

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KERUSAKAN ASAM LEMAK OMEGA-3 PADA AIR SUSU IBU (ASI)

Titin Aryani, Fitria Siswi Utami, Sulistyaningsih, Isnin Aulia Ulfah M.
STIKES 'Aisyiyah Yogyakarta
Email: titinaryani@yahoo.co.id

Abstract

This quantitative research aimed to determine the effect of storage time to damage omega-3 fatty acids in breast milk (ASI). Data were analyzed using GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) chromatograms of data. The data generated was breast milk (ASI) stored in the freezer temperature (0°C) for 0, 7 and 30 days had a percent relative contents of omega-3, respectively for 29.12, 28.24 and 6.24. Based on the Kruskal Wallis Test, obtained p value = 0.018 (p < 0.05). This statistical result showed that there was the effect of storage time to damage omega-3 fatty acids in breast milk.

Keywords: breast milk, omega-3 fatty acid, time storage

Abstrak

Penelitian kuantitatif ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kerusakan asam lemak omega-3 pada air susu ibu (ASI). Analisa data menggunakan data kromatogram GC-MS. Data yang dihasilkan adalah air susu ibu (ASI) yang disimpan di dalam suhu freezer (0°C) selama 0, 7 dan 30 hari memiliki persen relatif kadar asam lemak omega-3 berturut-turut sebesar 29,12; 28,24 dan 6,24. Berdasarkan uji Kruskal Wallis Test, diperoleh p value = 0,027 (p<0,05). Hasil uji statistik ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap kerusakan asam lemak omega-3 pada air susu ibu (ASI).

Kata kunci:air susu ibu, asam lemak omega-3, lama penyimpanan

1. PENDAHULUAN

Air susu ibu diketahui sangat sesuai untuk memenuhi kebutuhan bayi dalam segala hal, antara lain, karbohidrat dalam air susu ibu (ASI) berupa laktosa, lemaknya banyak mengandung asam lemak tak jenuh ganda, protein utamanya mengandung laktalbumin yang mudah dicerna, kandungan vitamin dan mineral yang banyak, rasio kalsium fosfat sebesar 2:1 yang merupakan kondisi yang ideal untuk penyerapan kalsium dan air susu ibu (ASI) juga mengandung zat antiinfeksi¹

Asam lemak omega-3, terutama EPA dan DHA banyak terdapat dalam ikan dan air susu ibu (ASI). Kemungkinan asam-asam lemak omega-3 ini turut berperan dalam perkembangan jaringan otak pada bayi. Asam lemak omega-3 juga mempengaruhi fungsi psikologis pada hati dan otak². Pengaruh fisiologis asam-asam lemak omega-3 juga telah dipelajari dalam bidang kesehatan, yaitu terhadap penyakit hipertensi, aterosklerosis, asma, dan prostat³. Dari sudut kesehatan, makin tinggi asam lemak tak-jenuh ganda pada suatu makanan, dianggap makin esensial makanan tersebut bagi tubuh manusia. Hal ini disebabkan karena tubuh manusia tidak dapat mensintesis asam-asam lemak tak jenuh omega-3. Asam lemak tak-jenuh omega-3 salah satunya diperoleh dari konsumsi minyak ikan⁴

Kondisi penyimpanan yang optimal diperlukan karena air susu ibu (ASI) merupakan produk atau bahan pangan dari manusia yang dalam hal ini di kategorikan

sebagai mamalia. Menurut ⁵ bahan pangan nabati relatif lebih tahan lama waktu simpannya. Penyimpanan ASI yang merupakan produk non-nabati perlu kondisi yang optimal dan metode yang paling sesuai dari berbagai macam metode penyimpanan yang ada.

Proses penyimpanan dapat mengawetkan air susu ibu (ASI) hingga beberapa waktu. Salah satu tujuan pengawetkan pangan adalah untuk mempertahankan kualitas bahan makanan. Kualitas bahan makanan sendiri dapat dilihat dari kualitas gizinya ⁵.

