga lebih banyak ditemukan pada ikan yang diasap secara tradisional (pengasapan langsung pada suhu tinggi) dibandingkan dengan yang menggunakan alat pengasap dengan generator asap yang terpisah yang bekerja pada suhu rendah. Pada prinsipnya pengasapan harus dilakukan dengan mengatur suhu dan kecepatan aliran udara serta kepekatan asap agar produksi fenol dan karbonil menjadi seperti yang diinginkan yakni pembentukan PAH sekecil mungkin. Meskipun demikian, kuantifikasi proses pengolahan tidak pernah dilakukan karena intensitas asap yang diinginkan konsumen bervariasi, sedangkan faktor yang berpengaruh terhadap intensitas asap produk akhir, juga beragam seperti jenis dan kelembapan kayu, atau jenis, ketebalan, kadar air, dan kadar lemak ikan. Oleh karena itu, pengaturan suhu, kecepatan udara, dan kepekatan asap diatur secara manual, disesuaikan dengan intensitas asap yang diinginkan. Sebagai pedoman, Sikorski (1988) menyatakan bahwa untuk mencegah pembentukan BP, suhu dekomposisi kayu harus di bawah 400°C dan suhu oksidasi senyawa volatil hasil dekomposisi tersebut tidak lebih dari 200°C. Untuk menentukan kondisi pengasapan secara lebih tepat dapat digunakan persamaan semi-empirik dari Nikitin (1965) Dalam Doe *et al.* (1998) sebagai berikut:

$t = 1/k \ln [(W_o - W_e)/(W_t - W_e)]$  dengan

$k = 2,7 v^{0.2} cf^{-0.3} [(0.01T)^3 + 1.3a] 10^{-3}$

$t$  = waktu pengasapan (menit)

$k$  = konstanta laju pengasapan (1/jam)

$W_o$  = kadar air awal (kg/kg bobot kering)

$W_e$  = kadar air ekuilibrium (kg/kg bobot kering)

$W_t$  = kadar air akhir (kg/kg bobot kering)

$cf$  = kadar lemak ikan (%)

$v$  = kecepatan aliran udara (m/detik)

$a$  = kelembapan relatif (%)

$T$  = suhu asap (°C).

### Mikrobiologis

Kandungan protein ikan yang relatif tinggi, dengan kandungan air 10–60%, cara pengolahan yang kurang saniter dan

higienis, serta penyimpanan dalam keadaan tidak dilindungi/dikemas dengan baik pada kondisi tropik, mengakibatkan produk ikan olahan tradisional sangat rentan terhadap kerusakan mikrobiologis. Kerusakan mikrobiologis dapat menyebabkan pembusukan produk baik oleh bakteri atau jamur yang patogen maupun oleh racun yang dihasilkan.

Sikorski *et al.* (1998) menyatakan bahwa Enterobacteriaceae sering ditemukan pada ikan asap yang berkadar air tinggi, juga *Salmonella typhimurium* dan *Vibrio parahaemolyticus*. Karena cara pengolahan yang dikombinasikan dengan pemanasan dan kontaminasi dari para pengolah tidak terhindarkan, maka produk ikan asap juga rentan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Walaupun demikian, *Listeria monocytogenes*, bakteri penyebab meningitis yang sering ditemukan pada ikan asap di beberapa negara, belum pernah dilaporkan terdapat pada produk olahan ikan di Indonesia. Hal ini kemungkinan disebabkan ikan asap di Indonesia tidak disimpan pada suhu rendah, yang merupakan persyaratan bagi kehidupan bakteri tersebut.

Selain penyakit yang disebabkan oleh bakteri, bahaya lain adalah terjadinya keracunan akibat pertumbuhan *Clostridium botulinum*, bakteri pembentuk spora yang sangat tahan panas, yang menghasilkan racun botulisme. Bakteri ini perlu diwaspadai, terutama bila menggunakan kemasan hampa udara, karena bakteri bersifat anaerobik. Racun lain yang dapat menimbulkan alergi pada beberapa orang yang peka adalah histamin, suatu produk dekarboksilasi asam amino histidin yang terdapat pada ikan berdaging merah seperti tuna, cakalang, kembung, dan layang, oleh beberapa jenis bakteri seperti *Morganella*, *Proteus*, dan *Klebsiella*. Penyimpanan ikan tanpa pendinginan sebelum diolah dapat mempercepat pembentukan histamin. Salah satu derivatif histamin yang toksik adalah senyawa yang disebut giserosin, yang dapat menyebabkan tukak lambung (GE). Pada ikan peda, kadar histamin ini mencapai 107–133 mg% (Sarnianto *et al.*, 1984). Nilai ini telah melewati batas yang disyaratkan oleh Federal Register di Amerika, yaitu 50 mg%.

