

**IMPLEMENTASI METODE PENGASAPAN YANG BERBEDA PADA
PROSES PEMBUATAN KATSUOBUSHI (IKAN KAYU) CAKALANG
(*Katsuowonus pelamis*)**

**IMPLEMENTATION OF VARIED SMOKING METHODS IN THE
PROCESS OF KATSUOBUSHI (WOODY SMOKED FISH) SKIPJACK
(*Katsuowonus pelamis*)**

By :
Meldiyani Br karo¹⁾, Sukirno²⁾, Tjiptoleksono²⁾
Email: meldikaro@gmail.com

The aim of the research was to determine the effectiveness of smoking method implemented for producing katsuobushi (woody smoked fish). The processes were distinguished into two methods, namely: liquid smoking (Pc) and traditional smoking (Pt). Skipjack katsuobushi produced were then evaluated for their quality, including: the value of organoleptic, the value of pH, the content of moisture, acids, and phenols. The results showed that the quality of the katsuobushi produced by implementing the liquid smoking method was significantly different from that produced by implementing traditional smoking one. The value of the odor, flavor, and the content of moisture, phenols and acids, katsuobushi skipjack produced by liquid smoking methods were higher, whilst the value of colour and pH were lower and significantly different than those produced by implementing traditional smoking. Both kinds of katsuobushi skipjack were overgrown by fungi *Aspergillus sp.* and *Penicillum sp.* indifferent intensities. The growth intensity of the fungi on the surface of katsuobushi skipjack produced by implementing traditional smoking was higher than that produced by implementing liquid smoking.

Keywords: katsuobushi, liquid smoking, skipjack, traditional

¹ **Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau**

² **Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau**

PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu Provinsi di Indonesia yang memiliki potensi perikanan yang cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari jumlah potensi produksi ikan yang dihasilkan mencapai 350-380 ton/tahun. Selain itu Sumatera Utara memiliki luas

1300 km/1,6 % dari total panjang garis pantai Indonesia, yang terdiri dari 545 km pantai timur, 375 km pantai barat dan 380 km pantai Sibolga.

Metode pengasapan yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah pengasapan panas yaitu pengasapan dengan menggunakan suhu tinggi

mencapai 100°C bahkan 120°C dengan menggunakan peralatan yang sederhana.

Asap selain mengandung komponen-komponen yang berfungsi sebagai bahan pengawet juga mengandung senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) jenis *benzopyrene* yang merupakan senyawa karsinogenik penyebab kanker (Pszczola, 1995 cit Darmadji dan Triyudiana, 2006).

Asap cair merupakan suatu campuran dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pembakaran kayu (Karseno *et al.*, 2002). Asap cair telah digunakan secara komersial sebagai bahan pemberi aroma pada ikan dan daging karena adanya komponen flavor dari senyawa-senyawa fenolik (Muratore G, Licciardello F, 2005)

Katsuobushi adalah sejenis ikan kayu yang telah lama dikenal memiliki mutu flavor yang baik, yang biasa digunakan dalam masakan tradisional Jepang. Jenis ikan yang umum digunakan adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), ikan tongkol (*Euthynus affinis*) dan ikan tuna (*Thunnus sp*).

Sebagai bahan penyedap masakan, mutu Katsuobushi sangat ditentukan oleh citarasa spesifik yang dimilikinya. Citarasa ini ditentukan oleh perubahan senyawa volatil dan non volatil selama proses fermentasi (Sakakibara *et al.*, 1990; Doi *et al.*, 1989a; Doi *et al.*, 1989b; Doi *et al.*, 1990; Kunitomo *et al.*, 1996). Proses fermentasi ditentukan

oleh jenis kapang yang digunakan dan lama fermentasi. Giyatmi (1998) menyatakan bahwa katsuobushi yang difermentasi dengan *Aspergillus tonophilus*, *A. oryzae* dan *A. chevalieri* menghasilkan produk katsuobushi dengan nilai penerimaan yang baik.