Adanya perlakuan lama penyimpanan air susu ibu (ASI) diduga dapat menyebabkan perubahan-perubahan fisik maupun komposisi kimia. Dengan adanya perubahan kimiawi tersebut maka kemungkinan besar akan terjadi kerusakan asam lemak omega-3 pada air susu ibu (ASI). Melihat kenyataan-kenyataan di atas maka kiranya perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh lama penyimpanan terhadap kerusakan asam lemak omega-3 pada air susu ibu (ASI).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan kuasi eksperimen. Kerusakan asam lemak omega-3 pada air susu ibu (ASI) akibat pengaruh lama penyimpanan ASI diukur melalui metode kromatografi. Kerusakan asam lemak omega-3 didefinisikan sebagai penurunan kadar asam lemak omega-3 pada air susu ibu (ASI). Variabel bebas yang digunakan adalah lama penyimpanan ASI. Suhu penyimpanan ASI yang dipilih yaitu suhu freezer (0°C) dan lama penyimpanan yang dipilih yaitu 7 hari dan 30 hari. Variabel terikat yang digunakan adalah kadar asam lemak omega-3 yang terkandung dalam ASI. Variabel kontrol yang digunakan adalah kadar asam lemak omega-3 sebelum penyimpanan (0 hari). Variabel yang tidak diteliti pada penelitian ini adalah variasi makanan yang dikonsumsi responden, pola makan, tingkat kesejahteraan dan gaya hidup responden. Populasi dari penelitian ini adalah ibu menyusui yang tinggal di Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *teknik purposive sampling*. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan dan jumlah sampel dalam penelitian ini berjumlah 5 sampel. Selanjutnya, sampel tersebut harus memiliki kriteria inklusi.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air susu ibu (ASI), gas nitrogen, gas helium, kalium klorida (E- Merck), HCl pekat pa (E-Merk), natrium sulfat anhidrid pa (Na₂SO₄) (E- Merck), boron trifluorida 15% dalam metanol pa (E-Merck), n-heksana pa (E-Merck), akuabides, dan kertas saring Whatman no 40. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitis, alat-alat gelas laboratorium, oven, pompa vakum, desikator, GC-MS, kolom nonpolar HP-5 30 m, 95% Dimetil-5% difenil polisiloksan, corong Buchner, pencatat waktu, termometer, alumunium foil, dan pemanas listrik.

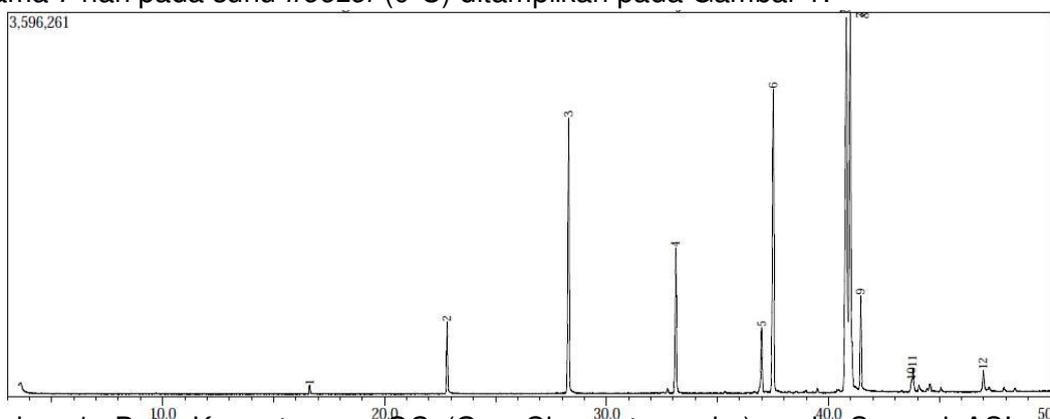
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air susu ibu (ASI), gas nitrogen, gas helium, kalium klorida (E- Merck), HCl pekat pa (E-Merk), natrium sulfat anhidrid pa (Na₂SO₄) (E- Merck), boron trifluorida 15% dalam metanol pa (E-Merck), n-heksana pa (E-Merck), akuabides, dan kertas saring Whatman no 40. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitis, alat-alat gelas laboratorium, oven, pompa vakum, desikator, GC-MS, kolom nonpolar HP-5 30 m, 95% Dimetil-5% difenil polisiloksan, corong Buchner, pencatat waktu, termometer, alumunium foil, dan pemanas listrik.

