

# PROFIL AROMA ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA HASIL DISTILASI FRAKSINASI BERTINGKAT PADA BERBAGAI PERLAKUAN SUHU

Profile Liquid Smoke Aroma of Coconut Shell Products at Various Temperatures Using Multistages Distillation Vessel

Syhraeni Kadir<sup>1</sup>, Purnama Darmadji<sup>2</sup>, Chusnul Hidayat<sup>2</sup>, Supriyadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Kampus Bumi tondo, Palu, Sulawesi Tengah; <sup>2</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281  
Email: kadirsyhraeni@gmail.com

## ABSTRAK

Telah dilakukan distilasi asap cair secara bertingkat pada suhu 90; 100; 110; 120; 130 dan 140 °C, yang bertujuan mengkaji penurunan intensitas aroma asap cair tempurung kelapa melalui distilasi fraksinasi bertingkat. Dari hasil penelitian diperoleh total rendemen sebesar 90,52 % dengan hasil tertinggi pada suhu distilasi berkisar 100-130 °C yakni 88,88 %. Hasil pengujian sensoris menunjukkan bahwa asap cair fraksi II yang didistilasi pada suhu 120 °C memperoleh persentase penerimaan tertinggi oleh panelis yakni 65%. Komponen volatil utama sebagai kontributor aroma asap cair dikelompokkan ke dalam empat golongan yaitu: (1) Kelompok alkohol, asam dan ester, (2) Kelompok karbonil, (3) Fenol dan turunannya serta (4) Guaiakol dan turunannya. Seluruh fraksi asap cair yang diujikan mengandung kelompok senyawa tersebut dengan intensitas yang bervariasi.

**Kata kunci:** Asap cair, aroma, distilasi, suhu

## ABSTRACT

Have been carried out in stages distillation liquid smoke at a temperature of 90, 100, 110, 120, 130 and 140 °C, which aims to assess the decrease in the intensity of the aroma of coconut shell liquid smoke through fractionation by distillation storey.

The results were obtained a total recovery of 90.52 % with the highest at a temperature range of 100-130 °C distillation ie 88.88 %. Sensory evaluation results showed that the liquid smoke fraction II at a temperature of 120 °C obtained the highest percentage of acceptance by panelists namely 65 %. The main volatile components as a liquid smoke aroma contributors are grouped into four, namely: Group alcohols, acids and esters, carbonyl group, phenol and its derivatives as well as guaiacol and its derivatives. All of the tested liquid smoke fractions containing groups of the compounds with varying intensity.

**Keywords:** Liquid smoke, aroma, distillation, temperature

## PENDAHULUAN

Sebagai bioflavor, asap cair memiliki sifat organoleptik khas yakni beraroma tajam dan menyengat karena kandungan fenol, karbonil dan asam yang relatif tinggi (Maga, 1988; Ojeda dkk., 2002; Serot dkk., 2004). Selain menyengat, aroma asap juga bervariasi yang disebabkan oleh keragaman bahan baku dan kondisi pirolisis (Guillén dan Manzanos, 1995). Kostyra dan Pikielna (2006) mengemukakan bahwa

keragaman bahan baku dan metode produksi asap cair menghasilkan komponen kimiawi kompleks dengan berbagai struktur, reaktivitas dan aktivitas sensoris yang terdiri dari campuran senyawa volatil dan non volatil. Seluruh senyawa volatil merupakan kontributor aroma asap cair akan tetapi referensi mengenai jenis dan kombinasi profil senyawa aroma dengan karakteristik sensoris yang dapat diterima konsumen masih sangat terbatas (Martinez dkk., 2003). Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang berkaitan dengan karakteristik

aroma asap cair antara lain melalui distilasi fraksinasi pada berbagai perlakuan suhu dengan tujuan mengkaji penurunan intensitas aroma asap cair dari intensitas aroma “sangat kuat” menjadi intensitas “ringan” atau “sedang”. Metode ini juga diharapkan mampu memisahkan kelompok senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAH) yang merupakan senyawa karsinogenik, mutagenik dan teratogenik (Tsai dkk., 2007).

