

PROFIL ASAM LEMAK DAN ASAM AMINO GONAD BULU BABI

Fatty Acid and Amino Acid Profile of Sea Urchins Gonads

Isna Kurniati Afifudin*, Sugeng Heri Suseno, dan Agoes M. Jacob

Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Jalan Agatis, Bogor 16680 Jawa Barat
Telepon (0251) 8622909-8622906, Faks. (0251) 8622907

*Korespondensi: isna.ipb47@gmail.com, sug_thp@yahoo.com

Diterima 21 Maret 2014/Disetujui 02 April 2014

Abstrak

Bulu babi merupakan salah satu sumber daya hayati dengan tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah menentukan komposisi kimia (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat), profil asam lemak dan asam amino pada gonad bulu babi *Diadema setosum*, *Echinothrix calamaris* dan *Echinothrix diadema*. Profil asam lemak ditentukan dengan gas kromatografi dan asam amino dengan HPLC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gonad bulu babi *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* mengandung asam lemak total masing-masing yaitu 60,37%, 58,35% dan 58,55%. Kandungan asam lemak tertinggi yaitu asam palmitat sebesar 18,44% pada gonad *D. setosum*, 16,65% pada gonad *E. diadema* dan 16,55% pada gonad *E. calamaris*. Tiga jenis gonad bulu babi ini mengandung asam lemak tak jenuh omega-3 sebesar (3,16-3,99)%, omega-6 (9,21-13,88)%, omega-9 (3,95-5,01)%, EPA (2,3-2,89)% dan DHA (0,38-0,73)%. Asam amino yang terkandung di dalam gonad bulu babi ini yaitu 15 jenis yang terdiri atas 8 jenis asam amino esensial dan 7 jenis asam amino non-esensial. Kandungan asam amino total pada *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* adalah 13,41%, 10,49% dan 10,72%.

Kata kunci: *Diadema setosum*, *Echinothrix calamaris*, *Echinothrix diadema*, proksimat.

Abstract

Sea urchins are one of the biological resources with a high level of species diversity in Indonesia. Most people assume that these sea urchins are harmful animals because they contain poisonous compound and can damage of coral reef communities. Purpose of this research was to determine the chemical composition (moisture, ash/minerals, fats, proteins, carbohydrates), fatty acids and amino acids profiles of gonad of sea urchins *Diadema setosum*, *Echinothrix calamaris* and *Echinothrix diadema*. The chemical composition of the sea urchin gonad was analyzed using AOAC method for proximate content, fatty acid and amino acid profile were analyzed by AOAC method. The results showed that *D. setosum*, *E. calamaris* and *E. diadema* gonads contained 60.37%, 58.35%, and 58.55% total fatty acids. The highest content of fatty acid was palmitic acid which was 18.44% in *D. setosum*, 16.65% in *E. diadema* and 16.55% in *E. calamaris* gonads. Sea urchins gonads contained (3.16-3.99)% unsaturated fatty acids omega-3, (9.21-13.88)% omega-6, (3.95-5.01)% omega-9, and (2.3-2.89)% EPA and (0.38-0.37)% DHA. Sea urchins gonads contained 15 kinds of amino acids, they are 8 kinds of essential amino acids and 7 kinds of non-essential amino acids. *D. setosum*, *E. calamaris* and *E. diadema* contained 13.41%, 10.49% and 10.71% total amino acids.

Keywords: *Diadema setosum*, *Echinothrix calamaris*, *Echinothrix diadema*, proximate.

PENDAHULUAN

Bulu babi merupakan kelompok hewan yang sering dijumpai di daerah pantai dan laut Indonesia bahkan di seluruh dunia. Pemanfaatan bulu babi sebagai bahan makanan yaitu dengan mengambil

gonadnya (Vimono 2007). Permintaan pasar internasional gonad bulu babi cukup tinggi, misalnya di Perancis dan negara-negara Eropa lainnya tingkat produksi gonad bulu babi lebih dari 500 ton per bulan. Masyarakat di Jepang mengkonsumsi

sekaligus memproduksi gonad bulu babi sebanyak 20.000 ton per bulan (Radjab 2001).

