

# HUBUNGAN KEADAAN KIMIAWI DAN MIKROBIOLOGIK BANDENG ASAP PADA PENYIMPANAN SUHU KAMAR DENGAN SIFAT ORGANOLEPTIKNYA

Oleh

Suwedo Hadiwiyoto  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Gadjah Mada  
Yogyakarta

## ABSTRAK

Perubahan kimiawi dan keadaan mikrobiologik bandeng asap telah diamati selama penyimpanan pada suhu kamar. Bandeng asap dibuat dengan cara pengasapan panas (suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$ ) selama 3 — 4 jam dengan bahan bakar serbuk gergaji kayu jati. Pengamatan keadaan kimiawi meliputi kandungan ammonia, kerusakan lemak, dan keadaan asamnya. Diperoleh keterangan, pengasapan dapat menaikkan kandungan ammonia dan total asam, tetapi menurunkan nilai TBA-nya. Namun setelah bandeng asap disimpan pada suhu kamar, kandungan ammonia dan nilai TBA-nya meningkat terus masing-masing mencapai 40% dan 160% pada penyimpanan empat hari. Total asam mula-mula menurun kemudian meningkat selama penyimpanan. Pengasapan juga menurunkan jumlah bakteri lebih daripada 93%, tetapi pertumbuhan bakteri meningkat selama penyimpanan. Jamur dapat mulai tumbuh setelah penyimpanan dua hari, sedangkan pada hari ketiga penyimpanan bandeng asap pertumbuhan jamur menjadi nyata terlihat. Penyimpanan dua hari hampir tidak merubah penerimaan (kesukaan) panelis terhadap bau dan kenampakan bandeng asap, pada saat kandungan ammonia dan nilai TBA-nya masing-masing baru mencapai 30 mg/kg dan 620 mg/kg. Bau dan kenampakan bandeng asap tidak lagi disukai panelis setelah penyimpanan berlangsung 4 hari, pada saat kandungan ammonia mencapai 39 mg/kg dan nilai TBA mencapai 680 mg/kg ikan asap.

## PENDAHULAUN

Bandeng asap merupakan produk tradisional olahan ikan yang cukup populer di Indonesia. Pengasapan ikan umumnya dikerjakan karena mempunyai beberapa tujuan, antara lain untuk pengawetan, menyiapkan produk olahan siap dikonsumsi dengan citarasa khas, dan untuk meningkatkan nilai ekonominya. Pengasapan tradisional dilakukan dengan cara memanggang ikan di atas perapian yang berasap, tetapi pengasapan yang sudah agak maju dikerjakan dengan menggunakan rumah asap (Dinas Perikanan Maluku, 1979) bahkan di negara yang maju banyak yang menggunakan generator asap (Ugstad *et al.*, 1979). Bahan bakar umumnya adalah kayu atau serbuk gergaji, tetapi pengasapan-pengasapan yang modern menggunakan asap dalam bentuk cairan atau larutan (Potthast, 1984). Metoda pengasapan umumnya digolongkan dua macam, yaitu

pengasapan dingin dan pengasapan panas. Pada pengasapan panas digunakan suhu  $70 - 90^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pengasapan dingin dikerjakan dengan menggunakan suhu  $40^{\circ}\text{C}$  atau kurang (Borgstrom, 1971; Clucas, 1985). Tergantung pada cara pengasapannya, citarasa bandeng asap juga akan berbeda-beda.

Asap diketahui mengandung berbagai komponen organik yang berperan, sebab selain membentuk citarasa khas asap juga dapat memberikan coklat keemasan pada produk ikan asap, bersifat bakteriostatik, dan bersifat antioksidan (Draut, 1963; Daun, 1979; Ruiter, 1979). Meski pun demikian hasil olahan ikan asap mudah mengalami kemunduran mutu pada penyimpanan suhu dan kelembaban kamar. Dilaporkan bahwa bandeng asap rata-rata mempunyai umur simpan pendek, yang menyebabkan pemasaran dan distribusinya menjadi terbatas. Belum ada laporan mengapa bandeng asap mudah mengalami kemunduran mutu. Mulyanto (1982) melaporkan bahwa umur simpan bandeng asap kurang lebih 4 hari tergantung pada cara pengasapannya, tetapi tidak ada keterangan bahwa parameter-parameter kimiawi, mikrobiologik, dan organoleptik telah digunakan. Penelitian ini ingin mengkaji hubungan perubahan-perubahan kimiawi dan mikrobiologik bandeng asap selama penyimpanan pada suhu kamar dengan nilai sensoriknya.