**METODE PENELITIAN**

Distilasi fraksinasi menggunakan asap cair kasar hasil pirolisis tempurung kelapa varietas Hibrida yang diperoleh dari PT Pagilaran Segayung Kabupaten Batang, Propinsi Jawa Tengah. Selain itu digunakan pula bahan-bahan kimia yaitu: Larutan fenol standar, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> jenuh, pereaksi Folin-Ciocalteu (Sigma Chemical Co., St. Louis), akuades, aseton, 2,4 dinitrofenilhirasin, HCl pekat, KOH 1 N, asam oksalat, indikator PP (1 % dalam methanol) dan NaOH 0,1 N untuk analisis fenol, karbonil, asam serta komponen kimiawi asap yang menggunakan alat spektrometer UV-Vis Shimadzu 1601 dan GC-MS-QP2010S.

Fraksinasi dilakukan dengan sistem bertingkat terhadap 2 liter asap cair kasar di atas 10 liter penangas minyak sawit pada suhu yang bervariasi yakni: 90, 100, 110, 120, 130 dan 140 °C. Sumber panas yang digunakan berasal dari kompor gas yang dilengkapi dengan termostat dan termokopel untuk mengatur suhu sesuai perlakuan. Selanjutnya air pendingin yang digunakan untuk proses kondensasi menggunakan cooler dengan suhu ± 10 °C. Peningkatan suhu fraksinasi ke taraf berikutnya dilakukan apabila tidak ada lagi distilat yang menetes pada taraf suhu yang tercapai berdasarkan masing-masing perlakuan.

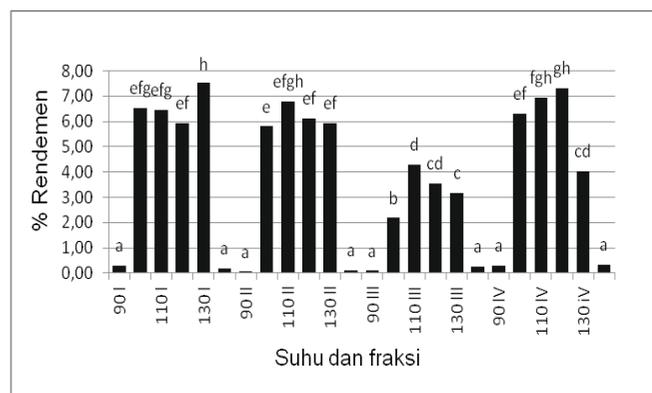
Pengujian komponen kimiawi redistilat asap cair meliputi kadar fenol (Senter dkk., 1989), karbonil (Lappin dan Clark, 1951), di mana keduanya menggunakan spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1601 dan keasaman (AOAC, 1990) dengan metode titrasi. Adapun analisis pH menggunakan pH tester WATC Gondo.

Pengujian sensoris terhadap aroma dan warna dimaksudkan untuk memperoleh fraksi asap cair yang dapat diterima oleh konsumen yang diwakili oleh 20 panelis terseleksi (Etaio dkk., 2010, yang dimodifikasi) dari para mahasiswa dan teknisi di laboratorium fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada. Cara pengujian menggunakan kertas saring Whatman no.1 berukuran 10 x 1 cm yang dicelupkan ke dalam fraksi asap cair sedalam 1 cm kemudian dikering-anginkan sebelum diamati warna dan dihirup aromanya. Metode ini sebagai pengganti metode pengenceran. Penilaian intensitas aroma menggunakan skor

