

**KAJIAN EFEK ANTIOKSIDAN ASAP CAIR TERHADAP OKSIDASI LEMAK
IKAN PINDANG LAYANG (*Decapterus* sp.) SELAMA PENYIMPANAN SUHU RUANG**

*Study of the Effect Liquid Smoke on Lipid Oxidation of Boiled Fish Mackerel Scad (*Decapterus* sp.)
during Chilled Storage*

Nidaul Fauziah, Fronthea Swastawati^{*)}, Laras Rianingsih

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : nidaulfauziah24@gmail.com

ABSTRAK

Ikan pindang layang digemari masyarakat namun memiliki daya simpan yang pendek. Salah satu penyebab pendeknya daya simpan ikan pindang yaitu oksidasi lemak. Asap cair dapat ditambahkan pada produk ini sebagai alternatif untuk mengurangi oksidasi lemak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan asap cair pada ikan pindang layang selama penyimpanan suhu ruang terhadap oksidasi lemak. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan pindang layang utuh dari Sentra Pengasapan Wonosari, Demak; asap cair dan aquadest. Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental field* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola terbagi oleh waktu "*Split Plot in Time*". Faktor konsentrasi asap cair (0% dan 3%) sebagai *sub plot* dan lama penyimpanan (hari ke-0, 2, 4 dan 6) sebagai *main plot*. Data hasil penelitian kadar air, kadar fenol, kadar lemak, angka peroksida dan TBA dianalisis menggunakan uji ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak, kadar fenol, angka peroksida dan TBA, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai kadar air. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai kadar air antara 48,02%–69,26%; nilai kadar fenol antara 2818ppm–9984ppm; kadar lemak 8%–23,47%; angka peroksida antara 1,60ml Eq/kg–9,93ml Eq/kg dan TBA 3,64mg malonaldehid/kg–7,84mg malonaldehid/kg. Berdasarkan hasil uji pada parameter angka peroksida dan TBA diketahui bahwa penambahan asap cair dapat menghambat oksidasi lemak pada pindang layang. Penghambatan oksidasi lemak efektif hingga hari ke-2 dengan percepatan kenaikan angka peroksida pindang dengan asap cair yakni 0,20 dan tanpa asap cair yakni 1,62 sedangkan TBA pada pindang dengan asap cair yakni 1,20 dan tanpa asap cair yakni 1,78.

Kata kunci : Layang; Pindang; Oksidasi Lemak; Asap Cair

ABSTRACT

Boiled fish mackerel scad are favored by people but its has short storage period. One cause of damage factor is the oxidation of lipid. Liquid smoke can added to the product as an alternative method to inhibit oxidation of lipid. This research was aimed to observe the effect of liquid smoke addition on boiled fish mackerel scad in room storage to oxidation of lipid. The material used were boiled fish mackerel scad from Smoking Sentra Wonosari, Demak; liquid smoke and aquadest. The method used in the research was experimental field using Split Plot in Time Design. The factors consists of liquid smoke concentration (0% and 3%) as sub plot and length of storage (0, 2, 4 and 6) as main plot. Data of research water content, phenol content, fat content, peroxide value and TBA were analyzed using ANOVA. The results obtained that liquid smoke gives significant effect ($P < 0,05$) on phenol content, fat content, peroxide value and TBA, but no significant effect on the value of water content. Based on the results, water content between 48,02%–69,26%; phenol content between 2818 ppm–9984 ppm; fat content 8%–23,47%; peroxide value 1,60ml Eq/kg–9,93ml Eq/kg and TBA 3,64mg Malonaldehid/kg–7,84mg Malonaldehid/kg. Based on the results peroxide value and TBA, the addition of liquid smoke can inhibit the oxidation of lipid in boiled fish mackerel scad. Inhibit the oxidation effective until 2 days with accelerated peroxide value boiled fish with liquid smoke was 0.20 and without liquid smoke was 1.62 and TBA with liquid smoke was 1.20 and without liquid smoke was 1.78.