Selama ini teknologi pengasapan yang digunakan dalam pembuatan ikan kayu adalah pengasapan panas dengan suhu pengasapan 75-85°C selama 1 jam (Giyatmi, 1998). Dasar inilah yang menjadi alasan penulis untuk meneliti implementasi teknologi pengasapan yang berbeda terhadap pertumbuhan jamur pada Katsuobushi (ikan kayu) cakalang (*Katsuwonus pelamis*).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui metode pengasapan yang lebih efektif yang dapat diimplementasikan dalam pembuatan katsuobushi, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai sumber informasi mengenai pengasapan yang terbaik dalam pembuatan Katsuobushi (ikan kayu) cakalang (*Katsuwonus pelamis*).

BAHAN DAN METODE

Bahan dasar yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai sampel yang didatangkan dari Kota Sibolga dengan berat rata-rata 600-800 gr per ekor sebanyak 10 kg yang sudah dibekukan dan dimasukkan kedalam kotak styrofoam dan diberi es curai dan

dibawa ke Laboratorium. Bahan yang digunakan untuk pengasapan yaitu tempurung kelapa, PDA, buffer phosphat, aquades, indikator pp, NaOH, Na₂CO₃ reagen Folin-Ciocalteu.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen, dengan melakukan perbandingan (*comperative experimental*) antara dua macam perlakuan yaitu pembuatan Katsuobushi (ikan kayu) dengan bahan dasar ikan cakalang dengan variasi jenis pengasapan yaitu pengasapan cair (Pc) dan pengasapan tradisional (Pt). Satuan percobaan yang digunakan adalah ikan kayu. Parameter yang digunakan adalah analisis kadar air, indentifikasi jamur, pH, kadar fenol, kadar asam dan uji organoleptik yang dilakukan yaitu uji mutu

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji-t, yaitu uji perbandingan dua macam contoh, lalu disajikan dalam bentuk tabel.

Prosedur Penelitian

1. Penyiangan dilakukan dengan memotong bagian kepala, kemudian perut dibelah sampai keanus, selanjutnya isi perut dibuang dan kemudian dicuci bersih.
2. Pengukusan dilakukan di dalam dandang dengan suhu 90-95°C selama 1 jam. Kemudian ikan dikeluarkan dan ditiriskan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kadar lemak dan kadar air dalam tubuh ikan, menonaktifkan enzim yang akan merubah warna, cita rasa dan nilai gizi. Setelah dingin, duri dan tulang-tulangkecil ikan yang

masih menempel pada daging dicabuti. Selanjutnya ikan disusun di atas rak untuk dilakukan pengasapan.

3. Pengasapan dilakukan dengan dua cara yaitu pengasapan cair dan pengasapan tradisional. Pengasapan ikan secara tradisional dilakukan dengan menyusun ikan pada rak-rak yang akan dimasukkan kedalam alat pengasapan. Penyusunan dilakukan sedemikian rupa sehingga seluruh bagian permukaan memungkinkan untuk mendapatkan intensitas asap yang cukup. Pengasapan tradisional dilakukan selama 3 jam dengan suhu 85⁰C. Pengasapan cair dilakukan dengan cara merendam ikan dalam larutan asap cair dengan konsentrasi 6% selama 60 menit, kemudian ditiriskan lalu disusun dalam rak pengeringan.
4. Pengeringan. Pada tahap ini ikan dijemur didalam oven, sampai ikan menjadi kering dan keras. Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan yaitu selama 3 hari dengan suhu 57⁰C. Proses pengeringan yang sempurna sangat berpengaruh pada keawetan ikan sehingga ikan bisa tahan lebih lama.
5. Setelah pengeringan ikan, dilakukan juga proses fermentasi untuk menumbuhkan jamur pada permukaan daging ikan. Ikan yang telah kering ditempatkan didalam sebuah kotak dan disimpan selama 16 hari pada suhu 30⁰C, sehingga akan tumbuh kapang (terutama *Penicilium dan Aspergillus*) dipermukaan secara alami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai organoleptik

Penilaian mutu terhadap Katsuobushi dilakukan oleh 25 panelis agak terlatih. Penilaian ini dilakukan terhadap 2 sampel Katsuobushi ikan cakalang yang berbeda yaitu Katsuobushi asap cair (Pc) dan Katsuobushi pengasapan tradisional (Pt). Uji mutu dilakukan dengan menggunakan parameter: aroma, rupa, tekstur dan rasa.

