

**PROFIL ASAM LEMAK DAN ASAM AMINO IKAN TUNA (THUNNUS, SP.) ASAP
DARI BEBERAPA JENIS ASAP CAIR**

¹Anggelina L. Amahorseja, ²Erinn D. Noya

^{1,2}Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Hein Namotemo
Jl. Kawasan Pemerintahan, Kompleks Vak 1 Tobelo – Halmahera Utara, 97762

¹e-mail : lioniangel@gmail.com

²e-mail : dolly.erinn@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan profil asam lemak dan asam amino dari Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) asap dari perendaman pada asap cair waa sagu dan tempurung kelapa. Hasil analisis profil asam lemak pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) asap dengan perendaman pada asap waa sagu maupun tempurung kelapa, terdeteksi 28 puncak kromatogram (Lauric acid (C12:0), Myristic acid (C14:0), Pentadecanoic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Palmitoleic acid (C16:1), Heptadecanoic acid (C17:0), cis-10-Heptadecanoic acid (C17:1), 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 (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), Erucic acid Methyl Ester (C22:1n9), Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid Methyl Ester (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 berkisar antara 48,81% - 55,04%. Hasil analisis profil asam amino pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) asap dengan perendaman asap cair waa sagu dan tempurung kelapa menunjukkan bahwa ikan didalam ikan asap terkandung 15 jenis asam amino (Asam Glutamate, Asam Aspartate, Alanine, Glisin, Serin, Tirosin, Threonine, Metionin, Valin, Fenilalanin, I-Leusin, Leusin, Lisin, Histidin dan Arginin). Komposisi total asam amino pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) asap berkisar antara 36,67% - 45,72%.

Kata Kunci: asap cair, waa sagu, tempurung kelapa, asam lemak dan asam amino

ABSTRACT

This study aims to determine the fatty acid profile and amino acid of Tuna (Thunnus, sp.) smoke fish by soaking in the liquid smoke of eucalyptus. Result of fatty acid profile analysis on tuna (Thunnus, sp.) smoke fish by soaking in the liquid smoke of waa sago and coconut shell. detected 28 peak chromatogram (Lauric acid (C12:0), Myristic acid (C14:0), Pentadecanoic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Palmitoleic acid (C16:1), Heptadecanoic acid (C17:0), cis-10-Heptadecanoic acid (C17:1), 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 (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), Erucic acid Methyl Ester (C22:1n9), Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid Methyl Ester (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 fish ranged from 48.81% - 55.04%. The results of the analysis of amino acid profiles in tuna (Thunnus, sp.) Smoke fish by soaking in the liquid smoke of waa sago and coconut shell contained 15 types of amino acids (Glutamate Acid, Aspartate Acid, Alanine, Glycine, Serine, Tyrosine, Threonine, Methionine, Valine, Phenylalanine, I-Leucine, Leucine, Lysine, Histidine and Arginine). Total composition of amino acids in Tuna (Thunnus, sp.) smoke fish ranged from 36.67% - 45.72%.

Keywords: liquid smoke, waa sago, coconut shell, fatty acid and amino acid

1. PENDAHULUAN

Ikan tuna (*Thunnus*, sp.) merupakan bahan pangan bergizi tinggi dengan kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah. Kandungan protein ikan tuna (*Thunnus*, sp.) berkisar antara 22,6g-26,2g/100g daging yang mengandung sejumlah asam amino penting dan mendekati pola kebutuhan asam amino manusia yang ditetapkan oleh FAO/

WHO. Selain sumber protein, ikan tuna (*Thunnus*, sp.) juga mengandung lemak berkisar antara 0,2g-2,7g/100g 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 ini sebagaimana 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.) adalah dengan pengasapan.

Pengasapan merupakan salah satu metode pengawetan daging yang telah lama diterapkan dan secara luas diterima konsumen dari berbagai belahan dunia (Girard 1992 dalam Amahorseja 2018.). Asap cair merupakan cairan dispersi uap asap dalam air, atau cairan hasil kondensasi dari pirolisa kayu, tempurung kelapa, atau bahan sejenis. Pirolisa adalah proses pemanasan atau destilasi kering suatu bahan, sehingga menghasilkan asap yang jika dikondensasikan akan menghasilkan asap cair yang memiliki sifat spesifik asap (Wattimena, 2010 dalam Huliselan 2014). Asap cair memiliki beberapa kelebihan, yaitu praktis penggunaannya, rasa produk yang lebih seragam, dapat digunakan secara berulang-ulang, lebih efisien dalam penggunaan bahan pengasapan, dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis pangan serta lebih efisien daripada pengasapan tradisional karena selain tidak menyebabkan polusi udara, asap cair juga tidak menimbulkan emisi *poliaromatis hidrokarbon* (PAH), yang bersifat karsinogenik. Hal yang paling penting bagi kesehatan konsumen ketika menggunakan asap cair adalah kandungan karsinogen dapat dihilangkan dan berbagai bakteri pun dapat dilumpuhkan tanpa mengurangi nilai gizi bahan makanan (Syafputri, 2012 dalam Huliselan 2014). 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 amino serta 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. Berdasarkan uraian diatas maka permasalahan yang perlu dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana profil asam lemak dan asam amino pada daging ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dan mengetahui profil asam lemak dan asam amino ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap dari beberapa jenis asap cair.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Deskripsi Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.)

