

# PENGARUH SUHU DISTILASI DAN TINGKAT KONDENSOR TERHADAP SIFAT SENSORIS DISTILAT ASAP CAIR

## *EFFECT OF DISTILLATION TEMPERATURE AND STAGE OF CONDENSER ON SENSORY CHARACTERISTIC OF LIQUID SMOKE DISTILLATE*

Dimas Rahadian Aji Muhammad<sup>1)</sup>, Purnama Darmadji<sup>2)</sup>, Yudi Pranoto<sup>2)</sup>

1. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, UNS, Surakarta

2. Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, Yogyakarta

### ABSTRACT

*Modification of liquid smoke distillation equipment by construct three condenser stages was aimed to prevent carry over of benzo[a]pyren and tar during the process. This modification was estimated affecting sensory characteristic of each liquid smoke distillate fraction. Hence, the purpose of this research was investigated the effect of distillation temperature as well as condenser stage on sensory characteristic of each fraction. The distillation process was conducted on temperature 90-100°C, 100-110°C, and 110-120°C. Distillate was produced in four parts (pre-condensasation, stage 1, stage 2, and stage 3). The result of this research showed that each distillate fraction had different chemical and sensory characteristic.*

**Key words :** liquid smoke, multistage distillation, sensory

### ABSTRAK

Modifikasi alat distilasi asap cair dengan tiga tingkat kondensor dilakukan untuk mencegah terjadinya carry over benzo[a]piren dan tar selama proses. Modifikasi alat tersebut diperkirakan akan berpengaruh pada sifat sensoris masing-masing fraksi distilat asap cair. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu distilasi dan tingkat kondensor terhadap sifat sensoris masing-masing fraksi asap cair. Suhu yang digunakan untuk proses distilasi adalah 90-100°C, 100-110°C, dan 110-120°C. Distilat dihasilkan dari 4 tingkat, yaitu tingkat pre-kondensasi, tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3. Hasil penelitian menunjukkan masing-masing fraksi mempunyai komponen kimia dan sifat sensoris yang berbeda.

**Kata kunci :** asap cair, distilasi bertingkat, sensoris

### PENDAHULUAN

Pengasapan merupakan proses yang lazim dilakukan dengan tujuan memberikan citarasa asap atau memperpanjang umur simpan bahan makanan. Namun pada proses pengasapan tradisional masih terdapat kemungkinan terbentuknya senyawa polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) seperti benzo(a)piren yang bersifat karsinogenik, sehingga asap cair mulai populer digunakan sebagai pengganti proses pengasapan tradisional (Maga, 1987). Beberapa jenis makanan yang dapat diolah menggunakan asap cair antara lain daging (Girard, 1992), sosis, salami, keju (Pszczola, 1995), ikan (Martinez, 2005), dan emping jagung (Muhammad, 2008).

Darmadji (2001) menyebutkan bahwa pada pembuatan asap cair diperlukan proses distilasi untuk memisahkan tar dan senyawa-senyawa polisiklik aromatik hidrokarbon yang berbahaya bagi kesehatan. Selama ini, proses distilasi yang dijalankan hanya menggunakan satu tingkat kondensor.

Ternyata penggunaan satu tingkat kondensor pada proses distilasi menimbulkan resiko terjadinya peristiwa *carry over*, yaitu terbawanya senyawa benzo[a]piren pada distilat asap cair selama proses distilasi. Setyawan, *et al.*, (1997) menyebutkan bahwa senyawa benzo[a]pyrene pada distilat asap cair sekitar 0.196 ppm atau 196 ppb. Kadar benzo[a]piren tersebut lebih tinggi dari persyaratan yang ditetapkan FAO/WHO, yaitu sebesar 10 ppb pada asap cair dan 1 ppb pada produk pangan.

Untuk mencegah terjadinya *carry over* benzo(a)piren maupun tar, dilakukan modifikasi alat distilasi, yaitu dengan menggunakan tiga tingkat kondensor. Modifikasi alat distilasi diperkirakan juga akan berpengaruh pada karakteristik sensoris masing-masing fraksi distilat, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil sensoris masing-masing fraksi akibat pengaruh suhu distilasi dan tingkat kondensor.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Penelitian ini menggunakan asap cair tempurung kelapa yang diproduksi PT. Tropica Nucifera Industry (Yogyakarta) dengan kualifikasi *grade III*. Asap cair *grade III* mempunyai pengertian asap cair hasil pirolisis tempurung kelapa yang telah disaring menggunakan zeolit, namun belum didistilasi.