Keywords : Mackerel Scad; Boiled Fish; Lipid Oxidation; Liquid Smoke

^{*)} Penulis Penanggungjawab

I. PENDAHULUAN

Ikan Layang merupakan ikan pelagis kecil yang tersebar hampir diseluruh Indonesia. Layang memiliki nilai ekonomis yang dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai pengolahan produk perikanan. Tahun 2011 hasil

produksi ikan layang mencapai 405.808 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2012). Ikan ini memiliki nilai gizi yang tinggi sehingga tidak jarang digunakan sebagai sumber energi bagi manusia. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2014), layang memiliki kandungan energi 109 kkal, 22gr protein dan 1,7gr lemak. Salah satu usaha pengolahan ikan layang yang dilakukan masyarakat pada umumnya yaitu pengolahan pindang.

Pemindangan merupakan rangkaian proses penggaraman yang diikuti dengan proses perebusan atau pengukusan. Proses pembuatan pindang yaitu dengan cara pengukusan atau perebusan dalam lingkungan yang mengandung garam (Moeljanto, 1992). Jenis-jenis ikan yang sering digunakan sebagai bahan baku ikan pindang antara lain: bandeng, tongkol kembung, cakalang amas, nila, layang dan lain-lain (Budiman, 2004). Proses ketengikan disebabkan oleh otooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Otooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida lemak atau hidroperoksida, logam-logam berat dan enzim-enzim lipoksidase (Winarno, 1992).

Asap cair merupakan larutan dispersi asap kayu dalam air, yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pembakaran tidak sempurna dari kayu (Swastawati, 2007). Asap cair mengandung berbagai senyawa yang dapat dikelompokkan ke dalam fenol, asam dan karbonil (Pszczola, 1995). Senyawa kimia tersebut dapat berperan sebagai bakteristatik, bakteriosidal dan dapat menghambat oksidasi lemak (Girard, 1992). Asap cair memiliki berbagai fungsi dalam pemanfaatannya sehingga telah digunakan untuk berbagai tujuan dalam pengaplikasiannya. Beberapa penelitian aplikasi asap cair pada makanan seperti bandeng preto (Yuwanti, 2005), sosis lele (Ernawati *et al.*, 2012), dan bakso (Arnim *et al.*, 2012).

II. METODOLOGI PENELITIAN

Materi yang digunakan pada penelitian adalah ikan pindang layang (*decapterus* sp.) dari Sentra Pengasapan, Demak. Pindang layang diberikan 2 perlakuan yakni perendaman dengan asap cair selama 20 menit dan tanpa perendaman asap cair. Pindang yang telah direndam asap cair dan pindang tanpa perendaman asap cair disimpan dalam suhu ruang (25°C) selama 6 hari. Pengamatan dilakukan selama 6 hari dengan pengujian (kadar air, fenol, lemak, angka peroksida dan TBA) setiap 2 hari sekali yakni hari ke-0, 2, 4, dan 6.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL pola terbagi oleh waktu "*Split Plot in Time*". Faktor konsentrasi asap cair dengan 2 taraf (0% dan 3%) sebagai *sub plot* dan faktor lama penyimpanan dengan 4 taraf (hari ke-0, 2, 4 dan 6) sebagai *main plot* masing-masing diulang 3 kali. Data kadar air, fenol, lemak, angka peroksida dan TBA menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut BNT.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013 yang bertempat di Laboratorium *Prossesing* Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Sensori Ikan Pindang

