

## PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN ASAP CAIR TERHADAP MUTU BELUT ASAP YANG DIHASILKAN

Bagus Sediadi Bandol Utomo<sup>1)</sup>, Reki A. Febriani<sup>2)</sup>, Sri Purwaningsih<sup>3)</sup>, dan Tati Nurhayati<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Telah dilakukan riset tentang pengaruh konsentrasi larutan asap cair terhadap mutu belut asap yang dihasilkan. Belut yang digunakan adalah jenis *Monopterus albus* dan asap cair yang dipakai diperoleh dari CV Pusat Pengolahan Kelapa Terpadu, Yogyakarta. Riset pendahuluan dilakukan untuk mengetahui waktu pengeringan yang terbaik, dengan melakukan pengeringan dalam oven pada suhu 90°C selama 2, 4, 6, dan 8 jam diikuti pengujian kadar air terhadap produk yang dihasilkan. Riset utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asap cair terhadap mutu belut asap yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi larutan asap cair 0, 10, 20, dan 30%. Penilaian mutu dilakukan berdasarkan analisis komponen asap, komposisi proksimat, dan mutu organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi larutan asap cair terbaik untuk pembuatan belut asap adalah 30% dengan waktu pengeringan 8 jam yang menghasilkan rendemen 28,04%. Secara umum produk ini disukai oleh panelis dengan nilai organoleptik 7,36 dengan karakteristik kadar air 10,38%, lemak 2,74%, protein 68,96%, dan abu 15,81%. Asap cair dan belut asap hasil pengolahan menggunakan asap cair tidak mengandung senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAH), sebaliknya belut asap komersial mengandung senyawa PAH.

**ABSTRACT:** *Effects of liquid smoke concentrations on the quality of smoked eel. By: Bagus Sediadi Bandol Utomo, Reki A. Febriani, Sri Purwaningsih and Tati Nurhayati*

*A study on the effects of liquid smoke concentrations on the quality of smoked eel has been conducted. Eel of the species of **Monopterus albus** was used in the study, the liquid smoke used was produced by CV Pusat Pengolahan Kelapa Terpadu, Yogyakarta. Preliminary study was conducted to find out the optimum drying time which was done in an oven at 90°C for 2, 4, 6 and 8 hours using moisture content as the parameter. The main experiment was aimed to see the effects of liquid smoke concentrations on smoked eel quality. The liquid smoke concentrations used were 0, 10, 20 and 30%. Product quality was assessed based on the smoke component, proximate composition and organoleptic quality of the products. Results showed that the best concentration of liquid smoke was 30% with drying time of 8 hours resulting in yield of smoked eel of 28.04%. In general, the product was well accepted by consumers with 7.36 organoleptic score, 10.38% moisture content, 2.74% fat, 68.96% protein and 15.81% ash. The liquid smoke and smoked eel processed using the liquid smoke did not contain Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) compound, while commercial smoked eel did.*

**KEYWORDS:** *liquid smoke, eel (Monopterus albus), drying time, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH)*

### PENDAHULUAN

Ikan asap merupakan salah satu produk perikanan tradisional Indonesia. Produk ini memiliki cita rasa yang khas. Pembuatannya merupakan kombinasi dari penggaraman, pengeringan, dan pengasapan. Pembuatan ikan asap sangat bervariasi sesuai dengan kebiasaan daerah setempat. Menurut data statistik perikanan Indonesia (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2007), volume ikan perairan umum yang diolah dengan cara pengasapan tahun 2005 sebanyak 6.360 ton, dari jumlah ini 5.333 ton berasal dari

Sumatera. Sementara itu ikan laut yang diolah menjadi ikan asap lebih besar lagi yaitu sebanyak 82.330 ton, yang sebagian besar berasal dari Sulawesi yaitu sebanyak 41.532 ton. Pengembangan industri pengasapan ikan di Indonesia mempunyai prospek yang cerah mengingat tersedianya bahan mentah dan peralatannya sederhana.

Belut merupakan salah satu ikan air tawar yang biasa digunakan sebagai bahan baku ikan asap. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1989), keunggulan ikan ini adalah kaya akan vitamin

<sup>1)</sup> Peneliti pada Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, DKP

<sup>2)</sup> Alumni Institut Pertanian Bogor

<sup>3)</sup> Dosen Institut Pertanian Bogor

dan zat gizi serta seluruh bagian tubuhnya dapat dikonsumsi.

Pengasapan di Indonesia kebanyakan masih berupa pengasapan langsung dengan menggunakan kayu sebagai penghasil asap. Proses pengasapan ini memiliki beberapa kelemahan, di antaranya adalah menghasilkan polusi udara dan sulit mengontrol proses untuk menghasilkan asap. Produksi asap yang tidak terkendali dapat meningkatkan kandungan hidrokarbon polisiklik aromatik dan nitrosamin pada produk. Melalui penggunaan teknik tertentu seperti penggunaan temperatur rendah saat pengasapan, filter elektrostatik, atau penggunaan asap cair, tingkat hidrokarbon polisiklik aromatik dapat dikurangi (Moody & Flick, 1990). Penggunaan asap cair sebagai flavor dan bahan pengawet sudah mulai dirintis di Indonesia, melalui penelitian-penelitian yang diadakan oleh berbagai perguruan tinggi maupun lembaga penelitian.