Ikan tuna (*Thunnus*, sp.) termasuk dalam keluarga Scrombidae, tubuh seperti cerutu, mempunyai dua sirip punggung. Sirip dada terletak agak ke atas, sirip perut kecil, sirip ekor berbentuk bulan sabit (Saainin 1984 dalam Pattipeilohy 2014). Tuna digunakan sebagai nama grup dari beberapa jenis ikan yang terdiri dari,

tuna besar (yellowfin tuna, bigeye, southern bluefin tuna, albacore) dan ikan mirip tuna (tuna-like species), yaitu marlin, sailfish, dan swordfish. Klasifikasi ikan tuna adalah sebagai berikut:

Phylum	: Chordata
Sub phylum	: Vertebrata Thunnus
Class	: Teleostei
Sub Class	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Sub Ordo	: Scombroideae
Genus	: <i>Thunnus</i>
Species	: <i>Thunnus alalunga</i> (Albacore); <i>Thunnus albacores</i> (Yellowfin Tuna); <i>Thunnus macoyii</i> (Southern Bluefin Tuna).

Penyebaran ikan tuna mulai dari laut merah, laut India, Malaysia, Indonesia dan sekitarnya, juga terdapat di laut daerah tropis dan daerah beriklim sedang. Ikan tuna adalah jenis ikan dengan kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah. Ikan tuna mengandung protein antara 22,6 - 26,2 g/100 g daging. Lemak antara 0,2 - 2,7 g/100 g daging, di samping itu ikan tuna mengandung mineral kalsium, fosfor, besidan sodium, vitamin A (retinol) dan vitamin B (thiamin, riboflavin dan niasin).

2.2. Asap Cair

Asap diartikan sebagai suatu suspensi partikel-partikel padat dan cair dalam medium gas (Girard, 1992 dalam Siahaya, 2010). Asap cair merupakan suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya. Dari hasil pirolisa hemiselulosa, selulosa dan lignin tersebut didapatkan lebih dari 400 senyawa, diantara senyawa tersebut terdapat 48 jenis asam, 21 jenis alkohol, 131 jenis karbonil, 22 jenis ester, 46 jenis furan, 16 jenis keton, dan 71 jenis penol (Maga 1988 dalam Darmadji 2009). Secara umum kelas yang paling signifikan dari senyawa kimia yang ditemukan dalam asap cair adalah fenol, karbonil, asam, furan, alkohol dan ester, lakton, dan hidrokarbon polisiklik aromatik (PAH) (Milly, 2003 dalam Huliselan, 2014). Komponen asap tersebut berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, pembentuk aroma, flavor dan warna. Selain itu Fatimah (2008) dalam Pattipeilohy (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%). Asap cair memiliki banyak manfaat dan telah digunakan pada berbagai Industri. Dalam industri pangan, asap cair ini mempunyai kegunaan yang sangat besar sebagai pemberi rasa dan aroma yang spesifik juga sebagai pengawet karena sifat antimikroba dan antioksidannya. Asap cair dapat dipergunakan menggantikan pada

proses pengasapan ikan secara tradisional sebelumnya yang langsung diberi asap, sehingga dapat mengganggu lingkungan. Asap cair juga mampu menjadi disinfektan sehingga bahan makanan dapat bertahan lama tanpa membahayakan konsumen (Amritama, 2007 dalam Pattipeilohy 2014). Untuk menghasilkan asap sebaiknya dipakai jenis kayu yang keras atau tempurung kelapa. Asap dari kayu yang lunak sering mengandung zat-zat yang menyebabkan bau kurang baik pada hasil asapan (Amri, 2006 dalam Huliselan 2014).

2.2.2. 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 dan Maluku Utara ada berbagai bahan yang berpotensi sebagai bahan baku asap cair salah satu diantaranya adalah Waa Sagu dan Tempurung Kelapa.

2.2.2.1. 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	: <i>Arecaceae</i>
Genus	: <i>Metroxylon</i>
Spesies	: <i>Metroxylon sagu</i>

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 1) disamping komponen lainnya tannin, resin dan terpenin (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.

2.2.2.2. Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa merupakan bagian paling keras pada buah kelapa. Terletak di sebelah dalam sabut dengan ketebalan 3-5 mm dan berfungsi sebagai pelindung daging buah kelapa dari kerusakan akibat pengaruh eksternal (Awang, 1991). Buah kelapa utuh terdiri dari 30% daging buah, 33% sabut, 15% tempurung dan 22% air kelapa (Jeanette *et al.* 1985 dalam Bintoro *et al.* 2000). Tempurung kelapa seperti halnya kayu mempunyai sejumlah besar lignin dan sejumlah kecil selulosa. Kandungan methoxyl tempurung kelapa hampir sama dengan kayu, dan kandungan airnya bervariasi menurut lingkungan, varietas dan kematangan buah. Tempurung kelapa yang berasal dari buah yang matang pada keadaan kering udara berkadar air sekitar 6-9% (Djatkiko dan Ketaren, 1978).

Menurut Tranggono *et al.* (1996) asap cair tempurung kelapa memiliki 7 macam komponen dominan, yaitu *fenol, 3-metil-1,2-siklopentadion, 2-metoksifenol, 2-metoksi-4-metilfenol, 4-etil-2-metoksifenol, 2,6-dimetoksifenol, dan 2,5-dimetoksi benzil alkohol* yang semuanya larut dalam eter. Sedangkan Guillen *et al.* (1995) melaporkan bahwa asap cair komersial memiliki empat macam komponen dominan yaitu *3-methyl-1,2-cyclopentanedione, 3 hydroxy-2-methyl- 4H-pyran-4-one, 2-methoxyphenol orguaiacol, dan 2,6-dimethoxyphenol*. Gumanti (2006) melaporkan bahwa komponen kimia destilat asap tempurung kelapa mengandung total fenol (5.5%), metil alkohol (0.37%), dan total asam (7.1%). Berdasarkan hasil penelitian Yulistiani *et al.* (1997) kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin tempurung kelapa berturut-turut adalah 29.66%, 18.35% dan 41.72%. Analisis terhadap asap tempurung kelapa hasil pirolisis (suhu 400 °C) menggunakan GC-MS, menunjukkan bahwa terdapat dua senyawa utama yaitu fenol dengan konsentrasi 1.28% dan asam asetat 9.60%.