Pengujian sensori terhadap pindang layang dilakukan sebagai pengujian kelayakan pindang untuk dikonsumsi sebagai bahan baku. Berdasarkan hasil uji sensori pindang layang didapatkan bahwa rata-rata nilai uji sensori ikan pindang layang (*Decapterus* sp.) berkisar antara $8,05 \leq \mu \leq 8,41$ dengan selang kepercayaan 95%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pindang layang memiliki kualitas yang baik dan layak dikonsumsi. Pindang yang digunakan memiliki kenampakan utuh, rapi, bersih dan warna kurang cemerlang bercahaya. Tekstur pada ikan pindang pun padat, kompak lentur serta berlendir tipis tidak berbau. Bau yang tercium harum dan segar, selain itu rasanya enak dan gurih. Hal ini sesuai dengan perbedaan nyata Adawyah (2007), mengenai mutu ikan pindang yang baik. Mutu pindang yang baik yakni memiliki rupa utuh, tidak patah, bersih, tidak terdapat benda asing, warna spesifik jenis, cemerlang, tidak berlendir dan tidak berjamur. Bau yang tercium spesifik pindang atau bau ikan rebus, gurih, tanpa bau tengik dengan rasa gurih dan tidak terlalu asin, rasa asin merata atau tidak ada rasa asin. Mengenai tekstur, daging ikan pindang kompak, padat, cukup kering dan tidak berair.

B. Kadar Air

Hasil pengujian kadar air pindang layang selama penyimpanan suhu ruang hari ke-0, 2, 4 dan 6 tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air

Lama Penyimpanan (Hari)	Perlakuan	
	Asap Cair	Tanpa Asap Cair
0	68,89%±0,87	69,26%±0,72
2	60,05%±2,10	61,36%±0,35
4	44,94%±0,07	48,67%±1,45
6	48,87%±3,21	48,02%±1,54

Keterangan: Nilai merupakan rerata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asap cair berdasarkan faktor penambahan konsentrasi asap cair pada ikan pindang memberikan perbedaan tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kadar air. Adapun berdasarkan faktor penyimpanan dan interaksi antar kedua perlakuan memberikan perbedaan nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai kadar air.

Nilai ini masih dalam batas mutu kadar air ikan pindang, berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2009), nilai kadar air yang memenuhi syarat mutu pindang sebesar 60%-70. Kadar air pada kedua perlakuan mengalami penurunan selama penyimpanan pada hari ke-0 sampai hari ke-4. Penurunan ini disebabkan air pada pindang mengalami penguapan. Pada hari tersebut juga terjadi penghambatan aktivitas mikroba. Adaywah (2007) mengemukakan bahwa penguapan menyebabkan terjadinya penghambatan perkembangan mikroorganisme. Selanjutnya pada hari ke-6 kedua perlakuan mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan pindang sudah mengalami pembusukan. Proses pembusukan disebabkan oksidasi lemak yang mengandung berbagai asam lemak tidak jenuh dan aktivitas mikroba. Respirasi mikroba meningkatkan kadar air pada ikan pindang. Supardi dan Sukanto (1998), mengemukakan bahwa beberapa mikroba pembusuk pada ikan yakni *Serratia*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, dan *Flavobacterium*.

C. Kadar Fenol

Hasil pengujian kadar fenol pindang layang selama penyimpanan suhu ruang hari ke-0, 2, 4 dan 6 tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Fenol

Lama Penyimpanan (Hari)	Perlakuan	
	Asap Cair	Tanpa Asap Cair
0	2818 ppm \pm 21,81	2923 ppm \pm 109,80
2	6249 ppm \pm 47,37	4572 ppm \pm 47,07
4	9984 ppm \pm 579,22	6324 ppm \pm 160,68
6	3548 ppm \pm 67,34	3919 ppm \pm 68,34

Keterangan: Nilai merupakan rerata dari tiga kali ulangan \pm standar deviasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asap cair pada ikan pindang berdasarkan faktor penambahan konsentrasi asap cair, faktor penyimpanan dan interaksi kedua faktor memberikan perbedaan nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar fenol. Adapun hasil analisis statistik perlakuan pindang dengan asap cair dan tanpa asap cair pada hari yang sama yakni di hari ke-0 dan 6 memberikan perbedaan yang tidak nyata ($P < 0,05$) dan di hari ke-2 dan 4 memberikan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Kadar fenol hari ke-0 meningkat hingga hari ke-4 pada kedua perlakuan dan selanjutnya menurun pada hari ke-6.