Pengasapan dengan menggunakan asap cair mempunyai beberapa keuntungan di antaranya adalah menghemat biaya yang dibutuhkan untuk kayu dan peralatan pembuat asap, dapat mengatur cita rasa produk yang diinginkan, dapat mengurangi komponen yang berbahaya, mudah diterapkan pada masyarakat awam dan mengurangi polusi udara.

Mengingat besarnya nilai tambah yang bisa didapat dari pengasapan belut, penurunan polusi udara dan tingkat hidrokarbon polisiklik aromatik oleh asap cair, maka penelitian mengenai aplikasi asap cair pada produk belut asap pantas untuk dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh konsentrasi larutan asap cair terhadap mutu belut asap yang dihasilkan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah belut (*Monopterus albus*) dengan rata-rata bobot  $29,4 \pm 3,1$  g dan panjang tubuh  $30,5 \pm 4,3$  cm, asap cair (produksi CV Pusat Pengolahan Kelapa Terpadu, Yogyakarta), garam, air, minyak sayur, bahan-bahan untuk analisis kimia dan mikrobiologi. Alat-alat yang digunakan meliputi Shimadzu GCMS-QP2010,  $a_w$  meter ( $a_w$  Sprint TH 500, Novacina), peralatan untuk analisis kimia dan organoleptik.

### Metode

Penelitian ini terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui waktu pengeringan terbaik bagi belut asap, sedangkan penelitian utama

untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asap cair terhadap mutu belut asap dibandingkan dengan belut asap komersial.

### Penelitian pendahuluan

Dalam pembuatan belut asap dengan menggunakan asap cair, belut disiangi dengan membuang isi perut kemudian dicuci dengan air mengalir, lalu direndam dalam larutan garam 10% (b/v) selama 1 jam, kemudian dicuci menggunakan air mengalir dan ditiriskan selama 10 menit. Selanjutnya belut dikukus selama 30 menit. Belut didiamkan pada suhu kamar selama 30 menit, lalu dicelupkan ke dalam larutan asap cair 10% dalam pelarut air selama 15 menit. Belut dikeringkan dalam oven pada suhu  $90^\circ\text{C}$  selama 2, 4, 6, dan 8 jam dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diukur dalam penelitian pendahuluan adalah kadar air.

### Penelitian utama

Belut disiangi dan dicuci dengan air mengalir, lalu direndam dalam larutan garam 10% (b/v) selama 1 jam, kemudian dicuci menggunakan air mengalir dan ditiriskan selama 10 menit. Selanjutnya dikukus selama 30 menit, didinginkan pada suhu kamar selama 30 menit, lalu dicelupkan ke dalam larutan asap cair 0, 10, 20, dan 30% dalam pelarut air selama 15 menit dengan 3 kali ulangan. Belut kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu  $90^\circ\text{C}$  dengan waktu terbaik sesuai hasil penelitian pendahuluan. Pengujian dilakukan terhadap komposisi proksimat dan penilaian organoleptik. Penilaian dibandingkan dengan belut asap komersial, yaitu belut asap yang diperoleh dari Parung. Adapun belut yang dicelupkan dalam larutan asap cair 0% selanjutnya disebut belut kontrol.

### Prosedur Analisis

Analisis komponen asap untuk asap cair dan belut asap dilakukan dengan menggunakan GCMS dengan suhu sumber ion  $200^\circ\text{C}$  dan kecepatan aliran 1,0 mL/menit (*modifikasi Guillen et al.*, 2000); analisis kadar air belut asap dilakukan pada suhu  $100^\circ\text{C}$  (AOAC 1995); analisis kadar abu dilakukan dengan tanur pada suhu  $650^\circ\text{C}$  (AOAC 1995); analisis kadar lemak ditentukan dengan menggunakan metode soxhlet (AOAC 1995); analisis kadar protein dengan metode mikro kjeldahl (AOAC 1995); aktivitas air ( $a_w$ ) diukur dengan alat  $a_w$ -meter (Widagdo 1998); nilai pH dianalisis menggunakan pH meter (Apriyantono *et al.*, 1989); uji hedonik berdasarkan kesukaan/preferensi (Haras, 2004) dan uji organoleptik secara deskriptif dilakukan dengan menggunakan uji skoring SNI 01-2346-1991. Data parametrik yang diperoleh pada penelitian pendahuluan diolah menggunakan SPSS

12.0 dan Microsoft Excel 2003 dengan rancangan acak lengkap (*One-way Anova*) dan menggunakan uji lanjut Tukey. Data non-parametrik diolah menggunakan SPSS 12.0 dengan analisis non-parametrik dan menggunakan uji lanjut Tukey. Model rancangan yang digunakan diambil dari Steel & Torrie (1993).

2, 4, dan 6 jam, masing-masing memiliki kadar air rata-rata 60,1; 20,39; dan 17,91%. Lama pengeringan selama 8 jam digunakan pada penelitian selanjutnya karena kadar air yang dihasilkan adalah sebesar 7,03%, lebih rendah daripada kadar air belut asap komersial yaitu sebesar 14%.