### Metode

Analisis kadar fenol (metode Senter *et al.*, 1989), karbonil (metode Lapin, 1951), dan asam (metode Anonim, 1990) dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia asap cair. Tahap selanjutnya adalah preparasi sampel dengan menyaring fraksi melayang pada asap cair menggunakan *vacuum filter*. Filtrat asap cair yang diperoleh, didistilasi sebanyak 2.000 ml menggunakan seperangkat alat distilasi bertingkat (**Gambar 1**) pada suhu 90-100°C, 100-110°C, dan 110-120°C. Proses distilasi dinyatakan selesai apabila sudah tidak ada distilat yang menetes dari kondensor. Distilat yang diperoleh dianalisis rendemen, komponen kimia, serta sifat sensorisnya.

Analisis sensoris yang dilakukan adalah uji perbedaan terhadap aroma dan warna masing-masing fraksi asap cair dengan melibatkan 20 panelis terlatih. Uji perbedaan dilakukan dengan pengujian terbuka oleh panelis dengan metode *scoring*. Selain itu dilakukan juga uji perbedaan warna dengan peneraan menggunakan spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV-1650PC), yang diindikasikan panjang gelombang dengan absorbansi maksimal terhadap masing-masing fraksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisik dan Komponen Asap Cair

Hasil analisis proksimat asap cair *grade III* ditunjukkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1** menunjukkan bahwa filtrat asap cair mempunyai kadar asam 10,38%, kadar karbonil 18,40 %, dan kadar fenol 1,55 %. Kadar fenol asap cair *grade III* yang diuji lebih rendah daripada hasil penelitian

**Tabel 1.** Komposisi Kimia Asap Cair *Grade III*

Komponen	Kadar (%)
Asam	10,38
Karbonil	18,40
Fenol	1,55

Tranggono, *et al* (1996) yang menyebutkan bahwa kadar fenol tempurung kelapa adalah 5,13%. Rendahnya kadar fenol filtrat asap cair diperkirakan akibat perlakuan penyaringan menggunakan zeolit pada asap cair. Menurut Mubarak (2009) penggunaan zeolit sebagai adsorben mampu menurunkan kadar fenol hingga 79,46%.

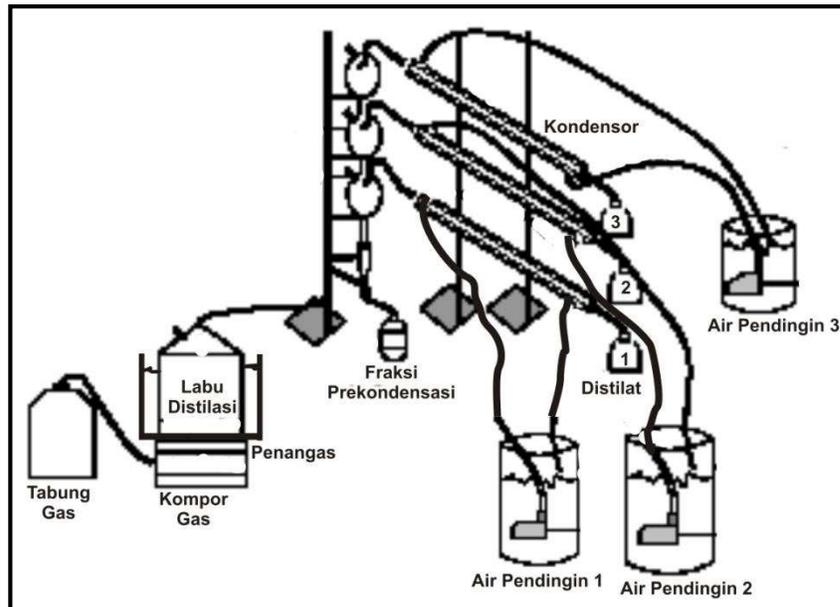
### Rendemen

Rendemen distilat pada tingkat suhu yang berbeda dari 2000 ml asap cair dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Pada kisaran suhu 90°C-100°C waktu yang dibutuhkan hingga tidak ada distilat asap cair yang menetes adalah 11 menit. Sedangkan untuk kisaran suhu 100-110°C dan 110-120°C waktu yang dibutuhkan hingga tidak ada distilat asap cair yang menetes berturut-turut adalah 52 menit dan 8 menit. Dengan demikian total waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses distilasi asap cair sebanyak 2000 ml dengan alat distilasi tiga tingkat membutuhkan waktu selama 71 menit.

**Tabel 2** menunjukkan bahwa rendemen distilat asap cair pada kisaran 90°C-100°C adalah 31,7 ml (1,58%) dari 2000 ml bahan baku yang digunakan. Distilat asap cair yang dihasilkan pada kisaran suhu 90-100°C menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa mengandung komponen senyawa dengan titik didih dibawah 100°C. Diduga komponen tersebut antara lain formaldehid, glikosal, metil glioksal, dan diasetil yang menurut Buckingham (1982) masing-masing memiliki titik didih -21°C, 51°C, 71°C, dan 88°C.

