

PROFIL ASAM LEMAK, ASAM AMINO, TOTAL KAROTENOID, DAN α - TOKOFEROL TELUR IKAN TERBANG

Profile of Fatty Acids, Amino Acids, Carotenoid Total, and α -Tocopherol from Flying Fish Eggs

Aulia Azka*, Nurjanah, Agoes Mardiono Jacoeb

Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor. Jalan Lingkar Akademik, Kampus IPB Dramaga-Bogor 16680
Telepon +622518622915; Faks. +622518622916

*Korespodensi: *aul_azka@yahoo.com*

Diterima: 24 Agustus 2015 / Disetujui: 22 Desember 2015

Abstrak

Ikan terbang banyak ditemukan di perairan timur Indonesia yang sampai saat ini informasi mengenai gizinya belum dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi asam lemak, asam amino, total karotenoid, dan α -tokoferol telur ikan terbang (*Hyrundichthys* sp.). Kadar asam lemak diuji dengan gas kromatografi (GC), sedangkan asam amino, total karotenoid, dan α -tokoferol menggunakan *High Performanced Liquid Chromatography* (HPLC). Telur ikan terbang mengandung 22 jenis asam lemak, yang terdiri atas asam lemak jenuh 29,71%, asam lemak tidak jenuh tunggal 7,86%, dan asam lemak tidak jenuh majemuk 13,64%. Hasil identifikasi asam amino telur ikan terbang menunjukkan adanya 17 asam amino, yang terdiri atas asam amino esensial 14,96%, dan asam amino non-esensial 20,27%. Total karotenoid telur ikan terbang yaitu 245,37 ppm. Kadar α -tokoferol telur ikan terbang 1,06 ppm.

Kata kunci: Asam amino, asam lemak, total karotenoid, telur ikan terbang, α -tokoferol

Abstract

Flying fish are found in waters of eastern Indonesia, which until now is still limited information about nutritional content. The purpose of this research was determine the composition of fatty acids, amino acids, total carotenoids, α -tocopherol flying fish eggs (*Hyrundichthys* sp.). The composition of fatty acid was measured by gas chromatography (GC), while amino acids, total carotenoids, α -tocopherol was measured by High performanced Liquid Chromatography (HPLC). Egg contained 22 fatty acids such as saturated fatty acid 29.71%, monounsaturated fatty acid 7.86%, and polysaturated fatty acid 13.64%. The result showed that eggs flying fish contained 17 amino acids, such as essential amino acid 14.96% and non-essential amino acids 20.27%. Eggs contained a total carotenoid of 245.37 ppm. α -tocopherol content of flying fish eggs by 1.06 ppm.

Keywords: Amino acids, carotenoid total, fatty acid, flying fish egg, α -tocopherol

Pendahuluan

Ikan terbang (*Hyrundichthys* sp.) merupakan ikan pelagis yang hidup di perairan tropis dan subtropis dengan kondisi perairan yang jernih. Ikan terbang banyak ditemukan di perairan timur Indonesia, antara lain di Selat Makasar, Laut Flores, Laut Natuna, Laut Arafura Papua, dan Sulawesi Utara. Produksi

ikan terbang tahun 2012 yakni 12.332 ton (KKP 2012). Ikan terbang telah dikenal dan dikonsumsi oleh sebagian masyarakat Indonesia, khususnya di Sulawesi Selatan. Ikan ini dikenal dengan berbagai nama lokal dan di beberapa daerah disebut ikan tuing-tuing (Makassar), torani (Bugis) dan tourani (Mandar).

Telur ikan terbang “tobiko” banyak

dimanfaatkan sebagai bahan pangan, komoditas ini juga diekspor ke negara-negara Amerika Serikat, Belanda, China, Jepang, Hongkong, Taiwan, Korea, Ukraina, Kanada, Thailand, Rusia, dan Vietnam. Volume ekspor telur ikan terbang tahun 2013 di Sulawesi Selatan sebesar 614,61 ton (BPS 2013). Harga telur ikan terbang berkisar Rp. 300.000 - Rp. 350.000 /kg. Permintaan telur ikan terbang meningkat setiap tahunnya, namun informasi tentang komponen gizi telur ikan terbang belum diketahui.

Telur ikan memiliki kadar asam lemak dan asam amino yang tinggi. Moriya *et al.* (2007) menyatakan bahwa lipid telur ikan mengandung senyawa bioaktif seperti α -tokoferol, karotenoid, dan koenzim Q10 yang penting untuk perkembangan embrio ikan dan bermanfaat untuk kesehatan manusia. Hasil penelitian Garner *et al.* (2010) menunjukkan kadar total karotenoid telur ikan salmon chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) sebesar 17,9 ppm. Bekhit *et al.* (2009) menyatakan bahwa telur ikan salmon memiliki kadar tokoferol sebesar 85 mg/100g oil. Tokoferol khususnya α -tokoferol merupakan antioksidan alami yang bertindak sebagai pengikat radikal peroxy dengan menghentikan reaksi berantai di dalam membran dan partikel lipoprotein.