Prosedur penelitian dimulai dengan mengambil sampel air susu ibu (ASI) dari 5 orang sukarelawan berusia 27-35 tahun untuk rangkaian penelitian hingga selesai. Setelah sampel dihomogenisasi selanjutnya sampel dibagi berdasarkan perlakuan penyimpanannya yaitu 6 botol untuk penyimpanan suhu freezer (0°C) serta 3 botol digunakan sebagai kontrol (tanpa perlakuan). Selanjutnya, air susu ibu diambil sebanyak 50 mL dimasukkan dalam Erlenmeyer 250 mL. Sampel kemudian

ditambahkan 50 mL HCl pekat konsentrasi 5 M untuk elanjutnya dikocok selama 15 menit baru kemudian dilakukan perlakuan ultrasonik selama 1 jam. Selanjutnya larutan diekstrak dengan menggunakan larutan n-heksana dan aquabidest hingga larutan minyak susu memisah. Diambil minyak susu dengan cara menambahkan 50 mL Na_2SO_4 1 M kemudian didekantir. Minyak susu hasil ekstraksi ditimbang seberat 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang bertutup teflon. Larutan BF_3 15 % dalam metanol ditambahkan sebanyak 0,5 mL kemudian dipanaskan dalam penangasn air dengan suhu 45°C selama 30 menit. Setelah dingin ditambahkan dengan larutan n-heksana sebanyak 0,2 mL hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan bagian atas yang merupakan metil ester asam lemak diambil dengan menggunakan *syringe* kemudian diinjeksikan dalam GC-MS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kromatogram GC (Gas Chromatography) pada sampel ASI yang disimpan selama 7 hari pada suhu *freezer* (0°C) ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Data Kromatogram GC (Gas Chromatography) pada Sampel ASI yang disimpan dalam *Freezer* (0°C) selama 7 hari

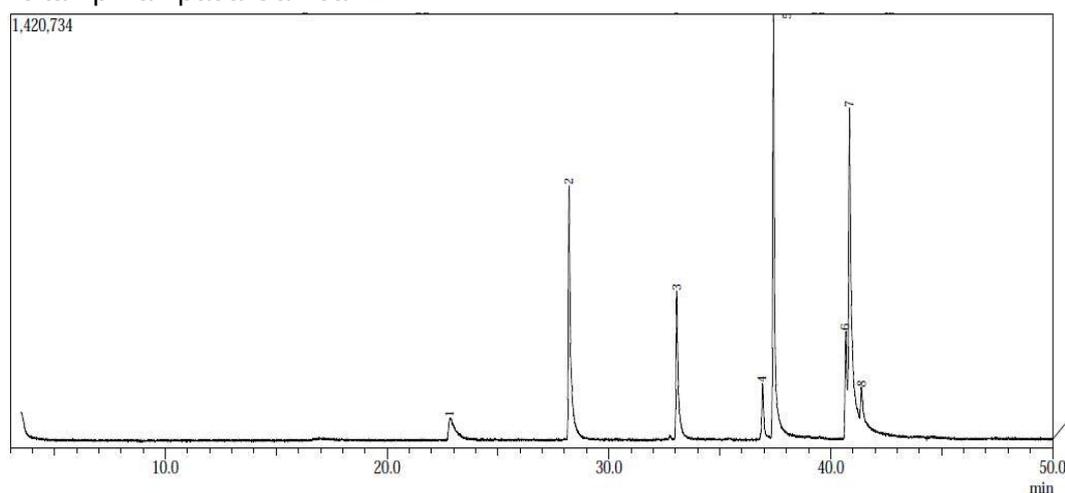
Identifikasi senyawa dari instrumen MS (Mass Spectrometry) diperoleh data pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jenis Asam Lemak dan Persen Relatif Jumlah Kadar Asam Lemak Omega-3 pada Sampel ASI yang disimpan 7 hari pada Suhu *Freezer* (0°C)