Hasil uji kadar fenol pindang asap cair dan tanpa asap cair yakni berkisar antara 2884 ppm sampai 9984 ppm selama penyimpanan. Kadar fenol pada penelitian lain seperti pada penelitian Haras (2003) yakni pada fillet cakalang didapatkan kadar fenol antara 0,54% sampai 0,96%. Adapun berdasarkan TCI (Tokyo Chemical Industry) America (2011), kadar fenol sudah bersifat toksik jika dikonsumsi pada kadar 317 mg/kg. Kadar fenol pada penelitian ini yakni berkisar 2884 ppm sampai 9984 ppm atau 2884 mg/kg sampai 9984 mg/kg (0,02884% sampai 0,09984%) sehingga dapat dilihat bahwa kadar fenol pada pindang sudah melewati batas aman untuk dikonsumsi.

Kadar fenol pada pindang dengan asap cair lebih tinggi jika dibandingkan dengan pindang tanpa asap cair. Asap cair mengandung senyawa fenolik sehingga terjadi peningkatan kadar fenol pada pindang. Adapun pada perlakuan pindang tanpa asap cair terdapat kandungan fenol dikarenakan adanya senyawa-senyawa fenol yang terdapat dalam tanaman dan proses produksi (Michalowicz, 2006).

Kadar fenol pada kedua perlakuan mengalami kenaikan selama penyimpanan pada hari ke-0 sampai hari ke-4. Peningkatan kadar fenol diduga karena penurunan kadar air pada hari ke-0 dan hari ke-4. Fenol merupakan salah satu senyawa yang memiliki sifat *miscible* yakni senyawa yang dapat bercampur. Fenol merupakan senyawa solut (zat terlarut) yang akan terlarut dalam air. Kenaikan kadar fenol dipengaruhi oleh turunnya kadar air. Penurunan kadar air menyebabkan konsentrasi fenol menjadi lebih pekat. Menurut Environmental Protection Agency (2002), fenol memiliki sifat yang mudah menguap namun penguapan fenol lebih lambat dari air. Pada hari ke-6 kadar fenol menurun yang disebabkan oleh kadar air yang meningkat.

Kadar fenol pindang layang pada hari ke-0 berdasarkan analisa statistik tidak berbeda nyata. Hal ini ikan berukuran besar menyebabkan penyerapan asap cair belum merata. Kadar fenol pada hari ke-6 juga menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata dikarenakan kadar fenol telah mencapai batas yang dapat digunakan sebagai antioksidan pada kedua perlakuan. Winarno (2002), mengemukakan bahwa hidrogen yang terdapat pada senyawa antioksidan akan mengikat radikal bebas penyebab oksidasi.

D. Kadar Lemak

Hasil pengujian kadar lemak pindang layang selama penyimpanan suhu ruang hari ke-0, 2, 4 dan 6 tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Lemak

Lama Penyimpanan (Hari)	Perlakuan	
	Asap Cair	Tanpa Asap Cair
0	16,80%±0,03	23,47%±0,44
2	19,17%±1,39	21,19%±1,89
4	10,16%±1,20	16,40%±0,14
6	10,91%±0,14	7,96%±0,14

Keterangan: Nilai merupakan rerata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asap cair pada ikan pindang berdasarkan faktor penambahan konsentrasi asap cair, faktor penyimpanan dan interaksi kedua faktor memberikan perbedaan nyata ($P>0,05$) terhadap kadar lemak. Adapun hasil analisis statistik perlakuan pindang dengan asap cair dan tanpa asap cair pada hari yang sama yakni di hari ke-0, 2, 4 dan 6 memberikan perbedaan nyata ($P>0,05$). Kadar lemak dengan asap cair meningkat pada hari ke-2 dan menurun pada hari ke-4 dan meningkat kembali pada hari ke-6. Adapun pada pindang tanpa asap cair kadar lemak mengalami penurunan dari hari ke-0 hingga hari ke-6.