Pemanfaatan gonad bulu babi di Jepang yaitu sebagai komponen utama dalam masakan shushi, masakan yang diolah khusus, dimakan mentah dengan bumbu cuka, kecap atau diasin. Jenis masakan gonad bulu babi dengan bumbu khusus juga berkembang di Eropa Barat bagian selatan, Perancis dan Italia (Aziz 1993). Nelayan Indonesia, di Sulawesi, Kepulauan Seribu, Lombok, Sumbawa dan wilayah Indonesia timur memanfaatkan bulu babi sebagai makanan tambahan (Ambarita 2003). Hasil penelitian Hasan (2002), gonad bulu babi dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan yaitu berupa produk fermentasi penggaraman (*unishiokara*).

Gonad bulu babi jenis *Psammechinus miliaris* banyak mengandung asam lemak tak jenuh yaitu omega-3 (15,9-21,9%), omega-6 (4,7-16,1%), EPA (8,8-11,1%), dan DHA (0,3-10,3%) (Cook *et al.* 2000). Menurut Saparinto (2003), asam lemak omega-3 pada gonad bulu babi juga berkhasiat untuk menurunkan kadar kolesterol di dalam tubuh. Gonad bulu babi juga mengandung asam amino yang cukup lengkap sebagai pemacu pertumbuhan dan kesehatan manusia. Asam amino arginina dan histidina berperan penting dalam pertumbuhan anak. Cruz-Garcia *et al.* (2000) melaporkan, gonad bulu babi jenis *Paracentrotus lividus* mengandung 15 jenis asam amino, dengan kadar tertinggi asam aspartat (7,56 ng/100 g), glisina (6,15 g/100 g), glutamat (4,26 g/100 g), leusina (3,19 g/100 g) dan lisina (3,14 g/100 g).

Bulu babi di Indonesia, saat ini belum dimanfaatkan secara komersial. Pemanfaatannya hanya sebagai pakan ternak tambahan dan sebagai lauk pauk terutama masyarakat pesisir. Hewan ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi terutama gonadnya sebagai komoditas ekspor (Zakaria 2013). Keanekaragaman jenis bulu babi di perairan

Indonesia sangat tinggi, namun penelitian mengenai kandungan gizi pada berbagai jenis bulu babi masih sangat sedikit. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis komposisi kimia, kandungan asam lemak dan asam amino gonad bulu babi *Diadema setosum*, *Echinothrix calamaris*, dan *Echinothrix diadema*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu gonad bulu babi jenis *D. setosum*, *E. calamaris*, dan *E. diadema* yang berasal dari perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. Alat-alat yang digunakan adalah GC (gas chromatography) tipe Shimadzu GC 2010 Plus dengan standar Supelco™ 37 Component FAME Mix dan perangkat *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) Shimadzu RF 20A.

Metode Penelitian

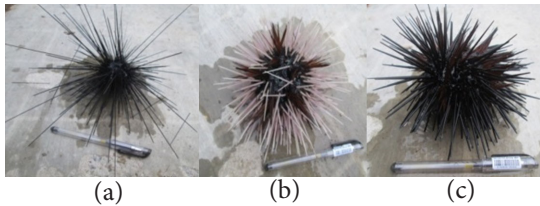
Tahap penelitian yang dilakukan meliputi pengambilan sampel di pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara pada saat surut terendah (sore hari) di bulan Desember 2013, pengukuran bobot (Suyanti *et al.* 2012) dan diameter tubuh (Toha *et al.* 2012), preparasi, dan penentuan rendemen (Karnila *et al.* 2011). Prosedur pengujian meliputi analisis proksimat (AOAC 2005), analisis asam lemak (AOAC 1984 butir 28.060/GC) dan analisis asam amino (AOAC 2005 butir 969.33/HPLC). Analisis dilakukan pada sampel segar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

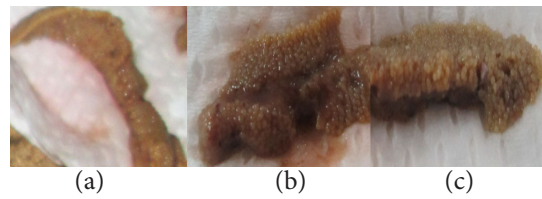
Morfologi Bulu Babi

Karakteristik ketiga jenis bulu babi ini memiliki bentuk morfologi yang berbeda (Gambar 1). Bobot bulu babi yang digunakan yaitu berkisar (94-208) g dengan diameter berkisar (6-8) cm.