2.3. 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 kolesterol dalam darah manusia yang memakannya. Makin panjang rantai karbonnya, semakin besar kecenderungan untuk meningkatkan kadar kolesterolnya (Barlow dan Stansby dalam Nanlohy, 2008).

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 dalam Amanupunnjo 2013). 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.

2.4. Asam Amino

Menurut Apituley (2010) Protein merupakan salah satu komponen dari bahan pangan yang sangat penting bagi tubuh. Karena selain berfungsi sebagai sumber energi, protein juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak di miliki oleh lemak dan karbohidrat. Oleh karena itu, bila suatu protein dihidrolisis dengan asam, alkali atau enzim maka akan dihasilkan campuran asam-asam amino. Dalam teknologi pangan, asam amino mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan maupun yang kurang menguntungkan. Misalnya; D-triptofan mempunyai rasa manis 39 kali kemanisan sukrosa, sebaliknya L-triptofan mempunyai rasa yang sangat pahit. Asam glutamat sangat penting peranannya dalam pengolahan makanan, karena dapat menimbulkan rasa enak dan lezat. Dalam bumbu masak yang mengandung monosodium glutamate (MSG), gugusan glutamat akan bergabung dengan senyawa lain yang menimbulkan cita rasa enak tersebut. Beberapa dampak yang merugikan dari asam amino diantaranya adalah adanya *avidin* dan *mukoidin* dalam zat putih telur (albumin) yang dapat mengikat biotin (vitamin B1) sehingga tidak dapat diserap oleh tubuh. Timbulnya reaksi *browning* (pencoklatan) akibat bereaksinya asam amino lisin dengan gula sederhana pada suhu tinggi sehingga terbentuk melanoidin yang tidak tercerna oleh enzim.

Pengelompokkan kedua puluh asam amino pada tabel 3 dikenal sebagai asam amino dasar atau asam amino baku yang merupakan penyusun protein

dan dapat digolongkan menjadi 2 berdasarkan dapat tidaknya disintesis oleh tubuh manusia yaitu asam amino esensial (tidak dapat disintesis oleh tubuh), dan non esensial (dapat disintesis oleh tubuh). Agar mempertahankan keseimbangan nitrogen dalam tubuh orang dewasa maka asam amino esensial harus terdapat dalam bahan makanan yang dikonsumsi karena tidak dapat disintesis dalam tubuh (Almatsier, 2002).

Tabel 2. Pengelompokkan Asam Amino Pada Manusia

Asam amino esensial	Asam amino nonesensial
Arginin*	Alanin
Histidin*	Asparagin
Isoleusin	Asam aspartat
Leusin	Sistein
Lisin	Asam glutamat
Metionin	Glutamin
Fenilalanin	Serin
Treonin	Prolin
Triptofan	Tirosin
Valin	Glisin

Sumber : Muchtadi, dkk, 1993

Ket * : Hanya disintesis pada manusia pada masa pertumbuhan anak.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Bahan

Bahan baku dipakai adalah daging ikan tuna (*Thunnus*, sp.), asap cair *waa* sagu, asap cair tempurung kelapa, serta garam, sedangkan bahan-bahan kimia untuk proses analisa antara lain aquades, diklorometan, fenolftalin, NaOH, Na₂CO₃, methanol, larutan folin ciocalteu, asam borat, larutan brij, heksana.

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 (Mantorojo dan Manus, 1987) dan data dikumpulkan melalui uji laboratorium pada produk yang ada.

3.4. Prosedur Kerja

Ikan tuna (*Thunnus*, sp.) segar disiangi kemudian dicuci. Setelah itu daging ikan tuna (*Thunnus*, sp.) disayat menjadi 2 bagian kemudian direndam dalam larutan asap cair dengan konsentrasi larutan asap cair 5% dan waktu perendaman 10 menit, dilanjutkan proses pemanggangan dalam oven ± 1-2 jam, lalu dikemas vakum dan dilakukan analisa objektif yaitu analisis asam amino dan asam lemak.

3.5. Perlakuan

Dalam penelitian ini digunakan 2 faktor perlakuan, yaitu :

1. **Jenis asap cair (A) :**

- Asap cair waa sagu (A1)
- Asap cair tempurung kelapa.... (A2)

2. **Lama Perendaman (B) :**

- 0 menit (tanpa perendaman)..... (B0)
- 10 menit (B1)

3.6. Analisa Data

Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi dengan membaca kromatogram tiap senyawa untuk analisis asam amino dan asam lemak.

3.6.1. Analisa Asam Lemak (AOAC, 2005)

1. Preparasi Sampel (Hidrolisis & Esterifikasi)

Timbang sampel 20 – 30 mg contoh lemak atau minyak dalam tabung tertutup telfon. Tambahkan 1 ml NaOH 0,5 N dalam methanol dan panaskan dalam penangas air selama 20 menit. Selanjutnya tambahkan 2 ml BF₃ 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 Na₂SO₄ 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 Tickness
Laju alir N ₂	: 20 ml/menit
Laju alir H ₂	: 30 ml/menit
Laju alir udara	: 200 – 250 ml/menit
Suhu injector	: 200°C
Suhu detector	: 230°C
Suhu kolom	: Program temperature
Kolom temperature	: awal 190°C diam 15 menit Akhir 230°C diam 20 menit Rate 10°C/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 :

$$Cx = \frac{Ax \cdot R \cdot Cs}{As}$$

Dimana :

