

**PROFIL ASAM LEMAK IKAN TUNA (THUNNUS, SP.) ASAP SELAMA PERENDAMAN DENGAN ASAP CAIR WAA SAGU**

**Anggeline L. Amahorseja**

*Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Hein Namotemo  
Jl. Kawasan Pemerintahan, Kompleks Vak 1Tobelo – Halmahera Utara, 97762  
e-mail: lioniangel@gmail.com*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan profil asam lemak dari Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) Asap dengan perendaman pada asap cair Waa Sagu. Hasil analisis profil asam lemak pada ikan tuna (*Thunnus, sp.*) asap dengan perendaman pada asap cair Waa Sagu, terdeteksi 27 puncak kromatogram Lauric acid (C12:0), Myristic acid (C14:0), Myristoleic acid (C14:1), Pentadecanoic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Palmitoleic acid (C16:1), Heptadecanoic acid (C17:0), Stearic acid (C18:0), Elaidic acid (C18:1n9t), Oleic acid (C18:1n9c), Linoleic acid (C18:2n6c), Arachidic acid (C20:0),  $\gamma$ -linolenic acid (C18:3n6), Cis-11 – Eicosenoic acid (C20:1), Linolenic acid (C18:3n3), Heneicosanoic acid (C21:0), Cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2), Behenic acid (C22:0), Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoic acid (C20:3n6), Cis-11,14,17 - Eicosatrienoic acid (C20:3n3), Arachidonic acid (C20:4n6), Tricosanoic acid (C23:0), Cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2), Lignoceric acid (C24:0), Cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3), Nervonic acid (C24:1), Cis-4,7,10,13,16,19- Docosahexaenoic acid (C22:6n3). Komposisi total asam lemak pada Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) asap dengan perendaman asap cair Waa Sagu adalah sebesar 75,73%.

Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) asap mengandung 11 asam lemak jenuh (SAFA) dan 17 asam lemak tak jenuh dengan pembagian sebagai berikut: Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA) sebanyak 7 jenis, Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PUFA) sebanyak 10 jenis. Komposisi asam lemak omega 3 EPA dan DHA pada Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) asap dengan perendaman pada asap cair Waa Sagu sebesar 5,28% dan 24,67%.

**Kata Kunci:** asap cair, asam lemak, safa, mufa, pufa, omega 3

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the fatty acid profile of Tuna (*Thunnus, sp.*) smoke fish by soaking in the liquid smoke of sago's waa. Result of fatty acid profile analysis on tuna (*Thunnus, sp.*) smoke fish by soaking in the liquid smoke of sago's waa, detected 27 peak chromatogram Lauric acid (C12:0), Myristic acid (C14:0), Myristoleic acid (C14:1), Pentadecanoic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Palmitoleic acid (C16:1), Heptadecanoic acid (C17:0), Stearic acid (C18:0), Elaidic acid (C18:1n9t), Oleic acid (C18:1n9c), Linoleic acid (C18:2n6c), Arachidic acid (C20:0),  $\gamma$ -linolenic acid (C18:3n6), Cis-11 – Eicosenoic acid (C20:1), Linolenic acid (C18:3n3), Heneicosanoic acid (C21:0), Cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2), Behenic acid (C22:0), Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoic acid (C20:3n6), Cis-11,14,17 - Eicosatrienoic acid (C20:3n3), Arachidonic acid (C20:4n6), Tricosanoic acid (C23:0), Cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2), Lignoceric acid (C24:0), Cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3), Nervonic acid (C24:1), Cis-4,7,10,13,16,19- Docosahexaenoic acid (C22:6n3). Total composition of fatty acids in Tuna (*Thunnus, sp.*) smoke by soaking in the liquid smoke of sago's waa was 70.89%. Tuna (*Thunnus, sp.*) smoke fish contains 11 saturated fatty acids (SAFA) and 17 unsaturated fatty acids with the following divisions: Mono Unsaturated Fatty Acids (MUFAs) of 7 species, Poly Unsaturated Fatty Acids (PUFAs) type. The composition of omega 3 fatty acids EPA and DHA in Tuna (*Thunnus, sp.*) smoke fish by soaking in the liquid smoke of eucalyptus are 5.28% and 24.67%.*

**Keywords:** liquid smoke, fatty acids, safa, mufa, pufa, omega 3

**1. PENDAHULUAN**

Ikan tuna (*Thunnus, sp.*) merupakan bahan pangan yang bergizi tinggi dengan kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah. Kandungan protein ikan tuna (*Thunnus, sp.*)

berkisar antara 22,6-26,2 g/100g daging. Selain sumber protein, ikan tuna (*Thunnus, sp.*) juga mengandung lemak berkisar antara 0,2- 2,7 g/ 100 g daging yang memberikan kontribusi besar dan

berperan penting karena mengandung sejumlah asam lemak untuk menjaga kesehatan tubuh manusia yakni asam lemak omega 3: EPA dan DHA. Salah satu kelemahan ikan tuna (*Thunnus sp.*) sebagaimana yang juga dimiliki oleh komoditi perikanan lainnya adalah memiliki sifat yang mudah busuk (high perishable food). Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha penanganan yang tepat sejak ditangkap meliputi proses pengawetan dan pengolahan. Salah satu cara pengawetan dan pengolahan ikan tuna (*Thunnus sp.*) yang dapat dilakukan adalah dengan proses pengasapan.

Pengasapan merupakan salah satu metode pengawetan daging yang telah lama diterapkan dan secara luas diterima konsumen dari berbagai belahan dunia (Girard, 1992). Tujuan dari pengasapan selain untuk memperpanjang daya simpan, juga untuk mendapatkan warna dan cita rasa asap yang spesifik. Pengasapan tradisional mempunyai beberapa kelemahan antara lain, kesulitan dalam mengatur flavor dan konsentrasi konstituen asap yang diinginkan, waktu dan suhu optimal tidak dapat dipertahankan sehingga produk yang dihasilkan tidak seragam, serta kemungkinan terbentuknya senyawa hidrokarbon aromatic polisiklik (benzopyrene) yang bersifat karsinogenik. Penggunaan asap cair sebagai salah satu metoda pengawetan daging dapat mengurangi kendala dari pengasapan tradisional ini.