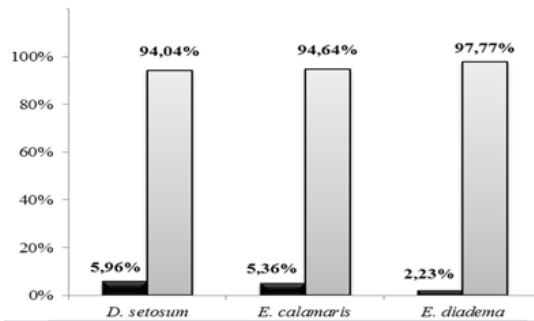
Bobot bulu babi ini sangat beragam sehingga diperoleh standar deviasi yang cukup besar mencapai 50% lebih, sedangkan



Gambar 1 Morfologi bulu babi (a) *D. Setosum*; (b) *E. Calamaris*; (c) *E. Diadema*.



Gambar 2 Kenampakan fisik gonad bulu babi (a) *D. setosum* (b) *E. calamaris* (c) *E. diadema*.



Gambar 3 Rendemen gonad ■, cangkang dan jeroan ■ bulu babi.

diameternya cukup seragam (Tabel 1). Ukuran bulu babi sangat ditentukan oleh diameter tubuhnya. Aziz (1993) melaporkan bahwa diameter tubuh dapat digunakan untuk menentukan umur bulu babi. Radjab (1998) menyatakan bahwa pertumbuhan bulu babi bersifat allometrik yang berarti penambahan berat lebih cepat dari pada pertumbuhan diameter cangkang. Hasil pengamatan pertumbuhan berat bulu babi menunjukkan pertumbuhan rata-rata berat per satuan waktu lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan rata-rata diameter cangkangnya. Bagian tubuh bulu babi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan yaitu gonadnya.

Gonad berada pada rongga tubuh bulu babi. Ciri fisik gonad bulu babi dari ketiga spesies tersebut terlihat sama dan sulit dibedakan (Gambar 2). Gonad bulu babi atau disebut telur merupakan timbunan protein

berkualitas tinggi (Radjab 1998). Gonad ini dapat dikonsumsi dalam keadaan mentah karena memiliki rasa yang lezat dan dipercaya oleh masyarakat merupakan makanan bergizi yang dapat menjaga kesehatan (Siahaya 2009).

Rendemen

Rendemen gonad bulu babi sangat kecil dibandingkan dengan rendemen cangkang dan jeroannya. Rendemen gonad yang diperoleh rata-rata hanya mencapai (2-6)%, sedangkan rendemen cangkang dan jeroan mencapai lebih dari 90% (Gambar 3), hal ini terjadi karena gonad bulu babi yang diteliti belum mencapai fase mature (matang). Ukuran dan bobot gonad bulu babi sangat dipengaruhi oleh fase gametogenesis. Hasil penelitian Darsono (1986) menunjukkan bahwa ukuran gonad bulu babi akan bertambah besar seiring dengan fase gametogenesisnya. Gonad

Tabel 1 Hasil pengukuran bobot dan diameter tubuh bulu babi

Asam Amino	Bobot (g)	Diameter (cm)
<i>D. Setosum</i>	3,28 ± 0,06	2,32 ± 0,10
<i>E. calamaris</i>	1,15 ± 0,40	0,59 ± 0,11
<i>E. diadema</i>	4,91 ± 0,25	3.40 ± 0,14

Keterangan: *D. setosum* 14 sampel, *E. calamaris* 7 sampel, *E diadema* 11 sampel.

Tabel 2 Komposisi kimia gonad bulu babi

Asam Amino	<i>D. setosum</i>	<i>E. calamaris</i>	<i>E. diadema</i>	<i>T. gratilla</i> *	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i> **
	% (bb)				
Air	66,86 ± 0,30	76,27 ± 0,10	77,24 ± 0,28	73,55	74,7
Abu	2,09 ± 0,18	1,74 ± 0,15	2,10 ± 0,06	3,42	2,2
Lemak	6,89 ± 0,01	5,71 ± 0,15	3,65 ± 0,40	2,76	4,7
Protein	12,60 ± 0,40	11,40 ± 0,29	13,20 ± 0,42	10,68	7,4
Karbohidrat	11,58 ± 0,06	4,90 ± 0,49	3,83 ± 0,20	8,25	10,6

Keterangan: *: asam amino essensial

jantan dan betina pada fase matang (*mature*) akan mencapai puncak perkembangan dan memiliki ukuran dan volume maksimal. Gonad akan kembali kosong setelah masa pijah (*spent*). Aziz (1993) menyatakan bahwa ukuran dan berat gonad ini akan maksimal menjelang masa pijah.