Jamur yang sering tumbuh pada kondisi aktivitas air atau kadar air rendah, selain menurunkan nilai estetika, juga potensial untuk menghasilkan racun. Ikan asin, ikan pindang, dan ikan asap paling

sering ditumbuhi *Aspergillus* spp. dan *Penicillium* spp. Jenis jamur yang dominan pada ikan asin adalah *Poly-paecilum pisce* dan *A. niger* (Wheeler *et al.*, 1986), namun jenis serofilik yang ditemukan pada ikan asin adalah *A. awamori*, *A. carbonarius*, *A. glaucus*, *A. tamarii*, dan *Eurotium glaucus* (Santoso *et al.*, 1999). Pada ikan kayu dari cakalang (katsuobushi), jenis jamur yang sering ditemukan yakni *A. glaucus*, *P. glaucus*, *A. melleus*, *E. repens*, dan *E. rubrum*. Jamur ini diyakini mampu memberikan aroma yang lezat pada ikan kayu, sedangkan *A. flavoviridescens*, *Torula* spp., *Cladosporium herbarum*, dan *Catennlaria faliginea* adalah kontaminan yang tidak disukai (Motohiro, 1988). Jenis jamur yang potensial menghasilkan racun karsinogenik adalah *A. flavus*, yang menghasilkan aflatoksin. Jamur ini mempunyai waktu germinasi 8 jam pada aktivitas air 0,97 dan suhu 30°C, sehingga untuk menghambat pertumbuhannya dapat dilakukan dengan pengaturan aktivitas air. Radiasi dengan sinar gamma pada 0,62–5,00 KGy dapat mematikan spora *A. flavus*. Wheeler *et al.* (1986) menemukan *A. flavus* pada beberapa sampel ikan asin yang diambil dari pasar-pasar di Indonesia, walaupun aflatoksin tidak ditemukan pada sampel-sampel tersebut. Toksin lain yang ditemukan pada ikan asin adalah moniliformin yang dihasilkan oleh *Fusarium fusaroides* (Rabie *et al.*, 1978).

Kerusakan oleh bakteri maupun jamur sebenarnya dapat dihindari dengan mengembangkan model-model pembusukan produk olahan oleh beberapa jenis bakteri dan jamur tertentu. Suatu model pembusukan ikan asin oleh bakteri *Staphylococcus xylosus*, *Halobacterium salinarium*, dan jamur telah dihasilkan oleh Doe dan Heruwati (1988). Sebagai contoh, dengan model yang merupakan fungsi antara aktivitas air produk, suhu dan waktu penyimpanan dapat diprediksi bahwa bila suatu produk yang mempunyai aktivitas air antara 0,75–0,90 disimpan pada suhu antara 25–45°C, maka produk tersebut akan mengalami penjamuran setelah disimpan lebih dari 20 jam (Gambar 1).

### Kerusakan fisik

Kerusakan fisik terjadi pada ikan kering atau ikan asin karena serangan serangga. Lalat biasanya bertelur di atas ikan asin yang sedang dijemur. Pada ikan berukuran besar yang tidak dapat kering dalam sehari, telur tersebut akan menetas menjadi belatung pada hari berikutnya. Keberadaan belatung pada ikan asin praktis menurunkan nilai jual produk karena alasan estetika. Lalat rumah (*Musca domestica*) dapat menghasilkan telur 90–120 butir sedangkan lalat hijau (*Chrysomia megacephala*) menghasilkan