## HASIL DAN BAHASAN

### Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lama pengeringan yang diperlukan untuk mencapai kadar air kurang dari 14%. Nilai rata-rata kadar air hasil penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 1. Belut asap yang dikeringkan selama 2 jam memiliki kadar air tertinggi, yaitu sebesar 60,82%, sedangkan belut asap yang dikeringkan selama 8 jam memiliki kadar air terendah, yaitu sebesar 7,03%.

Kadar air hasil pengeringan 8 jam (7,03%) memenuhi standar kadar air ikan asap yaitu 60% (SNI 02-2725-1992) dan lebih rendah dari belut asap komersial, yaitu 14%. Analisis ragam menunjukkan bahwa lama pengeringan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air belut asap. Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa kadar air belut asap yang dikeringkan selama 8 jam memiliki kadar air rata-rata terendah yaitu sebesar 7,03% yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan belut asap yang dikeringkan selama

### Penelitian Utama

Belut kontrol (belut yang dicelupkan ke dalam larutan asap 0%) digunakan untuk mengetahui perbedaan antara produk yang menggunakan larutan asap cair dengan produk yang tidak menggunakan larutan asap cair, adapun belut komersial digunakan sebagai pembanding.

Belut kontrol memiliki rendemen paling tinggi, yaitu sebesar 30,56%. Belut yang diberi perlakuan pencelupan dalam asap cair dengan konsentrasi 10, 20, dan 30% secara berurutan memiliki rendemen sebesar 28,71; 28,96; dan 28,04%. Uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asap cair tidak menghasilkan perbedaan nyata terhadap rendemen belut asap. Hal ini disebabkan karena sebelum dan sesudah perlakuan, keempat jenis belut asap mengalami cara pengolahan yang sama. Pencelupan belut selama 15 menit dalam asap cair serta rentang konsentrasi 10 hingga 30% tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil uji belut asap pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air belut asap pada penelitian pendahuluan  
Table 1. Average moisture content of smoked eel on preliminary study

Lama Pengeringan (jam)/ Drying Time (hours)	Kadar Air Rata-Rata/ Average Moisture Content (%)
2	60.82 ± 0.78
4	20.39 ± 0.23
6	17.91 ± 0.49
8	7.03 ± 0.47

Tabel 2. Parameter kualitas belut asap pada penelitian utama  
Table 2. Quality parameters of smoked eel on the main experiment

Parameter/Parameters	Jenis Belut Asap/ Types of Smoked Eel			
	Kontrol/Control (0%)	10%	20%	30%
Rendemen/Yield (%)	30.56 ± 2.78	28.71 ± 0.71	28.96 ± 2.29	28.04 ± 1.37
Kadar air/Moisture content (%)	11.78 ± 0.06	9.14 ± 0.91	9.18 ± 0.85	10.38 ± 0.80
Kadar lemak/Fat content (%)	2.83 ± 0.45	3.26 ± 0.25	3.07 ± 0.22	2.74 ± 0.17
Kadar protein/Protein content (%)	67.24 ± 0.07	69.77 ± 0.86	71.88 ± 0.00	68.96 ± 1.97
Aktivitas air/Water activity	0.56 ± 0.01	0.48 ± 0.01	0.49 ± 0.01	0.51 ± 0.00
Kadar abu/Ash content (%)	16.28 ± 0.74	15.35 ± 0.12	15.63 ± 0.08	15.81 ± 0.49

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa belut asap kontrol memiliki kadar air 11,78% sedangkan belut yang dicelupkan ke dalam larutan asap cair 10% memiliki kadar air 9,14%. Uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air belut asap.

Kadar lemak pada ikan segar berkisar antara 1 sampai 22%. Kadar ini bervariasi tergantung pada habitat, musim, pola makan, dan umur ikan. Biasanya kadar lemak dan kadar air pada ikan segar bila dijumlahkan akan mencapai 80% (Bligh *et al.*, 1989). Lemak merupakan komponen makanan yang larut pada pelarut organik. Lemak ikan biasanya berwujud cair pada suhu kamar, sehingga biasa disebut minyak (Whittle & Howgart, 2002). Pada percobaan ini uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata pada kadar lemak belut asap.

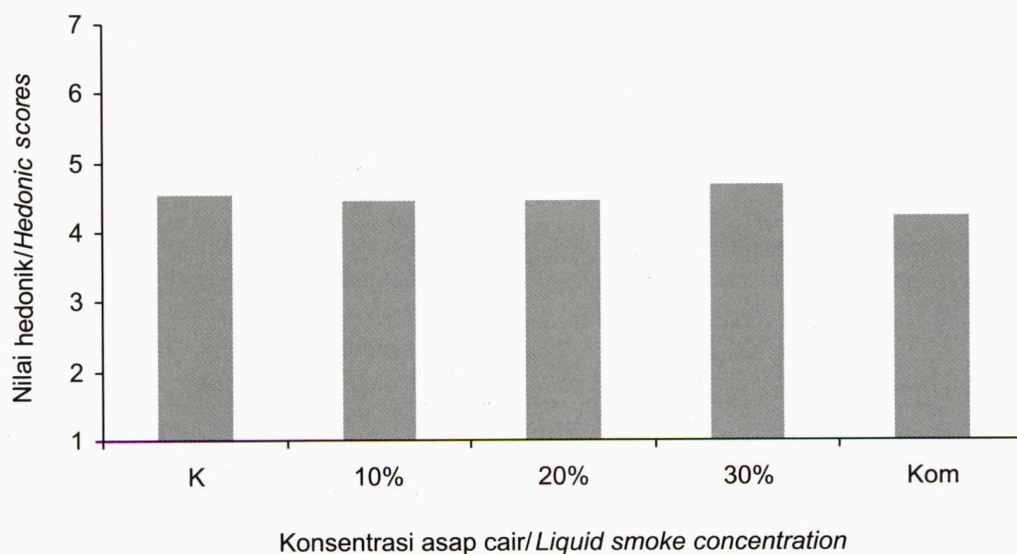
Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Winarno, 1997). Uji statistik terhadap kandungan protein menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein belut asap.