Pemahaman tentang karakteristik kimia dari telur ikan terbang sangat penting. Penelitian telur ikan yang telah dilakukan sebelumnya menjadi dasar untuk penelitian karakteristik kimia telur ikan terbang. Informasi mengenai kadar asam lemak, asam amino, total karotenoid, dan α -tokoferol telur ikan terbang belum dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemanfaatan komoditas tersebut secara optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar asam lemak, asam amino, total karotenoid, dan α -tokoferol telur ikan terbang.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah telur ikan terbang kering (*Hyrundichthys* sp.). Bahan untuk analisis proksimat, asam lemak, asam amino, total karotenoid, dan α -tokoferol meliputi akuades, kjeltab jenis selenium, larutan H_2SO_4 pekat (merck), NaOH (merck), H_3BO_3 (merck), larutan HCl 0,1 N (sigma), HCl 6N (sigma), H_3BO_4 2% (merck), buffer natrium karbonat (merck), ethanol-ascorbic acid 0,1 %, KOH (merck), standar tokoferol, standar β -karoten, larutan aseton-heksana 3:7, larutan aseton 9% dalam heksana, larutan heksana, kapas bebas lemak, natrium sulfat anhidrat (Na_2SO_4) serbuk, pasir laut, dan alumina aktif.

Alat yang digunakan antara lain timbangan analitik Sartorius tipe TE15025, oven Yamato tipe DV-41, desikator (analisis kadar air); pemanas Sibata tipe SB-6 (analisis kadar lemak); tabung Kjeldahl, destilator, buret (analisis kadar protein); tanur Yamato tipe FM 38 dan desikator (analisis kadar abu). Alat yang digunakan untuk analisis asam amino dan α -tokoferol adalah membran millipore 0,45 mikron dan perangkat HPLC merk Shimadzu LC-10 AD kolom ODS. Analisis asam lemak menggunakan perangkat *Gas Chromatography* (GC) merk Shimadzu. Analisis total karotenoid dilakukan dengan ultrasonik (power sonic 405) dan spektrofotometer UV-VIS-6500.

METODE

Analisis meliputi analisis proksimat yang meliputi analisis kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat (AOAC 2005). Analisis asam amino dan α -tokoferol dengan metode HPLC. Analisis asam lemak dengan metode *Gas Chromatography* (GC). Analisis total karotenoid menggunakan metode HPLC (Apriyantono *et al.* 1989).

Analisis Asam Lemak (AOAC 2005)

Analisis asam lemak dilakukan melalui tahap ekstraksi, metilasi, dan identifikasi dengan kromatografi gas, dengan tahapan sebagai berikut:

a. Ekstraksi asam lemak

Tahap pertama dilakukan ekstraksi sokhlet untuk asam lemak, dan ditimbang sebanyak 20-30 mg lemak dalam bentuk minyak.

b. Pembentukan metil ester (metilasi)

Lemak atau minyak ditimbang sebanyak 20-40 mg NaOH 0,5 N dalam metanol dan dipanaskan dalam penangas air selama 20 menit, sebanyak 2 mL BF₃ 20% selama 20 menit setelah itu didinginkan dan ditambahkan 2 mL NaCl jenuh dan 1 mL heksana lalu dikocok sampai homogen. Lapisan heksana dipindahkan dengan pipet tetes ke dalam tabung yang berisi 0,1 g Na₂SO₄ anhidrat, dibiarkan 15 menit. Fase cair dipisahkan dan selanjutnya diinjeksikan ke GC.

c. Identifikasi asam lemak

Identifikasi asam lemak dilakukan dengan menginjeksi metil ester pada alat kromatografi gas dengan kondisi sebagai berikut: standar asam lemak yang digunakan adalah SupelcoTM 37 component FAME Mix. Gas yang digunakan sebagai fase bergerak adalah nitrogen dengan aliran bertekanan 20 mL/menit dan sebagai gas pembakar adalah hidrogen dengan aliran 30 mL/menit. Kolom yang digunakan adalah kolom kapiler *Quadrex fused silica capillary column* 007 cyanoprophyl methyl sil yang panjangnya 60 m dengan diameter dalam 0,25 mm. Temperatur yang digunakan adalah 125°C, kemudian suhu dinaikkan 5°C per menit hingga suhu akhir 225°C. Suhu injektor 220°C dan suhu detektor 240°C.