Melalui **Tabel 2** dapat dilihat bahwa rendemen terbanyak adalah fraksi asap cair dengan perlakuan suhu 100-110°C, yaitu mencapai 1724,5 ml (86,23%) dari 2000 ml bahan yang digunakan. Kemungkinan hal ini terjadi karena titik didih air yang merupakan komponen terbesar asap cair menguap pada



**Gambar 1.** Skema alat distilasi bertingkat

**Tabel 2.** Rendemen distilat asap cair pada beberapa tingkat suhu

Suhu (°C)	Pre (ml)	Tk 1 (ml)	Tk 2 (ml)	Tk 3 (ml)	Total (ml)	Waktu (menit)
90-100	29	1,5	1	0,2	31,7	11
100-110	162	592	468,5	162	1724,5	52
110-120	9,5	39	10	4,2	62,7	8
Total	200,5	632,5	479,5	166,4	1818,9	71

Keterangan :

Fraksi Pre adalah distilat asap cair yang dihasilkan dari clavenger yang terletak pada tingkat paling bawah alat distilasi ; Tk 1, Tk 2, dan Tk 3 berturut-turut adalah distilat yang dihasilkan dari kondensor tingkat pertama, tingkat kedua, dan tingkat ketiga.

suhu 100°C. Maga (1987) menyebutkan bahwa kadar air dalam asap cair mencapai 92%. Distilat asap cair pada kisaran 110°C-120°C adalah 62,7 ml (3,13%) dari 2000 ml bahan baku. Distilat asap cair yang dihasilkan pada kisaran suhu 110-120°C menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa mengandung komponen dengan titik didih tinggi. Menurut Buckingham (1982), beberapa senyawa pendukung sifat fungsional asap cair yang mempunyai titik didih di atas 110°C antara lain golongan fenol (guaikol, 4-metilguaikol, isoeugenol, siringol, furfural, pirokatekol, hidroquinon, dan eugenol) ; serta golongan asam (asam asetat, asam butirat, asam propionat, asam isovalerat).

Dari **Tabel 2** dapat diketahui bahwa pada setiap tingkat suhu rendemen distilat tingkat 1 > tingkat 2 > tingkat 3. Tingkat 1 adalah kondensor yang berada di tingkat paling bawah, sedangkan tingkat 3 adalah

kondensor yang berada di tingkat paling atas. Rajab (2009) yang melakukan penelitian distilasi minyak atsiri cengkeh dengan alat yang sama menyatakan bahwa fraksi pada tingkat 1 merupakan fraksi yang terdiri dari senyawa-senyawa dengan berat molekul besar, sedangkan berat molekul yang lebih ringan ada pada tingkat 2 dan tingkat 3. Molekul dengan berat molekul besar diperkirakan adalah molekul yang mempunyai rantai panjang. Menurut Ketaren (1986), semakin panjang rantai molekul maka semakin tinggi pula titik didihnya. Dengan demikian hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Dahroni (2007) menyatakan komponen titik didih rendah cenderung ke atas dan keluar sebagai destilat dan komponen titik didih tinggi cenderung turun ke bawah kembali ke bejana atau ketel bahan.

## Komponen Kimia Distilat Asap Cair

### *Kadar asam*

Kadar asam distilat asap cair pada berbagai tingkat suhupadat dilihat pada **Gambar 2**.

Pada **Gambar 2** terlihat bahwa kadar asam distilat asap cair tertinggi, baik untuk fraksi prekondensasi, tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3 adalah distilat asap cair yang didistilasi pada kisaran suhu 110-120°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buckingham (1982) yang menyebutkan bahwa titik didih asam asetat adalah 118°C.

Kandungan asam yang dihasilkan pada distilat yang didistilasi pada kisaran suhu 90-100°C dan 100-110°C diduga adalah golongan asam yang mempunyai titik didih pada kisaran suhu tersebut. Diketahui titik didih asam format, asam asetat glasial tidak berwarna, serta asam tioasetat berturut-turut adalah 100°C, 80°C, dan 88°C. Menurut Ketaren (1986), semakin panjang rantai maka semakin tinggi titik didihnya, semakin pendek rantai maka semakin rendah titik didihnya. Berdasarkan hal tersebut diduga senyawa-senyawa yang berada dalam distilat suhu 90°C-100°C dan 100°C-110°C adalah golongan asam rantai pendek atau rantai sedang.

Kandungan asam yang dihasilkan pada distilat yang didistilasi pada kisaran suhu 90-100°C dan 100-110°C mungkin juga merupakan asam asetat yang mengalami *carry over*. *Carry over* adalah terikutnya senyawa yang tidak diinginkan pada proses distilasi karena adanya busa atau letupan-letupan kecil selama proses, sehingga mengakibatkan senyawa tersebut terikut dalam uap air. Sastrohamidjojo (2004) menyatakan pada proses distilasi senyawa yang memiliki titik didih yang lebih tinggi, namun lebih larut dalam air akan menguap lebih dahulu bila dibandingkan dengan senyawa yang titik didihnya rendah tetapi kelarutannya dalam air kecil.