Asap cair mempunyai peluang yang sangat besar untuk digunakan secara luas di Indonesia mengingat ketersediaan bahan baku yang melimpah, serta proses pembuatan yang sederhana, juga mudah untuk diaplikasikan ke masyarakat serta aman demikian juga halnya asap cair ini berperan sebagai antioksidan yang dapat mempertahankan mutu ikan tuna (*Thunnus, sp.*) asap terutama kandungan asam lemak pada daging ikan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Penelitian yang sudah dilakukan sejauh ini hanya mengemukakan komponen asap dari asap cair yang dihasilkan dan komposisi proksimat dari ikan asap, oleh karena itulah, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Profil Asam Lemak Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) Asap Selama Perendaman dengan Asap Cair Waa Sagu”

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **2.1. Asap Cair**

Asap diartikan sebagai suatu suspensi partikel-partikel padat dan cair dalam medium

gas (Girard, 1992 dalam Siahaya, 2010). Asap cair menurut Darmadji (2009) merupakan campuran larutan dari dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu. Pirolisa adalah pemanasan atau destilasi kering suatu bahan sehingga menghasilkan asap yang bila dikondensasi menghasilkan asap cair yang mempunyai sifat spesifik asap. Pirolisa juga merupakan proses pemecahan lognoselulosa oleh panas dengan oksigen terbatas dan menghasilkan gas, arang dan cairan yang jumlahnya tergantung pada jenis bahan, metoda dan kondisi pirolisatornya (Girard, 1992). Produksi asap cair merupakan hasil pembakaran tidak sempurna yang melibatkan reaksi dekomposisi karena pengaruh panas, polimerisasi dan kondensasi (Girard, 1992). Penggunaan berbagai jenis kayu sebagai bahan bakar pengasapan telah banyak dilaporkan. Namun, untuk menghasilkan asap yang baik pada waktu pembakaran sebaiknya menggunakan jenis kayu keras seperti kayu bakau, serutan kayu jati serta tempurung kelapa sehingga diperoleh ikan asap yang baik (Tranggono dkk, 1996). Asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu keras akan berbeda komposisinya dengan asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu lunak. Pada umumnya kayu keras akan menghasilkan aroma yang lebih unggul, lebih kaya kandungan aromatik dan lebih banyak mengandung senyawa asam dibandingkan kayu lunak (Girard, 1992).

#### **2.1.1. Komposisi Kimia Asap Cair**

Asap cair mengandung berbagai senyawa yang terbentuk karena terjadinya pirolisis tiga komponen kayu yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Lebih dari 400 senyawa kimia dalam asap telah berhasil diidentifikasi. Komponen-komponen tersebut meliputi asam yang dapat mempengaruhi citarasa, pH dan umur simpan produk asapan, karbonil yang bereaksi dengan protein dan membentuk pewarnaan coklat dan fenol yang merupakan pembentuk aroma dan menunjukkan aktivitas antioksidan (Girard, 1992).

Selain itu Fatimah (1998) dalam Amahorseja (2014) menyatakan golongan-golongan senyawa penyusun asap cair adalah air (11-92%), fenol (0,2-2,9%), asam (2,8-9,5%), karbonil (2,6-4,0%) dan tar (1-7%). Kandungan senyawa-senyawa penyusun asap cair sangat menentukan sifat organoleptik asap cair serta menentukan kualitas produk pengasapan.

### 2.1.2. Bahan Baku Asap Cair

Faktor penting penentu komposisi asap cair yang akan dihasilkan adalah jenis bahan baku yang akan digunakan. Menurut Jaya dkk (1997) untuk memperoleh asap yang baik pada waktu pembakaran sebaiknya menggunakan jenis kayu keras seperti kayu bakau, kayu mala, kayu jati dan tempurung kelapa sehingga memperoleh produk asap yang baik.

Di Maluku ada berbagai bahan yang berpotensi sebagai bahan baku asap cair salah satu diantaranya adalah waa sagu.

#### 2.1.2.1. Kulit Batang Pohon Sagu

Sagu merupakan tanaman tahunan. Dengan sekali tanam, sagu akan tetap berproduksi secara berkelanjutan selama puluhan tahun. Anonymous 2012 mengklasifikasikan tumbuhan sagu, sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
 Subkingdom : Tracheobionta  
 Super Divisi : Spermatophyta  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Liliopsida  
 Sub Kelas : Arecidae  
 Ordo : Arecales  
 Famili : Areaceae  
 Genus : Metroxylon  
 Spesies : Metroxylon sagu

Ukuran batang sagu berbeda-beda, tergantung dan jenis, umur dan lingkungan atau habitat pertumbuhannya. Pada umur 3-11 tahun tinggi batang bebas daun sekitar 3 – 16 m, bahkan dapat mencapai 20 m. Sagu memiliki batang tertinggi pada umur panen, yakni 11 tahun ke atas, meskipun membutuhkan waktu yang lama untuk dipanen produksi sagu tidak dipengaruhi oleh musim. Kulit batang pohon sagu sebagai bahan baku asap cair memiliki komponen utama selulosa, hemiselulosa dan lignin (tabel 2) disamping komponen lainnya tannin, resin dan terpentin (Darmadji, 1999).

Tabel 1. Komposisi Kimia Kulit Batang Pohon Sagu

Komposisi Kimia	Jumlah (%)
Hemiselulosa	6.07
Selulosa	38.37
Lignin	34.87

Sumber : Siahaya, 2010.

Siahaya (2010) mengemukakan hasil analisa komposisi kimia asap cair redestilat kulit batang pohon sagu terdiri atas 11 senyawa dari hasil kromatografi GC-MS asap cair redestilat kulit batang sagu (Tabel 2).

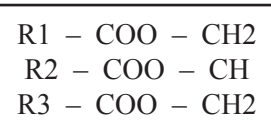
Tabel 2. Komposisi Kimia Asap Cair Redestilat Kulit Batang Pohon Sagu

No	Waktu Retensi	Komponen Senyawa	Berat Molekul	Kadar (%)
1	5.894	Propionic acid, vinyl ester	100	1.64
2	5.995	5-methyl-furfural	110	9.00
3	6.172	3-methyl-2-cyclopentenone	96	1.12
4	6.569	Phenol	94	46.86
5	7.143	2,3-dimethyl-2-cyclopentenone	110	1.66
6	8.318	5-hydroxy-2-heptanone	130	2.10
7	8.708	2-methylphenol	108	5.47
8	9.223	3-methylphenol	108	2.78
9	9.601	2-methoxyphenol	124	19.81
10	11.761	2-methoxy-4-methylphenol	138	6.59
11	13.265	4-ethyl-2-methoxyphenol	152	2.96

Sumber : Siahaya, 2010.