Komposisi Kimia Gonad Bulu Babi

Kadar air pada gonad bulu babi yang diteliti yaitu (66,86-77,24)% (Tabel 2). Kadar air ketiga jenis bulu babi ini memiliki kisaran yang tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Hasan (2002) yaitu kadar air gonad bulu babi *Tripneustes gratilla* sebesar 73,55%. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor. Menurut Irianto dan Soesilo (2007), komposisi kimia ikan tergantung pada spesies, umur, jenis kelamin, musim penangkapan, ketersediaan pakan di air, habitat dan kondisi lingkungan.

Kadar abu gonad bulu babi *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* masing-masing yaitu 2,09%, 1,74% dan 2,10%. Hasil penelitian Hasan (2002) diperoleh bahwa kandungan mineral/abu pada gonad bulu babi *T. gratilla* sebesar 3,42%. Perbedaan kadar abu pada setiap spesies disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Purwaningsih (2012), adanya perbedaan kadar abu pada setiap spesies diduga karena setiap organisme mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mengabsorpsi logam, sehingga logam yang

berasal dari makanan dan lingkungan akan terakumulasi di dalam tubuh dalam kadar yang berbeda pula. Kondisi lingkungan, misal kualitas air dan ketersediaan makanan juga dapat berpengaruh terhadap kandungan mineral pada organisme yang hidup di dalamnya.

Kadar lemak pada gonad bulu babi *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* masing-masing adalah 6,89%, 5,71%, dan 3,65%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak pada *T. gratilla* yang diteliti oleh Hasan (2002) yaitu hanya mencapai 2,76%. Perbedaan kadar lemak pada gonad bulu babi ini diduga karena fase gametogenesis pada setiap spesies tidak sama, selain itu juga dipengaruhi oleh pola makan dari organisme itu sendiri. Purwaningsih (2012) menyatakan bahwa perbedaan kadar lemak dapat dipengaruhi oleh tingkat kematangan gonad dan umur suatu spesies.

Kadar protein pada gonad bulu babi *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* masing-masing adalah 12,60%, 11,40%, 13,20%. Penelitian Hasan (2002) menyatakan bahwa kadar protein bulu babi jenis *T. gratilla* sebesar 10,68%. Pais *et al.* (2011) telah melakukan penelitian pada gonad bulu babi yang dapat dimakan, *Paracentrotus vilidus*, dari beberapa wilayah yaitu Oristano, Alghero, Cagliari dan Sassari, kadar protein dari keempat sampel tersebut adalah 10,96%,

11,64%, 12,20% dan 10,60%. Kandungan protein pada sampel gonad bulu babi yang diteliti lebih besar dari pada kandungan protein pada *T. gratilla* dan memiliki kisaran yang sama dengan *P. vilidus*. Perbedaan kadar protein tersebut diduga karena jenis bulu babi dan habitat yang berbeda.

Kadar karbohidrat diperoleh dengan cara *by different*, yaitu 11,58% pada *D. sitosum*, 4,90% pada *E. calamaris*, dan 3,83% pada *E. diadema*. Hasan (2002) memperoleh kadar karbohidrat gonad bulu babi *T. gratilla* sebesar 8,25%. Kadar karbohidrat ini tergolong tinggi jika dibandingkan dengan ikan. Pratama *et al.* (2013) melaporkan bahwa kadar karbohidrat ikan mas segar hanya (0,73±0,37)%, dan ikan mas kukus (1,76±0,09)%. Bulu babi jenis *D. sitosum* memiliki kandungan karbohidrat paling tinggi, hal ini diduga karena kemampuan makan bulu babi ini lebih tinggi dibandingkan jenis *E. calamaris* dan *E. diadema*.