Analisis Asam Amino (AOAC 2005)

Analisis asam amino dengan menggunakan HPLC terdiri dari empat tahap, yaitu: tahap pembuatan hidrolisat protein, pengeringan, derivatisasi dan injeksi serta analisis asam amino.

a. Pembuatan Hidrolisat Protein

Sampel ditimbang sebanyak 0,1 gram dan dihancurkan. Sampel yang telah hancur ditambahkan HCl 6 N sebanyak 10 mL yang kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam. Pemanasan dilakukan untuk mempercepat reaksi hidrolisis.

b. Pengeringan Sampel

Penyaringan bertujuan agar larutan yang dihasilkan benar-benar bersih, terpisah dari padatan. Hasil saringan diambil sebanyak 30 µL dan ditambahkan dengan 30 µL larutan pengering. Larutan pengering dibuat dari campuran metanol, pikotiosianat dan trietilamin dengan perbandingan 4:4:3.

c. Derivatisasi

Larutan derivatisasi sebanyak 30 µL ditambahkan pada hasil pengeringan, larutan derivatisasi dibuat dari campuran metanol, natrium asetat dan trietilamin dengan perbandingan 3:3:4. Proses derivatisasi dilakukan agar detektor mudah untuk mendeteksi senyawa yang ada pada sampel, selanjutnya dilakukan pengenceran dengan cara menambahkan 20 mL asetonitril 60% atau buffer natrium asetat 1 M, lalu dibiarkan selama 20 menit.

d. Injeksi ke HPLC

Hasil saringan diambil sebanyak 40 µL untuk diinjeksikan ke dalam HPLC. Perhitungan konsentrasi asam amino yang ada pada bahan dilakukan dengan pembuatan kromatogram standar dengan menggunakan asam amino yang telah siap pakai yang mengalami perlakuan yang sama dengan sampel. Kadar asam amino

dalam bahan dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Asam amino} = \frac{\text{luas area sampel} \times C \times Fp \times BM}{\text{luas area standar} \times \text{bobot sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

C = Konsentrasi standar asam amino
($\mu\text{g/mL}$)

FP = Faktor pengenceran

BM = Bobot molekul dari masing-masing asam amino (g/mol)

Analisis Total Karotenoid (Apriyantono *et al.* 1989)

Larutan telur ikan terbang yang homogen sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, kemudian ditambahkan 100 mL aseton-heksana 3:7. Campuran dikocok menggunakan ultrasonik 30 menit, kemudian didiamkan semalam dengan penutup plastik hitam dalam suhu ruang. Sampel dihomogenisasi kembali menggunakan ultrasonik 30 menit. Ultrasonik berfungsi untuk memudahkan proses ekstraksi agar memperoleh rendemen banyak dan menghomogenkan ekstrak. Larutan sampel disentrifugasi untuk memisahkan emulsi aseton-heksana-air dengan corong pisah. Fase cair kemudian dibuang dan ekstrak aseton-heksana disaring pada kolom kromatografi yang berisi kapas bebas lemak, natrium sulfat anhidrat (Na_2SO_4) serbuk, alumina aktif, dan silika. Kolom ini berfungsi untuk mendapatkan karotenoid murni. Filtrat yang diperoleh disebut ekstrak sampel.

Pemisahan karoten dengan kromatografi kolom yakni dengan alat kolom kromatografi. Silika dimasukkan ke dalam kolom sampai setinggi 0,5 cm. Suspensi dituang perlahan-lahan ke dalam kolom dan kolomnya ditepuk-tepuk sehingga partikel terdistribusi merata ke seluruh kolom, hal tersebut dilakukan sampai tinggi lapisan aluminium

oksida 8-9 cm. Kolom selalu dibasahi dengan n-heksana. Konsentrat karoten dipindahkan secara kuantitatif ke dalam kolom dengan bantuan pipet tetes. Wadah konsentrat dicuci dengan n-heksana, lalu cucian dimasukkan ke dalam kolom. Elusi dilakukan dengan n-heksana sampai seluruh karoten yang berwarna kuning-oranye keluar dari kolom. Elusi diakhiri apabila eluen yang keluar dari kolom sudah tidak berwarna lagi. Absorbansi larutan uji diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 452 nm. Blanko yang digunakan yaitu aseton 9% dalam n-heksana. Standar yang digunakan yaitu standar β -karoten. Kadar karoten dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar karoten} = \frac{(\text{absorbansi sampel} - b)}{a} \times \text{vol} \times \text{fp}$$

Keterangan:

fp = faktor pengenceran

vol = volume akhir

a = didapat dari kurva standar

b = didapat dari kurva standar

Analisis α -Tokoferol (AOAC 2005)

Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam tabung sentrifuse 50 mL, ditambah 5 mL larutan ethanol-ascorbic acid 0,1 % dan 2 mL KOH 50 %. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 70°C selama 30 menit, divortex tiap 10 menit dan didinginkan hingga suhu ruang. Larutan ini ditambah 7 mL dd H_2O , 5 mL n-heksana lalu dikocok selama 5 menit dan didiamkan sampai terpisah. Lapisan n-heksana yang telah terpisah kemudian diuapkan sampai kering. Selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditera dengan metanol HPLC *grade*, setelah itu disaring dengan penyaring ukuran 0,45 μm . Larutan fase gerak menggunakan metanol *gradien grade*, larutan disaring dengan penyaring 0,45 μm lalu dilakukan ultrasonik selama 15

menit. Perhitungan kadar tokoferol:

$$Csp = \frac{Asp}{Ast} \times Cst \times \frac{Vsp}{Wsp}$$

Keterangan :