0-7 yakni dari “tidak berbau” ampai dengan intensitas “amat sangat kuat” (Ojeda dkk., 2002) yang disederhanakan menjadi skala 0-4 (Jonsdóttir dkk., 2008). Hasil pengujian aroma asap cair oleh panelis kemudian dikonfirmasi dengan hasil analisis GC-MS serta beberapa referensi (Maga, 1988; Girard, 1992; Cardinal dkk., 2006; Kostyra dan Pikielna, 2006; Martinez dkk., 2007) untuk mengidentifikasi senyawa kimia di dalam fraksi yang terpilih. Analisis statistik penelitian ini menggunakan SPSS versi 16 dan uji lanjut Duncan pada taraf 5 %.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil perhitungan rendemen asap cair pada seluruh fraksi menunjukkan bahwa suhu distilasi fraksinasi 100-130 °C menghasilkan rendemen asap cair sebesar 88,88 % dari total rendemen 90,52 %. Sebaliknya, suhu distilasi 90 dan 140 °C menghasilkan rendemen terendah sehingga tidak dilakukan pengujian sensoris dan analisis data dengan SPSS versi 16 terhadap fraksi tersebut (Gambar 1).



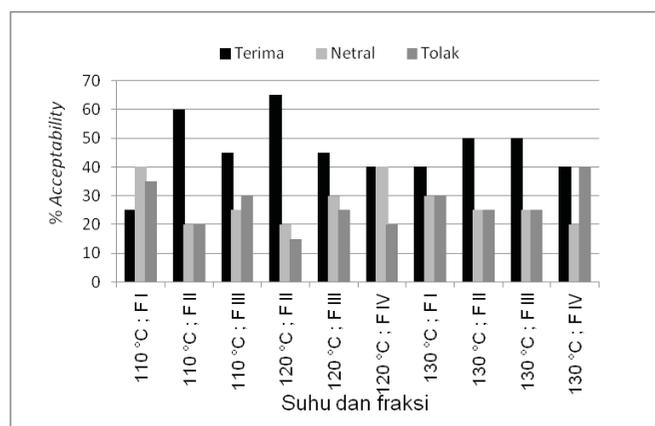
Gambar 1. Rendemen asap cair hasil fraksinasi pada berbagai suhu distilasi dan tingkat fraksi

Gambar 1 menunjukkan bahwa komponen terbesar penyusun asap cair adalah air dengan titik didih 100-110 °C. Menurut Maga (1988), asap cair mengandung air hingga 92 % disamping komponen yang terdispersi di dalam asap cair seperti fenol, karbonil, asam, furan dan polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) dengan titik didih yang berbeda satu sama lain. Khususnya senyawa PAH, meskipun bersifat karsinogenik namun menurut Stolyhwo dan Sikorski (2005) bahwa penurunan suhu pirolisis hingga 300-400 °C akan menurunkan kadar PAH sebanyak 10 kali lipat bila dibandingkan dengan suhu 425 °C. Suhu pirolisis yang digunakan di dalam penelitian ini selama produksi asap cair kasar adalah 400 °C. Selanjutnya distilasi yang dilakukan untuk mendapatkan fraksi asap cair berintensitas aroma “ringan” atau “sedang” secara tidak langsung juga

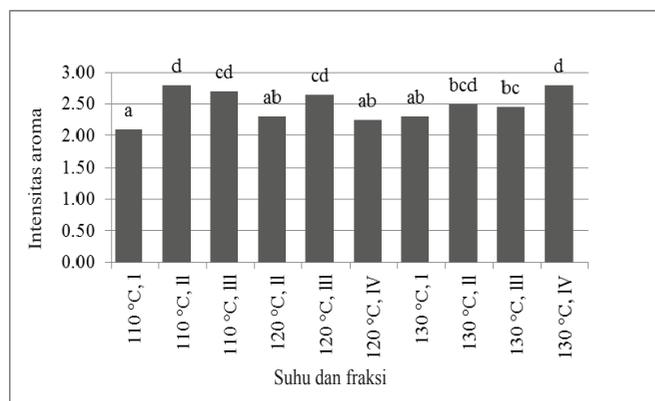
memisahkan PAH yang mungkin terkandung di dalam asap cair kasar (Data hasil *spiking* benzo[a]piren pada sampel tidak dipublikasikan).