Profil Asam Lemak

Gonad bulu babi *D. setosum* memiliki 29 jenis asam lemak yang terdiri atas 11 jenis asam lemak jenuh (Saturated Fatty Acid/SAFA), 8 jenis asam lemak tak jenuh tunggal (Monounsaturated Fatty Acid/MUFA) dan 10 jenis asam lemak tak jenuh majemuk (Polyunsaturated Fatty Acid/PUFA). Gonad bulu babi *E. calamaris* dan *E. diadema* mengandung 30 jenis asam lemak yang terdiri atas 11 SAFA, 8 MUFA dan 11 PUFA. Kadar asam lemak total pada gonad *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* adalah 60,37%, 58,35% dan 58,55% (Tabel 3). Kadar asam lemak yang tidak teridentifikasi pada *D. sitosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* cukup besar, yaitu 39,63%, 41,65% dan 41,45%.

Hasil tersebut diduga karena beberapa asam lemak telah mengalami kerusakan pada saat ekstraksi dengan metode Sokhlet. Menurut Sukma *et al.* (2010), kandungan asam lemak tak jenuh dalam minyak dapat terdegradasi pada ekstraksi menggunakan pemanasan. Menurut Edwar *et al.* (2011), pemanasan dengan suhu tinggi dan lama

dapat menyebabkan kerusakan asam lemak tidak jenuh sehingga membentuk asam lemak jenuh dan berbagai jenis gugus radikal bebas.

Kadar asam lemak jenuh pada ketiga sampel bulu babi berbeda, kadar yang tertinggi yaitu 34,99% pada gonad *E. diadema*, sedangkan kadar yang paling rendah adalah 30,46% pada gonad *D. setosum*. Kandungan asam lemak tak jenuh tertinggi terdapat pada gonad *D. setosum*, yaitu MUFA sebesar 9,74% dan PUFA sebesar 20,17%. Gonad bulu babi *D. setosum* juga memiliki kandungan asam lemak omega-6 dan omega-9 yang paling tinggi dibandingkan dengan 2 jenis bulu babi lainnya, yaitu 13,88% dan 5,01%. Asam lemak omega-3 tertinggi terdapat pada gonad *E. calamaris* yaitu 4,84% (Tabel 4).

Kadar asam lemak jenuh (Saturated Fatty Acid/SAFA) pada gonad bulu babi yang diteliti yakni (30-35)%. Kandungan asam lemak jenuh yang tertinggi yaitu palmitat (C16:0), miristat (C14:0), stearat (C18:0), pentadekanoat (C15:0), dan heptadekanoat (C17:0). Asam palmitat merupakan SAFA dengan kadar paling tinggi, yaitu 18,44%, pada gonad *D. setosum*, 16,55% pada *E. calamaris* dan 16,65% pada *E. diadema*. Kandungan asam miristat pada gonad bulu babi *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* masing-masing adalah 5,73%, 11,83% dan 14,21%. Kadar asam stearat pada gonad *D. setosum* adalah 3,49%, pada *E. calamaris* sebesar 2,42%, dan pada *E. diadema* sebesar 2,53%.

Menurut Tuminah (2009^a), asam lemak jenuh dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL sekaligus HDL sehingga secara otomatis meningkatkan kolesterol total yang merupakan perpaduan LDL dan HDL. Tuminah (2009^b) menyatakan kolesterol HDL berperan dalam membalikkan transpor kolesterol yang memungkinkan organ hati untuk membuang kelebihan kolesterol dalam jaringan porifer sehingga mencegah terbentuknya aterosklerosis yang merupakan penyebab penyakit kardiovaskular. Kolesterol HDL juga berperan mencegah kelebihan jaringan lemak yang dapat menurunkan