Csp : konsentrasi sampel (ppm)

Cst : konsentrasi standar (ppm)

Asp : area contoh

Ast : area standar

Vsp : volume pelarutan sampel (mL)

HASIL DAN PEMBAHASAN Proksimat Telur Ikan Terbang

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air telur ikan terbang kering 17,39% dan serabut 16,60%. Nilai kadar ini sesuai dengan syarat kadar air ikan terbang menurut SNI (2010) yang menyatakan bahwa kadar air telur ikan terbang kering <20%. Pengeringan telur ikan terbang bertujuan untuk mencegah bahan dari kerusakan oleh jamur dan mikroba pembusuk lainnya. Air merupakan komponen yang penting dalam bahan makanan, karena air dapat memberikan pengaruh pada penampakan, tekstur serta cita rasa.

Kadar abu telur yakni 6,62% dan serabut 5,89%. Kadar abu mullet caviar yang diteliti oleh Celik *et al.* (2012) menunjukkan nilai rendah. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu menunjukkan kadar mineral yang terdapat dalam suatu bahan. Proses metabolisme berperan dalam pembentukan mineral tubuh.

Majewska *et al.* (2009) menyatakan bahwa suatu spesies yang sudah matang gonad akan mengalami peningkatan kadar mineral dalam tubuhnya.

Kadar lemak telur yakni 0,66% dan serabut 3,12%. Nilai ini lebih kecil dari telur ikan sturgeon. Hasil penelitian Gong *et al.* (2013) menunjukkan kadar lemak dari 3 jenis telur sturgeon berkisar 14,23% -16,22%. Spesies, makanan, habitat, ukuran, dan tingkat kematangan gonad akan mempengaruhi kadar lemak dalam suatu bahan biologis. Lemak adalah bentuk energi berlebih yang disimpan oleh hewan sehingga jumlah lemak dalam hewan yang dijadikan bahan pangan ditentukan oleh keseimbangan energi hewan tersebut. Lemak juga dapat digunakan sebagai sumber asam lemak esensial dan vitamin (vitamin A, D, E dan K) (Belitz *et al.* 2009).

Kadar protein telur yakni 47,95% dan serabut 59,69%. Kadar protein telur ikan *Acipenser ruthenus* yang diteliti oleh Park *et al.* (2015) menunjukkan kadar protein lebih rendah yakni 25,43%. Protein berfungsi sebagai bahan dasar pembentuk sel-sel dan jaringan tubuh. Parkash *et al.* (2013) menyatakan bahwa lipoprotein pada telur ikan *Channa punctatus* berfungsi untuk menyediakan energi dan nutrisi bagi perkembangan embrio.

Hasil perhitungan kadar karbohidrat dengan metode *by difference* menunjukkan bahwa telur mengandung karbohidrat sebesar 23,78% dan serabut 14,70%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan

Tabel 1 Komposisi kima dan logam berat daging teripang gamma

Kadar proksimat	Telur ikan terbang (%)	Serabut telur ikan terbang (%)	Mullet caviar (%)*
Kadar air	17,39	16,60	26,30
Abu	6,62	5,89	4,68
Lemak	0,66	3,12	13,30
Protein	47,95	59,69	41,80
Karbohidrat	27,38	14,70	14,00

Keterangan: *Celik *et al.* (2012)

karbohidrat mullet caviar sebesar 14% (Celik *et al.* 2012). Kadar karbohidrat yang terhitung ini diduga berupa glikogen.