### 2.2. Lemak

Lemak dan minyak merupakan senyawa yang terpenting dalam bahan pangan karena langsung dicerna tubuh dan kemudian digunakan sebagai sumber energi atau kalori. Istilah lemak umumnya digunakan untuk menyebut semua trigliserida, baik yang cair maupun padat dalam suhu kamar (Apituley, 2008). Struktur dari lemak adalah :



Gambar 1. Struktur Lemak

#### 2.2.1. Asam Lemak

Winarno (2008) menyatakan bahwa asam lemak yang ditemukan di alam, umumnya

merupakan asam-asam monokarboksilat dengan rantai yang tidak bercabang dan mempunyai jumlah atom karbon genap yang mana terdiri atas dua golongan, yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Perbedaan keduanya terletak pada ikatan kimia rantai karbon, asam lemak jenuh tidak memiliki ikatan rangkap, sedangkan asam lemak tak jenuh berikatan rangkap. Perbedaan ini mengakibatkan adanya pengaruh sifat kimia dan fisika pada asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap sehingga asam lemak jenuh dapat meningkatkan kolestrol dalam darah manusia yang memakannya. Makin panjang rantai karbonnya, semakin besar kecenderungan untuk meningkatkan kadar kolesterolnya (Barlow dan Stansby dalam Nanlohy, 2008).

Asam lemak adalah asam organik yang terdapat sebagai ester trigliserida dengan rantai karbon jenuh atau tak jenuh mempunyai jumlah atom karbon genap (Poedjiadi, 1994).

### **2.2.2. Jenis Asam Lemak**

Asam lemak dapat dibedakan berdasarkan tingkat kejenuhan, yaitu asam lemak jenuh (saturated fatty acid/ SAFA) dan asam lemak tak jenuh (unsaturated fatty acid). Asam lemak jenuh memiliki titik cair lebih tinggi daripada asam lemak tak jenuh dan merupakan dasar dalam menentukan sifat fisik lemak dan minyak.

Berikut ini akan dikemukakan jenis asam lemak jenuh (Saturated fatty acid) dan asam lemak tak jenuh (Unsaturated Fatty Acid):

#### **1. Asam lemak jenuh**

Asam lemak jenuh merupakan asam lemak penting yang biasanya terdapat dalam minyak dan lemak. Asam lemak jenuh tersebut antara lain : Asetat, n-Butirat, Isolvelat, n-Kaproat, n-Kaptilat, Kaprat, Laurat, Miristat, Palmitat, Stearat, Arachidat, Behenat dan Lignoserat (Ketaren,1986).

#### **2. Asam Lemak tidak Jenuh**

Asam lemak tidak jenuh terdiri antara lain asam lemak Omega 3, omega 6 dan omega 9.

##### **(1) Asam lemak Omega 3**

Asam lemak omega 3 adalah asam lemak dengan posisi ikatan rangkap pertamanya terletak pada atom karbon ketiga dihitung dari atom karbon terakhir atau gugus metilnya (CH<sub>3</sub>). Bentuk paling umum dari omega 3

adalah asam eikosapentaenoat (EPA), asam dokosaheksaenoat (DHA) dan asam alpha-linolenat. Ketiga asam lemak ini merupakan asam lemak tidak jenuh alami. Omega 3 dapat dihasilkan dari minyak ikan (Setha, 1996).

- a. Asam  $\alpha$ -linolenat
- b. Asam eikosapentaenoat
- c. Asam dokosapentaenoat

##### **(2) Asam lemak Omega 6**

Omega 6 umumnya ditemukan pada tanaman. Berikut merupakan beberapa jenis asam lemak omega 6:

- a. Asam linoleat
- b. Asam  $\gamma$ -linolenat
- c. Asam arakhidonat
- d. Asam dokosatetraenoat

##### **(3) Asam lemak Omega 9**

Asam lemak omega 9 juga tergolong ke dalam jenis asam lemak non-esensial yaitu asam lemak yang dapat disintesa oleh tubuh. Asam oleat merupakan omega 9 yang tergolong asam lemak tak jenuh tunggal yang paling penting.

- a. Asam oleat
- b. Asam erukat

### **2.3. Peranan Asam Lemak**

Asam lemak sangat berperan penting dan diperlukan untuk kesehatan manusia. Namun ada juga asam lemak yang dapat merugikan kesehatan tubuh. Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, asam lemak secara umum dibagi menjadi 3 yaitu asam lemak jenuh (saturated fatty acid), tak jenuh tunggal (monounsaturated fatty acid), tak jenuh jamak (polyunsaturated fatty acid atau PUFA) (Winarno, 2002).

Asam lemak jenuh (saturated fatty acid) menyebabkan darah bersifat lengket pada dinding saluran pembuluh darah sehingga darah mudah menggumpal. Selain itu, asam lemak juga dapat merusak dinding saluran pembuluh darah (arteri) sehingga menjadi kaku dan menyempit. Biasanya gejala ini berlangsung lambat dan memerlukan beberapa tahun atau bahkan puluhan tahun untuk aktivitasnya, dan inilah yang disebut sebagai penyakit arteriosklerosis. Konsumsi lemak jenuh yang berlebihan dapat menyebabkan dan mempercepat proses arteriosklerosis (Almatsier, 2002). Oleh karenanya, tidak ada satupun jenis asam lemak jenuh ini yang bersifat penting dan

diperlukan bagi kesehatan.

Pada umumnya asam lemak tak jenuh tunggal atau monounsaturated tergolong netral, yang mana tidak jahat dan tidak bersifat menguntungkan untuk kesehatan tubuh. Jenis asam lemak ini tidak menyebabkan darah menjadi lengket tetapi tidak pula mampu mencegah terjadinya arteriosklerosis (Almatsier, 2002).

Asam lemak tak jenuh jamak atau polyunsaturated fatty acid atau PUFA adalah asam lemak yang baik bagi tubuh dan sangat berguna bagi kesehatan. Asam lemak ini sering disebut good guys dan diantaranya yang terkenal adalah asam linoleat dan asam linolenat. Sebetulnya adalah asam lemak lain seperti asam arakhidonat dan asam eikosapentaenoat (EPA) yang penting untuk kesehatan (Almatsier, 2002).

