

**PENAMBAHAN ASAP CAIR SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA IKAN TERI GALER
(*Stolephorus indicus*) (Van Hessel, 1983) ASIN**

*The Addition of Liquid Smoke as Antioxidant on Anchovy (*Stolephorus indicus*) (Van Hessel, 1983).*

Fadhilah Sanitya Namaskara^{*)}, Fronthea Swastawati, dan Apri Dwi Anggo

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

Diterima : 2 Mei 2017

Disetujui : 20 Juni 2017

ABSTRAK

Ikan Teri Galer (*Stolephorus indicus*) adalah ikan yang mudah mengalami kerusakan akibat oksidasi lemak. Asap cair redestilasi digunakan sebagai alternatif mengurangi oksidasi lemak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asap cair sebagai antioksidan pada ikan teri galer dan mengetahui konsentrasi asap cair terbaik dalam mempertahankan mutu ikan teri galer. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan teri galer, asap cair redestilasi, dan aquadest. Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratory* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu perbedaan konsentrasi asap cair 0%, 1%, 2%, 3% dengan 3 kali pengulangan. Data analisis menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA). Parameter pengujian meliputi uji DPPH, TVBN, angka peroksida, TBA dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai DPPH, TVBN, Angka Peroksida dan TBA, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai Organoleptik. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah konsentrasi asap cair redestilasi 3% merupakan konsentrasi terbaik dalam mempertahankan mutu ikan teri galer. Nilai DPPH pada kontrol adalah 12,471%. dan pada perlakuan asap cair 3% sebesar 14,399%. Nilai kadar TVBN pada kontrol sebesar 29,72% dan pada perlakuan asap cair 3% sebesar 26,37%. Nilai Angka peroksida pada kontrol 4,3 ml Eq/kg dan pada perlakuan asap cair 3% sebesar 1,7 ml Eq/kg. Nilai TBA pada kontrol adalah 0,826 mg.mal/kg dan pada perlakuan asap cair 3% sebesar 0,400 mg.mal/kg. Nilai organoleptik pada kontrol didapatkan rata rata $6,91 \pm 1,19$ dan pada perlakuan asap cair 3% sebesar $6,86 \pm 1,20$. Berdasarkan hasil uji nilai DPPH, TVBN, angka peroksida dan TBA disimpulkan bahwa penambahan asap cair redestilasi pada ikan teri galer dapat menghambat terjadinya kerusakan akibat oksidasi lemak.

Kata kunci : Ikan Teri Galer Asin, Asap Cair Redestilasi, Antioksidan

ABSTRACT

*Anchovy (*Stolephorus indicus*) is a fish that is susceptible to spoil due to fat oxidation. Redistilled liquid smoke can be used as an alternative to reduce the fat oxidation process on fish. The aim of this research was to investigate the effect of liquid smoke as antioxidant on anchovy and to investigate the best concentration of liquid smoke in terms of preserving the quality of anchovy. The materials used in this research were anchovy, redistilled liquid smoke, and aquadest. The method used in this research was experimental laboratories using Completely Randomized research Design (CRD) with 4 treatments which were 0%, 1%, 2%, and 3% concentrations of liquid smoke for triplicates. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA). The testing parameter were consist of DPPH test, TVBN test, peroxide value test, TBA test and organoleptic test. The results showed that liquid smoke gave significant effect ($p < 0.05$) to the DPPH, TVBN, peroxide, and TBA value, but not for the organoleptic point. The result that obtained from this research was the best concentration of redistilled liquid smoke that able to preserve anchovy was 3%. The DPPH value of control was 12.471% and on 3% concentration was 14.399%. The TVBN value on control was 29.72% and on 3% concentration was 26.37%. The peroxide value on control was 4,3ml Eq/kg while on 3% concentration was 1,7ml Eq/kg. The TBA value on control was 0.826 mg.mal/kg and on 3% concentration was 0,400 mg.mal/kg. The organoleptic point on control was about $6,91 \pm 1,19$ and $6,86 \pm 1,20$ on 3% concentration of liquid smoke added. Based on the resulted DPPH, TVBN, peroxide value, and TBA value concluded that the addition of redistilled liquid smoke on anchovy could inhibit the occurrence of spoilage due to fat oxidation.*