Asam Lemak

Analisis kualitatif asam lemak pada telur menghasilkan 22 jenis asam lemak

Tabel 2 Komposisi asam lemak telur dan serabut

Asam lemak		%w/w	
		Telur	Serabut
Asam lemak jenuh (SFA)			
Asam laurat	C12:0	-	0,03±0,00
Asam miristat	C14:0	0,83±0,00	0,64±0,06
Asam pentadekanoat	C15:0	0,73±0,01	0,54±0,04
Asam palmitat	C16:0	20,18±0,10	15,59±0,06
Asam heptadekanoat	C17:0	1,00±0,06	1,34±0,01
Asam stearat	C18:0	6,56±0,01	6,17±0,13
Asam arakidat	C20:0	0,14±0,04	0,54±0,03
Asam behenat	C22:0	0,14±0,00	0,82±0,01
Asam trikosanoat	C23:0	0,05±0,00	0,13±0,00
Asam lignoserat	C24:0	0,08±0,01	0,33±0,01
Total SFA		29,71	26,13
Asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA)			
Asam palmitoleat	C16:1	1,09±0,08	1,00±0,02
Asam heptadekanoat	C17:1	0,27±0,04	0,25±0,06
Asam eikosanoat	C20:1	0,02±0,00	0,03±0,00
Asam elaidat	C18:1n9t	0,06±0,03	0,05±0,01
Asam oleat	C18:1n9c	6,42±0,11	6,89±0,24
Total MUFA		7,86	8,22
Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA)			
Asam eikosadienoat	C20:2	0,12±0,01	0,16±0,02
Asam linoleat	C18:2n6c	0,48±0,03	0,93±0,06
Asam linolenat	C18:3n3	0,27±0,03	0,30±0,01
Asam eikosatrienoat	C20:3n3	0,06±0,01	0,10±0,00
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic Acid	C20:3n6	0,05±0,00	0,06±0,01
Asam arakidonat	C20:4n6	1,40±0,01	1,53±0,08
Asam eikosapentanoat	C20:5n3	1,84±0,01	2,17±0,12
Asam dokodaheksanoat	C22:6n3	9,42±0,13	12,76±0,11
Total PUFA		13,64	18,01
Total asam lemak		51,21	52,36
Jumlah n3		11,57	15,33
Jumlah n6		1,95	2,52
PUFA/SFA		0,46	0,67
n-3/n-6		5,93	6,08

dan serabut menghasilkan 23 jenis asam lemak. Asam lemak jenuh (SFA) memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan asam lemak lainnya. Kadar SFA tinggi karena SFA dibutuhkan sebagai energi. Asam palmitat merupakan golongan SFA yang memiliki nilai tertinggi pada telur yakni 20,18% dan serabut yakni 15,59 %. Asam palmitat dominan terdapat pada finfish egg. Kadar asam palmitat pada lumpfish, salmon, trout, herring, dan mullet roe secara berturut-turut yakni 14,3%; 12,3%; 12,1%; 13,7%; dan 15,7% (Kalogeropoulos *et al.* 2012). Komposisi asam lemak dalam telur dan serabut dapat dilihat pada Tabel 2.

Asam stearat merupakan asam lemak jenuh kedua yang memiliki jumlah tertinggi pada telur 6,56% dan serabut 6,17%. Penelitian Intarasirisawat *et al.* (2011) menyatakan bahwa kadar asam stearat telur ikan tuna skipjack, tongkol, dan bonito secara berturut-turut yakni 5,70%; 6,15%; dan 7,34%. Moini *et al.* (2012) menyatakan bahwa spesies dan musim berperan penting dalam kadar asam lemak. Lama penyimpanan telur juga mempengaruhi kadar asam lemak telur ikan.

Asam oleat merupakan asam lemak essential yang memiliki sifat lebih stabil dibandingkan PUFA. Kadar asam oleat telur 6,42% dan serabut 6,89%. Kalogeropoulos *et al.* (2012) menyatakan bahwa kadar asam oleat pada finfish egg berkisar antara 7,8% - 18,3%. Perbedaan kadar asam lemak dapat disebabkan oleh perbedaan ukuran, umur, tingkat kematangan gonad. Penelitian Bekhit *et al.* (2009) menunjukkan bahwa tingkat kematangan mempengaruhi kadar asam lemak chinook salmon roe. Fungsi asam oleat di dalam tubuh manusia sebagai sumber energi, sebagai zat antioksidan untuk menghambat kanker, menurunkan kadar kolesterol dan media pelarut vitamin A, D, E, K.

Asam lemak tidak jenuh ganda jenis PUFA pada telur dan serabut didominasi oleh DHA yakni 9,42% dan 12,76. Park *et al.* (2015) menyatakan bahwa telur ikan *Acipenser ruthenus* memiliki kadar DHA 11,39%. Ikan air laut banyak mengandung omega-3, hal ini dikarenakan banyaknya sumber makanan yakni plankton-plankton yang beromega-3 tinggi. Lim dan Suzuki (2000) menyatakan bahwa DHA dapat meningkatkan kemampuan belajar dan fungsi kognitif otak anak. Menurut Leblanc *et al.* (2008) menyatakan bahwa EPA dan DHA mempunyai beberapa manfaat yaitu dapat mencerdaskan otak, membantu masa pertumbuhan dan menurunkan kadar trigliserida.

Telur dan serabut memiliki rasio PUFA/ SFA 0,46 dan 0,67, serta rasio asam lemak n-3/n-6 telur ikan 5,93 dan serabut 6,08. Rasio ini masih sesuai dengan rekomendasi HMSO (1994) yaitu rasio PUFA/SFA minimum adalah 0,45 dan rasio n-3/n-6 minimum adalah 0,25. Nilai rasio yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rasio yang direkomendasikan dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan. Domiszewski *et al.* (2011) menyatakan bahwa rasio PUFA/SFA maupun n-3/n-6 yang tidak seimbang dapat menyebabkan penyakit kanker dan jantung.