Hasil uji kadar lemak pindang asap cair dan tanpa asap cair yakni berkisar antara 10,16% sampai 23,47% selama penyimpanan. Berdasarkan penelitian Heruwati dan Murniyanti (1996), kadar lemak pindang kembung yakni 9,52%. Pindang dengan asap cair memberikan kadar lemak lebih rendah jika dibandingkan dengan pindang tanpa asap cair. Hal ini dikarenakan ketika proses penambahan asap cair yang merupakan bahan *liquid* terjadi proses hidrolisis yang menurunkan kadar lemak. Winarno (1992), adanya air pada bahan pangan menyebabkan lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Produk hidrolisis akan menghasilkan flavour dan bau tengik pada minyak atau lemak.

Kadar lemak pada pindang dengan asap cair memberikan hasil kadar lemak yang tidak stabil. Hal ini diduga disebabkan oleh fenol dalam asap cair mengandung senyawa pembentuk lemak sehingga kadar lemak hari ke-2 meningkat. Hal serupa juga terjadi dalam penelitian Sanger (2010), daun sirih yang mengandung senyawa fenolik memberikan peningkatan kadar lemak seiring dengan meningkatnya konsentrasi daun sirih. Pindang dengan asap cair pada hari ke-6 sedikit meningkat namun tidak signifikan. Pindang tanpa asap cair mengalami penurunan selama penyimpanan. Lemak teroksidasi ketika berkontak langsung dengan udara (oksigen) dan membentuk radikal bebas kemudian akan bereaksi dengan lemak lainnya yang menyebabkan degradasi lemak (Ketaren, 2008).

E. Angka Peroksida

Hasil pengujian angka peroksida pindang layang selama penyimpanan suhu ruang hari ke-0, 2, 4 dan 6 tersaji pada Tabel 3.

Tabel 4. Hasil Pengujian Angka Peroksida

Lama Penyimpanan (Hari)	Perlakuan	
	Asap Cair	Tanpa Asap Cair
0	1,60 ml Eq/kg ±0,03	2,32 ml Eq/kg ±0,04
2	1,99 ml Eq/kg ±0,01	5,55 ml Eq/kg ±0,05
4	9,93 ml Eq/kg ±0,16	9,70 ml Eq/kg ±0,14
6	8,43 ml Eq/kg ±0,13	6,10 ml Eq/kg ±0,03

Keterangan: Nilai merupakan rerata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asap cair pada ikan pindang berdasarkan faktor penambahan konsentrasi asap cair, faktor penyimpanan dan interaksi kedua faktor memberikan pengaruh beda nyata ($P>0,05$) terhadap nilai angka peroksida. Adapun hasil analisis statistik perlakuan pindang dengan asap cair dan tanpa asap cair pada hari yang sama yakni di hari ke-0, 2, 4 dan 6 memberikan perbedaan nyata ($P>0,05$). Hasil pengujian angka peroksida pada hari ke-0 meningkat hingga hari ke-4 pada kedua perlakuan dan selanjutnya menurun pada hari ke-6.