Fungsi lemak dalam tubuh dikenal sebagai: (1) bahan olahan metabolisme seluler, (2) merupakan bagian pokok dari membran sel, (3) sebagai mediator aktivitas biologi antar sel, (4) sebagai isolasi dalam menjaga keseimbangan temperatur tubuh dan melindungi organ-organ tubuh, (5) pelarut vitamin A, D, E, dan K agar dapat diserap tubuh.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Bahan

Bahan baku dipakai adalah daging ikan tuna (*Thunnus, sp.*), asap cair Waa Sagu serta garam, sedangkan bahan-bahan kimia untuk proses analisa antara lain aquades, BF<sub>3</sub>, NaCl, heksana, methanol, NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

#### 3.2. Alat

Alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah pisau, wadah penirisan, baskom, oven, timbangan analitik, magnetic stirrer, gelas kimia, gelas ukur, dan perangkat kromatografi gas.

#### 3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksploratif atau metode percobaan yaitu suatu penelitian/eksperimen yang dilakukan untuk mengungkapkan keterangan dari suatu fakta tertentu secara terperinci dan sistematis (Mantrojo dan Manus, 1987) dan data dikumpulkan melalui uji laboratorium pada produk yang ada.

#### 3.4. Prosedur Kerja

Ikan tuna (*Thunnus, sp.*) segar disiangi, dibuang kepala, sirip, sisik, ekor dan isi perut

kemudian dicuci. Setelah dibersihkan daging ikan tuna (*Thunnus, sp.*) disayat menjadi empat bagian kemudian direndam dalam larutan asap cair Waa Sagu dengan konsentrasi larutan asap cair 5% dengan waktu perendaman selama 10 menit, kemudian dilakukan proses pemanggangan dalam oven ± 1-2 jam, lalu dikemas vakum dan dilakukan tahap analisa profil asam lemak.

### 3.5. Perlakuan

Dalam penelitian ini digunakan 2 faktor perlakuan, yaitu :

1. Jenis asap cair (A) :  
 Asap cair Waa Sagu..... (A1)
2. Lama Perendaman (B) :  
 0 menit (tanpa perendaman)..... (B0)  
 10 menit ..... (B1)

### 3.6. Analisa Data

Data dianalisis secara deskriptif, dimana hasil yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

#### 3.6.1. Analisa Asam Lemak (AOAC, 2005)

##### 1. Preparasi Sampel (Hidrolisis & Esterifikasi)

Timbang sampel 20 – 30 mg contoh lemak atau minyak dalam tabung bertutup telfon. Tambahkan 1 ml NaOH 0,5 N dalam methanol dan panaskan dalam penangas air selama 20 menit. Selanjutnya tambahkan 2 ml BF<sub>3</sub> 16% dan 5 mg/ml standar internal, panaskan lagi selama 20 menit, dinginkan, kemudian tambahkan 2 ml NaCl jenuh dan 1 ml heksana, kocok dengan baik. Pindahkan lapisan heksana dengan bantuan pipet tetes ke dalam tabung yang berisis 0,1 g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidrat, biarkan 15 menit. Pisahkan fasa cair selanjutnya diinjeksikan ke kromatografi gas.

##### 2. Analisis Asam Lemak

Atur kondisi alat sebagai berikut :

Kolom	:	Cyanopril methyl sil (capillary column)
Dimensi kolom	:	p = 60 m, ø dalam = 0,25 mm, 025 µm Film Thickness
Laju alir N <sub>2</sub>	:	20 ml/menit
Laju alir H <sub>2</sub>	:	30 ml/menit
Laju alir udara	:	200 – 250 ml/menit
Suhu injector	:	200°C
Suhu detector	:	230°C

Suhu kolom	:	Program temperature
Kolom tempera- ture	:	awal 190oC diam 15 menit Akhir 230oC diam 20 menit Rate 10oC/menit
Ratio	:	1 : 8
Inject Volum	:	1 µL
Linier Velocity	:	20 cm/sec

- Injeksikan pelarut sebanyak 1 µl ke dalam kolom. Bila aliran gas pembawa dan system pemanas sempurna, puncak pelarut akan nampak dalam waktu kurang dari 1 menit
- Setelah panas kembali ke nol (baseline) injeksikan 5 µl campuran standar FAME. Bila semua puncak sudah keluar, injeksikan 5 µl contoh yang telah dipreparasi (A)
- Ukur waktu retensi dan puncak masing-masing komponen. Jika rekorder dilengkapi dengan integrator, waktu retensi dan luas puncak langsung diperoleh dari integrator
- Bandingkan waktu retensinya dengan standar untuk mendapatkan informasi mengenai jenis dari komponen-komponen dalam contoh
- Untuk metode internal standar, jumlah masing-masing komponen dalam sampel dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$C_x = \frac{A_x \cdot R \cdot C_s}{A_s}$$

Dimana :

C<sub>x</sub> = Konsentrasi komponen x

C<sub>s</sub> = Konsentrasi standar internal

A<sub>x</sub> = Luas puncak komponen x

A<sub>s</sub> = Luas puncak standar internal

R = Respon detector terhadap komponen x relative terhadap standar

Untuk metode eksternal standar, lakukan preparasi yang sama, hanya contoh dan standar dilakukan secara terpisah, tidak ada penambahan larutan standar kedalam contoh. Jumlah kandungan komponen dalam contoh dihitung sebagai berikut:

$$\frac{\frac{A_x}{A_s} \times C_{\text{standar}} \times V}{\frac{\text{Contoh}}{100} \times 100\%} \text{ gram contoh}$$

### 3. Penentuan R

Buat suatu campuran X (murni) dan S dengan jumlah W<sub>x</sub> dan W<sub>s</sub> yang diketahui dan dibuat kromatogramnya. Dalam hal ini,

W<sub>x</sub> = A<sub>x</sub> . R<sub>x</sub> ; dan

W<sub>s</sub> = A<sub>s</sub> . R<sub>s</sub>

Dari hubungan ini, maka R dapat dihitung sebagai

$$R = \frac{R_x}{R_s} = \frac{W_x \cdot A_s}{W_s \cdot A_x}$$

### 3.7. Analisa Data

Analisa data pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi dengan membaca kromatogram tiap senyawa untuk asam lemak