Cx = Konsentrasi komponen x

Cs = Konsentrasi standar internal

Ax = Luas puncak komponen x

As = 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:

$$\frac{\frac{Ax}{As} \times C \text{ standar} \times V^{\text{contoh}}}{100} \times 100 \%$$

gram contoh

3. Penentuan R

Buat suatu campuran X (murni) dan S dengan jumlah Wx dan Ws yang diketahui dan dibuat romatogramnya. Dalam hal ini,

$$Wx = Ax \cdot Rx ; \text{ dan}$$

$$Ws = As \cdot Rs$$

Dari hubungan ini, maka R dapat dihitung sebagai

$$R = \frac{Rx}{Rs} = \frac{Wx \cdot As}{Ws \cdot Ax}$$

3.6.2. Analisa Asam Amino

Analisa Asam Amino (AOAC, 2005)

➤ **Preparasi Sampel**

- a. Tentukan kadar protein dari sampel dengan metode Kjeldahl
- b. Masukkan sampel yang mengandung 3 mg protein ke dalam ampul, tambahkan 1 ml HCl 6 N
- c. Bekukan campuran tersebut dalam es kering-aseton dengan menggunakan *Freeze dryer* yang dihubungkan dengan pompa vakum untuk

- mengeringbekukan sampel
- Keluarkan udara yang ada dalam sampel dengan cara : keluarkan ampul dari dalam es kering-aseton. Pada saat campuran mencair, udara yang terlarut dalam sampel akan keluar. Jika gelembung udara terlalu banyak atau keluar terlalu cepat, masukkan kembali ampul ke dalam es kering-aseton dan divakum kembali. Cara ini diulangi sampai udara yang ada dalam sampel keluar seluruhnya. Jika masih ada gelembung udara, tambahkan 1 atau 2 tetes n-oktil alkohol sebagai anti *bubling*
 - Ampul divakum kembali selama 20 menit, kemudian ditutup bagian tengah tabung dengan cara memanaskannya di atas api
 - Masukkan sampel yang telah ditutup ke dalam oven pada suhu 110°C selama 24 jam
 - Dinginkan sampel yang telah dihidrolisis pada suhu kamar. Bilas ampul dengan 2 ml HCl 0,01 N dan masukkan cairan bilasan ke dalam labu evaporator, ulangi 2 – 3 kali
 - Keringkan sampel dengan menggunakan *Freeze dryer* dalam keadaan vakum, untuk mengubah sistein menjadi sistin tambahkan 10 – 20 ml air ke dalam sampel dan keringkan dengan *Freeze dryer*, ulangi 2 – 3 kali
 - Tambahkan 5 ml HCl 0,01 N ke dalam sampel yang telah dikeringkan, larutan sampel ini siap untuk dianalisis.

➤ **Pembuatan Pereaksi OPA (Orto Ptaldehyde)**

Pembuatan pereaksi OPA dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- Larutan 50 mg OPA dalam 4 ml methanol dan tambahkan merkptoetanol
- Kocok secara hati-hati campuran tersebut
- Tambahkan larutan brij 30% dan buffer borat
- Simpan larutan dalam botol berwarna gelap pada suhu 4°C dan akan stabil selama 2 minggu

Pereaksi derivatisasi dibuat dengan cara mencampurkan satu bagian larutan stok dengan dua bagian larutan buffer Kalium Borat pH 10,4 dan harus dibuat segar setiap hari.

➤ **Fase Mobil**

Buffer A yang terdiri dari Na-asetat (pH 6,5) 0,025 M; Na-EDTA 0,05%; Methanol 9,00%; THF 1,00%. Buffer A ini dilarutkan dalam 1 liter air HP dan disimpan dalam botol gelap yang diisi gas Nitrogen atau gas He.

Buffer B yang terdiri dari methanol 95% dan air HP. Lakukan enyaringan dengan kertas milipore 0,45 mikron.

➤ **Analisis Asam Amino**

- Larutkan sampel yang telah dihidrolisis dalam 5 ml HCl 0,01 N kemudian saring dengan kertas milipore

- Tambahkan buffer Kalium Borat pH 10,4 dengan perbandingan 1 : 1
- Ke dalam vial kosong yang bersih masukkan 10 µl sampel dan tambahkan 25 µl pereaksi OPA, biarkan 1 menit agar derivatisasi berlangsung sempurna
- Injeksikan ke dalam kolom HPLC sebanyak 5 µl, kemudian tunggu sampai pemisahan semua asam amino selesai.

➤ **Perhitungan**

Konsentrasi asam amino dinyatakan dalam µmol AA dalam sampel :

$$= \frac{\text{luas puncak sampel}}{\text{luas puncak standar}} \times \text{konsentrasi standar}$$

$$= \frac{\text{luas puncak sampel}}{\text{luas puncak standar}} \times 0,5 \frac{\mu\text{mol}}{\text{ml}} \times 5 \text{ ml}$$

Persen asam amino dalam sampel adalah :

$$= \frac{\mu\text{mol AA} \times \text{Mr AA}}{\mu\text{g sampel}} \times 100 \%$$

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 dari beberapa jenis asap cair dapat dilihat pada tabel 3. Dari hasil analisis terdapat 28 puncak yang teridentifikasi baik perendaman asap cair waa sugu maupun asap cair tempurung kelapa. 28 puncak yang teridentifikasi yaitu sebagai berikut Lauric acid (C12:0), Myristic acid (C14:0), Pentadecanoic acid (C15:0), Palmitic acid (C16:0), Palmitoleic acid (C16:1), Heptadecanoic acid (C17:0), cis-10-Heptadecanoic acid (C17:1), 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 (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), Erucic acid Methyl Ester (C22:1n9), Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid Methyl Ester (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).