Penilaian intensitas aroma menghasilkan hanya 4 fraksi asap cair terpilih dari 10 fraksi yang dianggap layak oleh peneliti (tidak menyengat) untuk dinilai oleh panelis. Seleksi keempat fraksi terpilih berdasarkan persentase penerimaan panelis (% *Acceptability*) sebesar 50 % ke atas disajikan pada Gambar 2.

Persentase penerimaan panelis diperoleh melalui perbandingan jumlah panelis yang menyatakan menerima terhadap fraksi tertentu dengan jumlah keseluruhan panelis yang melakukan pengujian fraksi tersebut. Empat fraksi yang memiliki persentase penerimaan aroma  $\geq 50\%$  adalah: Asap cair yang didistilasi pada suhu 110 °C F II dengan intensitas aroma “kuat”; 120 °C F II, 130 °C F II dan F III masing-masing dengan intensitas aroma “sedang” (Gambar 3). Meskipun secara statistik menunjukkan beberapa fraksi memiliki intensitas aroma yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ),



Gambar 2. Persentase penerimaan panelis secara sensoris terhadap fraksi asap cair hasil distilasi pada berbagai suhu



Gambar 3. Intensitas aroma hasil fraksinasi pada berbagai suhu redistilasi dan tingkat fraksi

namun tingkat penerimaan panelis (data tidak dipublikasikan) menunjukkan hanya terdapat empat fraksi yang memperoleh persentase penerimaan  $\geq 50\%$  panelis. Hal ini diduga bahwa setiap fraksi memiliki aroma spesifik sehingga meskipun intensitas aromanya sama akan tetapi memberikan pengaruh emosional yang berbeda.

Hasil pengujian sensoris tersebut bila dibandingkan dengan hasil analisis komponen kimiawinya maka terdapat beberapa fraksi yang secara statistik tidak berbeda pada  $p > 0,05$  (Tabel 1).

Tabel 1. Komponen kimiawi dan spektrum warna berbagai fraksi asap cair hasil fraksinasi pada berbagai suhu distilasi dan tingkat fraksi

No	Fraksi asap cair	Komponen (%)			pH	Warna (nm)
		Fenolik	Karbonil	Asam		
1	110 °C, F I	2,38 <sup>ef</sup>	1,52 <sup>cd</sup>	10,25 <sup>b</sup>	2,82 <sup>de</sup>	350,50 <sup>d</sup>
2	110 °C, F II*	1,96 <sup>c</sup>	0,56 <sup>a</sup>	11,26 <sup>cd</sup>	2,60 <sup>bcde</sup>	362,67 <sup>f</sup>
3	110 °C, F III	2,18 <sup>de</sup>	0,53 <sup>a</sup>	10,96 <sup>c</sup>	2,60 <sup>bcde</sup>	349,33 <sup>cd</sup>
4	120 °C, F II*	1,96 <sup>c</sup>	0,70 <sup>ab</sup>	12,09 <sup>efg</sup>	2,55 <sup>abcd</sup>	350,33 <sup>d</sup>
5	120 °C, F III	2,53 <sup>fg</sup>	0,87 <sup>b</sup>	11,88 <sup>def</sup>	2,55 <sup>abcd</sup>	346,50 <sup>c</sup>
6	120 °C, F IV	3,11 <sup>i</sup>	2,01 <sup>e</sup>	12,93 <sup>hi</sup>	2,72 <sup>bcde</sup>	348,83 <sup>cd</sup>
7	130 °C, F I	1,89 <sup>c</sup>	1,35 <sup>c</sup>	13,04 <sup>hi</sup>	2,32 <sup>a</sup>	348,17 <sup>cd</sup>
8	130 °C, F II*	2,33 <sup>ef</sup>	0,98 <sup>b</sup>	12,62 <sup>gh</sup>	2,45 <sup>ab</sup>	342,33 <sup>b</sup>
9	130 °C, F III*	2,01 <sup>cd</sup>	0,56 <sup>a</sup>	12,41 <sup>fgh</sup>	2,53 <sup>abc</sup>	353,67 <sup>e</sup>
10	130 °C, F IV	2,72 <sup>gh</sup>	1,32 <sup>c</sup>	13,32 <sup>i</sup>	2,67 <sup>bcde</sup>	350,33 <sup>d</sup>