Nilai aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk uji organoleptik. Untuk hasil uji aroma terhadap katsuobushi dengan metode pengasapan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata aroma Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda

Ulangan	Perlakuan	
	Pc	Pt
1	7,6	7,3
2	7,7	7,3
3	7,6	7,3
Rata-Rata	7,6	7,3

Keterangan : Pc= Penasapan cair,
Pt= Pengasapan tradisional

Berdasarkan hasil Tabel 1 diatas dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata aroma Katsuobushi dengan menggunakan pengasapan cair yaitu 7,6 dan lebih tinggi dari pengasapan tradisional yaitu 7,3 Hal ini didukung

oleh kandungan fenol pada asap cair lebih tinggi dari pada pengasapan tradisional.

Dari analisis uji-T dijelaskan bahwa perbedaan antara aroma Katsuobushi penguasapan cair dengan Katsuobushi pengasapan tradisional memberikan perbedaan nyata pada nilai aroma ($P < 0,05$).

Bau pada Katsuobushi sangat ditentukan oleh hasil pengasapan. Hal ini didukung oleh kadar fenol pada pengasapan cair lebih tinggi daripada pengasapan tradisional.

Menurut Girard (1992), fenol merupakan senyawa yang paling bertanggung jawab pada pembentukan aroma spesifik yang diinginkan pada produk asap, terutama fenol dengan titik didih medium seperti guaikol dan seringol.

Nilai tekstur

Nilai tekstur dapat dilihat dari kekerasan, kekenyalan dan juga elastisitas suatu produk. Untuk Katsubushi nilai tekstur ditentukan oleh tingkat kekerasan produk. Hasil uji tekstur pada Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai tekstur Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda

Ulangan	Perlakuan	
	Pc	Pt
1	8,3	8,3
2	8,3	8,3
3	8,3	8,3
Rata-Rata	8,3	8,3

Berdasarkan hasil Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata tekstur katsuobushi dengan menggunakan pengasapan cair yaitu 8,29 lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata tekstur Katsuobushi menggunakan pengasapan tradisional yaitu 8,3.

Dari analisis uji-T terhadap Katsuobushi pengasapan tradisional dengan Katsuobushi pengasapan cair dijelaskan bahwa nilai organoleptik tekstur Katsuobushi ikan cakalang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Tekstur Katsuobushi ikan cakalang didukung oleh kadar air pada produk tersebut, semakin rendah kadar air maka tekstur akan semakin keras. Tekstur merupakan sekelompok fisik yang ditimbulkan oleh elemen struktural bahan pangan yang dapat dirasakan oleh alat peraba (Poernomo,1995). Suhu yang digunakan untuk pengeringan pada Katsuobushi adalah 57°C sehingga mempermudah keluarnya air dalam tubuh ikan, maka tekstur Katsuobushi yang dihasilkan padat, kompak dan kering. Selain itu asap cair juga bersifat asam yang menyebabkan air keluar dari tubuh ikan.

Nilai rupa

Rupa merupakan salah satu indikator untuk menentukan apakah produk makanan diterima atau tidak oleh konsumen. Hasil uji rupa pada Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata nilai rupa Katsuobushi ikan cakalang

dengan pengasapan yang berbeda

Ulangan	Perlakuan	
	Pc	Pt
1	6,5	7,0
2	6,4	7,0
3	6,5	6,9
Rata-Rata	6,5	7,0

Berdasarkan hasil Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata rupa katsuobushi dengan menggunakan pengasapan cair yaitu 6,5 dan nilai rata-rata rupa Katsuobushi menggunakan pengasapan tradisional 7,0.