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

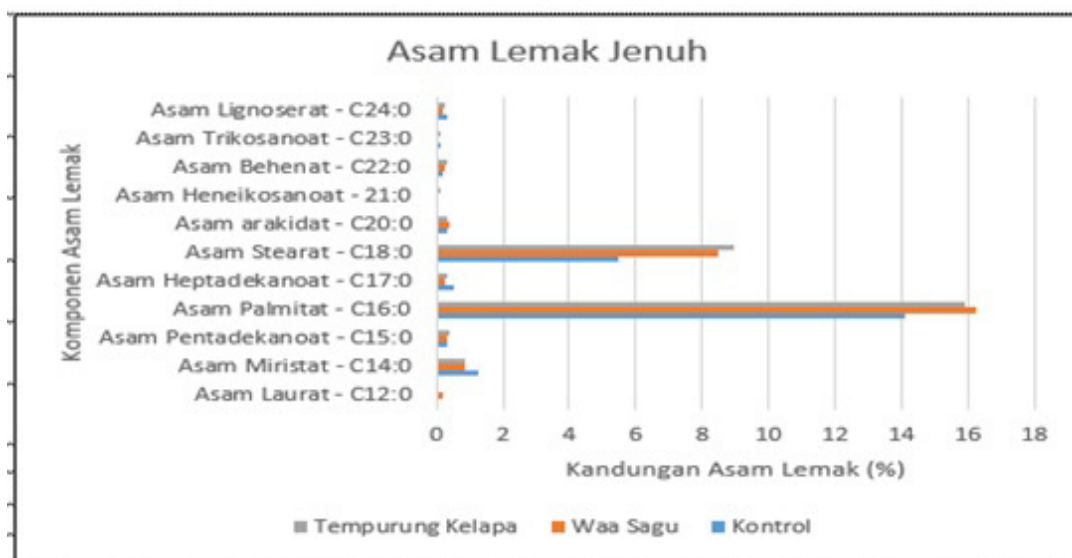
Parameter Uji	Hasil (%)		
	Kontrol	Waa Sagu	Tempurung Kelapa
Asam Lemak :			
Asam Laurat - C12:0	0,02	0,20	0,09
Asam Miristat - C14:0	1,28	0,84	0,87
Asam Pentadekanoat - C15:0	0,34	0,34	0,37
Asam Palmitat - C16:0	14,10	16,27	15,92
Asam Heptadekanoat - C17:0	0,56	0,27	0,31
Asam Stearat - C18:0	5,50	8,50	8,97
Asam arakidat - C20:0	0,35	0,39	0,36
Asam Heneikosanoat - 21:0	0,08	0,08	0,10
Asam Behenat - C22:0	0,21	0,25	0,31
Asam Trikosanoat - C23:0	0,11	0,09	0,12
Asam Lignoserat - C24:0	0,33	0,22	0,25
Asam Palmitoleat - C16:1	3,00	2,07	2,10
Asam Heptadekanoat - C17:1	0,12	0,06	0,06
Asam Elaidat - C18:1n9t	0,11	0,15	0,17
Asam Oleat - C18:1n9c	9,95	10,71	10,81
Asam Linoleat - C18:2n6c	1,08	1,30	1,15
Asam γ -linolenat - C18:3n6	0,50	0,14	0,17
Asam Eikosenoat - C20:1	0,42	0,46	0,54
Asam linolenat - C18:3n3	0,18	0,43	0,46
Asam Eikosedienoat - C20:2	-	0,20	0,22
Asam Eikosetrienoat - C20:3n6	0,10	0,14	0,15
Asam Erukut - C22:1n9	-	0,08	0,08
Asam Eikosetrienoat - C20:3n3	0,03	0,04	0,06
Asam Arakidonat - C20:4n6	1,12	1,37	1,43
Asam Dokosadienoat - C22:2	-	0,04	0,04
Asam Eikosapentaenoat - C20:5n3	0,72	0,91	0,93
Asam Nervonat - C24:1	0,60	0,45	0,51
Asam Dokosaheksaenoat - C22:6n3	8,00	8,74	8,49
Total Asam Lemak	48,81	54,74	55,04

4.2. Analisis Profil Asam Lemak Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) Asap dari Beberapa Jenis Asap Cair

➤ Analisis Asam Lemak Jenuh (SAFA)

Hasil analisis komposisi asam lemak jenuh pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap dari beberapa jenis asap cair dapat dilihat pada gambar 1.

Berdasarkan gambar 1. dapat dilihat bahwa kandungan asam lemak jenuh ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap yang paling tinggi adalah asam palmitat dan asam stearat, baik perendaman dengan asap cair waa sagu maupun tempurung kelapa. Persentase kandungan asam palmitat pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap dengan perendaman asap cair tempurung kelapa dan waa sagu sebesar 15,92% dan 16,27% sedangkan presentase kandungan asam stearat untuk perendaman dengan asap cair waa sagu sebesar 8,50% dan 8,97% untuk perendaman dengan asap cair tempurung kelapa.