Senyawa asam yang ada di dalam distilat asap cair meliputi asam format, asetat, propionat, butirrat, valerat dan isokaproat. Senyawa yang bersumber dari asap cair tersebut dapat mempengaruhi

pembentukan flavor, pH, serta umur simpan makanan (Pszczola, 1995).

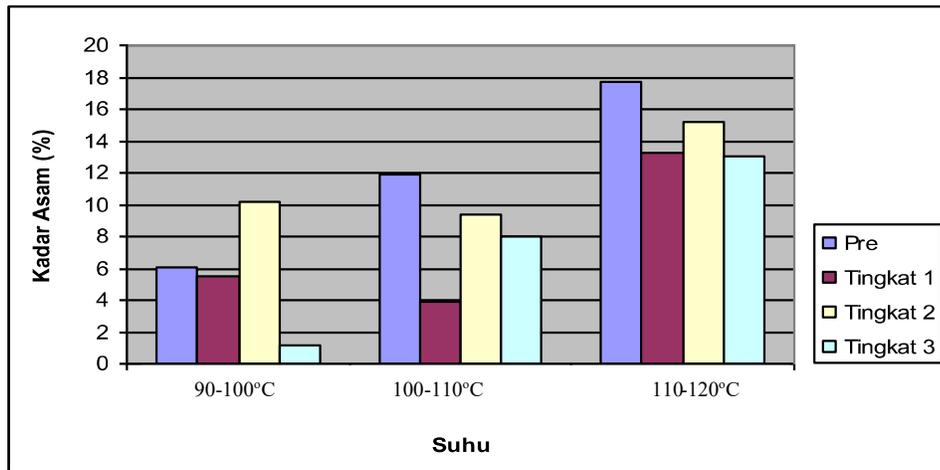
### *Kadar karbonil*

Kadar karbonil distilat asap cair pada berbagai tingkat suhu dapat dilihat pada **Gambar 3**.

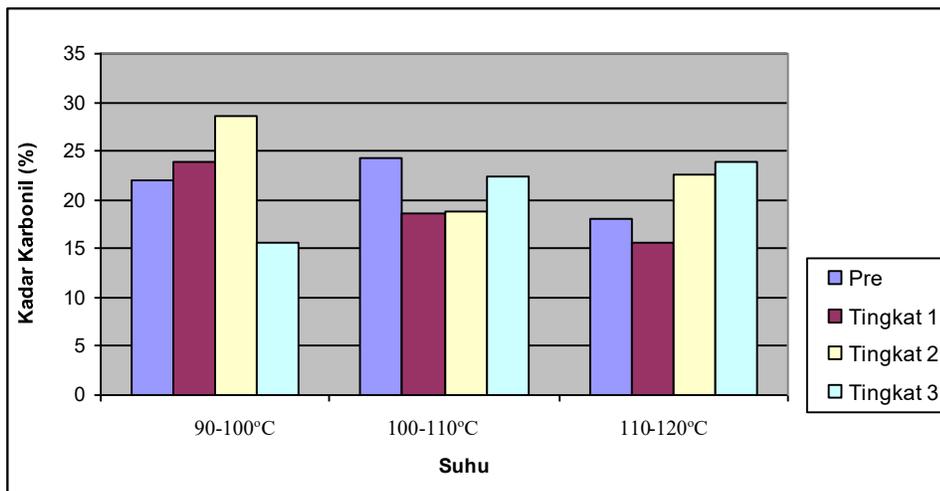
**Gambar 3** menunjukkan kadar karbonil distilat asap cair pada tiga tingkatan suhu dengan pola sebaran yang tidak teratur. Pada kisaran suhu 90°C-100°C kadar karbonil tertinggi terdapat pada distilat tingkat 2, pada kisaran suhu 100°C-110°C kadar karbonil tertinggi terdapat pada fraksi prekondensasi, sedangkan pada kisaran suhu 110°C-120°C kadar karbonil tertinggi terdapat pada distilat tingkat 3. Seperti halnya senyawa asam dan fenol, pengupuan senyawa karbonil dipengaruhi oleh titik didih senyawa, yang secara tidak langsung dipengaruhi oleh berat molekul senyawa dan panjang rantai senyawa tersebut. Diperkirakan yang menguap pada suhu 90°C-100°C merupakan senyawa karbonil rantai pendek, sedangkan yang menguap pada suhu 100°C-110°C dan 110°C-120°C merupakan senyawa karbonil dengan rantai yang lebih panjang, sebab karbonil rantai pendek akan menguap pada suhu yang lebih rendah daripada karbonil rantai panjang.

Berdasarkan tingkat fraksinya, diduga karbonil rantai panjang akan cenderung terdistilasi pada fraksi prekondensasi, sedangkan karbonil dengan rantai yang lebih pendek akan terkondensasi di tingkat 1 sampai tingkat 3. Menurut Ruitter (1979) senyawa karbonil yang terdapat di dalam asap cair meliputi formaldehid, glikoaldehid, metilglioksal, diasetil, furfural, aseton dan hidroksiaseton.