Nilai rupa Katsuobushi pengasapan tradisional lebih tinggi dibandingkan dengan Katsuobushi pengasapan cair. Dari analisis uji-T nilai rupa terhadap Katsuobushi asap tradisional dengan Katsuobushi asap cair berbeda sangat nyata ($P<0,05$).

Secara umum Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan tradisional lebih disukai karena penampakannya yang cemerlang, warna kecoklatan dan bersih. Sedangkan pengasapan cair warna kurang cemerlang dan agak kekuningan.

Penilaian pengujian terhadap warna ikan asap didasarkan pada penelitian terhadap warna yang terbentuk pada ikan asap yang diuji. Warna yang dimiliki oleh ikan asap merupakan hasil reaksi antara senyawa karbonil asap dengan komponen amino dipermukaan tubuh ikan, selain itu senyawa-senyawa fenol dan alkohol juga berpengaruh terhadap warna (Pearson dan Tauber, 1973).

Nilai rasa

Berdasarkan hasil penerimaan konsumen terhadap rasa Karsubushi ikan cakalang dengan metode pengasapan berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata nilai rasa Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda

Ulangan	Perlakuan	
	Pc	Pt
1	6,1	6,0
2	6,1	5,8
3	6,0	5,9
Rata-Rata	6,1	5,9

Berdasarkan hasil Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata rasa katsuobushi dengan menggunakan pengasapan cair yaitu 6,1 lebih tinggi dari nilai rata-rata rasa Katsuobushi menggunakan pengasapan tradisional yaitu 5,9. Dari analisis uji-T nilai rasa terhadap Katsuobushi asap tradisional dengan Katsuobushi asap cair tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

WHO (1994), menyatakan bahwa rasa dan aroma harum yang khas dari ikan asap sebagian besar dipengaruhi oleh fenol yang terkandung dalam asap kayu. Semakin tinggi kadar fenol pada asap akan semakin kuat aroma dan rasa asap pada ikan yang diasapi.

ANALISIS KIMIA

Kadar air

Kadar air merupakan salah satu penyebab kerusakan bahan pangan karena air yang terkandung dalam bahan pangan adalah media yang

mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba perusak bahan pangan. Semakin rendah kadar air bahan pangan, diharapkan akan memperpanjang daya awetnya. Hasil rata-rata analisis kadar air pada Katsuobushi ikan cakalang dengan metode pengasapan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda

Ulangan	Perlakuan	
	Pc (%)	Pt (%)
1	10,8	8,6
2	13,3	9,6
3	12,3	8,5
Rata-Rata	12,1	8,9

Berdasarkan hasil Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa rata-rata kadar air katsuobushi dengan menggunakan pengasapan cair yaitu 12,1% lebih tinggi dibandingkan dengan Katsuobushi menggunakan pengasapan yaitu 8,9%. Dari analisis uji-T kadar air menunjukkan bahwa Katsuobushi asap tradisional dengan Katsuobushi asap cair berbeda nyata ($P < 0,05$).

Tingginya kadar air pada Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan cair dikarenakan pada saat dilakukan perendaman didalam cairan asap, daging meresap air disekitarnya. Maka berat ikan akan bertambah. Sedangkan dengan pengasapan tradisional dilakukan pengasapan langsung. Untuk pengeringan diberikan perlakuan yang sama.

Ikan kayu (Katsuobushi) adalah jenis bahan pangan kering dengan kadar air < 20% (Basmal dan Irianto,2003). Kandungan air pada bahan pangan sangat berpengaruh terhadap daya tahan atau daya awet bahan makanan tersebut. Semakin banyak kadar air pada suatu bahan makanan merupakan salah satu parameter kemunduran mutu atau kerusakan bahan pangan.