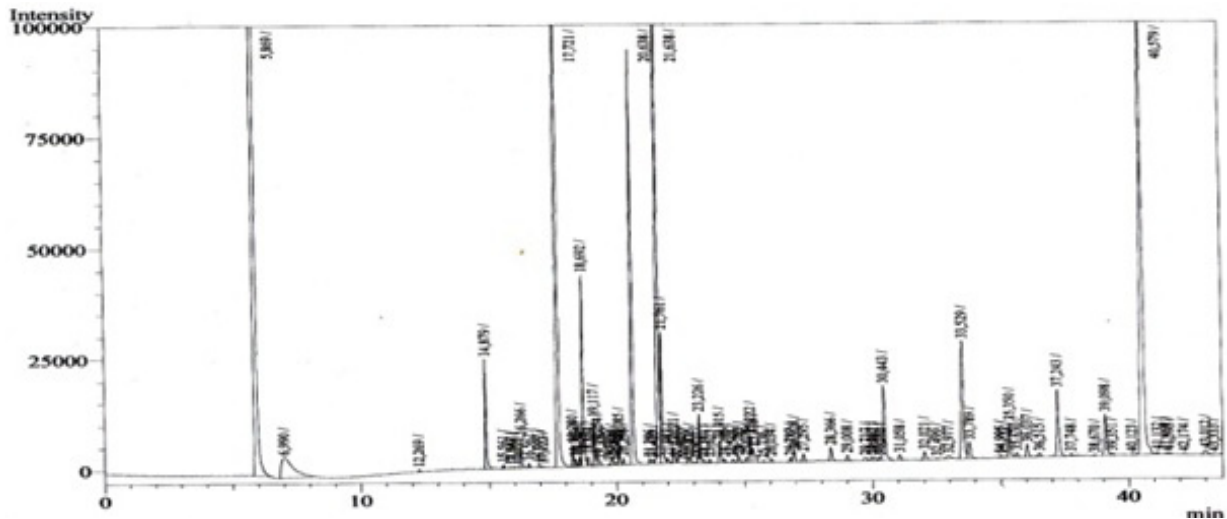
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Profil Asam Lemak Ikan Tuna

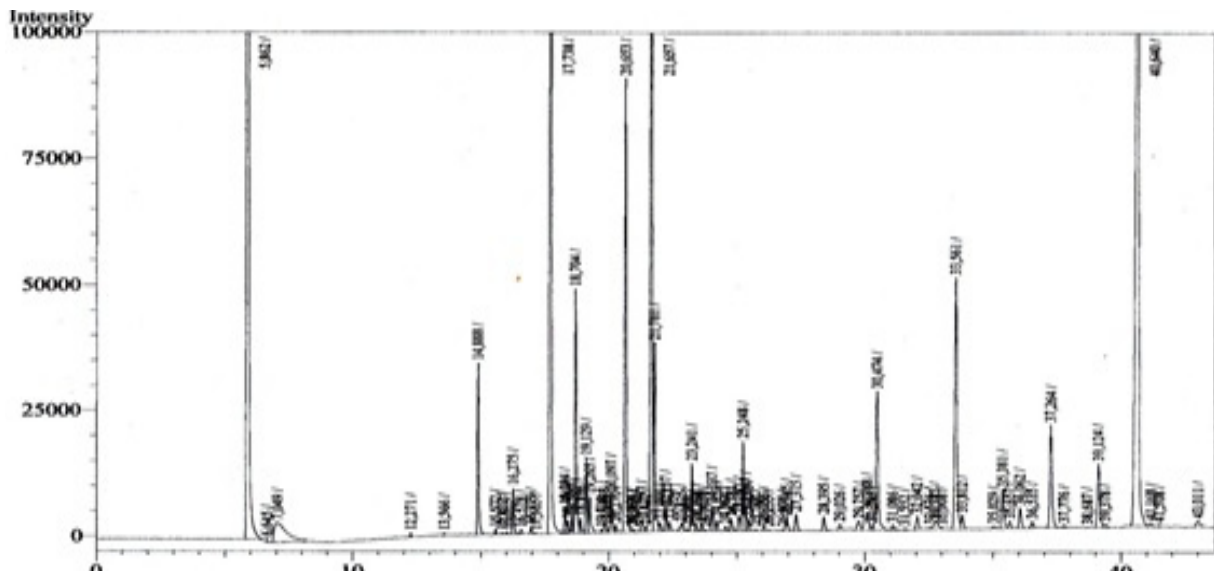
#### (Thunnus, sp.) Asap

Hasil analisis asam lemak Ikan Tuna (Thunnus, sp.) Asap selama perendaman dengan Asap Cair Waa Sagu dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3.

Pada kromatogram dibawah ini, puncak yang berhasil teridentifikasi dengan metode analisis kromatografi yaitu sebanyak 26 puncak. 26 puncak yang teridentifikasi tersebut adalah Lauric acid (C12:0), Myristic acid (C14:0), Myristoleic acid (C14:1), Pentadecanoic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Palmitoleic acid (C16:1), Heptadecanoic acid (C17:0), Stearic acid (C18:0), Elaidic acid (C18:1n9t), Oleic acid (C18:1n9c), Linoleic acid (C18:2n6c), Arachidic acid (C20:0), γ- linolenic acid (C18:3n6), Cis-11 – Eicosenoic acid (C 20:1), Linolenic acid (C18:3n3), Heneicosanoic acid (C21:0), Cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2), Behenic acid (C22:0), Erucic acid (C22:1n9), Cis-11,14,17 - Eicosatrienoic acid (C20:3n3), Arachidonic acid (C20:4n6), Tricosanoic acid (C23:0), Lignoceric acid (C24:0), Cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3), Nervonic acid (C24:1), Cis-4,7,10,13,16,19- Docosahexaenoic acid (C22:6n3).



Gambar 2. Kromatogram Asam Lemak Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) Asap (Kontrol)



Gambar 3. Kromatogram Asam Lemak Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) Asap Cair Waa Sagu

Pada kromatogram di atas puncak yang berhasil teridentifikasi dengan metode analisis kromatografi yaitu sebanyak 27 puncak. 27 puncak yang teridentifikasi adalah Lauric acid (C12:0), Myristic acid (C14:0), Myristoleic acid (C14:1), Pentadecanoic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Palmitoleic acid (C16:1), Heptadecanoic acid (C17:0), Stearic acid (C18:0), Elaidic acid (C18:1n9t), Oleic acid (C18:1n9c), Linoleic acid (C18:2n6c), Arachidic acid (C20:0),  $\gamma$ -linolenic acid (C18:3n6), Cis- 11 – Eicosenoic acid (C 20:1), Linolenic acid (C18:3n3), Heneicosanoic

acid (C21:0), Cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2), Behenic acid (C22:0), Cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6), Cis-11,14,17 - Eicosatrienoic acid (C20:3n3), Arachidonic acid (C20:4n6), Tricosanoic acid (C23:0), Cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2), Lignoceric acid (C24:0), Cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3), Nervonic acid (C24:1), Cis-4,7,10,13,16,19- Docosahexaenoic acid (C22:6n3).