Senyawa karbonil dibentuk karena dekomposisi termal dan reaksi penataan ulang selulosa dan hemiselulosa. Senyawa karbonil, terutama golongan aldehid dan keton, mempunyai pengaruh utama pada warna, yaitu dengan reaksi maillard. Warna produk asapan disebabkan adanya interaksi antara karbonil dengan gugus amino (Girard, 1992). Hal ini sesuai dengan penelitian Ruitter (1979) yang menyebutkan glikoaldehid dan metiglioksal merupakan bahan pencoklat yang aktif dengan gugus



**Gambar 2.** Kadar asam distilat asap cair



**Gambar 3.** Kadar karbonil distilat asap cair

amino, sedangkan formaldehid mudah bereaksi dengan gugus amino tanpa menaikkan intensitas warna coklat (Ruiter, 1979).

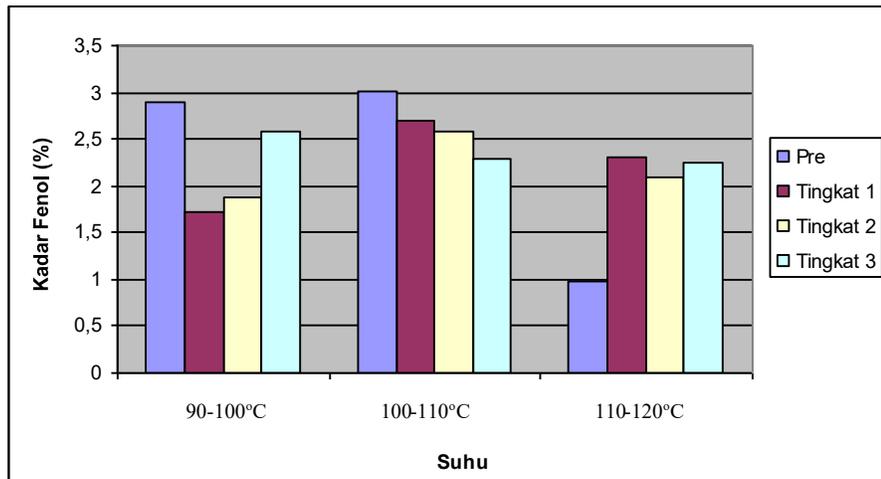
#### **Kadar fenol**

Kadar fenol distilat asap cair pada berbagai tingkat suhu dapat dilihat pada **Gambar 4**.

Pada **Gambar 4** ditunjukkan bahwa senyawa fenol dihasilkan pada distilasi dengan suhu 100-110°C relatif mempunyai kadar yang lebih tinggi dibandingkan suhu 90-100°C dan 110-120°C. Pada fraksi prekondensasi dihasilkan senyawa fenol dengan kadar yang tertinggi dibandingkan tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3 baik untuk perlakuan suhu 90-100°C dan 100-110°C, tetapi untuk suhu 110-120°C menghasilkan senyawa fenol paling rendah. Menurut Darmadji (2002) fenol dengan rantai pendek akan lebih cepat menguap daripada fenol

rantai panjang, sehingga diperkirakan yang menguap pada suhu 90-100°C merupakan senyawa fenol rantai pendek, sedangkan yang menguap pada suhu 100-110°C dan 110-120°C merupakan senyawa fenol dengan rantai yang lebih panjang.

Distilat yang terdapat pada fraksi prekondensasi, tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3 dipengaruhi oleh berat molekul fenol. Fenol yang mempunyai berat molekul besar akan cenderung berada di bawah, sedangkan fenol dengan berat molekul yang lebih kecil akan berada ditingkat lebih atas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muhammad, *et al* (2009) yang menjelaskan distilat yang berada dalam fraksi prekondensasi merupakan distilat dengan berat molekul yang lebih besar, sehingga aktivitas antioksidannya lebih besar juga. Tingkat kondensor tidak hanya mempengaruhi rendemen dan karakteristik



**Gambar 4.** Kadar fenol distilat asap cair

kimia, tetapi juga berpengaruh pada kecepatan produksi fenol distilat (Muhammad *et al*, 2010).

Fenol merupakan senyawa yang berperan secara signifikan dalam membentuk karakter sensoris asap cair. Menurut Ruitter (1979), fenol berperan sebagai pembentuk warna, sedangkan Girard (1992) menyebutkan fenol berperan sebagai pembentuk flavor serta mempunyai sifat antibakteri dan antimikrobia. Komponen senyawa fenol yang berperan dalam pembentukan flavor adalah guaiakol, 4-metilguaiakol dan 2,6-dimetoksifenol. Guaiakol berperan memberi rasa asap, sementara siringol memberi aroma asap (Daun, 1979).