Tabel 3 Profil asam lemak gonad bulu babi

Asam Lemak	<i>D. setosum</i> (%w/w)	<i>E. calamaris</i> (%w/w)	<i>E. diadema</i> (%w/w)
Asam lemak jenuh (Saturated fatty acid/SAFA)			
Laurat (C12:0)	0,03	0,04	0,05
Tridekanoat (C13:0)	0,03	0,04	0,03
Miristat (C14:0)	5,73	11,83	14,21
Pentadekanoat (C15:0)	1,07	0,84	0,75
Palmitat (C16:0)	18,44	16,55	16,65
Heptadekanoat (C17:0)	0,79	0,56	0,06
Stearat (C18:0)	3,49	2,42	2,53
Arahidat (C20:0)	0,43	0,36	0,35
Heneikosanoat (C21:0)	0,11	0,1	0,1
Behenat (C22:0)	0,19	0,15	0,15
Lignoserat (C24:0)	0,15	0,11	0,11
Total SAFA	30,46	33	34,99
Asam lemak tak jenuh tunggal (Monounsaturated fatty acid/MUFA)			
Miristoleat (C14:1)	0,02	0,04	0,04
Palmitoleat (C16:1)	3,38	1,93	2
Cis-10-Heptadekanoat (C17:1)	0,33	0,19	0,2
Elaidat (C18:1n9t)	0,45	0,32	0,33
Oleat (C18:1n9c)	3,84	3,19	3,06
Cis-11-Eikosanoat (C20:1)	0,87	2,37	3,2
Erukat (C22:1n9)	0,61	0,49	0,48
Nervolat (C24:1)	0,24	0,22	0,2
Total MUFA	9,74	8,75	9,51
Asam lemak tak jenuh jamak (Polyunsaturated fatty acid/PUFA)			
Linoleat (C18:2n6c)	2,18	1,51	1,31
Linolelaidat (C18:2n9t)	0,11	0,08	0,08
γ-Linolenat (C18:3n6)	1,03	0,81	0,75
Linolenat (C18:3n3)	0,38	1,16	0,25
Cis-11, 14-Eikosadienoat (C20:2)	2,09	1,51	1,54
Cis-11, 14, 17-Eikosatrienoat (C20:3n3)	-	0,29	0,23
Cis-8, 11, 14-Eikosetrienoat (C20:3n6)	0,43	0,47	0,39
Arakhidonat (C20:4n6)	10,24	7,3..	6,76
EPA (C20:5n3)	2,88	2,89	2,3..
Cis-13, 16-Dokosadienoat (C22:2)	0,1	0,08	0,06
DHA (C22:6n3)	0,73	0,5..	0,38
Total PUFA	20,17	16,6...	14,05
Total Asam Lemak	60,37	58,35	58,55
Tidak Teridentifikasi	39,63	41,65	41,45

Keterangan: *: asam amino essensial

Tabel 4 Perbandingan kadar asam lemak beberapa jenis bulu babi

Asam Lemak	<i>D. setosum</i>	<i>E. calamaris</i>	<i>E. diadema</i>	<i>T. gratilla</i> *
	% (bb)			
SAFA	30,46	33	34,99	58,78
MUFA	9,74	8,75	9,51	8,53
PUFA	20,17	16,6	14,05	11,95
EPA	2,88	2,89	2,3	-
DHA	0,73	0,5	0,38	-
n3	3,99	4,84	3,16	11,95
n6	13,88	10,09	9,21	-
n9	5,01	4,08	3,95	5,54

*Siahaya (2009) - : (tidak ada data)

sensitivitas insulin sehingga penyakit diabetes mellitus dapat dicegah dan berperan dalam memberikan perlindungan terhadap toksisitas endotoksin.

Asam oleat (C18:1n9c) merupakan asam lemak tak jenuh tunggal dengan kadar yang tertinggi. Kandungan asam oleat pada gonad bulu babi *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* masing-masing adalah 3,83%, 3,19%, dan 3,06%. Asam oleat merupakan jenis asam lemak omega-9 dengan konfigurasi cis. Asam palmitoleat (C16:1) merupakan asam lemak tak jenuh tunggal yang kadarnya paling banyak kedua setelah oleat. Kandungan asam palmitoleat pada *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* adalah 3,38%, 1,93% dan 2%. Menurut Basmal (2010), asam lemak tak jenuh mempunyai fungsi yang lebih kompleks, antara lain sebagai bioregulator endogen dalam pengaturan homeostatis ion, transkripsi gen, signal transduksi hormon, sintesis lemak, serta mempengaruhi pembentukan protein.