Aktivitas air ( $a_w$ ) merupakan parameter yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme. Masing-masing mikroorganisme membutuhkan kisaran  $a_w$  yang berbeda. Mayoritas bakteri memerlukan  $a_w$  di atas 0,9, namun pengecualian pada *Staphylococcus aureus* serta bakteri golongan halophilik yang masih bisa tumbuh pada  $a_w$  0,85 dan 0,75 (Whittle & Howgart, 2002). Belut asap kontrol memiliki  $a_w$  0,56 sedangkan

belut yang dicelup ke dalam larutan asap cair 10%  $a_w$  nya sebesar 0,48. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asap cair memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap aktivitas air belut asap. Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata antara belut kontrol dengan belut asap yang menggunakan asap cair pada konsentrasi 10, 20, dan 30%, yang kemungkinan terjadi karena kekurangan sebagian air akibat masuknya senyawa asap pada saat pencelupan ikan dalam larutan asap cair. Pencelupan belut ke dalam larutan asap cair menurunkan aktivitas air belut asap yang tidak berarti karena dari uji statistik tidak terlihat perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Abu terdiri dari garam dan oksida-oksida K, P, Na, Mg, Ca, Fe, Mn, dan Cu, di samping itu juga mengandung Al, Ba, Sr, Co, Pb, Li, Ag, Ti, As, dan lain-lain dalam kadar yang sangat kecil (SNI 02-2725-1992). Uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu yang terdiri dari mineral-mineral yang cenderung stabil.

Dari uji kesukaan/preferensi (Lampiran 1) dengan skala 1 (sangat tidak suka) sampai 7 (sangat suka) dapat dilihat bahwa belut yang dicelupkan ke dalam larutan asap cair 30% memiliki nilai hedonik rata-rata tertinggi yaitu sebesar 4,69 yang berarti produk agak disukai oleh panelis, sedangkan belut yang dicelupkan ke dalam asap cair 10 dan 20% memiliki nilai hedonik rata-rata sebesar 4,45 yang berarti produk diterima panelis secara netral. Hal ini menunjukkan bahwa belut asap yang dibuat dengan mencelupkan ke dalam asap cair 30% lebih baik dan lebih disukai oleh panelis.



Gambar 1. Nilai mutu hedonik rata-rata belut asap.  
Figure 1. Average Hedonic scores of smoked eel.

Tabel 3. Nilai mutu organoleptik kenampakan dan rasa belut asap  
 Table 3. Organoleptic scores of appearance and taste of smoked eel

Konsentrasi Asap Cair/ Concentration of Liquid Smoke	Kenampakan/Appearance	Rasa/Taste
0%	5.80	5.00
10%	4.77	5.53
20%	5.87	5.87
30%	6.13	6.60

Dari uji organoleptik/deskriptif (Lampiran 2) diperoleh hasil bahwa belut asap yang dibuat dengan konsentrasi asap cair 30% memiliki nilai mutu organoleptik rata-rata tertinggi yaitu sebesar 7,36; sedangkan yang paling rendah adalah belut kontrol yaitu sebesar 6,81. Menurut SNI 01-2346-1991 yang telah dimodifikasi oleh Haras (2004), nilai mutu organoleptik ikan asap dari yang paling rendah sampai tertinggi adalah 1, 3, 5, 7, dan 9. Nilai organoleptik yang berkisar antara 6,8–7,4 masuk ke dalam kategori mutu hedonik 7 dengan deskripsi kenampakan menarik, bersih, coklat, agak kusam menurut jenis; bau kurang harum, asap cukup, tanpa bau tambahan mengganggu; rasa enak, kurang gurih;

konsistensi padat, kompak, kering antar jaringan erat; jamur samar-samar dan tidak jelas; lendir tipis, tidak jelas dan tidak berbau.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh secara nyata terhadap nilai mutu kenampakan dan rasa belut asap. Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa nilai rata-rata mutu organoleptik kenampakan belut asap dengan konsentrasi asap cair 30% adalah tertinggi yaitu sebesar 6,13. Belut asap ini berbeda nyata dengan belut asap dengan konsentrasi asap cair 10% dengan nilai rata-rata sebesar 4,77 yang berarti kenampakan belut asap kurang menarik sampai cukup menarik, coklat gelap, dan warna tidak merata. Nilai mutu rata-

Tabel 4. Komponen volatil asap cair tempurung kelapa  
 Table 4. Volatile compounds of coconut shell liquid smoke