### Sifat Sensoris Distilat Asap Cair

Sifat sensoris distilat asap cair dapat dilihat pada **Tabel 3**.

#### Warna

Pada pengujian warna distilat asap cair, diketahui bahwa seluruh fraksi yang didistilasi dengan suhu 90°C-100°C berwarna kuning. Diduga warna kuning ini disebabkan oleh senyawa karbonil yang menguap pada suhu kurang dari 100°C. Menurut Buckingham (1982), komponen asap cair yang memiliki titik didih dibawah 100°C antara lain formaldehid, glikosal, metil glioksal, dan diasetil yang masing-masing memiliki titik didih -21°C, 51°C, 71°C, dan 88°C. Distilasi pada kisaran suhu 100°C-110°C dan 110°C-120°C, hanya pada fraksi prekondensasi menghasilkan distilat

berwarna kuning, sedangkan tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3 menghasilkan distilat tidak berwarna.

Selain itu diduga pula warna kuning pada seluruh fraksi prekondensasi adalah akibat terjadinya *carry over* senyawa tar dan benzo[a]pyren selama proses distilasi. *Carry over* adalah terikutnya senyawa yang tidak diinginkan pada proses distilasi karena adanya busa atau letupan-letupan kecil selama proses, sehingga mengakibatkan senyawa tersebut terikut dalam uap. *Carry over* dapat dicegah dengan pipa yang dimodifikasi dengan seperti yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga pada tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3 menghasilkan distilat tidak berwarna. Keseluruhan distilat asap cair yang dihasilkan, baik pada tiga tingkat suhu dan beberapa tingkat waktu pada semua tingkat, kondensor mempunyai kenampakan jernih (tidak keruh).

#### Aroma

Dari **Tabel 3** diketahui kecenderungan yang sama yaitu aroma khas asap (*smoky*) yang terbentuk pada fraksi prekondensasi tidak kuat, sedangkan aroma khas asap yang terbentuk pada tingkat 1 selalu paling kuat di antara fraksi-fraksi lainnya. Distilat tingkat 2 dan tingkat 3, pada beberapa tingkat suhu dan tingkat waktu mempunyai aroma asap sekuat distilat tingkat 1, namun pada beberapa tingkat suhu dan waktu lainnya aroma asap distilat tingkat 2 dan tingkat 3

**Tabel 3.** Sifat Sensoris Distilat Asap Cair pada Beberapa Tingkat Suhu

Suhu (°C)	Tingkat	Warna	Aroma	Keterangan
90-100	Pre	kuning +++	<i>smoky</i> +++	tidak menyengat
	1	kuning +	<i>smoky</i> +++++	tidak menyengat
	2	kuning +++++	<i>smoky</i> +++++	tidak menyengat
	3	kuning +++++	<i>smoky</i> +++++	tidak menyengat
100-110	Pre	kuning +++	<i>smoky</i> +++++	tidak menyengat
	1	tidak berwarna	<i>smoky</i> +++++	tidak menyengat
	2	tidak berwarna	<i>smoky</i> +++++	tidak menyengat
	3	tidak berwarna	<i>smoky</i> +++++	tidak menyengat
110-120	Pre	kuning +++++	<i>smoky</i> ++	menyengat
	1	tidak berwarna	<i>smoky</i> ++++	menyengat
	2	tidak berwarna	<i>smoky</i> ++++	menyengat
	3	tidak berwarna	<i>smoky</i> ++++	menyengat

Keterangan :

- (1) Warna kuning +1 identik dengan warna pada Lovibond Tintometer Model F dengan nilai  $R=1,3$  ;  $Y=6,9$  ;  $B=0$  ; dan  $N=0$ . Semakin besar nilainya maka semakin tua warna kuningnya.
- (2) Aroma *smoky* +5 identik dengan asap cair *grade III*. Semakin kecil nilainya, maka semakin berkurang aroma *smoky*-nya
- (3) Fraksi Pre adalah distilat asap cair yang dihasilkan dari clavenger yang terletak pada tingkat paling bawah alat distilasi ; Tk 1, Tk 2, dan Tk 3 berturut-turut adalah distilat yang dihasilkan dari kondensor tingkat pertama, tingkat kedua, dan tingkat ketiga.

lebih rendah dibandingkan aroma distilat tingkat 1.

Menurut Girard (1992), salah satu fungsi senyawa fenol adalah pembentuk flavor asap. Komponen senyawa fenol yang berperan dalam pembentukan flavor adalah guaiaiol, 4-metilguaiaiol dan 2,6-dimetoksifenol. Guaiaiol berperan memberi rasa asap, sementara siringol memberi aroma asap (Daun, 1979). Draudt (1963) menunjukkan bahwa nilai ambang fenol dari kondensat asap adalah 0,147 ppm untuk rangsangan rasa dan 0,023 ppm untuk rangsangan bau.