Keterangan: \*Fraksi yang memperoleh persentase penerimaan  $\geq 50\%$  jumlah panelis

Tinggi rendahnya komponen kimiawi yang meliputi total fenol, karbonil dan asam serta komponen fisik yakni pH dan spektrum warna tidak relevan dengan skor aroma dan penerimaan panelis. Hal ini antara lain akibat kompleksitas komponen aroma yang menyusun asap cair (Kostyra dan Pikielna, 2006) dengan keragaman sifat masing-masing senyawa kontributornya. Penyebab lain yang juga mungkin berpengaruh adalah faktor non sensori di dalam pengujian sensoris sebagaimana yang dikemukakan oleh Gottfried dan Dolan (2003), Jaeger (2006) bahwa rasa percaya diri panelis merupakan faktor non sensori yang berpengaruh terhadap pengambilan keputusan di dalam penilaian sensoris.

Perbedaan suhu sebesar 10 °C pada masing-masing perlakuan hanya menyebabkan munculnya beberapa senyawa volatil pada fraksi tertentu, demikian sebaliknya (Tabel 2).

Menurut Maga (1988), bahwa semakin rendah titik didih suatu senyawa maka semakin volatil senyawa tersebut, sebaliknya semakin tinggi titik didih senyawa tersebut maka semakin rendah volatilitasnya.

Tabel 2. Berbagai senyawa volatil dan karakteristik aroma asap cair hasil fraksinasi pada berbagai suhu yang dianalisis dengan GC MS

Nama Senyawa	Waktu retensi	Fraksi (% Luas Area Relatif)				Karakteristik Aroma
	(menit)	F III 110	F II 120	F III 130	F I 130	
<b>Alkohol, ester dan asam</b>						
Etanol	1.964	3.86	4.50	1.93	1.04	Menyengat
Asam asetat	2.083	22.13	46.70	56.38	62.56	Cuka, menyengat
Asam Propionat	2.219	2.96	6.50	3.91	-	Menyengat
Dipropil ester 1-propanol	2.316	1.17		1.52	6.55	Buah
<b>Turunan Karbonil</b>						
1-Hidroksi-2-butanon	2.491	2.16	1.64	1.90	1.94	Karamel, buah
Siklopentanon	2.601	1.24	-	0.72	-	Menyerupai rumput
Furfural	2.788	12.38	5.52	5.21	1.75	Karamel
Propanadion	2.892	0.57	-	0.63	-	Menyengat
Propilasetilen	3.254	2.13	1.16	0.95	-	Menyerupai kentang
2 (3H)-Furanon	3.299	-	-	-	0.75	Karamel, buah
2-Siklopenten-1-on	3.726	-	-	0.37	-	Menyerupai rumput
<b>Turunan Fenol</b>						
Monophenol	3.881	29.07	22.92	18.17	17.78	Pedas, menarik
o-Kresol	4.645	2.91	1.44	0.98	1.02	Tar
m-Kresol	4.884	-	0.94	0.66	-	Obat
p-Kresol	4.890	1.12	-	-	0.62	Hangus
2,4-Dimetilfenol	5.770	5.77	-	-	0.24	Asap
2-Metoksi-6-metilfenol	6.100	6.10	0.91	-	-	Asap
<b>Turunan Guaiakol</b>						
Guaiakol	5.026	12.49	5.60	4.24	3.77	Asap
p-Metilguaiakol	6.281	3.18	1.94	1.34	-	Asap
4-Etil guaiakol	7.387	1.74	1.14	0.84	0.69	Asap