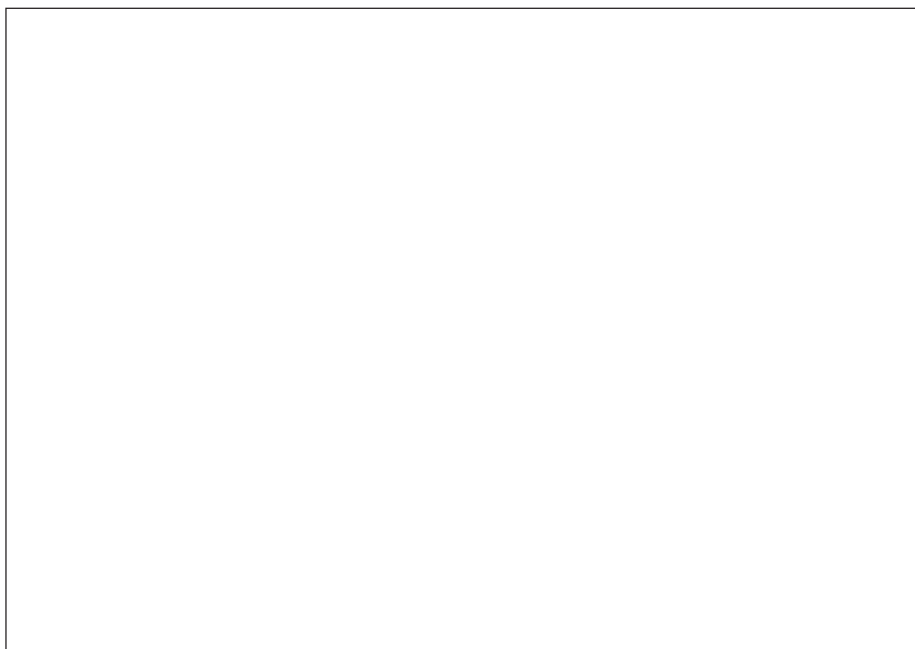
200–300 butir setiap kali bertelur (Doe, 1998). Masalah ini berdampak cukup serius karena untuk mengatasinya, para pengolah menggunakan insektisida yang berbahaya seperti startox. Selain menyebabkan kerusakan fisik, lalat juga menjadi perantara bagi kontaminasi bakteri pembusuk dan patogen seperti *Acinetobacter*, *Staphylococcus*, dan *Vibri-naceae*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa satu ekor lalat dapat membawa sekitar 102–103 bakteri pada musim kemarau dan antara 108–109 pada musim hujan (Indriati, 1985).

Kerusakan oleh serangga lain terjadi pada tahap penyimpanan ikan asin, yang disebabkan oleh serangga semacam kumbang (*Dermestes ater*, *D. carnivorus*, *D. frischii*, dan *D. maculatus*), *Necrobia rufipes*, dan *Piophila casei*. *Dermestes* lebih menyukai ikan kering yang tidak terlalu asin, sedangkan *Piophila* lebih menyukai ikan asin yang berkadar air tinggi (Indriati dan Heruwati, 1988; Indriati *et al.*, 1991). Kerusakan oleh lalat dapat dicegah dengan mengurangi populasi lalat melalui perbaikan sanitasi lingkungan pengolahan, atau dengan menggunakan alat pengering yang dapat menahan masuknya lalat. Adapun kerusakan oleh kumbang dapat dikurangi dengan menurunkan kelembapan ruang penyimpanan dan memberi sirkulasi udara yang cukup.

### RASIONALISASI DAN STANDARDISASI

Agar diperoleh produk dengan mutu yang mantap dan stabil, proses pengolahan harus dilakukan secara rasional dan baku. Rasionalisasi dan standardisasi hendaknya dilakukan mulai dari bahan baku, bahan pembantu, proses pengolahan, sampai lingkungan pengolahan. Kondisi fisik dan bakterial, komposisi kimia, serta kesegaran bahan baku dan bahan pembantu harus diketahui untuk memilih proses pengolahan yang tepat. Dengan standardisasi maka konsumen akan mendapatkan produk yang sesuai dengan yang seharusnya. Kondisi ini juga akan membuka peluang pengembangan pemasaran produk olahan tradisional, termasuk di luar negeri.