Hasil uji angka peroksida pindang asap cair dan tanpa asap cair yakni berkisar antara 1,60 ml Eq/kg sampai 9,70 ml Eq/kg selama penyimpanan. Nilai angka peroksida pada penelitian lain seperti penelitian Ernawati (2012), pada sosis lele dumbo yang telah diberi asap cair 20% dan disimpan selama 60 jam yakni berkisar 0,17 ml Eq/kg sampai 15,22 ml Eq/kg. Adapun menurut Sanger (2010), bilangan peroksida suatu bahan pangan yang melebihi 10-20 ml Eq/kg sudah ditolak konsumen sehingga dapat disimpulkan bahwa pindang layang masih dalam batas penerimaan konsumen. Nilai angka peroksida pada pindang dengan asap cair lebih rendah dibandingkan pindang tanpa asap cair hingga hari ke-2. Fenol dalam asap cair memberikan sifat antioksidan yang menyebabkan pembentuk radikal bebas terhambat pada tahap awal oksidasi. Menurut Guillen (2004) dalam Ernawati (2012), senyawa fenolat dapat berperan sebagai donor hidrogen dan efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak.

Angka peroksida pada kedua perlakuan mengalami kenaikan selama penyimpanan hari ke-0 hingga hari ke-4. Hari ke-0 hingga ke-5 merupakan tahap propagasi dimana peroksida akan meningkat selama penyimpanan dan mencapai batas maksimal pada hari ke-4 dan selanjutnya menurun yang merupakan tahap terminasi. Sampels

(2013) mengemukakan bahwa pada tahap awal oksidasi akan terjadi kenaikan secara terus menerus dan mencapai maksimum kemudian pada saat itu kecepatan reaksi produksi sekunder meningkat dan peroksida menurun.

Penghambatan oksidasi lemak pada pindang efektif hingga hari ke-2. Percepatan oksidasi lemak pindang dengan asap cair pada hari ke-2 yakni 0,20 lebih rendah dibandingkan dengan pindang tanpa asap cair yakni 1,62. Produksi angka peroksida pada pindang dengan asap cair lebih tinggi jika dibandingkan dengan pindang tanpa asap cair di hari selanjutnya. Menurut Ernawati (2012), pengasapan dapat menekan laju kenaikan bilangan peroksida selama penyimpanan.

F. TBA (Thiobarbituric Acid)

Hasil pengujian TBA pindang layang selama penyimpanan suhu ruang hari ke-0, 2, 4 dan 6 tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian TBA (Thiobarbituric Acid)

Lama Penyimpanan (Hari)	Perlakuan	
	Asap Cair	Tanpa Asap Cair
0	4,07 mg MA/kg \pm 0,03	3,64 mg MA/kg \pm 0,01
2	6,46 mg MA/kg \pm 0,02	7,19 mg MA/kg \pm 0
4	7,50 mg MA/kg \pm 0,05	7,84 mg MA/kg \pm 0,003
6	6,56 mg MA/kg \pm 0,01	7,40 mg MA/kg \pm 0,04

Keterangan: Nilai merupakan rerata dari tiga kali ulangan \pm standar deviasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asap cair pada ikan pindang berdasarkan faktor penambahan konsentrasi asap cair, faktor penyimpanan dan interaksi kedua faktor memberikan pengaruh beda nyata ($P>0,05$) terhadap nilai TBA. Adapun hasil analisis statistik perlakuan pindang dengan asap cair dan tanpa asap cair pada hari yang sama yakni di hari ke-0, 2, 4 dan 6 memberikan perbedaan nyata ($P>0,05$). Hasil pengujian TBA hari ke-0 meningkat hingga hari ke-4 pada kedua perlakuan dan selanjutnya menurun pada hari ke-6.