Nama Ilmiah/Scientific Name	Rumus Molekul/ Molecular Formula	Persentase Relatif/ Relative Percentage (%)
Phenol, 2-methoxy-4 methyl	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	14.44
Diethylphtalate	C <sub>12</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	13.46
Hexadecanoic acid	C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	11.51
Phenol, 2-6-dimethoxy	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	10.50
Hexadecanoic acid, methyl ester(CAS)Methyl palmitate	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	6.76
1,2,4-Trimethoxybenzene 14	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub>	5.90
Phenol, 4-ethyl-2-methoxy-(CAS)p-Ethylguaiaicol	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	5.89
Heptadecane(CAS)n-Heptadecane	C <sub>17</sub> H <sub>36</sub>	5.51
1,2-Benzenediol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	5.40
3-Hexanol, 3-ethyl	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	2.96
1,2- Benzenediol, 4-methyl-	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	2.74
Pentadecane(CAS)n-Pentadecane	C <sub>15</sub> H <sub>32</sub>	2.45
5-Methyl-1,5-heptadien-3-yne	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	2.20
Pentanal propyleneglycol acetal	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	2.14
Tetradecane(CAS)n-Tetradecane	C <sub>14</sub> H <sub>30</sub>	1.88
2-tert-butyl-4(hydroxymethyl)-5-formylfuran	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>	1.50
2-Propanone, 1-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub>	1.14
3-(4-methoxyphenyl)-2,-4-dimethylpentane	CH <sub>22</sub> O	0.94
Phenol, 2 methoxy-4-(2-propenyl)-(CAS)Eugenol	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	0.86
Octadecane(CAS)n-Octadecane	C <sub>18</sub> H <sub>38</sub>	0.59

rata rasa belut asap dengan konsentrasi asap cair 30% adalah tertinggi yaitu sebesar 6,60 yang berarti rasa belut asap cukup enak tapi kurang gurih. Belut asap ini berbeda nyata dengan belut kontrol yang memiliki nilai rata-rata 5,00. Perbedaan pada rasa dan kenampakan karena fenol yang berperan pada kenampakan dan rasa produk asap meningkat seiring bertambahnya konsentrasi asap cair yang digunakan sehingga meningkatkan nilai rata-rata kenampakan dan rasa belut asap. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Haras (2004), yang menunjukkan peningkatan kadar fenol dan nilai rata-rata hedonik kenampakan dan rasa ikan cakalang asap seiring bertambahnya konsentrasi asap cair.

Komponen-komponen asap yang melekat pada produk akibat pencelupan dalam asap cair, seperti amin, amonia, asam propanol, butirrat, laktat dan fenol akan menimbulkan rasa khas asap pada belut asap

(Pearson & Tauber, 1984). Uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh secara nyata terhadap nilai mutu organoleptik belut asap. Waktu pencelupan selama 15 menit tidak cukup memberikan kesempatan semua komponen asap masuk ke dalam produk sehingga tidak memberikan perbedaan nyata terhadap nilai rata-rata mutu organoleptik antar perlakuan konsentrasi asap cair.

#### Komponen volatil asap cair, belut asap percobaan, dan belut asap komersial

Analisis komponen volatil asap cair tempurung kelapa menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS) dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil analisis diambil berdasarkan 20 puncak tertinggi. Lima senyawa dengan area terbesar masing-masing adalah senyawa *phenol, 2-methoxy-4 methyl*

Tabel 5. Komponen volatil belut asap menggunakan asap cair 30%  
Table 5. Volatile compounds of smoked eel using 30% liquid smoke

Nama Ilmiah/Scientific Name	Rumus Molekul/ Molecular Formula	Persentase Relatif/ Relative Percentage (%)
<i>Dodecanoic acid, 1, 2, 3-propanetriethyl ester</i>	C <sub>39</sub> H <sub>74</sub> O <sub>6</sub>	87.02
<i>Eicosanoic acid, 2-(1-oxohexadecyl)oxy-1-(1-oxohexadecyl)oxy methyl ethyl ester</i>	C <sub>55</sub> H <sub>106</sub> O <sub>6</sub>	7.94
<i>Tetradecanoic acid, hexadecyl ester</i>	C <sub>30</sub> H <sub>60</sub> O <sub>2</sub>	1.06
<i>1, 2-Benzenedicarboxylic acid, diethyl ester (CAS) Ethylphthalate</i>	C <sub>12</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	1.02
<i>9-Octadecanoic acid (Z)- (CAS) Oleic acid</i>	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0.73
<i>Hexadecanoic acid</i>	C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	0.63
<i>Tetracosanoic acid, methyl ester (CAS) methyl lignocerate</i>	C <sub>25</sub> H <sub>50</sub> O <sub>2</sub>	0.47
<i>6, 11-Hexadecadien-1-ol</i>	C <sub>16</sub> H <sub>30</sub> O	0.18
<i>9, 12-Octadecadienoic acid (Z, Z)-, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester (CAS) Linolein, 2-mono-</i>	C <sub>21</sub> H <sub>38</sub> O <sub>4</sub>	0.16
<i>1, 2-Benzenedicarboxylic acid, dimethyl ester (CAS) Methyl phthalate</i>	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	0.11
<i>4-Amino-5-(4-acetylphenylazo)benzofurazan</i>	C <sub>14</sub> H <sub>11</sub> N <sub>5</sub> O <sub>2</sub>	0.11
<i>Oleic acid, propyl ester</i>	C <sub>21</sub> H <sub>40</sub> O <sub>2</sub>	0.10
<i>Cholestan-3-one, 4, 4-dimethyl-oxime, (5, alpha)</i>	C <sub>29</sub> H <sub>51</sub> NO	0.09
<i>24-Trimethylsiloxy-4-cholen-3-one</i>	C <sub>27</sub> H <sub>46</sub> O <sub>2</sub> Si	0.08
<i>11-Eicosenoic acid, methyl ester</i>	C <sub>21</sub> H <sub>40</sub> O <sub>2</sub>	0.07
<i>Tetradecanoic acid</i>	C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	0.04
<i>1-aminomethyl-cyclododecanol</i>	C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> NO	0.04
<i>Cyclotetrasiloxane, octamethyl</i>	C <sub>8</sub> H <sub>24</sub> O <sub>4</sub> Si <sub>4</sub>	0.04
<i>9-Octadecanoic acid (Z)- (CAS) Oleic acid</i>	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	0.02
<i>Thiocyanic acid, 5 alpha-cholestan-3-beta-yl ester (CAS)</i>	C <sub>28</sub> H <sub>47</sub> NS	0.02