Keywords : Anchovy, Redistilled Liquid Smoke, Antioxidant

*) Penulis penanggungjawab

PENDAHULUAN

Ikan teri merupakan salah satu komoditas yang memiliki potensi besar dalam memberikan kontribusi terhadap perekonomian masyarakat. Berdasarkan data statistik perikanan tangkap, pada tahun 2008 - 2012 menunjukkan bahwa volume produksi ikan teri tertinggi terjadi pada tahun 2011 yaitu sebesar 9.127 ton dan produksi terendah pada tahun 2009 sebesar 6.753 ton. Produksi ikan teri berfluktuasi sepanjang tahun 2007 hingga 2012 namun nilai produksi mengalami peningkatan, pada tahun 2008 volume 7.511 ton, tahun 2009 volume 6.753 ton, tahun 2010 volume 7.658 ton, tahun 2011 volume 9.127 ton dan tahun 2012 volume 7.897 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2014).

Ikan teri galer (*Stolephorus indicus*) memiliki kandungan gizi yang tinggi, salah satunya adalah Omega-3. Omega-3 merupakan salah satu jenis asam lemak tak jenuh yang dibutuhkan oleh tubuh, bermanfaat untuk kesehatan dan kecerdasan. Kandungan asam lemak omega-3 bervariasi antara satu ikan dengan jenis ikan lainnya. Ikan teri galer asin banyak diolah dengan cara pengeringan.

Kerusakan kimia yang terjadi pada ikan teri galer asin merupakan salah satu penyebab terjadinya kemunduran mutu dari ikan teri galer asin, diantaranya yang paling sering terjadi adalah adanya kerusakan lemak sebagai dampak samping dari proses pengeringan. Kerusakan lemak pada ikan teri asin diakibatkan oleh adanya faktor dari dalam seperti enzim dan adanya reaksi kimia dari senyawa yang ada pada ikan teri asin. Namun proses oksidasi ini dapat dihambat dengan adanya penambahan antioksidan. Menurut Swastawati *et al.*, (2007) salah satu bahan yang memiliki kandungan antioksidan adalah asap cair. Asap cair mengandung senyawa fenol yang dapat menghambat proses oksidasi. Menurut Swastawati *et al.*, (2012) asap cair dapat digunakan sebagai pengawet makanan karena adanya sifat antimikroba dan antioksidan senyawa seperti aldehid, asam karboksilat dan fenol.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan teri galer, air, asap cair redestilasi, asam asetat, kloroform, larutan KI, sodium thiosulfate $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, HCl, aquadest, garam, amilum, methanol, NaOH, larutan PCA, H_3BO_3 , dan indikator PP.

Alat

Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, tabung reaksi, kompor, panci pengukusan, gelas ukur, beaker glass, Erlenmeyer, piring, baskom, labu ukur, labu destilasi, buret, statip, dan piring

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan *experimental laboratory* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu perbedaan konsentrasi asap cair 0%, 1%, 2%, 3% dengan 3 kali pengulangan)

Tahapan Penelitian

Prosedur penelitian adalah sebagai berikut: pemilihan bahan baku (Ikan teri segar), pencucian, perebusan (garam 5% dari air perebusan), penirisan, penambahan asap cair (1%, 2%, 3%), penjemuran selama 5 jam, produk ikan teri asin kering.

Pembuatan Larutan Asap Cair

$$\text{ml Asap Cair} = \frac{\text{Konsentrasi Asap Cair}}{100\%} \times \text{Berat Sampel}$$

Prosedur Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji DPPH, TVBN, TBA, angka peroksida, dan uji organoleptik.

Analisis Data

Data pengujian Organoleptik, TVBN, Angka Peroksida, TBA, dan DPPH, diperoleh dengan uji normalitas dan homogenitas. Apabila data tersebut sebarannya normal dan homogen, kemudian dianalisis dengan sidik ragam atau *Analysis of Varians* (ANOVA)

Tabel 1. Nilai Organoleptik Ikan Teri Ikan Teri Galer (*Stolephorus indicus*) (Van Hasselt, 1983)