#### 4.2. Komposisi Asam Lemak

Hasil komposisi asam lemak Ikan Tuna (Thunnus, sp.) Asap dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Ikan Tuna (Thunnus, sp.) Asap**

Asam Lemak	Kandungan (%)	
	Kontrol	Waa Sagu
<b>Jenuh:</b>		
Asam Laurat-C12:0	0.04	0.04
Asam Miristat-C14:0	1.69	1.85
Asam Pentadekanoat-C15:0	0.46	0.49
Asam Palmitat - C16:0	15.18	14.34
Asam Heptadekanoat - 17:0	0.69	0.77
Asam Stearat - C18:0	6.90	5.39
Asam arakidat - C20:0	0.38	0.35
Asam Heneikosanoat-C21:0	0.07	0.05
Asam Behenat - C22:0	0.29	0.21
Asam Trikosanoat - C23:0	0.12	0.07
Asam Lignoserat - C24:0	0.37	0.22
<b>Tak Jenuh:</b>		
Asam Miristoleiat - C14:1	0.02	0.03
Asam Palmitoleat - C16:1	3.16	2.89
Asam Elaidat - C18:1n9t	0.10	0.20
Asam Oleat - C18:1n9c	12.82	11.93
Asam Linoleat - C18:2n6c	0.95	0.93
Asam $\gamma$ -linolenat - C18:3n6	0.08	0.07
Asam Eikosenoat - C20:1	0.50	1.22
Asam linolenat - C18:3n3	0.42	0.24
Asam Eikosedienoat- C20:2	0.18	0.29
Asam Eikosetrienoat- C20:3n6	-	0.10
Asam Erukat - C22:1n9	0.08	-
Asam Eikosetrienoat-C20:3n3	0.09	0.53
Asam Arakidonat - C20:4n6	2.23	2.49
Asam Dokosadienoat - C22:2	-	0.03
Asam Eikosapentanoat C20:5n3	3.56	5.28
Asam Nervonat - C24:1	0.72	0.59
Asam Dokosaheksanoat-C22:6n3	18.41	24.67
<b>Total Asam Lemak</b>	<b>69.49</b>	<b>75.73</b>

#### 4.3. Analisis Profil Asam Lemak Ikan Tuna (Thunnus, sp.) Asap

- **Analisis Asam Lemak Jenuh (SAFA)**

Komposisi asam lemak jenuh pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap dapat dilihat pada gambar 4.

Histogram dibawah menunjukkan bahwa pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap, kandungan asam lemak

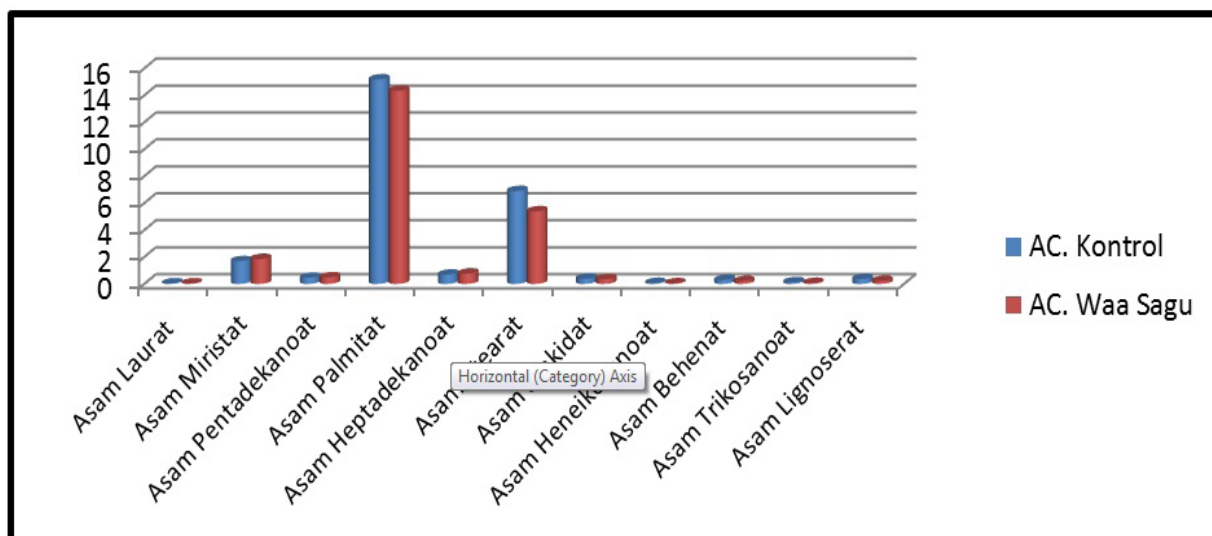
jenuh yang paling tinggi adalah asam palmitat, baik pada ikan asap tanpa perendaman dengan asap cair maupun dengan perendaman asap cair Waa Sagu.

Persentase kandungan asam palmitat pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap pada perendaman asap cair Waa Sagu sebesar 14.34%, sedangkan



ikan asap tanpa perendaman sebesar 15,18%. Kandungan asam palmitat ini menurun jika dibandingkan dengan ikan asap kontrol (tanpa perendaman). Asam palmitat biasanya terdapat dalam sebagian besar lemak hewani dan minyak

nabati. Asam palmitat merupakan asam lemak jenuh yang paling banyak ditemukan pada bahan pangan, yaitu sebesar 15-50% dari seluruh asam-asam lemak yang ada.



**Gambar 4. Komposisi Asam Lemak Jenuh pada Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) Asap**

Asam palmitat dapat meningkatkan resiko arteriosklerosis, kardiovaskular dan stroke (Winarno 2008). Konsumsi lemak jenuh yang berlebihan dapat menyebabkan dan mempercepat proses arteriosklerosis (Almatsier, 2002). Oleh karenanya, tidak ada satupun jenis asam lemak jenuh ini yang bersifat penting dan diperlukan bagi kesehatan. Dari hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa dengan perendaman asap cair Waa Sagu dapat mengurangi komposisi asam lemak jenuh yang tidak baik untuk kesehatan.