Asam lemak tak jenuh jamak yang paling mendominasi pada ketiga jenis gonad bulu babi ini yaitu asam lemak omega-3 dan omega-6, yakni arakhidonat (C20:4n6), EPA (C20:6n3), linoleat (C18:2n6c), Cis-11, 14-Eikosadienoat (C20:2), dan γ -Linolenat (C18:3n6). Kadar yang paling tinggi adalah asam arakhidonat yaitu 10,24% pada gonad *D. setosum*, 7,3% pada gonad *E. calamaris* dan 6,76% pada gonad *E. diadema*. Asam linoleat

dalam bentuk konjugasi yang disebut CLA (*conjugated linoleic acid*) terbukti penting bagi kesehatan karena dapat menghambat pertumbuhan kanker, mengurangi risiko penyakit jantung dan diabetes, menstimulasi fungsi kekebalan serta merupakan faktor pertumbuhan (Purbowati *et al.* 2005). Menurut Basmal (2010), asam lemak omega-3 dan omega-6 merupakan jenis asam lemak esensial yang tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia, sehingga perlu terdapat di dalam menu konsumsi sehari-hari. Silalahi dan Nurbaya (2011) melaporkan bahwa jumlah total asupan lemak yang dianjurkan adalah tidak lebih dari 30% kebutuhan total kalori, sedangkan rasio yang baik dalam makanan antara asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh tunggal dan asam lemak tak jenuh jamak adalah 1:1:1.

Kadar EPA pada gonad bulu babi *D. setosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* yaitu 2,89%, 2,88%, dan 2,3%. Kadar DHA tertinggi hanya 0,73% pada *D. setosum*, kadar ini tergolong rendah. Kandungan DHA yang rendah pada gonad bulu babi tidak menjadi masalah, karena gonad bulu babi ini mengandung MUFA dan PUFA yang tinggi. Menurut Tangkilisan dan Lestari (2001), manusia mempunyai sistem enzim untuk memperpanjang rantai dan desaturasi, sehingga dapat membuat DHA dan asam arakhidonat dari asam lemak omega-3 dan

Tabel 5 Profil asam amino gonad bulu babi

Asam amino	<i>D. setosum</i>	<i>E. calamaris</i>	<i>E. diadema</i>	<i>Salmacis virgilata*</i>
Asam amino esensial				
Metionina	0,43	0,33	0,32	0,08
Valina	0,85	0,69	0,69	20,51
Fenilalanina	0,77	0,53	0,54	1,88
Isoleusina	0,77	0,57	0,58	1,68
Leusina	1,15	0,84	0,87	0,14
Treonina	0,8	0,58	0,55	7,28
Lisina	1,06	0,79	0,86	2,59
Histidina	0,38	0,28	0,27	0,12
Asam amino non esensial				
Arginina	1,17	0,97	1,13	18,69
Aspartat	1,38	0,97	0,9	5,37
Glutamat	1,98	1,55	1,43	0,21
Serina	0,66	0,51	0,47	0,00
Glisina	0,69	0,73	0,86	1,37
Alanina	0,72	0,64	0,66	0,00
Tirosina	0,6	0,51	0,59	0,10
Total asam amino	13,41	10,49	10,72	

*Sumber: Shankarlal *et al.* (2013)

omega-6. Manfaat asam lemak omega-3 yaitu mencegah penyakit asma, diabetes dan ginjal (Muhamad dan Mohamad 2012).

Profil Asam Amino

Kandungan asam amino gonad bulu babi terdapat 15 jenis yang terdeteksi, terdiri atas 8 jenis asam amino esensial dan 7 jenis asam amino non-esensial. Asam amino esensial yang terkandung pada ketiga gonad bulu babi ini yaitu metionina, valina, fenilalanina, isoleusina, leusina, treonina, lisina, dan histidina, sedangkan asam amino non-esensialnya yaitu arginina aspartat, glutamat, serina, glisina, alanina, dan tirosina. Gonad *D. setosum* mengandung semua jenis asam amino paling tinggi dibandingkan dengan gonad *E. calamaris* dan *E. diadema*, kecuali glisina. Glisina tertinggi terdapat pada *E. diadema*. Kandungan asam amino yang tertinggi pada setiap jenis gonad bulu babi

adalah asam glutamat, aspartat, arginina, leusina dan lisina. Asam glutamat memiliki kadar yang paling tinggi, yaitu 1,98% pada gonad *D. setosum*, 1,55% pada gonad *E. calamaris*, dan 1,43% pada gonad *E. diadema*. Kandungan asam amino terendah adalah histidina yaitu 0,27%-0,38% (Tabel 5).