Spesifikasi	Nilai			
	Kontrol	Asap Cair 1%	Asap Cair 2%	Asap Cair 3%
Kenampakan	6,51±0,85 ^a	6,51±0,85 ^a	6,35±0,95 ^a	6,35±0,95 ^a
Bau	6,54±0,85 ^a	6,45±0,90 ^a	6,45±0,90 ^a	6,45±0,90 ^a
Rasa	6,80±0,81 ^a	6,60±0,80 ^a	6,46±0,89 ^a	6,46±0,89 ^a
Tekstur	5,91±1,01 ^a	6,00±0,01 ^a	6,17±1,00 ^a	6,17±1,00 ^a
Jamur	9,00±0,00 ^a	9,00±0,00 ^a	9,00±0,00 ^a	9,00±0,00 ^a
Rata-rata	6,91±1,19 ^a	6,94±1,18 ^a	6,86±1,20 ^a	6,86±1,20 ^a

Keterangan:

- Nilai merupakan hasil rata-rata dari hasil penilaian 30 panelis ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Organoleptik

Hasil pengujian penelitian kekuatan tarik berbagai jenis ikan dengan perlakuan kontrol dan bromelin tersaji pada Tabel 1.

Kenampakan

Hasil perlakuan penambahan asap cair dengan konsentrasi yang berbeda terhadap hasil uji organoleptik kenampakan ikan teri galer diuji dengan analisa non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai $Chi-Square_{hitung}$ (1,465) < nilai $Chi-Square_{table}$ (7,82), sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis H_1 ditolak dan H_0 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan asap cair konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kenampakan ikan teri galer. Berdasarkan uji organoleptik kenampakan ikan teri galer didapatkan nilai tertinggi yaitu $6,51 \pm 0,85$ pada ikan teri galer kontrol dan ikan teri galer dengan penambahan konsentrasi asap cair 1 %, kemudian $6,35 \pm 0,95$ pada ikan teri dengan penambahan konsentrasi asap cair 2 % dan 3 %. Secara umum spesifikasi kenampakan ikan teri galer utuh, bersih, kurang rapi, seragam, agak cemerlang dan menarik. Menurut Desrosier (1988), kenampakan suatu produk merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan, kenampakan dan rasa merupakan faktor kualitas makanan yang penting sehingga dapat memberikan kepuasan kepada konsumen.

Bau

Hasil uji organoleptik bau ikan teri galer diuji dengan menggunakan analisa non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai $Chi-Square_{hitung}$ (0,223) > nilai $Chi-Square_{table}$ 5% (7,82) sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis H_1 ditolak dan H_0 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan asap cair konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bau ikan teri galer. Penambahan asap cair dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bau ikan teri galer. Berdasarkan nilai uji organoleptik tertinggi didapatkan oleh ikan teri galer kontrol dengan nilai $6,54 \pm 0,85$. Ikan teri galer dengan penambahan konsentrasi asap cair sebesar 1 %, 2%, 3% didapatkan nilai uji organoleptik sebesar $6,45 \pm 0,90$.

Rasa

Hasil uji organoleptik rasa ikan teri galer pada penelitian diuji dengan menggunakan analisa non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai $Chi-Square_{hitung}$ (2,867) > nilai $Chi-Square_{table}$ 5% (7,82) sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis H_1 ditolak dan H_0

diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan asap cair konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa ikan teri galer. Berdasarkan uji organoleptik rasa ikan teri galer didapatkan nilai tertinggi yaitu $6,80 \pm 0,81$ pada ikan teri galer kontrol, kemudian $6,60 \pm 0,80$ pada ikan teri galer dengan penambahan konsentrasi asap cair 1 %, kemudian didapatkan nilai terendah yaitu $6,46 \pm 0,89$ pada ikan teri galer dengan penambahan asap cair 2 % dan 3 %. Menurut Winarno (1997), bahwa rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Rasa makanan merupakan faktor kedua yang menentukan cita rasa makanan setelah penampilan makanan itu sendiri, apabila penampilan makanan yang disajikan merangsang saraf melalui indera penglihatan sehingga mampu membangkitkan selera untuk mencicipi makanan itu.