• **Analisis Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA)**

Komposisi asam lemak tak jenuh pada ikan tuna (*Thunnus, sp.*) asap dapat dilihat pada gambar 5. Histogram dibawah ini menunjukkan bahwa kandungan asam lemak tak jenuh tunggal yang paling tinggi adalah asam oleat dengan presentase sebagai berikut, ikan asap (kontrol) sebesar 12.82%, sedangkan ikan asap dengan perendaman asap cair Waa Sagu sebesar 11.93%, selain asam oleat, asam palmitoleat pada ikan asap juga cukup tinggi baik untuk ikan asap (kontrol) sebesar 3.16% dan ikan asap dengan perendaman asap cair Waa Sagu sebesar 2.89%.

Kandungan asam lemak tak jenuh tunggal yang terkandung dalam ikan asap ini baik dengan kontrol maupun dengan perendaman asap cair

Waa Sagu berkisar antara 0,02%-24,67%. Asam palmitoleat dan asam oleat merupakan asam lemak dengan rantai panjang karena memiliki lebih dari 16 atom C. Asam palmitoleat biasanya terdapat pada minyak seal dan asam oleat terdapat di sebagian besar minyak dan lemak. Asam oleat merupakan produk desaturasi asam stearat dan diproduksi pada tumbuhan, hewan dan bakteri.

Menurut penelitian Sutiyoso (2009), hewan air lainnya seperti teripang diketahui mengandung asam oleat sebesar 2,21%. Asam oleat adalah asam tak jenuh yang paling umum dan juga berfungsi untuk menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh dan sebagai prekursor terbentuknya PUFA (Farouk et al. 2007).

• **Analisis Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PUFA)**

Komposisi asam lemak tak jenuh jamak pada ikan tuna (*Thunnus, sp.*) asap dapat dilihat pada gambar 6. Histogram dibawah ini menunjukkan bahwa ikan tuna (*Thunnus, sp.*) asap terkandung asam lemak omega 3 dan omega 6, yang sangat penting bagi kesehatan. Kandungan DHA pada ikan tuna (*Thunnus, sp.*) asap sangat tinggi untuk yaitu sebesar 18.41% (kontrol) dan 24.67% (Asap Cair Waa Sagu), sedangkan kandungan EPA pada ikan asap kontrol dan perendaman asap cair Waa Sagu sebesar 3.56%

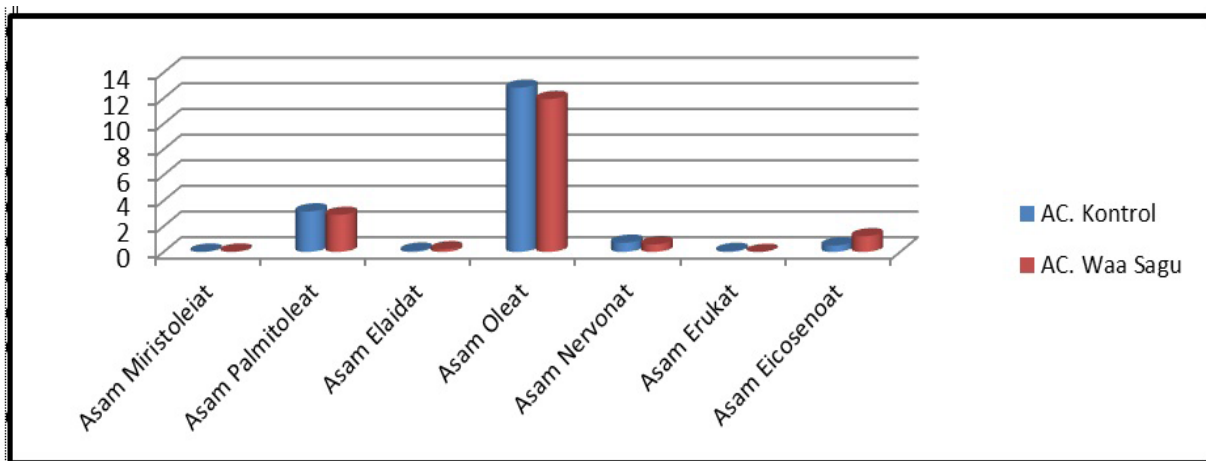
dan 5.28%.

Asam lemak tak jenuh jamak/poli (PUFA) merupakan asam lemak yang mengandung dua atau lebih ikatan rangkap, ikatan rangkapnya tidak pernah terkonyugasi (-CH=CH-CH=CH-), tetapi selalu terpisah oleh gugus metilen yaitu CH=CH-CH<sub>2</sub>-CH=CH-. PUFA umumnya berkisar antara C16–C22, walau beberapa mungkin ada yang melebihi 24 atau 26 atom karbon.

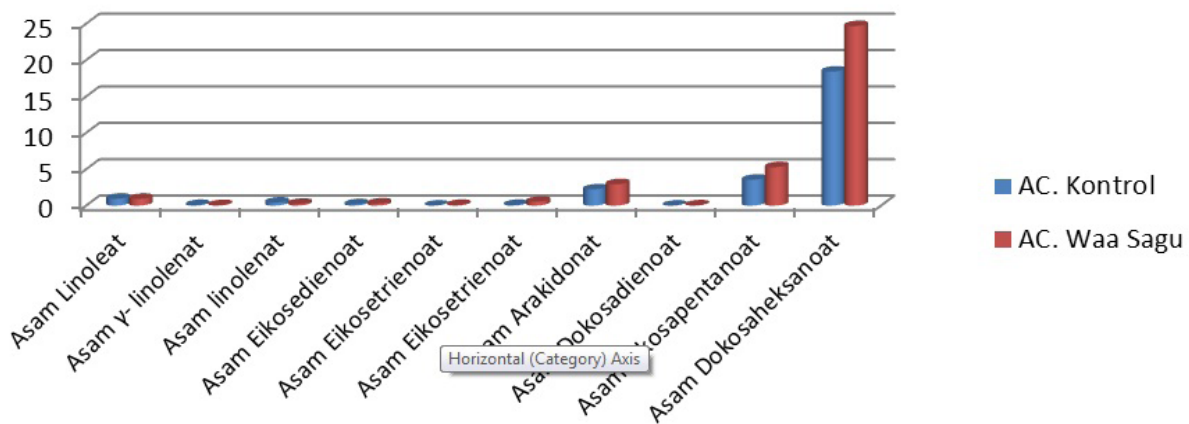
Asam lemak linoleat dan linolenat merupakan asam lemak esensial karena dibutuhkan oleh tubuh, sedangkan tubuh tidak dapat mensintesisnya. Masing-masing mempunyai ikatan rangkap pada karbon ke-6 dan ke-3 dari ujung gugus metil. Manusia tidak dapat menambah ikatan rangkap pada karbon ke-6 dan ke-3 pada asam lemak yang ada di dalam tubuh sehingga tidak dapat mensintesis kedua jenis asam lemak tersebut. Asam lemak esensial digunakan

untuk menjaga bagian-bagian struktural dari membran sel dan untuk membuat bahan-bahan seperti hormon yang disebut eikosanoid. Tingginya asam linoleat dapat menghambat laju biosintesis DHA dari asam linolenat (Connor et al. 1992 dalam Prasastyane 2009).