Gambar 1. Komposisi Asam Lemak Jenuh pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) Asap

Persentase kandungan asam palmitat pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap pada perendaman asap cair kayu putih sebesar 14,64%, sedangkan ikan asap tanpa perendaman sebesar 15,18%. Kandungan asam palmitat ini menurun jika dibandingkan dengan ikan asap kontrol (tanpa perendaman). Asam palmitat dan asam stearat biasanya terdapat dalam sebagian besar

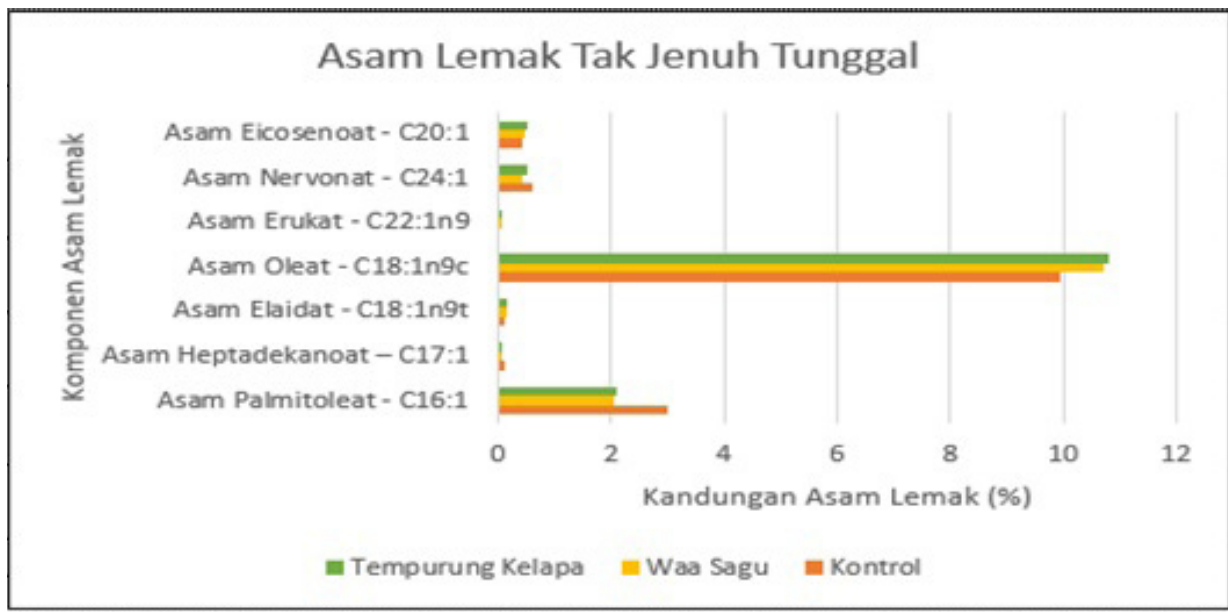
lemak hewani dan minyak nabati. Asam palmitat merupakan asam lemak jenuh yang paling banyak ditemukan pada bahan pangan, yaitu sebesar 15-50% dari seluruh asam-asam lemak yang ada. Asam palmitat dapat meningkatkan resiko arteriosklerosis, kardiovaskular dan stroke (Winarno 2008). Konsumsi lemak jenuh yang berlebihan dapat menyebabkan dan

mempercepat proses *arteriosklerosis* (Almatsier, 2002 *dalam* Amahorseja, 2018). Asam lemak jenuh tidak ada satupun yang bersifat penting dan tidak diperlukan untuk kesehatan karena asam lemak jenuh dapat menyebabkan darah menjadi lengket pada dinding saluran darah sehingga darah mudah menggumpal. Selain itu, asam lemak jenuh mampu merusak dinding saluran darah (arteri) sehingga kaku dan menyempit.

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

Hasil analisis komposisi asam lemak tak jenuh tunggal pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) asap dari beberapa jenis asap cair dapat dilihat pada gambar 2. Histogram diatas menunjukkan bahwa kandungan asam lemak tak jenuh tunggal pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap yang paling tinggi adalah asam oleat dengan presentase sebagai berikut, ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap (kontrol) sebesar 9,95%, sedangkan ikan asap dengan perendaman asap cair waa sagu dan tempurung kelapa

sebesar 10,71% dan 10,81%. Asam palmitoleat juga mempunyai komposisi yang cukup tinggi baik dengan perendaman asap cair waa sagu maupun tempurung kelapa yaitu sebesar 2,07% dan 2,10%. Kandungan asam lemak tak jenuh tunggal yang terkandung dalam ikan asap tuna (*Thunnus*, sp.) asap dari beberapa jenis asap cair berkisar antara 13,98% - 14,27%. Asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) tergolong netral, yakni tidak jahat dan tidak pula bersifat menguntungkan untuk kesehatan tubuh. Jenis asam lemak ini tidak menyebabkan darah menjadi lengket. Namun pada tahun 1985 Grundy dan 1987 Mensink menyatakan bahwa MUFA dapat menurunkan kolesterol (LDL-kolesterol) sehingga MUFA mulai mendapat perhatian. Salah satu jenis MUFA adalah Omega 9 (Oleat) yang berdasarkan penelitian pada 1992, 1998, 1999 dan 2000, menyimpulkan bahwa Omega 9 memiliki daya perlindungan yang mampu menurunkan LDL kolesterol darah, meningkatkan HDL kolesterol yang lebih besar dibanding Omega 3 dan Omega 6, lebih stabil dibandingkan dengan PUFA (Astaquliyah, 2005 *dalam* Pattipeilohy, 2011).