Nilai pH

Nilai pH merupakan salah satu indikator dari ikan asap, yang dapat mempengaruhi kadar protein, phenol, formaldehid dan asam organik. Hasil rata-rata analisis pH pada Katsuobushi ikan cakalang dengan metode pengasapan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata pH Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda

Ulangan	Perlakuan	
	Pc	Pt
1	6,5	6,6
2	6,5	6,6
3	6,4	6,6
Rata-Rata	6,5	6,6

Berdasarkan hasil Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa rata-rata pH katsuobushi dengan menggunakan pengasapan cair yaitu 6,5 lebih rendah dibandingkan dengan Katsuobushi menggunakan pengasapan tradisional yaitu 6,6. Dari analisis uji-T pH menunjukkan bahwa Katsuobushi asap tradisional dengan Katsuobushi asap cair tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Berdasarkan dari penelitian Darmadji (1996), kandungan asap dari Tempurung kelapa meliputi phenol 3,13%; karbonil 9,30; pH 3,2; asam asetat 9,2. Kandungan pH yang rendah, dapat menyebabkan penurunan pH ikan asap. Asap dari tempurung kelapa, mampu menurunkan nilai pH dari berbagai jenis ikan yang diasapi. Kandungan asam yang tinggi akan menyebabkan nilai pH ikan asap menurun.

Kadar fenol

Fenol merupakan salah satu komponen asap yang sangat berpengaruh terhadap daya awet/aman untuk dikonsumsi dan nilai organoleptik ikan asap. Kandungan fenol pada Katsuobushi ikan cakalang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata kadar fenol (dalam %) Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda

Ulangan	Perlakuan	
	Pc	Pt
I	0,250	0,249
II	0,249	0,250
III	0,251	0,244
Rata-Rata	0,250	0,249

Berdasarkan hasil Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kadar fenol Katsuobushi dengan menggunakan pengasapan cair yaitu 0,250 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata fenol Katsuobushi menggunakan pengasapan tradisional yaitu 0,249. Dari analisis uji-T fenol terhadap Katsuobushi asap tradisional dengan

Katsuobushi asap cair dijelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata terhadap kadar fenol Katsuobushi ikan cakalang ($P > 0,05$).

Senyawa fenol merupakan komponen utama asap yang bersifat anti mikroba. Selain itu didalam produk asapan, fenol dapat berpengaruh terhadap daya awet, rupa, warna dan rasa suatu produk. Pengaruh terpenting dari senyawa ini adalah mencegah pertumbuhan kapang yang bersifat toksik. Kandungan fenol pada asap cair menurut peneliti sebelumnya (sebesar 0,2-2,9 %).

Komponen senyawa fenol yang berperan dalam pembentukan flavor yaitu guaiakol, 4-metilguaiakol dan 2,6-dimetoksifenol. Guaiakol berperan member sara asap, sementara siringol memberikan aroma asap (Astuti, 2000).

Kadar asam

Kandungan olahan asap yang mampu mempengaruhi kualitas selain phenol dan formaldehid adalah asam organik. Untuk hasil uji aroma terhadap katsuobushi dengan metode pengasapan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata kadar asam (dalam %) Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda

Ulangan	Perlakuan	
	Pc	Pt
1	11,8	3,8
2	15,4	1,4
3	12,0	1,3
Rata-Rata	13,1	2,2

Berdasarkan hasil Tabel 8 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kadar asam Katsuobushi dengan menggunakan asap cair yaitu 13,1 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata tekstur Katsuobushi menggunakan asap tradisional yaitu 2,2. Dari analisis uji-T terhadap Katsuobushi asap tradisional dengan Katsuobushi asap cair dijelaskan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kadar asam Katsuobushi ikan cakalang ($P < 0,05$).

Senyawa Asam Senyawa-senyawa asam mempunyai peranan sebagai antibakteri dan membentuk citarasa produk asapan. Senyawa asam ini antara lain adalah asam asetat, propionat, butirrat, dan valerat. Asam Oganik berserta phenol dan formaldehid, berperan dalam kualitas ikan asap, membentuk warna ikan asap menjadi coklat keemasan, aroma khas ikan asap, antibakteri, dan antioksidan. Menurut Darmadji (1996), keasaman mempunyai peranan yang besar dalam penghambatan mikrobial. Pada pH 4, asap cair mampu menghambat pertumbuhan mikrobial.

