LAJU OKSIDASI LEMAK DAN MUTU ORGANOLEPTIK IKAN TERI NASI KERING (*Stolephorus* spp) SELAMA PENYIMPANAN DINGIN

Lipid Oxidation Rateand Sensory Quality of Dried Anchovy (Stolephorus spp*) during Chilled Storage*

A Suhaeli Fahmi, Widodo Farid Ma'ruf dan Titi Surti

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang
Jl Prof Soedarto, SH Kampus Tembalang Semarang 50275
Email : suhaeli.fahmi@gmail.com

ABSTRACT

Polyunsaturated fatty acids are valuable nutritional content to be kept in fish. Polyunsaturated fatty acids are easily oxidized, so it can be easily rancid. Moreover lipid oxidation can cause damage to other food components because lipid oxidation produces reactive, toxic and carcinogenic compounds. This paper attempts to analyze the effect of dryingto the oxidation rate of dried anchovy. This research used Peroxide Value (PV) to measure the oxidation rate. The results showed thatduring chilled storage, PV had irregular pattern, because peroxide is a reactive and derivable compound. Sensory test showed that at the end of storage (28 days), the dried anchovy was still accepted by panels.

Keywords :dried anchovy, lipid oxidation, chilled storage,peroxide value

PENDAHULUAN

Ikan teri nasi (*Stolephorus* spp) kering merupakan salah satu produk hasil perikanan yang cukup banyak dikonsumsi baik di pasar dalam negeri maupun pasar ekspor. Produk ikan teri nasi di pasar banyak ditemukan berupa produk yang dikeringkan sehingga mempunyai umur simpan yang lama, namun berisiko mudah mengalami oksidasi lemak. Hasil laut pada umumnya, ikan teri nasi juga banyak mengandung asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh sangat mudah mengalami oksidasi. Oksidasi lemak ini akan mempengaruhi mutu produk baik rasa, warna, tekstur maupun nilai gizi (Hultin *et al* 1982; Love 1982;

Medina-Meza, 2014). Oksidasi lemak pada ikan yang dikeringkan tidak hanya akan menyebabkan ketengikan tapi juga dapat menyebabkan turunnya nilai gizi karena terjadinya reaksi antara senyawa-senyawa yang dihasilkan dengan asam amino. Senyawa-senyawa hasil oksidasi lemak bahkan dapat menyebabkan kanker (Niki, 2009).

Laju oksidasi lemak pada produk yang dikeringkan ini sangat berkaitan dengan *water activity* (Aw) sebagaimana tercantum dalam grafik Labuza (Winarno, 1997). Pada produk yang dikeringkan, kemunduran mutu karena oksidasi lemak ini lebih dominan terjadi sementara pada produk yang tidak dikeringkan, oksidasi lemak yang mengakibatkan ketengikan ini tidak akan tampak karena penyebab kemunduran mutu yang lain seperti pembusukan oleh bakteri lebih dominan terjadi (Sikorski dan Kolakowska, 1990).

Tahapan proses oksidasi lemak tidak jenuh meliputi proses inisiasi, propagasi, branching dan terminasi (Sikorski *et al*, 1990). Senyawa tahap pertama hasil oksidasi lemak yang dapat dideteksi adalah hidroperoksida. Hidroperoksida ini terbentuk pada tahap propagasi (Hardy, 1980). Produk oksidasi tersebut dapat diuji dengan uji bilangan peroksida (*Peroxide Value/PV*), PV sering digunakan sebagai indikator tingkat oksidasi yang telah terjadi (Hobbs, 1982)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju oksidasi lemak dan perubahan mutu organoleptik yang

terjadi pada ikan teri nasi kering selama penyimpanan dingin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode deskriptif eksploratif untuk menggambarkan laju oksidasi lemak dan kemunduran mutu organoleptik ikan teri nasi kering selama penyimpanan dingin.