Bahan baku dan bahan pembantu (khususnya garam dan air) yang digunakan untuk pengolahan tradisional



Gambar 1. Pola pembusukan yang didasarkan atas karakteristik pertumbuhan beberapa jamur dan bakteri (Doe dan Heruwati, 1988).

harus mempunyai mutu dan kesegaran yang tinggi. Pendapat para pengolah bahwa bahan baku dan bahan pembantu untuk pengolahan tradisional tidak harus bermutu tinggi terbentuk karena mereka mengolah tidak berorientasi pada mutu produk akhir. Hal ini kemungkinan besar disebabkan karena mereka tidak sadar akan dapat memperoleh insentif lebih tinggi dari mutu produk akhir yang lebih berkualitas. Berdasarkan pendapat tersebut maka kebanyakan pengolah ikan asin dengan sengaja menunda pembelian ikan basah di pelelangan hingga siang hari, yakni saat harga ikan sudah jauh menurun dibandingkan dengan waktu baru diturunkan dari kapal, meskipun mutunya sudah jauh menurun. Mereka juga menggunakan sembarang air yang tersedia walaupun air tersebut kotor, karena air bersih pada umumnya sulit didapatkan di lokasi pengolahan. Garam yang digunakan pun yang paling murah, sehingga mutunya rendah. Pengolah tidak mempertimbangkan garam seperti itu mengandung banyak kotoran berupa lumpur dan bakteri yang akan mengkontaminasi produk yang diolah.

Rasionalisasi proses pengolahan, termasuk pengemasan, perlu dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan proses yang sesuai dengan masa simpan yang diperlukan. Bila produk hanya ditujukan untuk dipasarkan di wilayah yang tidak jauh dari produsen, dan mempunyai perputaran yang cepat (cepat dibeli konsumen), maka produk tidak perlu mempunyai daya awet sangat tinggi, karena perpanjangan daya awet pasti memerlukan tenaga dan biaya tambahan, selain menimbulkan risiko bahaya terhadap konsumen. Sebagai contoh, upaya perpanjangan daya awet ikan pindang dan ikan asap dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun semuanya memberikan efek samping. Peningkatan kadar garam akan mengurangi penerimaan konsumen; perebusan berulang-ulang atau sterilisasi akan membuat tekstur ikan menjadi keras dan rapuh; penggunaan zat pengawet atau antibiotik berisiko tinggi terhadap kesehatan dan keselamatan konsumen mengingat masih sulitnya mengontrol jenis dan dosis yang digunakan; penggunaan radiasi belum dapat diterapkan secara komersial; pengaturan aktivitas air menggunakan humektan justru mendorong pertumbuhan jamur; pengemasan hampa udara berpeluang besar bagi pertumbuhan

*Clostridium botulinum*; sedangkan penyimpanan pada suhu rendah masih terlalu mahal untuk produk-produk tersebut. Dari ilustrasi tersebut dapat dikatakan bahwa pemilihan proses pengolahan harus didasarkan atas ciri kerusakan spesifik dan masa simpan yang diinginkan untuk masing-masing jenis produk. Untuk produk pindang misalnya, dapat saja dibuat agar tahan disimpan hingga 30 hari, tetapi bila tujuan pemasaran tidak jauh dari lokasi pengolahan, maka cara pengolahan (waktu proses, kadar garam, bahan pengawet, pengemasan, dll.) cukup dirancang untuk produk dengan masa simpan 5–7 hari saja karena biaya prosesnya lebih murah dan efek sampingnya lebih kecil. Hal terpenting dalam rasionalisasi adalah melakukan proses dengan terukur, antara lain dalam jumlah, bobot, takaran, komposisi, tingkat kesegaran, suhu, dan waktu, agar produk tidak terlalu bervariasi dalam mutu dan masa simpannya. Upaya ini akan memudahkan dalam melakukan standarisasi proses maupun produk.

## JAMINAN DAN PENGAWASAN MUTU

Mutu dan jaminan mutu merupakan bagian dari kehidupan modern. Oleh karena itu, dalam konstelasi global dunia modern dewasa ini, konsep mutu dan jaminan mutu harus diterapkan dalam setiap kegiatan masyarakat, termasuk dalam pengembangan produk olahan ikan tradisional. Tanpa prinsip tersebut, produk olahan tradisional akan segera ditinggalkan oleh masyarakat.