Tabel 2 merupakan perbandingan komponen volatil fraksi asap cair terpilih secara sensoris (suhu 120 °C F II dan suhu 130 °C F III) terhadap fraksi tidak terpilih (110 °C F III dan 130 °C F I). Tabel 2 mengindikasikan bahwa jumlah senyawa yang terkandung di dalam fraksi asap cair tidak mempengaruhi penerimaan panelis. Fraksi II asap cair yang didestilasi pada suhu 120 °C merupakan fraksi yang mendapatkan prosentase penerimaan tertinggi yaitu 65 % namun memiliki jumlah senyawa yang lebih sedikit dibanding fraksi lainnya sehingga panelis diduga justru menyukai fraksi tersebut karena tidak beraroma tajam atau menyengat sebagaimana lazimnya pada asap cair. Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa senyawa dari kelompok guaiakol dan turunannya serta karbonil dan turunannya merupakan senyawa penentu aroma ringan sampai sedang di dalam asap

cair. Hasil penelitian Lee dkk. (2000) dan Ojeda dkk. (2002) membuktikan bahwa guaiakol memiliki atribut aroma kayu dan obat, asam memberikan aroma menyengat dan siringol beraroma asap yang kuat, namun karbonil seperti furfural dan sikloten mempunyai karakter aroma karamel. Masing-masing atribut tersebut berperan sebagai kontributor aroma (Kostyra dan Pikielna, 2006).

Hasil destilasi asap cair pada berbagai suhu dan tingkat fraksi menghasilkan 12-16 senyawa kontributor aroma asap cair yang digolongkan ke dalam empat kelompok utama yaitu: Kelompok (1) Alkohol, ester dan asam, (2) Karbonil dan turunannya, (3) Fenol dan turunannya (4) Guaiakol dan turunannya. Beberapa senyawa tersebut antara lain: Asam asetat, asam propionat, 1-hidroksi-2-butanon, furfural, 2-siklopenten-1-on, monofenol, o-kresol, m-kresol, guaiakol,

p-metil guaiakol dan 4-etil guaiakol. Hasil penelitian Jonsdóttir, dkk. (2008) menunjukkan bahwa aroma ikan salmon asap erat kaitannya dengan senyawa furfural, fenol, guaiakol dan 4- metil guaiakol, yang selanjutnya dikelompokkan ke dalam tiga golongan atribut aroma berdasarkan hasil analisis GC-O (olfaktori) yaitu: (1) Aroma manis dan buah-buahan; (2) Aroma asap serta (3) Aroma tanah, lemak dan tengik.

Siringol dan turunannya tidak teridentifikasi di dalam seluruh fraksi asap cair hasil fraksinasi pada berbagai suhu distilasi dan tingkat fraksi mungkin disebabkan tingginya titik didih senyawa tersebut dan terdispersi di dalam asap cair kasar hanya dalam jumlah yang sangat sedikit. Hasil penelitian Kostyra dan Pikielna (2006) menunjukkan bahwa siringol dan isomer eugenol yang dihasilkan pada fraksinasi 62-170 °C tidak memberikan pengaruh sensoris baik jumlah maupun kualitasnya karena intensitas aromanya sangat lemah.