Pada **Gambar 3** diketahui bahwa kadar fenol pada fraksi prekondensasi paling tinggi, tetapi melalui **Tabel 2**, ditunjukkan bahwa aroma khas aroma asap lebih rendah dibanding distilat tingkat 1. Hal ini disebabkan pada fraksi prekondensasi banyak terdapat fenol dengan berat molekul besar atau titik didih tinggi. Menurut Daun (1979), fenol dengan titik didih tinggi merupakan antioksidan yang efektif. Guillen, *et al* (1996) menyatakan fenol dengan titik didih medium seperti guaiaiol, eugenol dan siringol merupakan senyawa yang paling bertanggung jawab pada pembentukan aroma spesifik yang diinginkan pada produk asapan. Diperkirakan fenol dengan titik didih

medium berada pada distilat tingkat 1 atau tingkat 2, sehingga distilat tersebut mempunyai aroma khas asap paling kuat.

**Tabel 3** menunjukkan bahwa pada distilat dengan suhu distilasi 110°C-120°C mempunyai aroma yang menyengat baik untuk fraksi prekondensasi, tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3. Hal ini disebabkan oleh tingginya kadar asam asetat pada distilat tersebut. Menurut Buckingham (1982), titik didih asam asetat adalah 118°C. Hal ini didukung pernyataan Muhammad, *et al* (2009) yang menyebutkan bahwa kadar asam asetat yang tinggi ( $\geq 10,05\%$ ) bercampur dengan karbonil dan fenol akan menimbulkan aroma yang menyengat.

#### **Peneraan Panjang Gelombang Cahaya**

Panjang gelombang cahaya yang menunjukkan absorbansi maksimal distilat asap cair pada beberapa tingkatan suhu dapat dilihat melalui **Tabel 4**.

Pengujian warna dengan alat merupakan pengujian secara objektif, sebagai upaya uji validitas pengujian sensoris. Menurut Sulistyowati (2009), setiap cairan memiliki penyerapan spektrum panjang gelombang elektromagnetik yang berbeda-beda tergantung pada konsentrasi molekul yang terkandung dalam cairan. Untuk dapat

**Tabel 4.** Panjang Gelombang Cahaya yang Menunjukkan Absorbansi Maksimal Distilat Asap Cair pada Tiga Tingkat Suhu

Suhu (°C)	Pre (nm)	Tk 1 (nm)	Tk 2 (nm)	Tk 3 (nm)
90-100	540	540	560,5	560,5
100-110	560	541	541	541
110-120	560,5	541	541	541

Keterangan :

Fraksi Pre adalah distilat asap cair yang dihasilkan dari clavenger yang terletak pada tingkat paling bawah alat distilasi ; Tk 1, Tk 2, dan Tk 3 berturut-turut adalah distilat yang dihasilkan dari kondensor tingkat pertama, tingkat kedua, dan tingkat ketiga.

mengenalai cairan berdasarkan penyerapan spektrum panjang gelombang, digunakan sebuah sumber cahaya yang dapat memancarkan spektrum panjang gelombang dengan range yang cukup lebar.

**Tabel 4** menunjukkan bahwa pada seluruh sampel, kisaran panjang gelombang yang terserap maksimal antara 541 nm dan 559 nm. Menurut Anonim (2009), warna hijau mempunyai panjang gelombang cahaya 520-565 nm. Padahal melalui uji sensoris menggunakan panelis diketahui bahwa distilat dengan panjang gelombang sekitar 558 nm akan terdeteksi sebagai warna kuning, sedangkan distilat dengan panjang gelombang sekitar 541 nm akan terdeteksi sebagai distilat yang tidak berwarna.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suhu distilasi dan tingkat kondensor berpengaruh terhadap sifat sensoris masing-masing fraksi asap cair. Modifikasi alat dapat menekan terjadinya *carry over* yang diindikasikan dengan adanya perbedaan warna distilat asap cair. Sifat sensoris pada masing-masing fraksi terbentuk dari senyawa kimia yang dominan pada fraksi tersebut, yaitu asam, karbonil, dan fenol. Selanjutnya, dari fraksi-fraksi yang dihasilkan dari penelitian ini, dapat ditentukan fraksi yang dapat diaplikasikan sebagai pemberi citarasa pada makanan dengan melakukan penelitian dengan pemodelan pada jenis makanan tertentu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1990. *Association of Official Analytical Chemistry Official Method of Analysis*. 18th editor. Benjamin Franklin. Washington D.C.
- , 2009. *Radiasi Elektromagnetik*. Download dari [http://www.chemistry.org/materi\\_kimia/instrumen\\_analisis/spektrum\\_serapan\\_ultraviolet-tampak\\_uv-vis/\\_radiasi\\_elektromagnetik/](http://www.chemistry.org/materi_kimia/instrumen_analisis/spektrum_serapan_ultraviolet-tampak_uv-vis/_radiasi_elektromagnetik/)
- Buckingham, J. 1982. *Dictionary of Organic Compound*. Chapman dan Hal. New York.
- Dahroni. I, dan Sukarsono, 2007. *Pemurnian Minyak Cengkeh Menjadi Eugenol dengan Destilasi Fraksinasi*, PT. APB Batan, Yogyakarta.
- Darmadji, P., 2001. Optimasi pemurnian asap cair dengan metoda distilasi. *Prosiding Seminar Nasional PATPI*
- Darmadji. P. 2002. Optimasi Proses Pembuatan Tepung Asap. *Agritech Vol 22 No.4 hal 172-177*
- Daun, H., 1979. Interaction of Wood Smoke Component and Food. *Food Tech. 35(5): 66-70*.
- Draudt, H N. 1963. The meat smoking process. *Review Food Technol (17), 1557*.
- Girard, J.P., 1992. *Technology of Meat and Meat Product Smoking*. Ellis Harwood. New York. London. Toronto. Sydney. Tokyu. Singapore. 162-201.