sebanyak 14,44%; diethylphtalate 13,46%; hexadecanoic acid 11,51%; phenol, 2-6-dimethoxy 10,50%; dan hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) methyl palmitate 6,76 %. Hasil penelitian Sari et al. (2006) menunjukkan bahwa pada suhu pembakaran 200–250°C, tempurung kelapa menghasilkan asap cair dengan komponen terbanyak 9-octadecanoic acid (Z)-, tetradecyl ester sebanyak 71,68%, pada suhu pembakaran 300–450°C komponen terbanyak asap cair adalah senyawa 2-lauro-1,3-didecoic yaitu 37,53%.

Asap cair mengandung 4 jenis senyawa fenol yang merupakan senyawa yang bertanggung jawab terhadap cita rasa asap juga berperan sebagai antibakteri. Keempat senyawa tersebut adalah phenol, 2-methoxy-4 methyl, phenol 4-ethyl-2-methoxy-

(CAS)p-ethylguaiacol; phenol,2-6-dimethoxy; phenol, 2methoxy-4-(2-propenyl)-(CAS)eugenol. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari et al. (2006) menunjukkan bahwa komposisi kimia terbanyak asap cair dari tempurung kelapa yang dianalisis menggunakan GCMS hasil pirolisis pada suhu 227–252°C adalah 9-octadecanoic acid (Z)-, tetradecyl ester atau oleic acid, tetradecyl ester (C<sub>32</sub>H<sub>62</sub>O<sub>2</sub>) dengan konsentrasi 71,68%. Komponen-komponen lain yang dihasilkan adalah kelompok asam, ester dan alkohol, sedangkan pada pirolisis bersuhu 337–428°C adalah 2-lauro-1,3-didecoic (C<sub>35</sub>H<sub>66</sub>O<sub>6</sub>) dengan konsentrasi 37,53%. Tidak ditemukan adanya senyawa PAH pada produk asap cair ini.

Pada belut asap hasil percobaan menggunakan larutan asap cair 30%, senyawa yang memiliki area

Tabel 6. Komponen volatil belut asap komersial  
Table 6. Volatile compounds of commercial smoked eel

Nama Ilmiah/Scientific Name	Rumus Molekul/ Molecular Formula	Persentase/ Percentage (%)
Tetradecanoic acid	C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	37.23
3-Pentenoic acid, 2,2-diethyl-(CAS)2,2-Diethyl-3-pentenoic acid	C <sub>9</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	34.19
5.alpha-cholest-8-en-3-one, 14-methyl-	C <sub>28</sub> H <sub>46</sub> O	6.36
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(CAS) Linoleic acid	C <sub>18</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	5.56
Dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriethyl ester (CAS) Glyceryl tridodecanoate	C <sub>39</sub> H <sub>74</sub> O <sub>6</sub>	3.14
Geyrine diacetate	C <sub>29</sub> H <sub>37</sub> NO <sub>7</sub>	2.97
Eicosanoic acid, 2-(acetyloxy)-1-[(acetyloxy)methyl]ethyl ester (CAS) 2-Arachidyl-1,3-diacetin	C <sub>27</sub> H <sub>50</sub> O <sub>6</sub>	2.21
Phenanthrene,9-dodecyltetradecahydro	C <sub>26</sub> H <sub>48</sub>	1.82
Anthracene,9-dodecyltetradecahydro-	C <sub>26</sub> H <sub>48</sub>	1.21
Triacotanoic acid,methyl ester	C <sub>31</sub> H <sub>62</sub> O <sub>2</sub>	0.88
Eicosanoic acid,2-(1-oxohexadecyl)oxy-1-(1-oxohexadecyl)oxy methyl ethyl ester	C <sub>55</sub> H <sub>106</sub> O <sub>6</sub>	0.57
Silane,[(11-iodoundecyl)oxy trimethyl-	C <sub>14</sub> H <sub>31</sub> IOSi	0.55
(1H)Pyrrole-3-carboxylic acid,5-cyano(4-morpholinyl)methyl-1-(methoxymethyl)-,methyl ester	C <sub>14</sub> H <sub>19</sub> N <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0.54
4-Hydroxy-beta-ionone	C <sub>13</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	0.37
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	C <sub>18</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	0.36
Dimethyl phtalate	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	0.22
Lauric acid,2-(hexadecycloxy)-3-(octadecycloxy)propyl ester	C <sub>49</sub> H <sub>98</sub> O <sub>4</sub>	0.22
Tetracosenoic acid,2-(trimethylsilyl)oxy-,methyl ester	C <sub>28</sub> H <sub>56</sub> O <sub>3</sub> Si	0.22
Eicasanoic acid,methyl ester	C <sub>21</sub> H <sub>42</sub> O <sub>2</sub>	0.18
Methyl 5-nitro-2,11-dioxo-cycloundecane-1-carboxylate	C <sub>13</sub> H <sub>19</sub> NO <sub>6</sub>	0.17