Spesifikasi rasa produk yang diolah dengan perlakuan lama perendaman asap cair didapatkan hasil yaitu spesifik rasa keasap-asapan dan rasa asin. Rasa asin yang didapatkan berasal dari perendaman larutan garam. Tujuan penambahan garam adalah untuk menguatkan rasa asin pada ikan yang sudah ada sebelumnya. Garam merupakan salah satu jenis bahan pokok kebutuhan masyarakat yang sangat penting bagi industri pengolahan hasil perikanan, baik tradisional maupun modern memanfaatkan garam sebagai bahan bantu pengolahan produk perikanan. Bentuk garam berupa butiran kecil seperti tepung berukuran 80 mesh (178μ), berwarna putih, dan rasanya asin. Menurut Sutarni (2013), proses pengolahan ikan teri dilakukan dengan perebusan dengan garam selama 5 sampai 10 menit. Hal ini diperkuat oleh Assadad dan Utomo (2011) garam berfungsi sebagai pengawet, penambah cita rasa, maupun untuk memperbaiki penampilan dan tekstur daging ikan. Industri pengolahan tradisional yang memanfaatkan garam misalnya industri pengolahan ikan asin. Hal ini juga sejalan dengan Suryaningrum *et al.*, (2013) pemanasan dan penggaraman dalam pengolahan berfungsi untuk menginaktifkan enzim, membunuh mikroba *pathogen*, mengubah sifat fisik, sehingga mudah dicerna serta memperbaiki citarasa dan tekstur. Umumnya konsentrasi garam yang digunakan dalam pengolahan tidak terlalu tinggi atau kurang dari 5% sehingga produk lebih disukai. Djarijah (1995) juga menambahkan keuntungan penggaraman basah adalah oksidasi lemak dapat dihindari, penetrasi garam seragam merata, dan konsentrasi larutan garam mudah diatur. Apabila konsentrasi larutan garam menurun maka dapat ditambahkan lagi garam ke dalam larutan. Menurut Tangkanakul *et al.*, (2009) jumlah dan jenis rempah yang digunakan mempengaruhi aktivitas antioksidan dalam bahan pangan.

Tekstur

Hasil uji organoleptik ikan teri galer pada penelitian diuji dengan menggunakan analisa non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai $Chi-Square_{hitung}$ (0,895) > nilai $Chi-Square_{table}$ 5% (7,82) sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis H_1 ditolak dan H_0 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan asap cair konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur ikan teri galer. Berdasarkan uji organoleptik tekstur ikan teri galer didapatkan nilai tertinggi yaitu $6,17 \pm 1,00$ pada ikan teri galer dengan penambahan konsentrasi asap cair 2 % dan 3 %, kemudian $6,00 \pm 0,01$ pada ikan teri galer dengan penambahan konsentrasi asap cair 1 %, dan $5,91 \pm 1,01$ pada ikan teri galer kontrol. Menurut Menurut Isamu *et al.*, (2012), bahwa perbedaan nilai tekstur ikan asap diduga karena perbedaan kadar air, dimana semakin tinggi kadar air ikan asap, maka nilai teksturnya menjadi rendah. Kandungan air yang terdapat dalam kayu juga memberikan variasi terhadap komposisi.

2. Nilai DPPH

Hasil pengujian Nilai DPPH Ikan Teri Galer (*Stolephorus indicus*) (Van Hasselt, 1983) tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Nilai DPPH

Konsentrasi Asap Cair	Nilai DPPH (%)
Kontrol	$12,471 \pm 0,005^a$
Asap Cair 1%	$12,563 \pm 0,112^a$
Asap Cair 2%	$13,762 \pm 0,089^b$
Asap Cair 3%	$14,399 \pm 0,152^c$

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan \pm standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 2, nilai DPPH ikan teri galer kontrol dan perlakuan perbedaan konsentrasi asap cair berbeda nyata dari semua perlakuan. Ikan teri galer kontrol memiliki nilai DPPH sebesar 12,471%. Ikan teri galer dengan konsentrasi asap cair 1% sebesar 12,563% diikuti dengan konsentrasi asap cair 2% sebesar 13,762% dan konsentrasi 3% sebesar 14,399%. Nilai DPPH adalah metode serapan radikal DPPH karena merupakan metode yang sederhana, mudah, dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang singkat (Hanani, 2005).