Para pengolah hendaknya diajarkan untuk memahami prinsip dasar pengolahan yang benar, dan dibiasakan untuk melakukannya, sehingga sistem jaminan mutu produk dapat diterapkan. Sistem jaminan mutu berdasarkan analisis bahaya titik kontrol kritis (HACCP) yang telah menjadi keharusan untuk produk ekspor ke Amerika, dan selama ini baru diterapkan untuk produk olahan dari industri besar, bukan tidak mungkin diterapkan pada pengolahan tradisional. Konsep tersebut diawali dengan mengidentifikasi potensi bahaya, selanjutnya membuat rencana HACCP dengan menyusun suatu tabel audit yang komponennya terdiri atas alur proses, kemungkinan risiko atau bahaya

pada setiap tahap proses, titik kontrol kritis untuk setiap risiko/bahaya, dan pengendalian yang harus dilakukan. Contoh tabel audit bahaya pada pengolahan ikan asin kering dapat dilihat pada Tabel 4.

Sistem jaminan mutu ini tentu harus dilengkapi dengan pengawasan mutu yang dapat dilakukan melalui pengujian secara periodik. Untuk itu, kriteria mutu serta cara pengujian dari setiap kriterium tersebut harus ditetapkan. Selama ini mutu produk olahan tradisional hanya ditentukan secara sensoris yakni menggunakan kriteria rupa, warna, bau, rasa, dan tekstur atau konsistensi. Walaupun demikian di masa depan, tidak berarti cara pengamatan mutu ini harus ditinggalkan, melainkan ditambah dengan cara-cara penentuan mutu yang lebih obyektif demi memberikan kepastian kepada konsumen akan mutu suatu produk.

Kriteria mutu obyektif yang standar, dan sering digunakan adalah komposisi proksimat, yaitu kadar protein, lemak, karbohidrat, dan garam. Bila perlu, dilengkapi informasi jenis bahan dan bumbu atau bahan tambahan ("food additives") yang digunakan dan ditulis pada kemasan karena konsumen berhak mengetahuinya. Kriteria lain untuk pengujian mutu dan tingkat kesegaran produk adalah pH, kadar air, aktivitas air, kadar basa menguap (TVB), total nitrogen menguap (TVN), trimetilamin (TMA), dan jumlah bakteri (TPC). Asam tiobarbiturat (TBA), nilai peroksida (PV), dan asam lemak bebas (FFA), umumnya digunakan untuk mendeteksi kerusakan berupa ketengikan atau kerusakan lain yang berkaitan dengan lemak. Kriteria seperti kelarutan dan pencernaan protein, komposisi asam amino, sifat reologi, dan rekonstitusi, sering digunakan untuk keperluan riset. Adapun kriteria untuk pengujian tingkat kesehatan ("wholesomeness") keamanan ("safety") produk antara lain adalah adanya mikroorganisme patogen dan pembentuk racun seperti *Salmonella*, *S. aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, dan *Aspergillus flavus*; atau adanya zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan seperti bahan-bahan karsinogenik misalnya PAH, HAA, dan NNC serta turunannya, aflatoksin, histamin, atau senyawa-senyawa insektisida. Pemilihan kriteria yang akan digunakan disesuaikan dengan tujuan pemeriksaan, sedangkan pengujian setiap

**Tabel 4. Tabel audit bahaya pada pengolahan ikan asin kering.**

Operasi kritis	Potensi risiko	Titik kontrol kritis	Pengendalian
Pendaratan ikan	Pertumbuhan mikroorganisme	Pengaturan suhu dan waktu penanganan	Penggunaan es sesegera mungkin, menjaga suhu selalu < 5°C
Pencucian	Kontaminasi bakteri dan bahan kimia	Peningkatan higien	Penggunaan air bersih
Penggaraman	Kontaminasi mikroorganisme	Peningkatan higien	Penggunaan garam bersih, pengecekan bakteri halofilik pada garam, penggunaan tangki penggaraman yang bersih
Pengeringan	Pertumbuhan mikroorganisme infestasi lalat	Pengendalian suhu dan waktu pengeringan, sanitasi, perlindungan produk	Penurunan aktivitas air hingga 0,91 dalam waktu 48 jam, lingkungan bersih serangga termasuk lalat, dan rekayasa alat pengering
Penyimpanan	Pertumbuhan mikroorganisme infestasi serangga	Pengaturan kelembapan, suhu, waktu, dan higien	Pengaturan kelembapan < 65%, lingkungan bebas serangga, suhu < 10°C

Sumber: Kow *et al.* (1998), dengan modifikasi.

kriteria harus menggunakan metode dan prosedur yang standar.