No. Puncak	Waktu Retensi	Nama Senyawa	Persen relatif Kadar Asam Lemak (%)	Jenis Asam Lemak
1	16,623	Metil ester oktanoat	0,33	Jenuh
2	22,733	Metil ester dekanoat	2,91	Jenuh
3	28,294	Metil ester dodekanoat	13,96	Jenuh
4	33,122	Metil ester tetradekanoat	6,92	Jenuh
5	36,985	Metil ester 9-oktadekenoat	2,86	Omega-9
6	37,513	Metil ester heksadekanoat	16,19	Jenuh
7	40,683	Metil ester 10,13-heksadekadienoat	26,31	Omega 3
8	40,983	Metil ester 9-oktadekenoat	23,70	Omega-9
9	41,455	Metil ester oktadekanoat	3,19	Jenuh
10	43,725	Metil ester 5,8,11,14,	0,57	Omega-6

		eicosa tetraenoat		
11	43,808	Metil ester eicosa 5,8,11,14,17-pentaenoat	1,03	Omega-3
12	46,981	Metil ester eicosa 5,8,11,14,17-pentaenoat	0,90	Omega-3
Persen relatif kadar asam lemak omega-3			28,24	

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa persen relatif kadar asam lemak omega-3 setelah penyimpanan 7 hari adalah 28,24. Adapun data kromatogram GC (*Gas Chromatography*) pada sampel ASI yang disimpan pada suhu freezer (0°C) selama 30 hari ditampilkan pada Gambar 2



Gambar 2. Data Kromatogram GC (*Gas Chromatography*) pada Sampel ASI yang disimpan pada suhu Freezer (0°C) selama 30 hari

Identifikasi senyawa berdasarkan data dari instrumen spektroskopi massa (MS) diperoleh data pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Jenis Asam Lemak dan Persen Relatif Jumlah Asam Lemak Omega-3 pada Sampel ASI yang disimpan 30 hari pada Suhu Freezer (0°C)

No. Puncak	Waktu Retensi	Nama Senyawa	Kadar Asam Lemak (%)	Jenis Asam Lemak
1	22,831	Metil ester dekanoat	1,50	Jenuh
2	28,204	Metil ester dodekanoat	18,42	Jenuh
3	33,059	Metil ester tetradekanoat	10,44	Jenuh
4	36,942	Metil ester 9-oktadekenoat	3,11	Omega-9
5	37,423	Metil ester heksadekanoat	26,31	Jenuh
6	40,683	Metil ester 10,13-heksadekadienoat	6,24	Omega 3
7	40,849	Metil ester 9-oktadekenoat	30,80	Omega-9
8	41,393	Metil ester oktadekanoat	3,19	Jenuh
Persen relatif kadar asam lemak omega-3			6,24	

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa persen relatif kadar asam lemak omega-3 setelah penyimpanan 30 hari adalah 6,24. Secara keseluruhan, data

pengaruh lama penyimpanan terhadap persen relatif kadar asam lemak-omega-3 ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh lama penyimpanan terhadap persen relatif kadar asam lemak omega-3

No.	Lama Penyimpanan	Ulangan Pengukuran	Persen Relatif Kadar Asam Lemak Omega-3 (%)
1	0 Hari	1	29,12
		2	29,10
		3	29,14
		Rata-rata	29,12
2	7 Hari	1	28,26
		2	28,22
		3	28,24
		Rata-rata	28,24
3	30 Hari	1	6,24
		2	6,20
		3	6,28
		Rata-rata	6,24

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa persen relatif kadar asam lemak omega-3 dari sampel ASI tanpa pengaruh lama penyimpanan adalah 29,12%. Persen relatif kadar asam lemak omega-3 dari sampel ASI yang disimpan selama 7 hari dalam *freezer* (28,24%) lebih besar dari pada persen relatif kadar asam lemak omega-3 dari sampel ASI yang disimpan selama 30 hari dalam *refrigerator* (6,24).