Ikan teri nasi (*Stolephorus* spp) segar dibeli dari nelayan di Desa Morodemak, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak pada sore hari. Ikan teri nasi segar selanjutnya dibawa ke salah satu Unit Pengolahan Ikan (UPI) yang ada di Desa Morodemak kemudian langsung diolah dengan memanfaatkan fasilitas pengolahan ikan yang ada di UPI tersebut. Setelah tiba di UPI, ikan teri nasi segar langsung dicuci dengan air bersih kemudian direbus selama 5 menit dalam larutan garam 5%. Setelah ikan direbus kemudian ditiriskan dan didinginkan dengan bantuan *blower*. Sambil menunggu waktu untuk pengeringan ikan teri nasi tersebut disimpan dalam freezer. Pengeringan dilakukan dibawah sinar matahari pada esok harinya. Proses pengeringan dilakukan selama 3 jam (pukul 9:00 sampai dengan 12:00 WIB) dengan suhu pengeringan 34,07 ± 2,28^{0}C, kelembaban nisbi 58,21 ± 5,46% dan kecepatan angin 1,54 ± 1,22 m/dt.

Setelah proses pengeringan selesai, ikan teri nasi didinginkan dengan *blower*, kemudian dimasukkan ke dalam plastik kemasan dan dimasukkan ke dalam *cool box* selanjutnya dikirim ke Laboratorium Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.

Penyimpanan dingin dilakukan di dalam *refrigerator* (suhu: 6,40 ± 1,85^{0}C dan kelembapan nisbi 52,52 ± 11,51%) selama 28 hari.

Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan schoorsheet organoleptik dengan skala 1-9 dengan batas penolakan pada nilai 5.

Analisis proksimat

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia dalam ikan teri nasi, analisis proksimat tersebut meliputi kadar air (SNI 01-2356-1991) kadar abu (SNI 01-23-1991) kadar lemak (SNI 01-2363-1991) kadar protein (SNI 01-2365-1991) dan kadar garam (SNI 01-2891-1991).

Uji Aw

Pengukuran water activity (Aw) dilakukan dengan menggunakan Aw meter.

Uji PV

Ekstraksi lemak untuk bahan uji PV dilakukan dengan metoda Bligh and Dyer (1959) yang telah dimodifikasi oleh Hanson dan Olley pada tahun 1963 (Kirk and Sawyer, 1991). Lemak yang diperoleh selanjutnya dianalisis PV-nya (SNI 01-2902-1992). PV dinyatakan dalam satuan mEq *active* O_2/kg lipid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Proksimat

Ikan teri nasi termasuk jenis ikan yang dapat dikonsumsi seluruh bagian tubuhnya karena ukurannya yang kecil. Uji proksimat dilakukanterhadap seluruh bagian ikan teri nasi. Hasil uji proksimat terhadap ikan teri nasi segar dan ikan teri nasi kering pada awal dan akhir masa penyimpanan tercantum dalam Tabel-1.