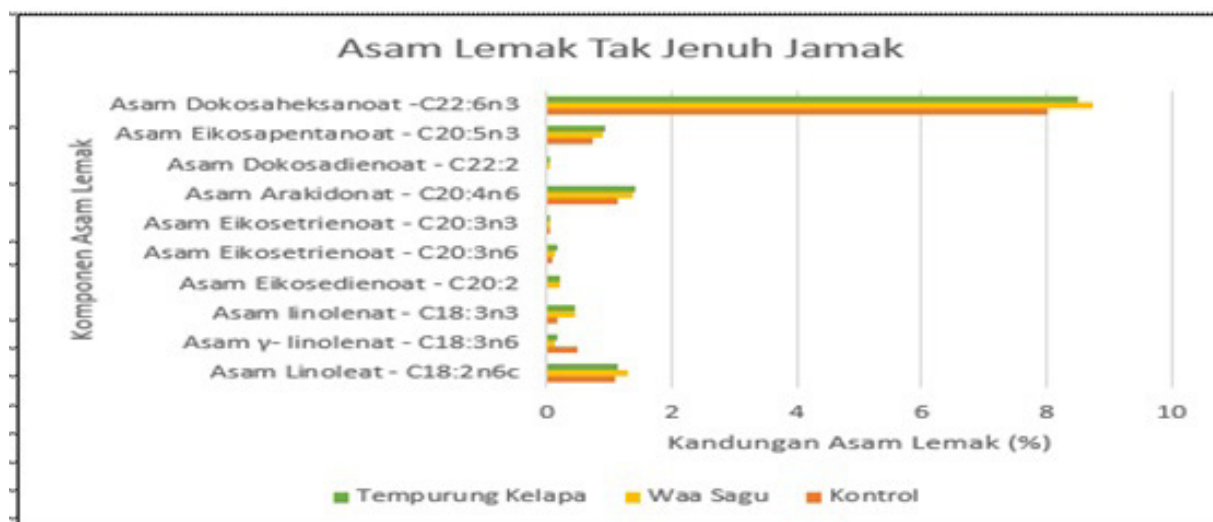


Gambar 2. Komposisi Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) Asap

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

Komposisi asam lemak tak jenuh jamak pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap dapat dilihat pada gambar 3. Histogram dibawah ini menunjukkan bahwa ikan tuna (*Thunnus*, sp.) terkandung asam lemak omega 3 dan omega 6, yang sangat penting bagi kesehatan. Kandungan DHA pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap sangat tinggi untuk ke empat perlakuan yaitu sebesar 18.41% (kontrol), 24.67% (AC waa sagu), 11.27% (AC tempurung kelapa) dan 19.58% (AC kayu putih),

sedangkan kandungan EPA pada ke empat perlakuan sebesar 3.56%, 5.28%, 2.17% dan 4.46%. 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-CH₂-CH=CH-. PUFA umumnya berkisar antara C₁₆ - C₂₂, walau beberapa mungkin ada yang melebihi 24 atau 26 atom karbon.



Gambar 3. Komposisi Asam Lemak Tak Jenuh Jamak pada Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) Asap

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).

Ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap juga mengandung asam lemak tak jenuh omega-3 yaitu asam linolenat, asam eicosapentanoat (EPA) dan docosahexanoat (DHA) yang bermanfaat untuk mencegah terjadinya penggumpalan keping-keping darah sehingga mengurangi resiko terkena *asterioklerosis* 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 kayu putih. Dapat dilihat bahwa kandungan DHA dan EPA pada ikan asap perendaman dengan asap cair kayu putih lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Kandungan EPA dan DHA yang tinggi pada ikan asap dengan perendaman asap cair kayu putih ini dikarenakan komponen asap yang terkandung pada asap cair kayu putih yaitu fenol, karbonil dan total asam yang berfungsi sebagai penghambat oksidasi lemak sehingga kandungan asam lemak omega 3 tidak teroksidasi.

4.3. Profil Asam Amino Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) Asap

Hasil analisis asam lemak Ikan Tuna (*Thunnus*, sp.) asap dari beberapa jenis asap cair dapat dilihat pada tabel 4. Total kandungan asam amino pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap tanpa perlakuan/kontrol maupun perendaman dengan asap cair waa sagu dan tempurung kelapa sebesar 39,73%, 36,67% dan 45,72%. Jumlah asam amino esensial pada ikan asap yaitu sebesar 20,93% (kontrol), 20,36% (asap cair waa sagu) dan 24,90% (asap cair tempurung kelapa), sedangkan jumlah kandungan asam amino non esensial yang terkandung pada ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap baik tanpa perendaman maupun dengan perendaman asap cair waa sagu dan tempurung kelapa adalah sebesar 18,8%, 16,30% dan 20,82%.

Tabel 4. Komponen Asam Amino Ikan Tuna (Thunnus, sp) Asap

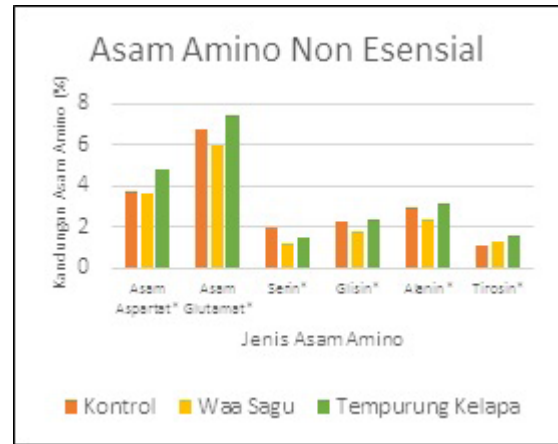
Asam Amino	Hasil (%)		
	Kontrol	Waa Sagu	Tempurung Kelapa
Asam Amino :			
Threonin	1,55	1,46	1,80
Metionin	1,19	1,21	1,48
Valin	1,89	1,74	2,17
Fenilalanin	2,58	2,67	3,18
I-Leusin	1,35	1,65	2,03
Leusin	3,00	2,97	3,67
Lisin	3,55	3,77	4,61
Histidin	3,59	2,81	3,51
Arginin	2,23	2,08	2,45
Asam Aspartat*	3,69	3,65	4,79
Asam Glutamat*	6,74	5,96	7,41
Serin*	2,00	1,22	1,51
Glisin*	2,25	1,76	2,38
Alanin*	3,00	2,41	3,12
Tirosin*	1,12	1,30	1,61
Total Asam Amino	39,73	36,67	45,72