Asam arakhidonat yang terkandung pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) merupakan asam lemak tak jenuh Omega-6 yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan otak serta berperan penting dalam menjaga kekencangan kulit manusia (Almatsier, 2002). Asam eicosatrienoat, asam docosadienoat dan asam nervonat juga merupakan komponen asam lemak tak jenuh jamak (PUFA), kandungan asam lemak ini terkandung dalam ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap tapi dalam jumlah kecil, namun sangat dibutuhkan tubuh karena peran PUFA yaitu asam lemak yang baik untuk tubuh dan berguna bagi kesehatan (Winarno, 2002).



Gambar 5. Komposisi Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) Asap



Gambar 6. Komposisi Asam Lemak Tak Jenuh Jamak pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) Asap

Ikan tuna (*Thunnus, sp.*) asap juga mengandung asam lemak tak jenuh omega-3 yaitu asam linolenat, asam eicosapentanoat (EPA) dan docoheksanoat (DHA) yang bermanfaat untuk mencegah terjadinya penggumpalan keping-keping darah sehingga mengurangi resiko terkena aterioklerosis dan mencegah jantung coroner, selain itu EPA dan DHA berfungsi sebagai pembangun sebagian besar korteks serebral otak (bagian yang digunakan untuk berpikir) dan untuk pertumbuhan normal organ ini, karena sangat penting untuk tetap menjaga kandungan EPA dan DHA dalam makanan (Thoha, 2004). Hal ini juga berkaitan dengan komponen asap yang terkandung dalam ikan tuna asap yang direndam pada asap cair Waa Sagu. Dapat dilihat bahwa kandungan DHA dan EPA pada ikan asap perendaman dengan asap cair Waa Sagu lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Kandungan EPA dan DHA yang tinggi pada ikan asap dengan perendaman asap cair Waa Sagu ini dikarenakan komponen asap yang terkandung pada asap cair Waa Sagu yaitu fenol, karbonil dan total asam yang berfungsi sebagai penghambat oksidasi lemak sehingga kandungan asam lemak omega 3 tidak teroksidasi.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kandungan asam lemak pada Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) asap dengan perendaman asap cair Waa Sagu sebesar 75,73%.
2. Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) asap mengandung 11 asam lemak jenuh dan 17 asam lemak tak jenuh dengan pembagian sebagai berikut: Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal sebanyak 7 jenis, Asam Lemak Tak Jenuh Jamak sebanyak 10 jenis.
3. Kandungan asam lemak omega 3 EPA dan DHA pada Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) asap dengan perendaman asap cair Waa Sagu sebesar 5,28% dan 24,67%.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran yang dapat penulis kemukakan yaitu perlu adanya penelitian lanjutan untuk mendeteksi senyawa asap yang terserap pada daging ikan tuna (*Thunnus, sp.*) asap serta komposisi asam amino.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Almatsier, S. 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia, Jakarta.
- Amahorseja, A.L. 2014. Kandungan Komponen Asap, Lemak dan Protein Daging Ikan Tuna (*Thunnus, sp.*) Asap Dari Beberapa Jenis Asap Cair.
- Apituley, D.A.N. 2008. Buku Ajar Kimia Pangan. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas perikanan dan ilmu kelautan, UNPATTI. Ambon
- Darmadji, P., Suptiyadi dan Hidayat., 1999. Produksi Asap cair limbah Padat rempah dengan cara pirolisis. *Agritech* 16(4):11-15, Yogyakarta
- Darmadji Purnama. 2009. Teknologi Asap Cair dan Aplikasinya Pada Pangan dan Hasil Pertanian. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Farouk A.E., Ghouse F.A.H., Ridzwan B.H, 2007. New Bacterial Species Isolated from Malaysian Sea Cucumbers with Optimized Secreted Antibacterial Activity. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology* 3 (2): 60-65.
- Girard, J.P., 1992. Smoking in Technology of Meat and Meat Product. *Pure Appl. Chem.*, 49 : 1640-1653
- Jaya, I.,K, Darmadji, P dan Suhardi., 1997. Penurunan Kandungan Benzo(A) Pyrene asap cair dengan Zeolit dalam upaya meningkatkan

- Kettaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. Dirjen Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI. Jakarta
- Mantrojo E dan O. Manus, 1987. Pengantar Kuliah Filsafat Ilmu Fakultas Perikanan Unstrat. Manado.
- Nanlohy, E.E.E.M. 2008. Analisis Kandungan Asam Lemak Omega-3 dari Beberapa Ikan Pelagis Kecil. Tesis. Program Studi Ilmu Kelautan. Program Pasca Sarjana. Universitas Pattimura. Ambon
- Poedjiadi, A. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. UI-Press. Jakarta.
- Prasastyane A. 2009. Karakteristik asam lemak dan kolesterol kijing local (*Pilsbryoconcha exillis*) dari Situ Gede Bogor akibat proses pengukusan [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Siahaya Margaret Gloria. 2010. Aplikasi Redestilat Asap Cair Kulit Batang Sagu (waa) dalam Menghambat Oksidasi Ikan Tatihi (*Thunnus alalunga*) Asap Selama Penyimpanan
- Sutiyoso M. 2009. Karakteristik asam lemak teripang pasir (*Holothuria* sp.) di perairan Kendari sebagai dasar pemanfaatan menjadi bahan baku fungsional [skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro
- Thoha. 2004. Asam Lemak Esensial untuk Optimalisasi Fungsi Otak Balita [tesis]. Program Pasca Sarjana. Program Studi Gizi Masyarakat, Institut Pertanian Bogor.
- Tranggono, Suhardi, Bambang Setiadji, Purnama Darmadji, Supranto Dan Sudarmanto. 1996. Identifikasi Asap Cair Dari Berbagai Jenis Kayu Dan Tempurung Kelapa, *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan* 1 (2): 15-24
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pusaka Utama Jakarta.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.