- Gorbatov, V.M., N.N, Krylova, V.P. Volovinskaya, Y.N. Cyaskovkaya, K.I. Bazarova, R.I. Khlamova, and G.Y. Yakavlova, 1971. Liquid Smoke For Use in Cured Meat. *Food Tech* 25: 71-77
- Guillen, Md dan M.I. Ibargoita. 1996. Relationship between the maximum temperature reached in the smoke generation process from Vitis vinifera L Shoot sawdust and composition of the aqueous smoke flavoring preparation obtained. *J. Agric.Food.Chem.* 44:1302-1307
- Ketaren, S. , 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Penerbit UI Press: Jakarta
- Lappin, G.R., dan L.C. Clark. 1951. Coloric methods for determination of trace carbonyl compound. *Anal. Chem.*, 23, 123-129.
- Maga. Y.A. 1987. *Smoke in Food Processing*. CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida. : 1-3 ; 113-138.
- Martinez.O, J. Salmeron, M.D. Guillen, C. Casas, 2005. Textural and physicochemical changes in salmon (*Salmo salar*) treated with commercial liquid smoke flavourings. *Food Chemistry* 100 (2007) 498–503
- Mubarok, H. 2009. *Sifat Kimiawi Tempurung Kelapa Hasil Pemurnian dengan Zeolit dan Arang Aktif*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada
- Muhammad, D.R.A., Purnama Darmadji. 2008. Teknologi Proses Pembuatan Emping Jagung Bercitarasa Asap. Disampaikan pada Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) pada Tanggal 17 Januari 2008 di Yogyakarta
- Muhammad, D.R.A., Purnama Darmadji, Yudi Pranoto. 2009. Pengaruh waktu distilasi dan tingkat kondensasi terhadap aktivitas antioksidan distilat asap cair. Disampaikan pada Seminar Nasional Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada Tanggal 2 Desember 2009 di Yogyakarta
- Muhammad, D.R.A., Purnama Darmadji, Yudi Pranoto. 2010. *Phenolic Compound Production from Liquid Smoke and Its Potency to Inhibit Linoleic Acid Oxidation*. Disampaikan pada 3<sup>rd</sup> Workshop on Fats and Oil as Renewable Feedstock for the Chemical Industry pada Tanggal 14-16 Maret 2010 di Emden, Jerman.
- Pszczola, D.E., 1995. Tour Highlights Production and Users of Smoke Based Flavors. *Food Tech* (1)70-74
- Rajab. 2009. *Sifat Fisiko-Kimia dan Profil Minyak Atsiri Tangkai Bunga Cengkeh Hasil Destilasi Bertingkat*. Tesis Program Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Ruiter. 1979. Colour of Smoke Foods. *Food Tech.* 33 (5) : 54 - 63.
- Sastrohamidjojo, 2004. *Kimia Minyak Atsiri*, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Senter,S.D ; Robertson,JA ; and Meredith, F.I., 1989. Phenolic compound of the mesocarp of crethaven peaches during storage and ripening. *Journal Food Science* 54 : 1259-1268
- Setyawan, I., Budi Rahardjo dan Purnama Darmadji, 1997. Difusi asap cair dalam ikan tongkol. *Prosiding Seminar Nasional PATPI p90*
- Sulistiyowati, R. 2009. *Identifikasi Jenis Cairan dengan Metode Serapan Panjang Gelombang Berbasis JST-RBF*. Master Theses of Electrical Engineering Download tanggal 12 September 2009 dari <http://digilib.its.ac.id/detil.php?id=5326&q=panjang%20kopleng>
- Tranggono, Suhardi, Bambang-Setiadji, Purnama-Darmadji, Supranto, dan Sudarmanto. 1996. Identifikasi Asap Cair dari Berbagai Jenis Kayu dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan I* (2) : 15 - 24.