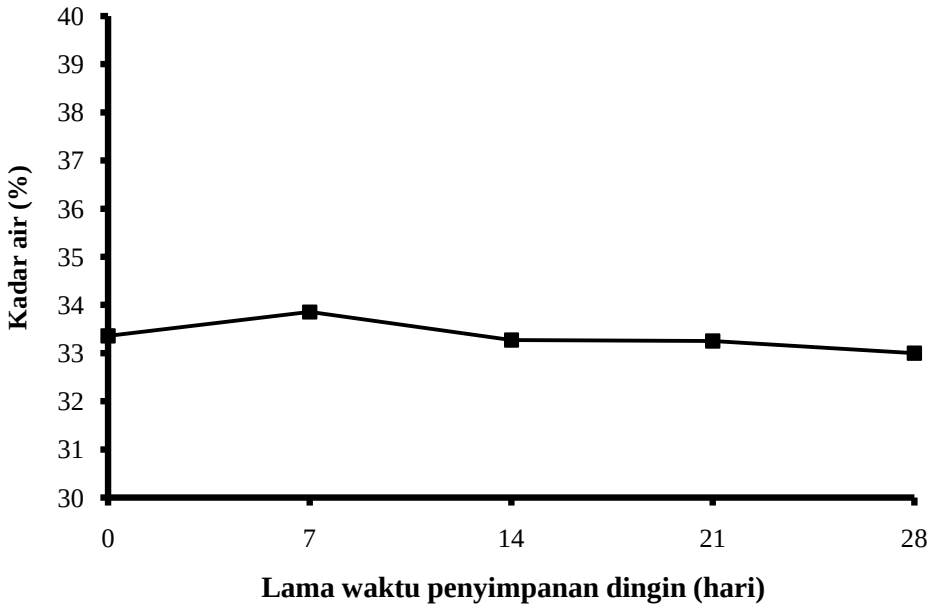
Tabel 1. Kandungan protein, lemak, air dan garam ikan teri nasi segar dan ikan teri nasi kering (%)

	Ikan teri nasi segar	Ikan teri nasi kering sebelum penyimpanan dingin (0 hari)	Ikan teri nasi kering pada akhir penyimpanan dingin (28 hari)
Protein[a])	10,15 ± 0,04	45,61 ± 0,74	46,92 ± 1,49
Lemak[a])	0,86 ± 0,01	6,78 ± 0,86	4,48 ± 0,09
Air[b])	84,05 ± 0,26	33,36 ± 0,12	33,00 ± 0,15
Garam[b])	0,45 ± 0,01	5,95 ± 0,02	tidak diukur

[a]) rata-rata dari dua ulangan ± standar deviasi
[b]) rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi

Berdasarkan hasil uji proksimat, ikan teri nasi segar termasuk ikan yang mengandung kadar air tinggi (84,05%). Setelah pengeringan selama 3 jam dengan sinar matahari, kadar air ikan teri nasi turun 50,69% dari kandungannya pada saat segar. Selama penyimpanan kadar air ikan teri nasi kering berkurang kembali 0,36% menjadi tinggal 33%. Turunnya kadar air setelah penyimpanan ini disebabkan karena kondisi penyimpanan dingin pada suhu 6,40^{0}C dan kelembaban nisbi 52,52% menyebabkan dehidrasi pada ikan teri nasi kering. Perubahan kadar air selama penyimpanan dingin tersaji dalam Gambar 1.

Kandungan lemak ikan teri nasi setelah pengeringan meningkat 5,92% dari kandungannya pada saat masih segar. Peningkatan kandungan lemak ini berpotensi meningkatkan laju oksidasi lemak pada ikan teri nasi kering. Setelah penyimpanan dingin selama 28 hari kandungan lemak turun menjadi 4,48%. Turunnya kandungan lemak ini terkait dengan proses oksidasi lemak



Gambar 1. Perubahan kadar air ikan teri nasi kering selama penyimpanan dingin

yang terjadi selama penyimpanan dan sifat lemak yang mudah menguap (*volatile*).

Kandungan protein ikan teri nasi setelah pengeringan meningkat dari menjadi 10,15% menjadi 45,61%dan setelah penyimpanan selama 28 hari menjadi 46,92%. Peningkatan ini terkait dengan turunnya kadar air sehingga kandungan protein menjadi terkonsentrasi. Meningkatnya kandungan protein pada ikan teri nasi kering ini dapat disebabkan karena tidak adanya mikroorganisme yang memanfaatkan/mengkonsumsi protein pada kadar air yang rendah.