## KESIMPULAN

Pengolahan ikan secara tradisional masih mempunyai prospek untuk dikembangkan. Mengingat tingginya

ketergantungan masyarakat terhadap produk perikanan dalam memenuhi kebutuhan gizi, belum meratanya distribusi ikan dari pusat produksi ke pusat konsumsi, serta belum terpenuhinya persyaratan untuk melakukan pengolahan modern. Prospek ini didukung oleh cukup tersedianya sumber daya ikan, khususnya di KTI, masih sederhananya teknologi

pengolahan, dan cukup banyaknya industri rumah tangga yang melakukan pengolahan ikan secara tradisional. Keberhasilan pengembangan perlu disertai dengan upaya perbaikan berupa rasionalisasi dan standarisasi, agar sifat fungsional, mutu, nilai nutrisi, keamanan produk terjamin. Upaya perbaikan perlu diikuti dengan peningkatan industrialisasi dan komersialisasi.

Pengembangan pengolahan tradisional memerlukan bantuan pembinaan yang diawali dengan penelitian, diteruskan dengan diseminasi dan pengaturan-pengaturan serta fasilitas sarana dan prasarana. Pihak yang berwenang dan mempunyai mandat dalam bidang penelitian, penyuluhan, dan pembinaan hendaknya melakukan rasionalisasi dan standarisasi, menyusun petunjuk-petunjuk praktis dan melakukan sosialisasi petunjuk tersebut secara intensif kepada para pengolah. Petunjuk praktis hendaknya memuat teknologi dan persyaratan higien dalam persiapan, pengolahan, dan penyimpanan produk ikan tradisional, yang didasarkan atas kebiasaan yang mereka lakukan selama bertahun-tahun, tetapi dengan perbaikan yang didasarkan pada kemajuan iptek untuk menghindari kerusakan fisik, kimiawi, dan mikrobiologi. Dengan demikian maka citra produk olahan tradisional dapat diperbaiki baik di tingkat nasional maupun internasional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhuiyan, A.K.M.A., W.M.N. Ratnayake, and R.G. Ackman. 1993. Nutritional composition of raw and smoked Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*): oil and water soluble vitamins. *J. Food Composition and Analysis* 6: 172-184.
- Bligh, E.G., S. J. Shaw, and A.D. Woyewoda. 1988. Effects of drying and smoking on lipids of fish *In* Fish Smoking and Drying, the Effect of Smoking and Drying on the Nutritional Properties of Fish J.R. Burt, (Ed.). Elsevier Applied Science, London and New York. p. 41-52.
- Burt, J. R. 1988. The effect of drying and smoking on the vitamine content of fish *In* Fish Smoking and Drying, the Effect of Smoking and Drying on the Nutritional Properties of Fish. J.R. Burt, (Ed.). Elsevier Applied Science, London and New York. p. 53-60.
- Dikun, P.P., L.E. Romanova, J.A.Sheidrikova, I.D. Rheim, and Z. Yu. Yunosova. 1980. The contents of N-nitrosamine in some varieties of canned fish. *Rybnoe Khozyaistvo* 8: 69-73.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1999. Statistik Perikanan 1977-1997. Ditjenkan, Deptan, Jakarta. hlm. 35-36.
- Doe, P.E. 1998. Indonesian guidelines. recomm. code of practice for fresh and cured fish *In* Fish Drying and Smoking, Production and Quality. Technomic Publishing USA. p. 157-191.
- Doe, P.E. and E. S. Heruwati. 1988. A model for the prediction of the microbial spoilage of sun-dried tropical fish. *J. Food Engineering* 8: 47-72.
- Doe, P.E., Z. Sikorski, N. Haard, J. Olley, and B.S. Pan. 1998. Basic Principles *In* Fish Drying and Smoking, Production and Quality. Technomic Publishing USA. p. 13-45.
- Harada, K. and K. Yamada. 1979. Microbial degradation of nitrosamines. I. *Bull. Japan Soc. Sci. Fisheries* 45: 925-928.
- Indriati, N. 1985. Insect and bacteria distribution at fish landing sites: Muara Angke and Kalibaru. Fourth Progress Report. ACIAR-AARD Project 8304, Jakarta. (Unpublished report)
- Indriati, N. dan E.S. Heruwati. 1988. Pengaruh kadar garam ikan asin kering terhadap perkembangbiakan *Dermestes maculatus* Degeer. *Prosiding Seminar Penelitian Pascapanen Pertanian*. Buku I. Badan Litbang Pertanian, Jakarta. hlm. 413-416.
- Indriati, N., Tazwir, dan E.S. Heruwati. 1991. Penyebab kerusakan pada ikan asin pengecer dan grosir di Jakarta. *Jurnal*