terbesar menyerupai *dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriethyl ester* sebanyak 87,02%, tidak ditemukan adanya senyawa yang termasuk golongan PAH. Terdapat empat senyawa yang juga ditemukan pada belut asap komersial, yaitu *tetradecanoic acid; dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriethyl ester; eicosanoic acid, 2-(1-oxohexadecyl)oxy-1-(1-oxohexadecyl)oxymethyl ethyl ester; 9,12-octadecadienoic acid (z,z)*. Dua senyawa yang memiliki area paling besar yaitu *tetradecanoic acid* sebanyak 37,23% dan *3-pentenoic acid, 2,2-diethyl-(CAS)2,2-diethyl-3-pentenoic acid* sebanyak 34,19%. Ada dua senyawa PAH, yaitu *phenanthrene, 9-dodecyltetradecahydro* sebanyak 1,82% dan *anthracene, 9-dodecyl-tetradecahydro* sebanyak 1,21%.

Tidak ditemukannya senyawa PAH pada produk belut asap cair hasil percobaan dikarenakan pada asap cair juga tidak ditemukan senyawa tersebut. Produk yang diolah menggunakan sumber panas secara langsung cenderung memiliki kadar PAH yang lebih tinggi.

## KESIMPULAN

Asap cair terbukti dapat diaplikasikan pada pembuatan belut asap dengan konsentrasi terbaik 30% dan lama pengeringan optimum 8 jam untuk memperoleh kadar air di bawah 14%. Asap cair dan belut asap hasil pengasapan cair tidak mengandung senyawa PAH, sebaliknya belut komersial mengandung senyawa PAH. Demi keamanan konsumen disarankan agar asap cair diaplikasikan pada pengasapan belut komersial. Selain itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemakaian asap cair yang berulang terhadap mutu produk untuk pertimbangan efisiensi pengolahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedanarwati, dan Budiyanto S. 1989. *Analisis Pangan*. IPB, Bogor.
- AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Virginia, USA.
- Bligh, E.G., Shaw, S.J., and Woyewooda, A.D. 1989. Effect of drying and smoking on lipids of fish. In Burt J.R. (ed.). *Fish Smoking and Drying*. The effect of smoking and drying on the nutritional properties of fish. Elsevier, London.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1989. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharata, Jakarta.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2000. *Statistika Perikanan Indonesia 1999*. Jakarta.
- SNI 01-2346-1991. *Petunjuk Penilaian Organoleptik Produk Perikanan*. Dewan Standarisasi Nasional. Departemen Perindustrian RI, Jakarta.
- SNI 02-2725-1992. *Ikan Asap*. Dewan Standarisasi Nasional. Departemen Perindustrian RI, Jakarta.
- Guillén, M.D., Sopelana, P., and Partearroyo, M.A. 2000. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in commercial liquid smoke flavorings of different compositions by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Agric. Food Chem.* 48: 126–131.
- Haras, A. 2004. *Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dan Lama Perendaman Terhadap Mutu Fillet Cakalang (Katsuwonus pelamis L.) Asap yang Disimpan pada Suhu Kamar*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Moody M.W. and Flick G.J. 1990. Smoked, cured, and dried fish. In Martin, R.E. and Flick, G.J. (ed.). *The Seafood Industry*. Van Nostrand Reinhold, New York. 381–406.
- Pearson A.M. and Tauber F.W. 1984. *Processed Meat*. 2<sup>nd</sup> ed. Avi, Connecticut.
- Sari, R.N., Utomo, B.S.B., dan Widiyanto, T.N. 2006. Rekayasa alat penghasil asap cair untuk produksi ikan asap. 1. Uji coba alat penghasil asap cair skala laboratorium. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 1(1): 65–74.
- Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. 1993. *Prinsip-Prinsip dan Prosedur Statistika*. Soemantri B, penerjemah. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Whittle K.J. and Howgart P. 2002. Glossary of fish technology terms. [www.onefish.org/global/FishTechnologyGlossaryFeb02.pdf](http://www.onefish.org/global/FishTechnologyGlossaryFeb02.pdf). Diakses tanggal 18 Juli 2005.
- Widagdo, L. 1998. *Mempelajari Pengaruh Teknik Pengasapan Tradisional dan Cair Terhadap Mutu Kimiawi, Mikrobiologi dan Organoleptik Ikan Nila Merah (Oreochromis sp.) Asap*. Skripsi. Fakultas Teknik Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Zakaria I.J. 1996. *Mempelajari Mutu Ikan Bilih (Mystacoleucos padangensis Blkr) Asap Tradisional serta Pengaruh Bumbu dan Lama Pengasapan Terhadap Perbaikan Mutu*. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.