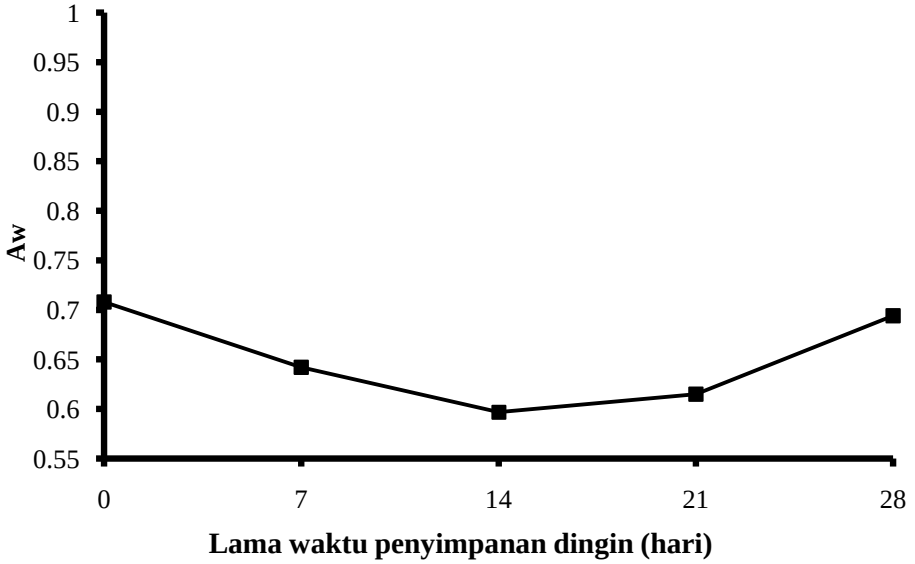
***Water activity* (Aw)**

Hasil uji statistik dengan uji wilayah ganda duncan menunjukkan bahwa pengeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap Aw. Berdasarkan grafik labuza, nilai Aw ikan teri nasi kering ini berada pada kisaran nilai Aw yang optimal untuk

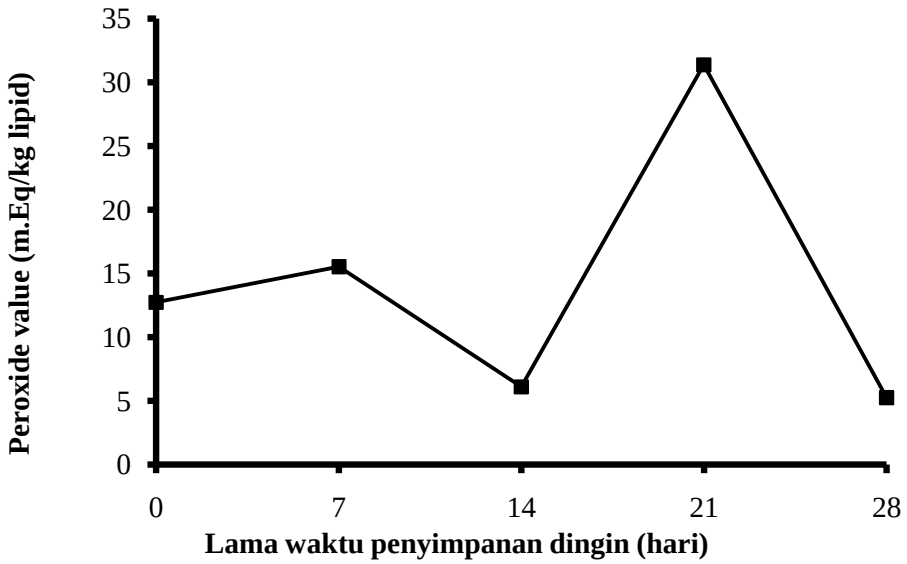
terjadinya oksidasi lemak yaitu pada kisaran Aw 0,3 -0,8 (Winarno, 1997).

Selain kadar air, faktor yang mempengaruhi Aw adalah penambahan garam pada proses perebusan ikan teri nasi. Kadar garam ikan teri nasi kering adalah 5,95%. Adanya garam kandungan ini akan menyerap air bebas sehingga Aw menjadi lebih rendah. Oleh karena itu meskipun ikan teri nasi yang diteliti hanya dikeringkan selama 3 jam, namun nilai Aw yang dicapai dapat mencapai 0,7 karena adanya penambahan garam pada saat perebusan ikan.