Keasaman dari asap cair juga dipengaruhi oleh kadar fenol pada asap tersebut. Semakin tinggi kadar fenol pada asap tersebut, maka asap cair akan semakin asam (Pszczola, 1995).

Identifikasi Jamur

Analisi jamur dilakukan dengan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 40x. warna sampel yang diambil adalah warna hijau muda.

Jenis jamur yang tumbuh pada Katsuobushi ikan cakalang yaitu *Penicillium sp.* Jamur *Penicillium sp.* memiliki ciri-ciri seperti warna hijau kebiruan, susunan konida seperti sapu. *Penicillium sp.* dapat tumbuh pada pH 1.9-9.3 dengan pH optimum 6-7 (Benwart, 1989). Benwart (1989), juga menyatakan bahwa *penicillium sp.* dapat tumbuh pada kadar air lebih besar 22%. *Penicillium sp.* (*P. roqueforti* dan *P. camemberti*) merupakan jenis *Penicillium sp.* yang dapat menghasilkan flavor (aroma).

Selain *Penicillium sp.*, jamur yang tumbuh pada Katsuobushi ikan cakalang adalah *Aspergillus sp.* Jamur *Aspergillus sp.* memiliki ciri-ciri seperti warna hijau kebiru-biruan, dengan area kuning sulfur pada permukaannya. Warna sampel yang diambil adalah putih keabuabuan. *Aspergillus sp.* merupakan kapang yang bersifat xerofilik yang banyak digunakan dalam pembuatan Katsuobushi (Tanikawa, 1971 dalam Giyatmi, 2000). *Aspergillus sp.* juga banyak digunakan dalam fermentasi produk pangan, diantaranya adalah pembuatan kecap, sake dan miso (Samson et al., 1995 dan Manabe et al., 1984 dalam Giyatmi, 2000). Perbedaan jamur yang tumbuh pada Katsuobushi dengan metode pengasapan yang berbeda dan warna sampel yang diambil dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 9 .Jenis jamur Katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan yang berbeda

Perlakuan	Warna sampel	Perbesaran mikroskop	Hasil Sampel
Asap cair	Hijau muda	40x	<i>Penicillium sp.</i>
	Putih keabuabuan	40x	<i>Aspergillus sp.</i>
Asap tradisional	Putih keabuabuan	40x	<i>Aspergillus sp.</i>
	Hijau muda	40x	<i>Penicillium sp.</i>

Jamur atau kapang yang dominan tumbuh pada kadar air yang rendah adalah *aspergillus*, *penicillium* dan *rhizopus*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Mutu katsuobushi ikan cakalang dengan hasil implementasi metode pengasapan cair berbeda nyata dengan pengasapan tradisional. Nilai aroma, rasa, kadar air, fenol dan kadar asam katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan cair lebih tinggi, sedangkan nilai rupa dan pH katsuobushi ikan cakalang dengan pengasapan cair lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan pada katsuobushi ikan cakalang hasil pengasapan tradisional. Kedua macam katsuobushi ikan cakalang tersebut ditumbuhi jamur *Aspergillus* dan *Penicillium* dengan intensitas yang berbeda. Pertumbuhan jamur pada katsuobushi ikan cakalang hasil implementasi pengasapan tradisional lebih tinggi intensitasnya

dibandingkan dengan implementasi pengasapan cair.