## METODA PENELITIAN

Bandeng segar (*Chanos chanos*) dengan ukuran kurang lebih panjang 20 cm, garis tengah maksimum 6 cm, garis tengah minimum 4 cm, atau kira-kira 4 — 5 ekor/kg, digunakan dalam penelitian. Bahan-bahan kimia standar "pro analysis" digunakan untuk keperluan analisis. Rumah asap silindris terbuat dari logam berukuran tinggi 90 cm dan garis tengah 60 cm dengan kapasitas  $\pm 4$  kg ikan asap.

Bandeng segar yang masih baru setelah dibuang isi perutnya dan dicuci dengan air bersih diberi tali peng-

ikat dengan benang yang kuat pada bagian ekornya. Kemudian digarami dengan cara direndam dalam larutan garam 30% w/v selama 15 menit. Setelah ditiriskan kemudian dimasukkan ke dalam ruang pengasap dengan digantungkan pada bagian tutup (atap)-nya. Posisi kepala di bawah, ekornya di atas. Pengasapan dikerjakan dengan menggunakan bahan bakar serbuk gergaji kayu jati selama 3 — 4 jam. Suhu pengasapan dikendalikan sekitar 70°C. Selesai pengasapan, bandeng asap digantung pada alat penggantung yang telah disiapkan dan dibiarkan beberapa hari pada suhu dan kelembaban kamar. Untuk mencegah lalat dan serangga lainnya hinggap, penyimpanannya dilengkapi dengan pelindung kasa. Setiap hari penyimpanan diambil sampel untuk diuji secara kimiawi, mikrobiologik, dan sensorik. Kandungan ammonia diuji dengan metoda Conway (Cobb *et al.*, 1973), kerusakan lemak diuji dengan menentukan nilai TBA-nya (Hadiwiyoto, 1982) keasaman sebagai total asam asetat ditentukan dengan titrasi menggunakan larutan NaOH 0,1N, dan kadar air bandeng asap ditentukan dengan cara pengeringan pada suhu 101 — 105°C (AOAC, 1980). Pertumbuhan bakteri dan jamur diamati dengan menggunakan metoda *plate count agar*. Bau dan kenampakan dievaluasi secara sensorik, dengan menggunakan panelis sebanyak 22 orang dengan metoda *scoring*. Sebagai referensi adalah bandeng asap baru hasil pengrajin dari Sidoharjo Jawa Timur.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perubahan kimiawi pada bandeng asap yang disimpan pada suhu kamar seperti yang dicantumkan pada Tabel 1. Proses pengasapan melibatkan pemanasan, sehingga kadar air bandeng segar menurun setelah menjadi bandeng asap. Penurunan kadarair hanya sebesar 15.5% [ = (72,4 — 61,95)/72,4 ] menunjukkan bahwa pengasapan panas dengan suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$  selama 3 — 4 jam tidak banyak menyebabkan air dalam daging

ikan menguap. Penguapan air selain dipengaruhi oleh suhu, juga dipengaruhi oleh besar kecilnya ikan atau ketebalan daging (Clucas, 1985). Panas akan menyebabkan air yang ada di permukaan daging (tubuh) ikan akan menguap terlebih dahulu. Hal ini akan menyebabkan pengkerutan jaringan daging sehingga mempersempit rongga-rongga antar sel dan pipa-pipa kapiler. Akibatnya air dibagian dalam daging ikan akan lambat menguap (VanArsdel and Copley, 1963). Kadar air bandeng asap menurun selama penyimpanan pada suhu kamar, menunjukkan terjadinya penguapan air dari daging ikan. Penguapan air selama penyimpanan erat kaitannya dengan keadaan keseimbangan antara kelembaban relatif, suhu, dan kadar air. Aliran udara dapat menyebabkan tekanan parsial uap air di atas permukaan daging ikan menurun. Hal ini dapat menyebabkan penguapan air dari daging ikan (VanArsdel and Copley, 1963).

Dalam hal lain, pengasapan panas dengan suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$  selama 3 — 4 jam dapat menyebabkan keasaman daging ikan naik. Kenaikan keasaman lebih banyak disebabkan oleh karena adanya asap yang sebagian besar menempel pada permukaan daging dan sebagian lainnya terserap ke dalam jaringan daging. Asap diketahui banyak mengandung asam-asam organik terutama asam asetat dan asam laktat (Maga, 1987a). Kenaikkan kandungan ammonia selama penyimpanan yang terjadi pada bandeng asap disebabkan oleh adanya perombakan protein oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikrobia. Dari hasil pemantauan mikrobiologik, jumlah bakteri meningkat selama penyimpanan (lihat Tabel 2). Protein mengalami perombakan menjadi peptida-peptida dan asam-asam amino bebas sebelum kemudian terurai menjadi ammonia. Kenaikan asam juga terjadi oleh karena perombakan lemak menjadi asam-asam lemak bebas oleh enzim-enzim lipase yang dihasilkan bakteri dan jamur (Eskin *et al.*, 1971) atau oleh karena proses oksidasi (Dawson, 1983). Pembentukan asam-asam lemak yang menyebabkan keasaman daging bandeng