Senyawa aktif yang terkandung di dalam asap cair mempengaruhi hasil yang didapatkan pada penelitian ini. Berdasarkan analisa statistik semakin tinggi konsentrasi asap cair yang digunakan maka nilai DPPH semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan karena asap cair mengandung

senyawa fenol yang dapat melindungi ikatan rangkap dari proses oksidasi. Hal ini diperkuat oleh Leha (2010), kandungan fenol pada asap cair redistilasi sebesar 3,39% dengan menggunakan asap cair sebanyak 200 ppm dapat menghambat kerusakan oksidasi sebesar 41,77%. Jika konsentrasi asap cair tempurung kelapa dinaikkan maka aktivitas asap cair sebagai penghambat kerusakan oksidasi juga akan meningkat. Berdasarkan penelitian Swastawati *et al.*, (2013), kandungan asap cair redistilasi tempurung kelapa memiliki nilai fenol sebesar 3,31%. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Guillen *et al.*, (2002) Senyawa fenol sangat penting dalam produk asap, karena fenol berperan dalam menyumbangkan aroma dan rasa spesifik produk asapan. Menurut Tilman, (1981) kadar fenol akan semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi asap cair. Adanya senyawa fenol dalam asap cair memberikan sifat antioksidan terhadap fraksi lemak dalam produk asapan.

Rusaknya ikatan rangkap pada asam lemak menunjukkan terjadi reaksi oksidasi. Oksidasi akan membentuk peroksida dan hidroperoksida. Hidroperoksida mengalami dekomposisi membentuk asam-asam lemak rantai pendek dan menyebabkan ikatan rangkap hilang. Produk akhir akan mengalami perubahan bau dan rasa karena telah mengalami oksidasi. Menurut Ketaren (2008), Oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Tingkat selanjutnya ialah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehida dan keton serta asam-asam lemak bebas. Hidroperoksida dan radikal yang terbentuk merupakan zat antara yang reaktif dan mengalami reaksi lanjut secara berantai menghasilkan berbagai jenis senyawa seperti polimer, aldehida, asam dengan rantai rendah, keton gliserida sehingga akhirnya menyebabkan kerusakan seperti halnya bau tengik.

3. Nilai TVBN

Nilai hasil perhitungan kadar TVBN dalam Ikan Teri Galer (*Stolephorus indicus*) (Van Hasselt, 1983) tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Nilai TVBN

Konsentrasi Asap Cair	Nilai TVBN (%)
Kontrol	$29,72 \pm 0,276^d$
Asap Cair 1%	$28,45 \pm 0,458^c$
Asap Cair 2%	$27,64 \pm 0,370^b$
Asap Cair 3%	$26,37 \pm 0,251^a$

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan \pm standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 3, nilai kadar TVBN ikan teri galer dengan perbedaan konsentrasi asap cair

berbeda nyata. Ikan teri galer kontrol menunjukkan nilai kadar TVBN sebesar 29,72%. Ikan teri galer konsentrasi asap cair 1% sebesar 28,45%, konsentrasi asap cair 2% sebesar 27,64% dan konsentrasi asap cair 3% sebesar 26,37%. Hasil analisa kadar TVBN pada ikan teri galer menunjukkan hasil yang berbeda nyata dari tiap perlakuan.

Berdasarkan Tabel 3, turunnya nilai kadar TVBN berbanding terbalik dengan konsentrasi asap cair yang digunakan. Kadar TVBN tertinggi terdapat pada ikan teri galer kontrol sebesar 29,72%. Kemudian nilai turun pada ikan teri galer dengan konsentrasi asap cair 1% sebesar 28,45% diikuti dengan konsentrasi asap cair 2% sebesar 27,64% dan konsentrasi asap cair 3% sebesar 26,37%. Terjadi penurunan kadar TVBN yang signifikan pada masing-masing perlakuan ikan teri galer yang diberi penambahan asap cair. Menurut Yunizal *et al.*, (1994), keadaan dan jumlah kadar TVB-N tergantung pada mutu kesegaran ikan, makin mundur mutu ikan, kadar TVB-N akan meningkat jumlahnya.

Menurut Cathra (2010), Total Volatile Base (TVB), atau disebut juga basayang mudah menguap terbentuk dalam otot ikan sebagian besar terdiri dari amonia, trimethyl amine (TMA) dan dimethyl yang kadarnya berbeda-beda antara jenis ikan bahkan dalam satu jenis ikan yang sama. Keadaan dan jumlah kadar TVB tergantung pada mutu kesegaran ikan. Kemunduran mutu ikan ditandai dengan meningkatnya kadar TVBN.