Selama penyimpanan dingin Aw ikan teri nasi mengalami perubahan seperti pada Gambar 2. Perubahan Aw selama penyimpanan dingin ini dipengaruhi oleh kelembaban relatif tempat penyimpanan karena selama penyimpanan bahan makanan akan mengadakan kesetimbangan dengan udara di sekitarnya (Labuza, 1982, Mohammad *et al*. 1986 *dalam* Ahmad, 1990).



Gambar 2. Perubahan Aw ikan teri nasi kering selama penyimpanan dingin



Gambar 3. Perubahan PV ikan teri nasi kering selama penyimpanan dingin

***Peroxide Value* (PV)**

Hasil pengujian PV ikan teri nasi kering selama penyimpanan dingin tersaji pada gambar 3. PV ikan teri nasi kering termasuk tinggi yaitu 12,74 mEq/kg lipid. Selama penyimpanan dingin, PV ikan teri nasi kering mengalami fluktuasi dimanasampai penyimpanan hari ke-7 PV ikan teri nasi keringmenunjukkan peningkatan. Selanjutnya pada periode penyimpanan 7 – 14 hari ikan teri nasi kering mulai mengalami penurunan PV. Pada penyimpanan hari ke-14 sampai dengan hari ke-21 ikan teri nasi kering mengalami kembali kenaikan nilai PV namun dengan nilai yang lebih tinggi daripada periode penyimpanan 0-7 hari. Setelah mengalami kenaikan nilai PV yang tinggi, selanjutnya

pada akhir periode penyimpanan dingin (hari ke-28) nilai PV ikan teri nasi kering kembali menunjukkan penurunan nilai.

Peningkatan PV terkait dengan pembentukan hidroperoksida. Hidroperoksida tersebut salah satunya dapat terbentuk dari reaksi *singlet oxygen* dengan asam lemak tidak jenuh (Nawar, 1996 *dalam* Sae-leaw, 2013). Penurunan PV dapat terjadi karena selama penyimpanan hidroperoksida akan terurai menjadi menjadi senyawa-senyawa turunan oksidasi sekunder seperti aldehid, keton dan asam lemak bebas (Boselli *et al.,* 2005 *dalam* Sae-leaw, 2013; Ketaren, 1986). Kecepatan pembentukan peroksida juga tidak sama dengan kecepatan penguraiannya. Hal inilah yang menyebabkan peroksida tidak bersifat akumulatif selama penyimpanan (Saleh, 1990).

Nilai PV yang turun selama periode penyimpanan 7-14 hari cukup besar yaitu dari 15,52 m.Eq/kg lipid menjadi 6,11 m.Eq/kg lipid. Penurunan nilai PV inidapat 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 (Davidek *et al.,* 1990)