Tabel 1. Komposisi kimiawi bandeng segar dan bandeng asap yang disimpan pada suhu kamar

Komponen	Bandeng segar	Bandeng asap				
		0 hari	1 hari	2 hari	3 hari	4 hari
K. air, %	72,4	61,95	63,03	56,5	58,27	54,93
Total asam, mg/100 g (asam asetat)	42,6	78,0	30,0	60,0	66,0	78,0
Ammonia, ppm	22,5	31,58	31,67	34,86	36,75	44,02
TBA, ppm (malonaldehida)	309,6	261,6	552,8	623,8	663,9	681,8

asap meningkat, memungkinkan oksidasi berlangsung lebih mudah sehingga akan terbentuk komponen-komponen organik seperti keton dan aldehida (Eskin *et al.*, 1971); Fennema, 1976). Banyaknya aldehida (malonaldehida) dapat diestimasi dengan menentukan besarnya nilai TBA. Namun pengasapan mula-mula menurunkan nilai TBA karena adanya senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan pada asap seperti misalnya fenol, formaldehida, asam asetat, dan kreosol (Daun, 1979; Maga, 1987b). Selama penyimpanan jumlah antioksidan dalam asap tidak lagi mampu mencegah oksidasi lemak dan asam-asam lemak. Dengan demikian nilai TBA dapat naik. Dengan penyimpanan suhu kamar selama empat hari, kandungan ammonia dan malonaldehida naik masing-masing 40% dan 160%. Sementara total asam dari penyimpanan satu hari sampai penyimpanan empat hari naik sebesar 160% atau sebesar 83% jika dihitung berdasarkan keasaman bandeng segar.

Keadaan mikrobiologik bandeng asap tampak seperti pada Tabel 2. Di sini terlihat bahwa pengasapan panas dengan suhu 70°C selama 3 — 4 jam dapat menurunkan bakteri sebesar 93,6% [ $= (70,79 - 4,55)/70,79$ ]. Pemanasan daging pada suhu 70°C termasuk proses pasteurisasi yang dapat menyebabkan sebagian besar (> 90%) bakteri terutama yang patogen mati (Forrest *et al.*, 1975). Borgstorm (1971) juga melaporkan bahwa pengasapan panas ikan tuna pada suhu 90 — 110°C selama 4 — 5 jam tidak dapat mematikan semua bakteri tetapi hanya 99% saja. Sementara itu pada bandeng asap segar tidak menunjukkan adanya jamur, oleh karena kondisinya yang tidak

memenuhi persyaratan tumbuh. Jamur umumnya memerlukan keadaan dengan aktivitas air ( $a_w$ ) rendah (Frazier, 1971; Price and Schweigert, 1970), sementara bandeng segar mempunyai nilai  $a_w$  tinggi. Meskipun demikian selama penyimpanan terjadi pertumbuhan baik pada bakteri maupun jamur. Meski dalam asap terdapat komponen-komponen yang bersifat bakteriostatik, namun hasil tersebut menunjukkan bahwa bakteri dan jamur tertentu dapat tahan dan berkembang. Adanya komponen-komponen organik terutama protein dan turunannya merupakan substrat yang sangat cocok untuk kehidupan bakteri dan jamur. Aktivitas bakteri dan jamur dapat menyebabkan perombakan senyawa-senyawa makro dalam daging, sehingga menyebabkan beberapa komponen seperti ammonia, keasaman, dan nilai TBA menjadi naik (Eskin *et al.*, 1971) seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Bandeng asap yang disimpan pada suhu dan kelembaban kamar selama sehari tidak menunjukkan perubahan kesukaan terhadap bau dan kenampakannya (Tabel 3). Pada dua hari penyimpanan terjadi perubahan sedikit pada kesukaan bau, namun penyimpanan setelah itu menimbulkan penurunan tajam terhadap kesukaan bau, hal ini banyak berkaitan karena timbulnya bau ammonia oleh karena kadar senyawa tersebut meningkat selama penyimpanan (Tabel 1). Sementara itu, penyimpanan bandeng asap pada suhu kamar baru menyebabkan penurunan tajam pada kesukaan kenampakan setelah empat hari disimpan. Panjangnya masa simpan sangat tergantung pada kadar air bandeng asap dan metoda pengasapan yang digunakan. Jika nilai