Asam Amino

Hasil identifikasi asam amino telur dan serabut menunjukkan adanya 17 asam amino. Hasil analisis asam amino telur dan serabut disajikan pada Tabel 3.

Kadar asam amino essential tertinggi pada telur yakni valina 3,35%, sedangkan serabut yakni histidina 3,51%. FAO/WHO (1985) menyatakan kebutuhan tubuh akan valina 0,55% dan histidina 0,26%. Valina merupakan salah satu dari tiga asam amino rantai cabang (yang lain adalah leusin dan isoleusin) yang meningkatkan energi, meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan kadar gula

Tabel 3 Komposisi asam amino telur dan serabut

Asam amino	%w/w	
	Telur	Serabut
Esensial		
Histidina	0,89±0,00	3,51±0,09
Threonina	1,00±0,01	1,90±0,01
Arginina	1,42±0,13	2,56±0,08
Metionina	1,59±0,00	1,13±0,03
Valina	3,35±0,06	2,83±0,08
Fenilalanina	1,21±0,03	1,30±0,09
I-leusina	1,65±0,01	1,63±0,02
Leusina	2,87±0,07	2,52±0,16
Lisina	0,98±0,00	2,32±0,11
Total	14,96	19,70
Non Esensial		
Asam aspartat	2,55±0,02	3,36±0,02
Asam glutamat	5,38±0,07	7,43±0,17
Serina	2,71±0,07	2,50±0,00
Glisina	1,67±0,03	2,25±0,15
Alanina	2,94±0,10	3,21±0,17
Tirosina	0,89±0,02	1,71±0,04
Sistina	1,01±0,07	0,94±0,02
Prolina	3,12±0,18	1,33±0,00
Total	20,27	22,73

darah, dan meningkatkan pertumbuhan (Han *et al.* 2014).

Histidina di dalam tubuh diperlukan untuk pertumbuhan dan perbaikan dari semua jenis jaringan. Histidina berperan penting dalam pemeliharaan dan pembuatan glial sel saraf yang disebut oligo-dendrocytes (selendang atau pembungkus) dan mencegah kerusakan otak dan jaringan saraf dalam tulang punggung. Histidina merupakan suatu prekursor asam amino non esensial, yang mana histidina akan membentuk sistem imun sebagai respon terhadap suatu reaksi alergi. Ramadhan dan Salihi (2011) menyatakan histidina memiliki aktivitas anti-inflamasi dan penahan rasa nyeri (*antinociceptif*).

Asam glutamat merupakan asam amino non-essential yang memiliki kadar tertinggi pada telur sebesar 5,38% dan serabut 7,43%. Penelitian Gong *et al.* (2013) menunjukkan bahwa kadar asam glutamat dari 3 jenis telur sturgeon berkisar antara 7,29%-7,69%. Asam glutamat mengandung ion glutamat yang dapat merangsang beberapa tipe syaraf yang ada pada lidah manusia. Asam glutamat dan asam aspartat memberikan cita rasa pada seafood, namun dalam bentuk garam sodium sama dengan MSG akan memberikan rasa umami (Uju *et al.* 2009). Asam glutamat bermanfaat untuk mempercepat penyembuhan luka pada usus, meningkatkan kesehatan mental dan meredakan depresi. Kekurangan glutamat

mempunyai efek negatif terhadap integritas fungsional dari usus dan menyebabkan immunosupresi (Arifin 2009).

Kadar alanina telur yakni 2,94% dan serabut 3,21%. Telur ikan *Acipenser ruthenus* memiliki kadar alanina yang lebih tinggi yakni 7% (Park *et al.* 2015). Bekhit *et al.* (2009) menyatakan bahwa perbedaan kadar alanina disebabkan perbedaan tingkat kematangan gonad telur ikan. Alanina merupakan sebuah sumber penting energi untuk jaringan otot, otak dan sistem saraf pusat, memperkuat sistem kekebalan tubuh dengan memproduksi antibodi, dan, membantu dalam metabolisme gula. Asam amino non esensial yang banyak ditemui pada jaringan otot hewan adalah alanin, glisin, dan asam glutamat (Krug *et al.* 2009)

Total Karotenoid

Karoten merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning, oranye, merah oranye, serta larut dalam minyak (lipida). Karotenoid juga merupakan senyawa provitamin A. Karotenoid banyak ditemukan pada bunga dan tanaman hijau, jamur, kapang, bakteri, dan mikroorganisme lainnya, serta pada kulit, cangkang, dan kerangka luar hewan laut misalnya moluska, krustasea, dan beberapa jenis ikan.