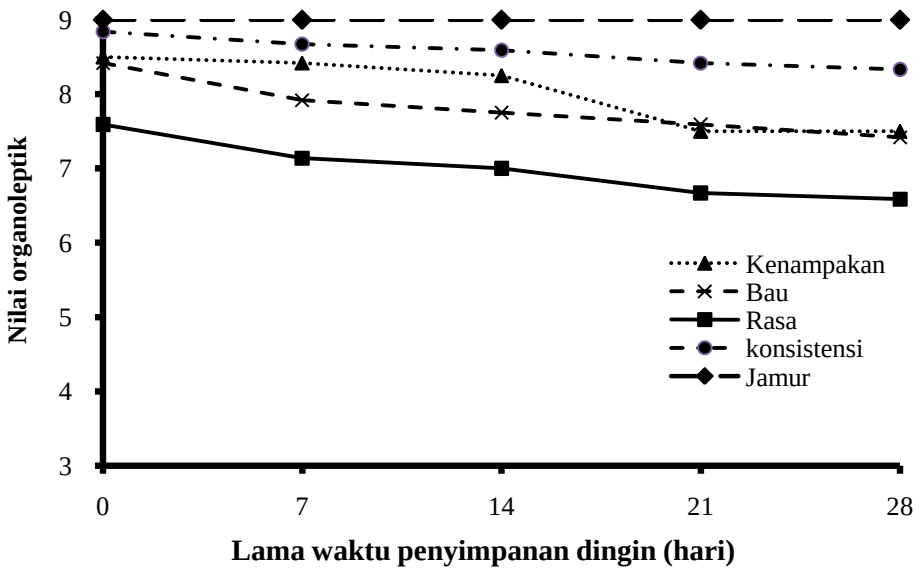
Kenaikan PV yang tinggi pada penyimpanan hari ke-14 sampai dengan hari ke-21, menunjukkan bahwa proses pembentukan peroksida sedang terjadi secara intensif dan laju pembentukannya lebih cepat dari pada laju penguraiannya. Kondisi ini harus diwaspadai karena kenaikan angka

PV merupakan indikator / peringatan bahwa tidak lama lagi akan terjadi ketengikan karena terurainya peroksidamenjadi aldehid dan senyawa-senyawa *volatile* lainnya (Ketaren, 1986).

Pada periode penyimpanan selanjutnya terbukti bahwa setelah mengalami kenaikan PV pada periode penyimpanan sebelumnya, pada periode ini terjadi penurunan PV yang menunjukkan telah terjadinya proses oksidasi lebih lanjut. Fase ini merupakan fase terminasi dimana dampak negatif oksidasi lemak terhadap protein terjadi secara intensif. Penurunan PVini juga menunjukkan bahwa peroksida yang terbentuk telah terurai atau bereaksi dengan senyawa yang lain. Lebih lanjut Pokorny (1981) *dalam* Subroto *et al*. (1990) menyatakan bahwa senyawa hasil oksidasi lemak berupa aldehid dan keton adalah senyawa yang sangat reaktif terhadap protein, peptide dan asam amino bebas. Reaksi ini dapat mengakibatkan terjadinya pencoklatan non enzimatis. Reaksi ini juga mengakibatkan turunnya nilai gizi protein karena turunnya nilai cerna protein maupun rusaknya asam-asam amino tertentu khususnya yang mengandung sulfur dan lisin (Hall, 1987 *dalam* Ma'ruf *et al.*, 1990).

Nilai Organoleptik

Nilai organoleptik ikan teri nasi kering selama penyimpanan dingin menunjukkan bahwa sampai dengan hari penyimpanan dingin ke-28 ikan teri nasi kering masih dapat diterima panelis (batas penolakan pada nilai 5) baik dari sisi kenampakan, bau, rasa, konsistensi maupun jamur. Nilai rasa ikan teri



Gambar 4. Perubahan nilai organoleptik ikan teri nasi kering selama penyimpanan dingin

nasi kering menunjukkan nilai lebih rendah dibandingkan nilai organoleptik yang lain terkait dengan adanya kandungan garam pada produk yang dapat menyebabkan panelis memberikan penilaian dengan nilai 7 apabila ditemukan adanya rasa tambahan. Sampai dengan akhir periode penyimpanan tidak ditemukan adanya jamur pada ikan teri nasi kering. Tidak adanya jamur dapat dikaitkan grafik Labuza dimana nilai Aw produk yang berada pada nilai kurang dari 7 yang tidak memungkinkan jamur untuk tumbuh (Winarno, 1997). Pada gambar 4 terlihat bahwa pada periode penyimpanan 14-21 hari nilai organoleptik kenampakan, rasa dan bau menunjukkan penurunan nilai lebih tinggi daripada periode penyimpanan yang lain. Apabila dikaitkan dengan perubahan nilai PV pada Gambar 3 maka penurunan nilai organoleptik tersebut berhubungan dengan kenaikan PV yang sangat

tinggi pada periode yang sama. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pada saat PV meningkat maka akan mengakibatkan turunnya nilai organoleptik.