Hasil uji TBA pindang asap cair dan tanpa asap cair yakni berkisar antara 3,64 mg MA/kg sampai 7,84 mg MA/kg selama penyimpanan. Nilai TBA pindang pada penelitian lain seperti penelitian Ernawati (2012), yakni 9,51 mg malonaldehid/kg yang disimpan dalam suhu ruang selama 5 hari. Adapun berdasarkan Hermanianto (2000) dalam Sari *et al.* (2013), produk dapat dikatakan baik apabila kandungan TBA berada dibawah kadar 3 mg MA/kg, sehingga dapat disimpulkan bahwa pindang layang telah melewati batas penerimaan konsumen. Nilai TBA pada pindang dengan asap cair pada hari ke-2 hingga hari ke-4 lebih rendah jika dibandingkan dengan pindang tanpa asap cair. Hal ini dikarenakan asap cair mengandung fenol sebagai antioksidan yang menghambat terbentuknya produk oksidatif sekunder. Yuwanti (2005), mengemukakan bahwa pengujian TBA pada hari yang sama akan menghasilkan TBA yang berbeda. Dimana semakin besar konsentrasi asap cair yang digunakan maka nilai TBA akan semakin kecil. Pada hari ke-0 thiobarbiturid acid pada pindang asap cair lebih tinggi dari pada pindang tanpa asap cair. Hal ini dikarenakan adanya reaksi hidrolisis yang menyebabkan terbentuknya senyawa berbau tengik. Winarno (1992), lemak yang tengik akan bereaksi dengan TBA.

Nilai TBA pada kedua perlakuan mengalami kenaikan dari hari ke-0 hingga hari ke-4. Hal ini dikarenakan pada produk primer oksidatif penghasil malonaldehid meningkat selama penyimpanan. Peningkatan nilai TBA menyebabkan bau tengik semakin kuat. Winarno (1992), mebedda nyatakan bahwa peningkatan TBA selama penyimpanan disebabkan karena terjadinya kerusakan lemak yang menyebabkan timbulnya bau dan rasa tengik akibat reaksi oksidasi. Thiobarbituric acid terdegradasi menjadi senyawa lainnya dan menguap. Penurunan TBA bukan berarti kerusakan lemak menurun namun merupakan titik maksimal peningkatan nilai TBA. Dewi *et al.* (2011), mengemukakan bahwa menurunnya nilai TBA yang terjadi pada hari terakhir pengamatan bukan berarti nilainya sama dengan nilai TBA pada awal pengamatan, tetapi diduga hidroperoksida telah terurai menjadi senyawa lain pada proses oksidasi lemak lebih lanjut.

Penghambatan oksidasi lemak pada pindang berdasarkan parameter TBA efektif hingga hari ke-2 dimana pada hari ini percepatan oksidasi lemak pindang dengan asap cair yakni 1,20 lebih rendah dibandingkan dengan pindang tanpa asap cair yakni 1,78. Pada hari ke-4 percepatan thiobarbituric acid pada pindang dengan asap cair masih lebih lambat dari pindang tanpa asap cair. Hal ini diduga karena selisih perbedaan percepatan cukup lebar antara pindang dengan asap cair dan pindang tanpa asap dari hari ke-0 hingga hari ke-2 serta selisih percepatan yang kecil antara pindang asap cair dengan pindang tanpa asap cair dari hari ke-2 hingga hari ke-4 menyebabkan percepatan oksidasi pindang dengan asap cair lebih rendah dari pindang tanpa asap cair. Ernawati (2012), mengemukakan bahwa perlakuan pengasapan pada produk dapat menekan laju kenaikan bilangan TBA.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah penambahan asap cair pada pindang layang secara umum memberikan pengaruh nyata (kadar fenol, lemak, angka peroksida dan TBA) terhadap oksidasi

lemak pindang layang selama penyimpanan. Aktivitas oksidasi lemak akibat antioksidan asap cair berdasarkan angka peroksida dan TBA dapat terhambat hingga hari ke-2 dengan nilai percepatan angka peroksida pindang dengan asap cair yakni 0,20 dan tanpa asap cair yakni 1,62 adapun berdasarkan TBA percepatan pindang dengan asap cair yakni 1,20 dan pindang da tanpa asap cair yakni 1,78. Berdasarkan parameter kadar fenol, lemak, angka peroksida dan TBA terjadi interaksi antara perlakuan asap cair dengan perlakuan penyimpanan, namun berdasarkan parameter kadar air tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan.