Total karotenoid telur yakni 245,37 ppm dan serabut 37,92 ppm. Hasil penelitian Rakcejeva *et al.* (2012) menunjukkan bahwa kadar total karotenoid wortel dari berbagai tipe hibrid berkisar dari $60,21 \pm 0,66$ hingga $79,47 \pm 0,42$ ppm. Hasil penelitian Garner *et al.* (2010) menunjukkan kadar total karotenoid telur ikan salmon chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) 17,9 ppm. Kadar karotenoid dalam suatu bahan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, suhu, musim, asupan makanan, dan tingkat kematangan. Tyndale *et al.*

(2008) menyatakan bahwa karoten dapat membantu dalam kesuksesan penetasan telur dan pertahanan juvenil terhadap penyakit dan stres oksidatif. Ada korelasi positif antara kualitas betina dengan kadar karoten pada telur, semakin tinggi kadar karotenoid pada telur semakin bagus kualitasnya. Jaringan tubuh induk betina dan konsentrasi karotenoid pada telur merupakan cerminan asupan makanan karotenoid oleh induk betina (Garner *et al.* 2010).

α -Tokoferol

Tokoferol dikenal sebagai vitamin E. Tokoferol banyak terdapat dalam minyak tumbuhan diantaranya gandum, kacang, jagung dan kedelai (Gliszczynska-Swiglo *et al.* 2004). Sumber tokoferol lainnya adalah daging, hati, ikan, telur, dan ayam. Selain itu tokoferol juga banyak terdapat dalam alpukat dan tauge. Tokoferol biasanya terdapat dalam bentuk α -tokoferol, γ -tokoferol, dan sejumlah kecil δ -tokoferol (Burry *et al.* 2003). α -Tokoferol menunjukkan aktivitas vitamin E paling tinggi sehingga biasanya dianggap paling penting. Pada penelitian ini kadar α -tokoferol telur ikan terbang 1,06 ppm, sedangkan pada serabut tidak terdeteksi. Kadar α -tokoferol telur ikan salmon yakni 85 mg/100g minyak (Bekhit *et al.* 2009). Rendahnya kadar α -tokoferol telur ikan terbang dikarenakan kadar lemak yang rendah. Ikan yang berada di perairan tropis memiliki kadar lemak yang rendah.

Golongan senyawa ini mempunyai peranan penting terutama dikaitkan dengan sifatnya sebagai antioksidan. Traber dan Atkinson (2007) menyatakan bahwa tokoferol terutama α -tokoferol merupakan lipid yang paling efektif sebagai antioksidan alami. α -tokoferol bertindak sebagai pemulung radikal peroxy yang menghentikan reaksi berantai dalam membran dan lipoprotein.

α -tokoferol pada ikan juga berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan, ketahanan terhadap stres dan penyakit, serta untuk kelangsungan hidup ikan (Vismara *et al.* 2003). Kekurangan α -tokoferol mempengaruhi kinerja reproduksi, tingkat penetasan telur dan kelangsungan hidup rendah (Palace dan Werner 2006).

KESIMPULAN

Telur dan serabut telur ikan terbang berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional. Kadar asam lemak dan asam amino serabut lebih tinggi dibandingkan telur ikan terbang. Asam palmitat telur dan serabut telur ikan terbang memiliki nilai tertinggi. Asam glutamat merupakan asam amino yang memiliki kadar tertinggi pada telur dan serabut telur ikan terbang. Telur dan serabut telur ikan terbang memiliki kadar total karotenoid yang tinggi, namun kadar α -tokoferol rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyo S. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: IPB Press.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Arifin H. 2009. Peran glutamine pada neonatus dan bayi sakit kritis. *Majalah Kedokteran Nusantara* 42(1):66-71.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2013. Volume dan Nilai Ekspor Dirinci Menurut Jenis Komoditi di Provinsi Sulawesi Selatan. www.sulsel.bps.go.id [18 November 2015].
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2010. *Telur Ikan Terbang Kering SNI 2720-3-2010*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Bekhit A, Morton JD, Dawson CO, Zhao JH, Lee HYY. 2009. Impact of maturity on the physicochemical and biochemical properties of chinook salmon roe. *Food Chemistry* 117:318-325.
- Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. 2009. *Food Chemistry*. Ed rev ke-4. Verlag: Springer.
- Burry BJ, Dopler-Nelso M, Neidlinger TR. 2003. Measurement of the Major Isoforms of Vitamin A and E and Carotenoids in the Blood of People with Spinal-Cord Injuries. *Journal of Chromatography A* 987:359-366.
- Celik U, Altunelatan C, Dincer T, Acarh D. 2012. Comparison of fresh and dried flathead grey mullet (*Mugil cephalus*, Linnaeus 1758) caviar by means of proximate composition and quality changes during refrigerated storage at 4 \pm 2°C. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12:1-5.
- Domiszewski Z, Bienkiewicz G, Plust D. 2011. Effects of different heat treatments on lipid quality of striped catfish (*Pangasius hypophthalmus*). *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria* 10(3):359-373.
- FAO/WHO. 1985. Energy and Protein Requirement. Geneva: Expert Consultation.
- Garner SR, Neff BD, Bernards MA. 2010. Dietary carotenoid levels affect carotenoid and retinoid allocation in female chinook salmon *Onchorhynchus tshawytscha*. *Fish Biology Journal* 76:1474-1490.
- Gliszczynska-Zwiglo A, Sikorska E. 2004. Simple Reversed-Phase Liquid Chromatography Method for Determination of Tocopherols an Edible Plant Oil. *Journal of Chromatography A* 1048:195-198.
- Gong Y, Huang Y, Gao I, Lu J, Hu y, Xia L, Huang H. 2013. Nutritional composition of caviar from three commercially farmed sturgeon