**Tabel 2. Keadaan mikrobiologik bandeng segar dan bandeng asap yang disimpan pada suhu kamar**

Mikrobia	Bandeng segar	Bandeng asap				
		0 hari	1 hari	2 hari	3 hari	4 hari
Bakteri*)	70,79	4,55	251,2	1698,2	8912,5	15848,9
Jamur**)	-	-	-	-/+	+++	+++++

\*) x 103, dengan agar plate count

\*\*\*) Pengamatan visual

**Tabel 3. Nilai sensoris bandeng asap yang disimpan pada suhu kamar**

Sensoris	Sekor				
	0 hari	1 hari	2 hari	3 hari	4 hari
Bau	5	5	4,7	3,2	2,3
Kenampakan	5	5	4,4	4	2,7

Arti sekor : 5 sangat suka; 4 suka; 3 normal; 2 kurang suka; 1 tidak suka

(sekor) tiga dianggap merupakan keadaan penerimaan yang normal oleh panelis, maka bandeng asap yang sudah disimpan pada suhu kamar selama 4 hari sudah tidak layak lagi untuk dikonsumsi, dan yang sudah disimpan selama 3 hari dalam keadaan kritis. Jika keadaan tersebut dikaitkan dengan keadaan kimiawi dan mikrobiologikanya, maka bandeng asap yang sudah disimpan selama tiga hari sudah tak layak dikonsumsi oleh karena keadaan bakteri sudah cukup tinggi jumlahnya sedangkan jamur sudah dapat tumbuh. Umur simpan dua hari kemungkinan bandeng asap masih cukup baik kualitasnya, tetapi mungkin pula sudah dapat terjadi tampak adanya jamur.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1980, *Official Methods of Analysis*, Washington D.C., AOAC Pbl., 13<sup>th</sup> edition.
- Borgstorm, G., 1971, *Principles of Food Science Vol. 1* London, The Macmilland Company, 3<sup>rd</sup> printing.
- Clucas, I.J., 1985, *Fish Handling, Preservation and Processing in the Tropics: Part 2*, London, Tropical Development and Research Institute, reprinted.
- Cobb, B.F., Alaniz, I. and Thompson Jr., C.A., 1973, Biochemical and microbial studies of shrimp : Volatile nitrogen and ammino-nitrogen analysis.
- Daun, H., 1979, Interaction of wood smoke component and food, *Food Technol.*, 35(5), 66-70.
- Dawson, L.E. and Gartner, R., 1983, Lipid oxidation in mechanically deboned poultry, *Food Technol.*, 37(7), 112 — 115.
- Dinas Perikanan Maluku, 1979. Introduksi pengolahan tradisional cakalang asap, *Laporan Lokakarya Teknologi pengolahan Ikan Secara Tradisional*, Jakarta, lembaga Penelitian Teknologi Perikanan.
- Draut, H.N., 1963, The meat smoking process: A review, *Food Technol.*, 17 (2), 85 — 96.
- Eskin, N.A.M., Henderson, H.M. and Townsend, R.J., 1971, *Biochemistry of Food*, New York, Academic Press.
- Fennema, O.R., 1976, *Principles of Food Sciences*, New York, Marcel Dekker.
- Forrest, J.C., Arbele, E.D., Hedrik, A.B., Judge, M.D. and Merkel, R.A., 1975, *Principles of Meat Science*, San Francisco, W.H. Freeman.
- Frazier, W.C. and Westhoff, D.C., 1981, *Food Microbiology*, New Delhi, Tata McGraw-Hill Pbl. Co. Ltd.
- Hadiwiyoto, S., 1982, *Dasar-dasar Teknologi Ikan*, Yogyakarta, Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian FTP UGM.
- Maga, J.A., 1987a, *Smoke in Food Processing*, Florida, CRC Press Inc.
- Maga, J.A., 1987b, The flavor chemistry of wood smoke, *Food Rev. Int.*, 3 (1&2), 138 — 183.
- Mulyanto, R., 1982, *Pengasapan dan Fermentasi Ikan*, Jakarta, Penerbit Swadaya.
- Potthast, K., 1984, Liquid smoke, its use in the surface treatment of meat products, *Fleischwirtsch*, 64 (3), 328 — 331.
- Price, J.F. and Schweigert, B.S., 1970, *The Science of Meat and Meat Products*, San Fransisco, W.H. Freeman.
- Ruietr, A., 1979, Color of smoked food, *Food Technol.*, 33 (5), 72 — 83.
- Ugstad, E., Olstad, S., Vold, E., Hildrum, K.I., Fretheim, K. and Hayem, T., 1979, Design of a generator for studying isothermally generated wood smoke, *J. Food Sci.*, 44, 1543 — 1549.
- VanArsdel, W.B. and Copley, M.J., 1963, *Food Dehydration Vol. 1*, Westport Connecticut, AVI Pbl. Comp. Inc.