Kesimpulan menunjukkan bahwa implementasi metode pengasapan cair dalam pembuatan katsuobushi ikan cakalang lebih efektif dibandingkan dengan pengasapan tradisional. Perlu pengembangan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan sumber asap yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, 2000. Aplikasi Asap Cair sebagai Solusi dalam Peningkatan Mutu dan Kualitas Benih. Institut Teknologi Bandung
- Curtis, L., A. Lieberman, M. Stark, W. Rea & M. Vetter, 2004. Adverse health effect of indoor molds. *Journal of Nutritional & Environment*, 14(3): 261 – 274.
- Darmadji, Purnomo, (1996). Aktivitas Antibakteri Asap Cair yang Diproduksi dari Berbagai Macam Limbah Pertanian. *Agritech* 16 (4) :19-22
- _____ dan Triyudiana. 2006. Proses Pemurnian Asap Cair dan Simulasi Akumulasi Kadar Benzopyren pada Proses Perendaman Ikan. *Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian*. Vol.XXVI, No.2 Th. 2006.
- Doi, M., M. Ninomiya, dan M. Matsui. 1989a. Degradation and o-methylation of phenols among volatile flavor components of dried bonito (katsuobushi) by *Aspergillus* species. *Agric. Biol. Chem.*, 53(4): 1051-1055.
- _____. Matsui, Y. Shuto, dan Y. Kinoshita. 1989. O-methylation of phenols by *Aspergillus* MA0197. *Agric. Biol.* 53(11):3031 - 3032.
- _____. 1990. Biological isomerization of cyclohexanols by *Aspergillus repens* MA0197). *Agric. Biol. Chem.*,54(5): 1177-1181.
- Fardiaz, S. 1988, Fisiologi Fermentasi, PAU IPB
- Girard, J.P. (1992). *Technology of Meat and Meat Product Smoking*. Ellis Harwood. New York.
- Giyatmi 1998. Thesis. Isolasi dan Identifikasi Kapang Pada Pembuatan Ikan Kayu (*Katsueobushi*) Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) Dengan Fermentasi Alami. Pasca sarjana. IPB
- _____. 2000. Pengaruh Jenis Kapang dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Ikan Kayu (Katsuobushi) Cakalang. *Buletin. Teknologi dan Industri Pangan*, Vol.XI, No.2, Th.2000.

- Karseno, Darmadji P, Rahayu K (2002) Daya hambat asap cair kayu karet terhadap bakteri pengkontaminan lateks dan ribbed smoke sheet. *Agritech* 21(1): 10-15.
- Kunimoto, M., Y. Kaminishi, K. Minami, dan M. Matano. 1996. Lipase and phospholipase production by *Aspergillus repens*- utilized in molding of Katsuobushi processing. *Fisheries Science*, 62 (4):594 - 599.
- Manabe, M., K. Tanaka, T. Goto dan S. Matura. 1984. Producing Capability of Kojic Acid and Aflatoxin by Koji Mold. Dalam H. Kurata dan Y. Ueno. *Toxigenic Fungi: Their Toxins and Health Hazard*. Kodanza Ltd, Tokyo
- Muratore G, Licciardello F (2005) Effect of vacuum and modified atmosphere Packaging on the shelf- life of liquid -smoked swordfish (*Xiphias gladius*) slices. *J Food Sci* 70: 359-363.
- Poernomo, H., 1995. *Aktivitas Air dan Perannya dalam Pengawetan Pangan*. UI. Press, Jakarta. 88 Hal
- Pszczola, D. E. 1995. Tour Highlights Production and Uses of Smoked-Based Flavours. *Liquid Smoke-A Natural Aqueous Condensate of Wood Smoke Provides Various Advantages, in Addition to Flavour and Aroma*. *J. Food Technol.* 1:70-74
- Sakakibara, H., Hosokawa M., Yajima I. 1990. Flavor constituents of dried bonito (katsuobushi). *Food Reviews International*. 6:553-572.
- Sandra, Y. 2008. *Studi Pengolahan Ikn Kayu dari Ikan Tongkol (*Euthynnus pelamis*) Tradisional Aceh*. Skripsi. Unri. Tidak diterbitkan.
- Samsons, R.A., E.S. Hoekstra, J.C. Frisvad, dan Filtenborg. 1995. *Introduction to Foodborne Fungi*. Centraalbureau Voor Schirrnrelcultures, Delft.
- Tanikawa, E., 1971. *Marine Products in Japan*. Kosiesha-Koseikaku Co., Tokyo