Uji statistik dengan menggunakan Uji Kruskal-Wallis Test, didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

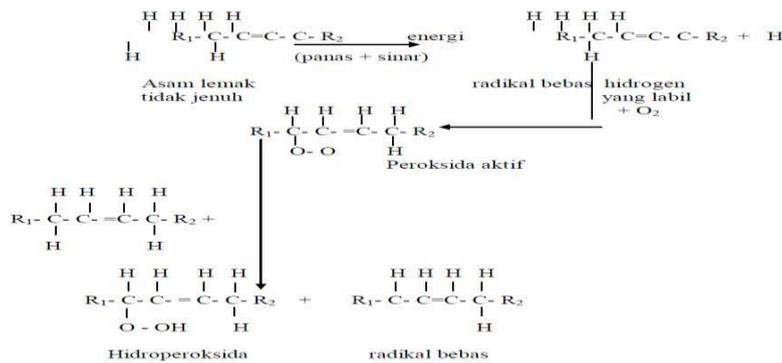
Tabel 4. Hasil Uji Statistik Kruskal Wallis Test

	% Relatif Kadar Omega-3
Chi-Square	7200
Df	2
Asymp.Sig.	0,027

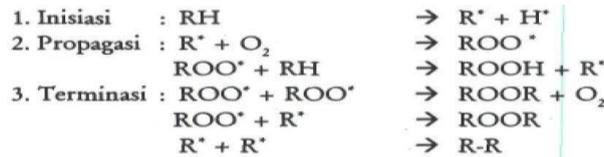
Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan $p\text{-value} = 0,027$ ($p < 0,05$), artinya bahwa terdapat pengaruh antara lama penyimpanan terhadap kerusakan asam lemak omega-3 pada air susu ibu (ASI).

Penyebab kerusakan lemak dibedakan atas tiga golongan, yaitu kerusakan karena oksidasi, adanya enzim, dan reaksi hidrolisis lemak. Kerusakan lemak dapat disebabkan oleh proses oksidasi terhadap asam lemak tidak jenuh. Kecepatan oksidasi berbanding lurus dengan tingkat ketidakjenuhan asam lemak, semakin tidak jenuh suatu asam lemak, maka akan semakin mudah teroksidasi. Kecepatan proses oksidasi juga tergantung dari tipe lemak dan kondisi penyimpanan.⁶ Asam lemak omega-3 merupakan asam lemak yang sangat tidak jenuh sehingga dapat mengalami reaksi oksidasi asam lemak dengan lebih mudah dibandingkan asam lemak lainnya yang terdapat dalam ASI.

Reaksi oksidasi lemak atau minyak biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida.



Tingkat selanjutnya ialah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas⁶. Secara umum reaksi oksidasi asam lemak maupun asam lemak omega-3 adalah sebagai berikut;



Mekanisme oksidasi asam lemak dapat dilihat pada skema berikut;



Asam lemak bebas yang terdapat bersama-sama dengan monogliserida dan digliserida yang dihasilkan dari hidrolisis trigliserida merupakan komponen yang larut dalam minyak atau lemak. Asam lemak bebas yang merupakan hasil dari proses oksidasi maupun dari hasil penguraian aldehid/keton menyebabkan karakteristik rasa dan bau yang tidak enak dari minyak atau lemak tersebut.

Penyimpanan ASI yang lebih lama memungkinkan sampel ASI terpapar oksigen lebih banyak melalui celah botol sampel. Tekanan oksigen yang meningkat pada lama penyimpanan yang lebih lama menyebabkan laju oksidasi asam lemak omega-3 pada sampel ASI meningkat. Dengan meningkatnya laju oksidasi maka kadar asam lemak omega-3 pada sampel ASI yang disimpan lebih lama menjadi lebih kecil atau menurun bila dibandingkan kadar asam lemak omega-3 pada sampel ASI yang disimpan lebih cepat.

ASI merupakan pahan pangan berlemak, mengandung protein dan air sehingga merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba dan jamur. Pada umumnya batas temperatur bagi kehidupan mikroba dan jamur terletak di antara 0^o-90^oC. Sehingga meskipun dalam jumlah sedikit, beberapa jenis mikroba dan jamur dimungkinkan masih dapat hidup pada suhu penelitian (0^oC). Mikroba dan jamur tersebut mengeluarkan enzim yang dapat menguraikan trigliserida lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Dengan meningkatnya kuantitas gliserol dan asam lemak bebas yang dihasilkan maka kadar asam lemak omega-3 semakin menurun/rusak. Dengan demikian semakin lama penyimpanan kadar asam lemak omega-3 pada sampel air susu ibu tersebut akan menurun. Disamping itu air susu ibu mengandung enzim lipase dan amilase yang dapat menghidrolisis lemak pada air susu ibu menghasilkan asam lemak dan gliserol. Semakin lama proses penyimpanan air susu ibu (ASI) maka akan semakin banyak reaksi hidrolisis yang terjadi sehingga produk asam lemak dan gliserol semakin meningkat, sehingga kadar asam lemak omega-3 akan menurun.

4. SIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Lama penyimpanan mempengaruhi kadar asam lemak omega-3 pada air susu ibu. Berkurangnya kadar asam lemak omega-3 pada ASI menunjukkan adanya kerusakan asam lemak omega-3 pada ASI oleh pengaruh lama penyimpanan. Air susu ibu (ASI) tanpa proses penyimpanan memiliki persen relatif kadar asam lemak omega-3 sebesar 29,12. Adapun air susu ibu (ASI) yang disimpan di dalam *freezer* selama 7 hari memiliki persen relatif kadar asam lemak omega-3 sebesar 28,24 sedangkan air susu ibu (ASI) yang disimpan di dalam *freezer* selama 30 hari memiliki persen relatif kadar asam lemak omega-3 sebesar 6,24%. Berdasarkan uji statistik Kruskal-Wallis diperoleh nilai *p-value* = 0,027 (*p*<0,05), artinya terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap kerusakan asam lemak omega-3 pada air susu ibu (ASI).

B. SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh konsumsi nutrisi yang mengandung asam lemak omega-3 terhadap kadar asam lemak omega-3 pada air susu ibu baik melalui proses penyimpanan maupun tanpa melalui proses penyimpanan

Referensi

1. Chayati I. 1998. Hidrolisis Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella Longiceps*) dengan Lipase Spesifik 1-3 dari *Rhizopus Oryzae* dan *Aspergillus Niger* untuk mengkonsentrasikan EPA dan DHA dalam Gliserida. *Tesis*. Yogyakarta : Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian UGM.
2. Chumbley,. 2004. *Menyusui: Panduan para ibu untuk menyusui dan mengenalkan bayi pada susu botol*. Jakarta: Erlangga.
3. Gaman, P.M. dan Sherington. 1994. Ilmu Pangan. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
4. Damongilala, L.J. 2008. Kandungan Asam Lemak Tak-Jenuh Minyak Hati Ikan Cucut Botol (*Cenctrophorus sp*) yang diekstraksi dengan Cara Pemanasan. *Tesis*. Manado : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAD.
5. Igbal, M. 2010. Pengaruh Suhu dan Lama penyimpanan terhadap Kualitas Gizi pada Air Susu Ibu (ASI). *Skripsi*. Yogyakarta : Program Studi Gizi Kesehatan UGM.

6. Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta : UI-Press. Mangoensoekarjo, S. 2003.
7. Khamidinal, Ngatidjo H, dan Mudasir. 2007. Pengaruh Antioksidan Terhadap Kerusakan Asam Lemak Omega-3 pada Proses Pengolahan Ikan Tongkol. *Kaunia*, Vol. III, No. 2, Oktober 2007.
8. Khayat, A., Schwall, D. 1993. Lipid Oxidation in Seafood, *Journal of Food Tech.*, Volume 7: 1983.
9. Leaf, A. 2001. The Electrophysiologic Basis For The Antiaritmic And Anticonvulsant Effect Of N-3 Polyunsaturated Fatty Acid: Heart And Brain, *Lipids*, Volume 36 : 2001, Hal S107 - Si 10.
10. Nelson WE. 2000. ed. *Ilmu kesehatan anak*. 15 Th ed. Alih bahasa. Samik Wahab. Jakarta: EGC.: (1): 561 3.
11. Nestlé. 2007. *Agenda 2007 Nestlé Nutrition : Breastfeeding Estimates of the Concentrations of Nutrients In Mature Human Milk*. Jakarta : PT. Nestle Indonesia.
12. Niazi, S.K. 1987. *The Omega Connection : The Fact About Fish Oils And Human Health*. Esquire Inc. USA
13. Nurjanah, 2002. *Omega-3 dan Kesehatan, makalah pengantar fasafah sains Bogor*. Program Pasca Sarjana IPB.