- Penelitian Pascapanen Perikanan 71: 49–55.
- James, D. 1998. Production, consumption, and demand *In Fish Drying and Smoking, Production and Quality* P.E. Doe, (Ed). Technomic Publishing ucaster, Pennsylvania. p. 1–12.
- Kodyat, B.A., A.R. Thaha, dan Minarto. 1998. Penuntasan masalah gizi kurang. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. hlm. 755–785.
- Kow, F., T. Motohiro, P.E. Doe, and E.S. Heruwati. 1998. Quality assurance *In Fish Drying and Smoking, Production and Quality* P.E. Doe, (Ed). Technomic Publishing USA. p. 137–155.
- Krone, C.A., S.M.J. Yeh, and W.T. Iwaoka. 1986. Mutagen formation during commercial processing of foods. *Environmental Health Perspectives* 67: 143–146.
- Motohiro, T. 1988. Effect of smoking and drying on the nutritive value of fish: a review of Japanese studies *In Fish Smoking and Drying, the Effect of Smoking and Drying on the Nutritional Properties of Fish*. J.R. Burt, (Ed.). Elsevier Applied Science, London and New York. p. 91–120.
- Opstvedt, J. 1988. Influence of drying and smoking on protein quality *In Fish Smoking and Drying, the Effect of Smoking and Drying on the Nutritional Properties of Fish*. J.R. Burt, (Ed.). Elsevier Applied Science, London and New York. p. 23–36.
- Pan, B.S. 1988. Undesirable factors in dried fish products *In Fish Smoking and Drying, the Effect of Smoking and Drying on the Nutritional Properties of Fish*. J.R. Burt (Ed.). Elsevier Applied Science, London and New York. p. 61–71.
- Rabie, C.J., A. Luebben, A.I. Louw, E.B. Rathbone, P.S. Steyn, and R. Vleffar. 1978. Moniliformin, a mycotoxin from *Fusarium fusarioides*. *J. Agric. Food Chem.* 26(2): 375–379.
- Raghunath, M.R., T.V. Sankar, K. Ammu, and K. Devadasan. 1995. Biochemical and nutritional changes in fish protein during drying. *J. Sci. Food Agric.* 67: 197–204.
- Santoso, I., I. Ganjar, R.D. Sari, and N.D. Sembiring. 1999. Xerophilic moulds isolated from salted and unsalted dried fish from traditional markets in Jakarta. *Indon. Food and Nutrition Progress* 6(2): 55–58.
- Sarnianto, P., H.E. Irianto, and S. Putro. 1984. Studies on the histamine content of fermented fish product. *Laporan Penelitian Teknologi Perikanan* 32: 35–39.
- Sikorski, Z., N. Haard, T. Motohiro, and B.S. Pan. 1998. Quality *In Fish Smoking and Drying, Production and Quality*. P.E. Doe, (Ed). Technomic Publishing USA. p. 89–115
- Sikorski, Z. 1988. Smoking of fish and carcinogens *In Fish Smoking and Drying, the Effect of Smoking and Drying on the Nutritional Properties of Fish*. J.R. Burt, (Ed.). Elsevier Applied Science, London and New York. p. 73–83.
- Suryana, A. dan J. Budianto. 1998. Penawaran, permintaan pangan dan perilaku kebiasaan pangan. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. hlm. 147–187.
- Wheeler, K.A., A.D. Hocking, J.I. Pitt, and A. M. Anggawati. 1986. Fungi associated with Indonesian dried fish. *Food Microbiol.* 3: 351–357.
- Zotos A., M. Hole, and G. Smith. 1995. The effect of frozen storage of mackerel (*Scomber scombrus*) on its quality when hot-smoked. *J. Sci. Food Agric.* 67: 43–48.