**LAMPIRAN/APPENDIX 1**

**Uji Tingkat Kesukaan Belut Asap (Haras, 2004)/  
Hedonic Scale Test of Smoked Eel (Haras, 2004)**

Saudara dihadapkan dengan sampel-sampel untuk dilakukan uji tingkat kesukaan dan diminta untuk memberikan penilaian (jangan terpengaruh oleh panelis lain dan atau berdialog).

*You are faced with samples to be judged with hedonic test and requested to score the samples  
(do not be influenced by other panelists and/or talk each other)*

Produk/Product : Belut Asap/Smoked Eel  
Nama panelis/Panelist name :  
Tanggal/Date :

Kode/ Codes	Parameter/Parameters				
	Warna/ Colour	Bau/ Smell	Tekstur/ Texture	Rasa/ Taste	Penampakan/ Appearance
101					
102					
103					
104					

Kriteria penilaian dengan skala hedonic/Score criteria with hedonic scale:

7 = sangat suka/very like

6 = suka/like

5 = agak suka/slightly like

4 = biasa/like or dislike

3 = agak tidak suka/slightly dislike

2 = tidak suka/dislike

1 = sangat tidak suka/very dislike

**LAMPIRAN/APPENDIX 2**

**Uji Mutu Organoleptik/Deskriptif Belut Asap**

**Organoleptic quality test/Descriptive smoked eel**

**(SNI 01-2346-1991 dimodifikasi Haras, 2004)/(SNI 01-2346-1991 modified by Haras, 2004)**

Saudara dihadapkan dengan sampel-sampel untuk dilakukan uji mutu organoleptik dan diminta untuk memberikan penilaian (jangan terpengaruh oleh panelis lain dan atau berdialog)/You are faced with samples to be judged organoleptically and requested to score the samples (do not be influenced by other panelists and/or talk each other)

Produk/Product : Belut Asap/Smoked Eel

Nama panelis/Panelist name :

Tanggal/Date :

	Spesifikasi/Specification	Nilai/ Scores	Kode contoh/Sample codes			
			101	102	103	104
<b>I</b>	<b>KENAMPAKAN/APPEARANCE</b>					
	Menarik, bersih, coklat emas, bercahaya, menurut jenis/Attractive, clean, golden brown, shiny	9				
	Menarik, bersih, coklat, agak kusam, menurut jenis/Attractive, clean, dull brown	7				
	Cukup menarik, bersih, coklat tua/muda, kusam/Moderately attractive, clean, light brown, dull	5				
	Kurang menarik, coklat gelap, warna tidak merata/Less attractive, dark brown, uneven colour	3				
	Tidak menarik, kotor/ Not attractive, dirty	1				
<b>II</b>	<b>BAU/SMELL</b>					
	Harum, asap cukup, tanpa bau tambahan mengganggu/Nice smell, enough smoke, no additional bad smell	9				
	Kurang harum, asap cukup, tanpa bau mengganggu/Rather plain smell, enough smoke, no additional bad smell	7				
	Asap agak keras, keharuman spesifik, hampir netral/Strong smoke smell, specific rather plain smell	5				
	Bau asing, selain asap, agak basi, bau amonia lemah/Strange smell detected, rather rancid, amoniacal smell	3				
	Bau basi jelas, bau amonia keras, busuk/Stale smell, strong ammoniacal smell, spoiled	1				
<b>III</b>	<b>RASA/TASTE</b>					
	Enak, gurih, tanpa ada rasa tambahan mengganggu/Good, nice, no additional bad taste	9				
	Enak, kurang gurih/Good but rather plain	7				
	Cukup enak, tidak gurih, hampir netral/Good enough, nearly plain	5				
	Tidak enak, dengan rasa tambahan mengganggu/Not good with additional bad smell	3				
	Basi/busuk/Spoiled	1				
<b>IV</b>	<b>KONSISTENSI/CONSISTENCY</b>					
	Padat, kompak, cukup kering, antar jaringan erat/Firm, dry enough, no gaping	9				
	Padat, kompak, kering, antar jaringan erat/ Firm, dry, no gaping	7				
	Kering, mengayu, rapuh (lembab, antar jaringan longgar)/Dry, woody, fragile (a little gaping)	5				
	Agak berair, antar jaringan mudah lepas, masir/Watery, tissue loosely bound	3				
	Berair, lengket, seperti ubi rebus (rapuh, mudah terurai)/Watery, sticky, fragile	1				
<b>V</b>	<b>JAMUR/MOLD</b>					
	Tak ada, samar/None, not visible	9				
	Samar-samar dan tidak jelas/Not clear	7				
	Sedikit jamur, agak jelas/Very little mold, visible	5				
	Ada jamur/Mold clearly detected	3				
	Banyak jamur/Much mold growth	1				
<b>VI</b>	<b>LENDIR/SLIME</b>					
	Tidak terdeteksi/Not detected	9				
	Lendir tipis, tidak jelas, tidak bau/Little slime, not clear, no smell	7				
	Lendir tipis, agak jelas, agak bau/Little slime, rather clear, a bid smell	5				
	Lendir jelas, bau/Visible slime, smell	3				
	Lendir banyak dan busuk/A lot of slime, bad smell	1				