Saran yang dapat diberikan yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada suhu penyimpanan pindang asap yang berbeda dan perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui oksidasi lemak ikan pindang dengan asap cair dalam pengemas makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara, Jakarta.
- Armin, Ferawati and Yetti M. 2012. *The Effect of Liquid Smoke Utilization as Preservative for Meatball Quality*. Pakistan Journal of Nutrition. 11(11): 1078-1080
- Budiman, S. 2004. Proses Pemindangan. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Dewi, Eko N.D., Ratna I. dan Nuzulia Y. 2011. Daya Simpan Abon Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus* Trewavas) yang Diproses dengan Metode Penggorengan Berbeda. Jurnal Saintek Perikanan. 6(1): 6-12.
- Environmental Protection Agency (2002). *Toxicological of Phenol*. U.S Environmental Protection Agency, Washington D.C.
- Ernawati, H., Purnomo dan Teti E. 2012. Efek Antioksidan Asap Cair terhadap Stabilitas Oksidasi Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias guriepinus*) selama Penyimpanan. Jurnal Teknologi Pertanian. 13(2):119-124
- Ernawati. 2012. Efek Antioksidan Asap Cair terhadap Sifat Fisiko Kimia Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Asap selama Penyimpanan. Jurnal Teknologi Pangan. 4 (1): 121-138.
- Girrad, J.P. 1992. *Smoking in : Technology of Meat Product*. Ellis Horwood, New York.
- Haras, H. 2003. Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dan Lama Perendaman terhadap Mutu Fillet Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap yang Disimpan pada Suhu Kamar. Institut Pertanian Bogor, Bogor, (abstrak).
- Heruwati, E.S. dan Murniyati. 1996. Pengaruh Pemindangan dan Pengemasan Hampa Udara terhadap Kadar Asam Lemak Omega-3 Ikan Pindang. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 2(4)
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2012. Statistik Perikanan Tangkap Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Gerakan Memasyarakatkan Ikan. <http://www.gizikia.depkes.go.id/archives/artikel/gemarikan-gerakan-memasyarakatkan-ikan>. (10 Maret 2014)
- Ketaren, S. 2008. Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press, Jakarta.
- Michalowicz, J., and W. Duda. 2006. *Phenol-Source and Toxicity*. Polish J. Environ. Stud. 16(3):347-362
- Moeljanto. 1992. Pengawetan dan Pengolaham Hasil Perikanan. Penebar Swadaya IKAPI, Jakarta
- Pszczola, D. E. 1995. *Tour Highlight Production and Uses of Smoked - Based Flavors*. Food Technol.
- Sampels, S. 2013. *Oxidation and Antioxidants in Fish and Meat from Farm to Work*. INTECH.
- Sanger, G. 2010. Oksidasi Lemak Ikan Tongkol (*Auxis thazars*) Asap yang direndam dalam Larutan Ekstrak Daun Sirih. *Pasific Journal*. 2(5)
- Sari, D.K, Windi A. dan Dimas R.A.M. 2013. Pengaruh Penggunaan *Edible Coating* Pati Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Berbagai Variasi Gliserol sebagai *Plastilizer* terhadap Kualitas Jenang Dodol selama Penyimpanan. Jurnal Teknologi Sains Pangan.2(2)
- Standar Nasional Indonesia. 2009. Syarat Mutu dan Keamanan Pangan Pindang. SNI No.2717.1-2009. Badan Standar Nasional, Jakarta.
- Supardi I. dan Sukamto. 1998. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Penerbit Alumi, Bandung.
- Swastawati, F. 2007. Pengasapan Ikan Menggunakan *Liquid Smoke*. Badan Penerbit UNDIP, Semarang.
- Tokyo Chemical Industry America. 2011. *Material Safety Data Sheet*. Harborsgate st., America.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yuwanti, S. 2005. Potensi Asap Cair sebagai Antioksidan pada Bandeng Presto. Jurnal Teknologi Pertanian. 6(2)