SIMPULAN

Ikan teri nasi kering yang disimpan dingin menunjukkan pola perubahan PV yang fluktuatif. Penyimpanan dingin sampai hari ke-28, secara organoleptik ikan teri nasi kering masih dapat diterima oleh panelis. Penurunan nilai organoleptik selama penyimpanan berkaitan dengan fluktuasi PV teri nasi kering, dimana pada saat PV meningkat maka nilai organoleptik akan lebih cepat turun daripada pada saat PV menurun.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, S. 1990. Pengaruh ukuran partikel bahan makanan terhadap absorpsi uap air. *Dalam*: Bambang setiaji, Tranggono, Suparno, Sardjono dan Ibnu Gholib Gandjar. Kajian Kimiawi Pangan II. Tiara Wacana, Yogyakarta.

Davidek, J., J. Velisek, and J. Pokorny, 1990. Chemical Changes during Food Processing. Elsevier, New York.

Hardy, R. 1980. Fish lipid part 2. *In*: J.J. Connel (editor). Advances in Fishery Science and Technology. Fishing News Book Ltd., Farnham, Surrey, England. hal. 103-111.

Hobbs, G. 1982. Changes in fish after catching. *In*: A. Aitken, I.M. Mackie, J.H. Merritt and M.L. Windsor (editors). *Fish Handling & Processing* 2nd ed. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh. hal.20-27.

Hultin, H.O, R.E. McDonald and S.D. Kelleher. 1982. Lipid oxidation in fish muscle microsomes. *In* : Roy E. Martin, George G. Flick, Chieko E. Hebard and Donn R. Ward (editors). *Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products*. Avi Publishing Company, Westport, Connecticut. hal. 1-11.

Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Edisi pertama. UI Press. Jakarta.

Kirk, R.S. and R. Sawyer. 1991. Pearson's Composition and Analysis of Foods. Ninth Ed. Longman Scientific & Technical. England.

Love, R.M. 1982. Basic Facts about fish. *In*: A. Aitken, I.M. Mackie, J.H. Merritt and M.L. Windsor (editors). *Fish Handling and Processing.* 2nd ed. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh.

Ma'ruf, W.F., D.A. Ledward, R.J. Neale and R.G. Poulter. 1990. Chemical and nutritional quality of Indonesian dried-salted mackerel (*Rastreliger kanagurta*). *Int. Journal of Food Sci. and Technol.* 25: 66-77.

Medina-Meza, I. G., C. Barnaba, G. V. Barbosa-Cánovas. 2014. Effects of high pressure processing on lipid oxidation: A review. *Innovative Food Science and Emerging Technologies.* 22: 1–10

Niki, E..2009. Lipid peroxidation: Physiological levels and dual biological effects. *Free Radical Biology and Medicine*. 47: 469–484.

Sae-leaw, T., S. Benjakul,N. Gokoglu, S. Nalinanon. 2013. Changes in lipids and fishy odour development in skin from Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) stored in ice. *Food Chemistry*. 141: 2466-2472.

Saleh, M. 1990. Pengaruh pengepresan, mutu bahan mentah dan lama penyimpanan terhadap mutu tepung ikan. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan.* 65 : 41-52.

Sikorski, Z.E. and A. Kolakowska, 1990. Freezing of Marine food. *In* : Z. E. Sikorski (Editor). *Seafood: Resources, Nutritional Composition and Preservation*. CRC Press, Inc, Florida. hal. 111-124.

Subroto, W., A. Poernomo, Suparno dan E. Setiabudi. 1990. Pengaruh tingkat penggaraman terhadap proses pencoklatan ikan kembung kering (*Rastrelliger kanagurta*). Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan. 66: 33-45

Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.