- species in China. *Journal of Food and Nutrition Research* 1(5):108-112.
- Han Y, Han R, Koshio S, Ishikawa M, Yokoyama S, Gao J. 2014. Interactive effects of dietary valine and leucine on two size of Japanese founder. *Paralichthys olivaceus*. *Journal Aquaculture* doi: 10.1016/2014.05.004.
- [HMSO] Her Majesty's Stationery Office. 1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease (report on health and social subjects No. 46). London. HMSO.
- Intarasirisawat R, Benjakul S, Visessanguan W. 2011. Chemical composition of the roes from skipjack, tongol, and bonito. *Food Chemistry* 124:1328-1334.
- Kalogeropoulos N, Mikellidi A, Nomikos T, Chiou A. 2012. Screening of macro- and bioactive microconstituents of commercial finfish and sea urchin eggs. *Food Science and Technology* 46:525-531.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2012. Volume Produksi Perikanan Tangkap di Laut Menurut Jenis Ikan. www.statistik.kkp.go.id [18 November 2015].
- Krug PJ, Riffell JA, Zimmer RK. 2009. Endogenous signaling pathway and chemical communication between sperm and egg. *The Journal Experimental Biology* 212(2):1092-1100.
- Leblanc J, Sirot V, Oseredezuk, Bemrah N. 2008. Lipid and fatty acid composition of fish and seafood consumed in France: CALIPSO study. *Journal of Food Composition and Analysis* 21:8-16.
- Lim S Y dan Suzuki H. 2000. Effect of dietary docosahexaenoic acid and phosphatidylcholine on maze behavior and fatty acid composition of plasma and brain lipids in mice. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 70:251-259.
- Majewska D, Jakubowska M, Ligoci M, Tarasewicz Z, Szczerbin D, Karamucki T, Sales J. 2009. Physicochemical characteristics, proximate analysis and mineral composition of ostrich meat as influenced by muscle. *Food Chemistry* 117:207-211.
- Moini S, Khoshkhoo Z, Matin RH. 2012. The Iranian (*Acipenser persicus*) and Russian (*Acipenser gueldenstadtii*) sturgeon's fatty acids changes during cold storage. *Global Veterinaria* 9(1):38-41.
- Moriya H, Hosokawa M, Miyashita K. 2007. Combination effect of herring roe lipids and proteins on plasma lipids and abdominal fat weight of mouse. *Journal of Food Science* 72(5):231-234.
- Palace VP, Werner J. (2006). Vitamins A and E in the maternal diet influence egg quality and early life stage development in fish: A review. *Scientia Marina* 70:41-57.
- Park KS, Kang KH, Bae EY, Baek KA, Shin MH, Kim DU, Kang HK, Kim BJ, Choi YJ, Im JS. 2015. General and biochemical composition of caviar from sturgeon (*Acipenser ruthenus*) farmed in Korea. *International Food Research Journal* 22(2):777-781.
- Parkash O, Sehgal N, Rani KV, Aggarwal N. 2013. Isolation, purification, and characterization of the egg-yolk proteins from the oocytes of the Indian freshwater murrel, *Channa punctatus* (Bloch). *Indian Journal of Experimental Biology* 51:411-420.
- Rakcejeva T, Augspole I, Dukalska L, Dimins F. 2012. Chemical composition of Variety nante hybrid carrots cultivated in Latvia. *World Academy of Science Engineering and Technology* 64:1120-1126.
- Ramadhan UH, Salihi NJ. 2011. The study of the effect of histidine derivatives as a novel antinociceptive and anti-inflammatory activity. *E. Journal of*

- Chemistry* 8(4):1832-1842.
- Traber MG & Atkinson J. 2007. Vitamin E, antioxidant and nothing more. *Free Radical Biology and Medicine* 43:4-15.
- Tyndale ST, Letcher RJ, Heath JW, Heath DD. 2008. Why are salmon eggs red? egg carotenoids and early life survival of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). *Evolutionary ecology research* 10:1187-1199.
- Uju, Nurhayati T, Ibrahim B, Trilaksani W, Siburian M. 2009. Karakterisasi dan recovery protein dari air cucian minced fish dengan membrane resrved osmosis. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan* 12(2):115-127.
- Vismara R, Vestri S, Kusmic C, Brarsanti L, Gualtieri P. 2003. Natural vitamin enrichment of *Artemia salina* fed freshwater and marine microalgae. *Journal of Applied Phycology* 15: 75-80.