4. Angka Peroksida

Nilai hasil perhitungan kadar angka peroksida dalam Ikan Teri Galer (*Stolephorus indicus*) (Van Hasselt, 1983) Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Angka Peroksida

Konsentrasi Asap Cair	Angka Peroksida (meq/kg)
Kontrol	4,3±0,2 ^b
Asap Cair 1%	4,0±0,4 ^b
Asap Cair 2%	2,3±0,1 ^a
Asap Cair 3%	1,7±0,1 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

Berdasarkan uji ANOVA didapatkan kesimpulan bahwa $F_{hitung}(90,074) > F_{tabel}(8,85)$ yang artinya konsentrasi asap cair yang berbeda memberikan pengaruh terhadap angka peroksida ikan teri galer. Berdasarkan Tabel 9, turunnya angka peroksida berbanding terbalik dengan konsentrasi asap cair yang digunakan. Angka peroksida tertinggi terdapat pada ikan teri galer

kontrol sebesar 4,3meq/kg. Kemudian nilai turun pada ikan teri galer dengan konsentrasi asap cair 1% sebesar 4,0% diikuti dengan konsentrasi asap cair 2% sebesar 2,3 meq/kg dan konsentrasi asap cair 3% sebesar 1,7 meq/kg. Terjadi penurunan angka peroksida yang signifikan pada masing-masing perlakuan ikan teri galer yang diberi penambahan asap cair. Menurut Davidek *et al.* (1990) Penurunan nilai PV ini dapat diduga disebabkan karena pada periode ini kecepatan pembentukan peroksida lebih lambat daripada kecepatan penguraiannya dan peroksida yang sudah terbentuk telah terurai dan mulai bereaksi dengan senyawa yang lain.

Kadar angka peroksida ikan teri galer yang diberi perlakuan penambahan konsentrasi asap cair mengalami penurunan jika dibandingkan dengan ikan teri galer kontrol tanpa asap cair. Penurunan angka peroksida pada ikan teri galer yang diberi perlakuan penambahan konsentrasi asap cair disebabkan karena sifat asam pada asap cair yang dapat menyebabkan kadar angka peroksida menurun. Hal ini disebabkan asap cair mengandung senyawa fenol yang berfungsi sebagai antioksidan dan dapat mengurangi proses oksidasi asam lemak tak jenuh pada produk dengan penghambatan pembentukan hidroperoksida pada tahap propagasi (Pokorny, 2001).

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh akan meningkatkan oksigen pada ikatan rangkap sehingga membentuk peroksida. Peroksida terbentuk akibat adanya pemanasan yang menyebabkan kerusakan pada minyak atau lemak. Kerusakan minyak atau lemak akibat pemanasan suhu tinggi (200-250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit misalnya diare, pengendapan lemak dalam darah (*artero sclerosis*), kanker, dan menurunkan nilai cerna lemak (Ketaren, 2012).

Pada umumnya senyawa peroksida mengalami dekomposisi oleh panas, sehingga lemak yang sudah dipanaskan hanya mengandung bilangan peroksida dalam jumlah yang kecil. Dalam jangka waktu yang lama, peroksida dapat mengakibatkan destruksi beberapa macam vitamin dalam bahan pangan berlemak misalnya vitamin (A, C, D, E, K dan sejumlah kecil vitamin B). Peroksida juga dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan flavor yang tidak dikehendaki oleh bahan pangan. Jika jumlah peroksida dalam bahan pangan (lebih besar 100) akan bersifat racun dan tidak dapat dimakan, disamping bahan pangan tersebut memiliki bau yang tidak enak (Ketaren, 2012).

5. Nilai TBA

Nilai hasil perhitungan kadar tba ikan teri galer (*Stolephorus indicus*) (Van Hasselt, 1983) disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan uji ANOVA didapatkan kesimpulan bahwa $F_{hitung} (1,410E3) > F_{tabel} (8,85)$ yang artinya konsentrasi asap cair yang berbeda memberikan pengaruh terhadap nilai TBA ikan teri galer. Berdasarkan Tabel 10, nilai TBA ikan teri galer kontrol dengan perlakuan perbedaan konsentrasi asap cair berbeda nyata. Ikan teri galer kontrol memiliki nilai TBA sebesar 0,853mg malonaldehid/kg.