NB: * Asam Amino Non Esensial

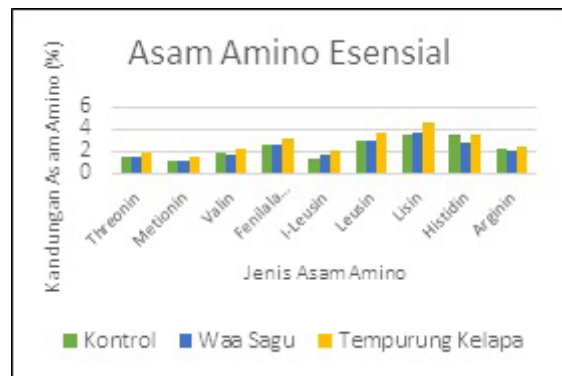
4.4. Analisis Profil Asam Amino Ikan Tuna (Thunnus, sp.) Asap dari Beberapa Jenis Asap Cair

Komposisi asam amino pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap selama perendaman dapat dilihat pada gambar 4. Kandungan asam amino non esensial berkisar antara 16,30% - 20,82%.

Dari gambar 4, ada 6 komponen asam amino non esensial yang terkandung pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap baik tanpa perendaman maupun dengan perendaman asap cair waa sagu dan tempurung kelapa. Ini berarti mutu yang dimiliki ikan tuna (Thunnus, sp.) asap cukup tinggi dan baik untuk dikonsumsi. Dari 6 komponen asam amino non esensial yang teridentifikasi pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap, kandungan asam glutamate cukup tinggi dibandingkan dengan asam aspartate, alanine, glisin, serin dan tirosin. Kandungan asam glutamat pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap (kontrol) sebanyak 6,74%, perendaman asap cair waa sagu sebanyak 5,96%, dan perendaman asap cair tempurung kelapa sebesar 7,41%. Asam glutamat sangat penting perannya dalam pengolahan makanan, karena dapat menimbulkan rasa enak dan lezat. Dalam bumbu masak yang mengandung monosodium glutamate (MSG), gugusan glutamat akan bergabung dengan senyawa lain yang menimbulkan cita rasa enak tersebut (Apituley, 2010). Hal ini disebabkan karena kandungan komponen asap yang terkandung pada ikan asap berupa fenol, asam dan karbonil yang berfungsi menghambat terjadinya proses denaturasi protein.



Gambar 4. Komposisi Asam Amino Non Esensial Ikan Tuna (Thunnus, sp.) Asap



Gambar 5. Komposisi Asam Amino Esensial Ikan Tuna (Thunnus, sp.) Asap

Dari histogram di atas, terdapat 9 komponen asam amino esensial yang terkandung pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap baik dengan perendaman asap cair waa sagu maupun tempurung kelapa. Hal ini menunjukkan bahwa mutu yang dimiliki ikan tuna (Thunnus, sp.) asap cukup tinggi dan baik untuk dikonsumsi. Dari 9 komponen asam amino esensial pada ikan tuna (Thunnus, sp.) asap, kadar yang paling tinggi adalah lisin. Kandungan lisin pada ikan asap yaitu sebesar 3,55% (kontrol) sedangkan presentase lisin pada ikan asap yang menggunakan asap cair waa sagu dan tempurung kelapa sebesar 3,77% dan 4,61%. Lisin merupakan asam amino esensial yang mutlak diperlukan untuk pertumbuhan. Asam amino lisin tidak dapat disintesa didalam tubuh, sehingga kebutuhan akan asam amino lisin ini harus diperoleh dari asupan makanan. Kandungan lisin yang paling tinggi yaitu pada asap cair tempurung kelapa hal ini disebabkan oleh kandungan komponen asap yaitu senyawa fenol, karbonil dan asam yang berpengaruh untuk menghambat terjadinya proses denaturasi protein.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Komposisi asam lemak yang terkandung pada daging ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap berkisar antara 48,81% - 55,04%.
2. Komposisi asam amino yang terkandung pada daging ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap berkisar antara 36,67% - 45,72%.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran yang dapat penulis kemukakan yaitu perlu adanya penelitian lanjutan khusus untuk asap cair tempurung kelapa untuk mendeteksi komponen dan senyawa asap yang terserap pada daging ikan tuna (*Thunnus*, sp.) asap.

DAFTAR PUSTAKA

- Amahorseja, A. L. 2018. *Profil Asam Lemak Ikan Tuna (Thunnus, sp.) Asap*. Jurnal Hibualamo Seri Ilmu-ilmu Alam dan Kesehatan. LPPM Universitas Hein Namotemo. Tobelo. [<http://journal.unhena.ac.id/index.php/hibualamo/article/view/38>]
- Amanupunnjo, F. R. 2013. *Profil Asam Lemak dan Komposisi Kimia Ikan Beloso Saurida tumbil dan Ikan Kuro Eleutheronema tetradactylum Segar*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan FPIK UNPATTI, Ambon.
- [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.
- Apituley, D. A. N. 2010. *Kimia Pangan*. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK UNPATTI, Ambon
- 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.
- Nanlohy, E.E.E.M. 2008. *Analisis Kandungan Asam Lemak Omega-3 dari Beberapa Ikan Pelagis Kecil*. Tesis. Program Studi Ilmu Kelautan. Program PascaSarjana. Universitas Pattimura. Ambon
- Pattipeilohy Ariantje. 2014. *Pemanfaatan Kayu Putih (Malaleuca cajuputi) Sebagai Antioksidan Dalam Pengolahan Ikan Asap*. Tesis Program Studi Ilmu Kelautan Program Pasca Sarjana Universitas Pattimura. Ambon
- Siahaya Margaret Gloria. 2010. *Aplikasi Redestilat Asap Cair Kulit Batang Sagu (waa) dalam Menghamnat Oksidasi Ikan Tatihi (Thunnus alalunga) Asap Selama Penyimpanan*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK UNPATTI. Ambon.