## KESIMPULAN

1. Suhu redistilasi dan tingkat fraksi mampu menurunkan intensitas aroma asap cair tanpa pengenceran melainkan melalui pemisahan (fraksinasi) berdasarkan prinsip perbedaan titik didih dan volatilitas senyawa kontributor aroma asap.
2. Pengujian sensoris yang dikonfirmasi dengan GC MS efektif di dalam menentukan fraksi asap cair berintensitas aroma “sedang” sampai dengan “kuat”. Intensitas tersebut dipengaruhi oleh karakteristik kimiawi senyawa volatil penyusun asap cair.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (1990). *Association of Official Analytical Chemists: Official Methods of Analysis*. 18<sup>th</sup> edition, Benjamin Franklin. Washington D.C.
- Cardinal, M., Cornet, J., Sérot, T. dan Baron, R. (2006). Effects of the smoking process on odour characteristics of smoked herring (*Clupea harengus*) and relationships with phenolic compound content. *Food Chemistry* **96**: 137-146.
- Etaio, I., Albisu, M., Ojeda, M., Gil, P.F., Salmerón, J., Péres, F. dan Elortondo, J. (2010). Sensory quality control for food certification: A case study on wine. Method Development. *Food Control* **21**: 533-541.
- Girard, J.P. (1992). *Technology of Meat and Meat Product Smoking*. Ellis Harwood. New York, London, hal 162-201.
- Gottfried J.A. dan Dolan, R.J. (2003). The nose smells what the eyes sees: Crossmodal visual facilitation of human olfactory perception. *Neuron* **39**: 375-386.
- Guillen, M.D. dan Manzanos, M.J. (1995). Smoke and liquid smoke. Study of an aqueous smoke flavouring from the aromatic plant *Thymus vulgaris* L. *Journal of Science Food Agriculture* **79**: 1267-1274.
- Jaeger, S.R. (2006). Non-Sensory Factors in Sensory Science Research. *Food Quality and Preference* **17**: 132-144.
- Jonsdóttir, R., Ólafsdóttir, G., Chanie, E. dan Erick-Haugen, J. (2008). Volatile compounds suitable for rapid detection as quality indicators of cold smoked salmon (*Salmo salar*). *Food Chemistry* **109**: 184-195.
- Kostyra, E. dan Pikielna, N.B. (2006). Volatiles composition and flavour profile identity of smoke flavourings. *Food Quality and Preference* **17**: 85-95.
- Lappin, G.R. dan Clark, L.C. (1951). Colorimetric methods for determination of traces carbonyl compound. *Analytical Chemistry* **23**: 541-542.
- Lee, K.Y., Paterson, M., Piggott, A. dan Richardson, J.R. (2000). Perception on whisky flavor reference compounds by scottish distillers. *Journal of the Institute of Brewing* **106**: 203-208.
- Maga, J.A. (1988). Smoke in food processing, chemical interaction between surface oxidized carbon black and epoxidized natural rubber. *Rubber Chemistry and Technology* **70**: 624-680.
- Martinez, V.I., Periago, M.J., Provan, G. dan Chesson, A. (2003). Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture* **82**: 323-330.
- Martínez, O., Salmerón, J., Guillén, M.D. dan Casas, C. (2007). Textural and physicochemical changes in salmon (*Salmo salar*), treated with commercial liquid smoke flavourings. *Food Chemistry* **100**: 498-503.
- Ojeda, M., Bárcenas, P., Elortondo, F.J.P., Albisu, M. dan Guillén, M.D. (2002). Chemical references in sensory analysis of smoke flavourings. *Food Chemistry* **78**: 433-442.
- Senter, S.D., Robertson, J.A. dan Meredith, F.I., 1989. Phenolic compound of the mesocarp of cresthaven peaches during storage and ripening. *Journal of Food Science* **54**: 1259-1268.

Sérot, T., Baron, R., Knockaert, C. dan Vallet, J.L. (2004). Effect of smoking processes on the contents of 10 major phenolic compounds in smoke fillets of herring (*Cuplea harengus*). *Food Chemistry* **85**: 111-120.

Stolyhwo, A. dan Sikorski, Z.E. (2005). Polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked fish-a critical review. *Food Chemistry* **91**: 303-311.

Tsai, W.T., Mi, H.H., Chang, Y.M., Yang, S.Y. dan Chang, J.H. (2007). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in bio-crudes from induction-heating pyrolysis of biomass wastes. *Bioresource Technology* **98**: 1133-1137.