Tabel 5. Nilai Kadar TBA Ikan Teri Galer

Konsentrasi Asap Cair	Nilai TBA (mg malonaldehid/kg)
Kontrol	0,853±0,013 ^c
Asap Cair 1%	0,826±0,008 ^c
Asap Cair 2%	0,530±0,014 ^b
Asap Cair 3%	0,400±0,001 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Ikan teri galer dengan konsentrasi asap cair 1% sebesar 0,826mg malonaldehid/kg diikuti dengan konsentrasi asap cair 2% sebesar 0,530 mg malonaldehid/kg dan konsentrasi asap cair 3% sebesar 0,400 mg malonaldehid/kg. Tujuan dilakukan uji TBA untuk mengetahui adanya reaksi lebih lanjut pada lemak yang menyebabkan ketengikan. Lemak yang tengik akan bereaksi dengan asam thiobarbiturat menghasilkan warna merah. Uji ini berdasarkan atas terbentuknya pigmen berwarna merah sebagai hasil dari reaksi kondensasi antara 2 molekul TBA dengan 1 molekul malonat dialdehida (Ketaren, 2005).

Penentuan nilai TBA adalah suatu tes kimia untuk uji ketengikan yang dapat digunakan pada bermacam-macam bahan dan merupakan uji yang paling sering digunakan untuk mengukur ketengikan. Besarnya angka TBA berhubungan dengan ketengikan oksidatif pada bahan pangan. Hal ini diperkuat oleh Raharjo (2010) oksidasi lanjut dari aldehid tidak jenuh menghasilkan aldehid dan dialdehid dengan rantai pendek, termasuk didalamnya adalah malonaldehid. Analisis nilai TBA digunakan untuk mengetahui kerusakan lemak.

Malonaldehid (MDA) adalah salah satu senyawa aldehid yang dihasilkan dari reaksi oksidasi lemak. Nilai malonaldehid diperoleh dengan melakukan pengujian menggunakan Thiobarbituric Acid (TBA) untuk mengetahui kemampuan antioksidan dalam menghambat laju reaksi terminasi pada proses oksidasi lipid.

Malonaldehid memiliki rumus kimia $CH_2(CHO)_2$ (Swastawati *et al.*, 2010). Hal ini diperkuat oleh Nawar (1996) mekanisme pembentukan malonaldehid yaitu pada saat reaksi inisiasi atom H pada gugus metilen asam lemak yang teroksidasi akan lepas. Kemudian radikal lipid akan terkonjugasi dan akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksil, serta bereaksi dengan asam lemak yang lain dan akhirnya akan terjadi pemutusan pada gugus terkonjugasi disertai terbentuknya radikal lipid yang lain. Nilai absorbansi malonaldehid berbanding terbalik terhadap aktivitas antioksidan. Semakin tinggi nilai absorbansi berarti aktivitas antioksidannya semakin rendah.

Menurut Ernawati (2012) menyatakan bahwa perlakuan pengasapan cair dapat menekan tingkat oksidasi. Penggunaan redistilat asap cair ini dianggap tepat dalam pengolahan ikan asap karena sifatnya yang larut air serta kemampuan penetrasi yang cukup baik ke dalam daging ikan sehingga komponen-komponen aktif terutama komponen fenoliknya dapat melakukan aktivitasnya dengan lebih baik

Penambahan asap cair pada sampel Ikan teri galer terbukti dapat menekan laju kenaikan TBA. Hal ini sejalan dengan penelitian Tamaela (2003), penggunaan asap cair tempurung kelapa sebagai larutan perendam efektif untuk menghambat oksidasi lipida pada steak cakalang asap, hal ini ditunjukkan dengan nilai TBA sebesar 0,92 mg.mal/kg pada steak cakalang asap yang direndam dalam asap cair pengenceran 2,5 kali, jika dibandingkan dengan nilai TBA sebesar 1,60 mg.mal/kg pada steak cakalang yang direndam dalam asap cair pengenceran 5 kali, dan dibandingkan dengan nilai TBA 4,75 mg.mal/kg pada steak cakalang tanpa asap cair.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian Penambahan Asap Cair Sebagai Antioksidan Pada Ikan Teri Galer (*Stolephorus indicus*) (Van Hessel, 1983) Asin.

adalah sebagai berikut:

1. Penambahan asap cair berpengaruh terhadap kualitas ikan teri galer dilihat dari nilai DPPH, TVBN, angka peroksida, serta nilai TBA, sedangkan pada nilai organoleptik penambahan asap cair tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas ikan teri galer, dan
2. Konsentrasi asap cair terbaik sebagai antioksidan pada penelitian ini adalah sebesar 3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Assadad, L dan B. S. B. Utomo. 2011. Pemanfaatan Garam dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 6(2) : 26-37.
- Cathra, A. 2010. TVB Bahan Pangan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Desrosier, W. N. 2008. Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Davidek, J, J. Velisek and J Pokorny. 1990. Chemical Change During Food Processing. New York. Department of Food Chemistry and Analysis Institute of Chemical Technology
- Djarajah, A. S. 1995. Ikan Asin. Kanisius. Jogjakarta.
- Ernawati. 2012. Efek Antioksidan Asap Cair Terhadap Sifat Fisiko Kimia Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Asap Selama Penyimpanan. Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang. Jurnal Teknologi Pangan, 4(1) : 121-138
- Guillen MD, and Manzanos MJ. 2002. Study of the volatile composition of an aqueous oak smoke preparation. J. Food Chem. 79 : 283–292
- Hanani, E. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia* sp dari Kepulauan Seribu. Departemen Farmasi FMIPA-UI Depok.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta. UI- Press.
- _____. 2005. Minyak Dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Halaman 284.
- _____. 2012. Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- KKP. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. Statistik Penangkapan Ikan Jakarta.
- Leha, A. M. 2010. Aplikasi Asap Cair Sebagai Biopreseptif dalam Bahan Pangan (Ikan Cakalang Asap). Prosiding FMIPA Universitas Pattimura, 1(1) : 254-266.
- Pokorny, J., N. Yanishlieva, and M. Gordon. 2001. Antioxidant in Food. CRC Press. Boca Raton. USA.
- Raharjo, S. 2006. Kerusakan Oksidatif pada Makanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Swastawati, F., T.W. Agustini., Y.S. Darmanto and E.N. Dewi. 2007. *Liquid Smoke Performance of Lamtoro Wood and Corn Cob. Faculty of Fisheries and Marine Sciences*. Diponegoro University. Semarang. Journal of Coastal Development. 10(3).
- _____, Titi S., dan Dwi A. 2010. Analysis Of Thiobarbituric Acid And Benzo(a)pyrene Value Of Smoked Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Using Different Liquid Smokes. Journal of Coastal Development. Faculty of Fisheries and Marine Science, Diponegoro University. Semarang. Journal of Coastal Development, 13(3) : 160-165
- _____, E.Susanto, B. Cahyono., dan W. Tri Laksono. 2012. Sensory Evaluation And Chemical Characteristics Of Smoked Stingray (*Dasyatis blekeery*) Processed By Using Two Different Liquid Smoke. International Journal Of Bioscience, Biochemistry And Bioinformatics. 2(3) : 212-216
- _____. T. Surti., T. W. Agustini dan P. T. Riyadi. 2013. Karakteristik Kualitas Ikan Asap yang Diproses Menggunakan Metode dan Jenis Ikan Berbeda. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 2(3) : 126-132.
- _____, Y. S. Darmanto, L. Sya'rani, K. Rahayu, and K. D. Anthony. 2014. Quality characteristics of Smoked Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) Using Different Liquid Smoke. International Journal of Bioscience, Biochemistry, and Bioinformatics 4(2) : 94-98.
- Suryaningrum, D. T., Syamdidi dan E. M. Rizki. 2013. Penggunaan Berbagai Garam dan Bumbu pada Pengolahan Pindang Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). JPB Kelautan dan Perikanan, 8(1) : 23-34.
- Sutarni. 2013. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Pengawetan Ikan Asin Teri di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. Jurnal Ilmiah Esai, 7(1) : 1-14.
- Tamaela, P. 2003. The Antioxidant Effect Of Coconut Shell Liquid Smoke To Inhibit Lipid Oxidation On smoked Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) Steak During Storage. Fakultas Perikanan, Universitas Pattimura. Maluku. Ichthyos, 2(2) : 59-62
- Tangkanakul P, Auttaviboonkul P, Niyomwit B, Charoenthamawat P, Lowviton N, Trakoontivakorn G. 2009. Antioxidant capacity, total phenolic content and nutritional composition of Asian foods after thermal processing. International Food Res. J. 16 : 571-580.
- Tilman, D., 1981. Wood Combution : Principles, Processes and Economics, Academic Press Inc., New York.