Kadar asam glutamat yang tinggi menyebabkan rasa gurih/umami pada gonad bulu babi, sehingga rasanya enak dan disukai. Berlina (2004) melaporkan bahwa glutamat merupakan asam amino penting untuk nutrisi otak. Glisina berperan penting dalam merangsang pelepasan hormon pertumbuhan, membantu penyembuhan luka, membantu perkembangan dan pertumbuhan otot, serta dapat digunakan untuk menurunkan keasaman lambung (Sulistyawibowo *et al.* 2013). Arginina dan glutamina lebih efektif dalam memelihara fungsi imun tubuh dan penurunan infeksi pascapembedahan

(Fatmah 2006).

Hampir semua jenis asam amino memiliki fungsi khusus. Asam amino triptofan adalah prekursor vitamin niasin dan pengantar saraf serotonin. Metionina merupakan prekursor sistein, berperan dalam sintesis kolin dan kreatinin. Fenilalanina adalah prekursor tirosina dan membentuk hormon-hormon tiroksin dan epinefrin. Tirosina merupakan prekursor bahan pembentuk pigmen kulit dan rambut. Arginina dan sentrulina terlibat dalam sintesis ureum dalam hati. Histidina diperlukan untuk sintesis histamina. Glutamina dan asparagina merupakan simpanan asam amino di dalam tubuh. Asam glutamat juga merupakan prekursor pengantar saraf gamma amino asam butirat. Glisina berperan dalam sintesis porfirin nukleus hemoglobin, bagian dari asam empedu, mengikat bahan-bahan toksik dan mengubahnya menjadi bahan tidak berbahaya (Almatsier 2006).

KESIMPULAN

Komposisi kimia gonad bulu babi yang diteliti adalah kadar air (66,86-76,27)%, abu (1,74-2,10)%, lemak (3,65-6,89)%, protein (11,40-13,20)%, dan karbohidrat (3,83-11,58)%. Kandungan asam lemak jenuh tertinggi yaitu pada gonad *E. diadema* (34,99%), sedangkan kadar total asam lemak tak jenuh (MUFA dan PUFA) tertinggi pada gonad *D. setosum* (29,91%). Kadar asam lemak omega-3 tertinggi pada gonad *E. calamaris* (4,84%), kadar asam lemak omega-6 dan omega-9 tertinggi pada gonad *D. setosum* (13,88% dan 5,01%). Kandungan asam amino gonad *D. sitosum*, *E. calamaris* dan *E. diadema* adalah 13,41%, 10,49% dan 10,72%. Kadar asam amino tertinggi yakni asam glutamat (1,98%) pada gonad *D. sitosum*. Gonad *D. setosum* memiliki kandungan asam lemak dan asam amino yang lebih baik dari pada *E. calamaris* dan *E. diadema*.

DAFTAR PUSTAKA

Almatsier S. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Ambarita MTD. 2003. Pengaruh kapur sirih terhadap penanganan bulu babi dan kualitas gonad bulu babi *Tripneustes gratilla* (LINNAEUS) dan *Echinothrix calamaris* (PALLAS). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 1(1):94-105.

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1984. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Washington DC (US): The Association of Official Analytical Chemist Inc.

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington, Virginia (US): The Association of Official Analytical Chemist Inc.

Aziz A. 1993. Beberapa catatan tentang perikanan bulu babi. *Oseana* 18(2):65-75.

Basmal J. 2010. Ikan gindara (*Lepidocybium flavobrunneum*) sebagai sumber asam lemak esensial. *Squalen* 5(3):109-117.

Berlina R. 2004. Potensi buah kelapa muda untuk kesehatan dan pengolahannya. *Perspektif* 3(2):64-60.

Chen YC, Chen TY, Chiou T, Hwang DF. 2013. Seasonal variation general composition, free amino acid and fatty acid in the gonad of Taiwan's sea urchin *Tripneustes gratilla*. *Journal of Marine Science and Technology*. 25(1):415-420.

Cook EJ, Bell MV, Black KD, Kelly MS. Fatty acid composition of gonadal material and diets of the sea urchin, *Psammechinus miliaris*: trophic and nutritional implications. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 255:261-274.

Cruz-Garcia CD, Lopez-Hernandez, Gonzalez-Castro MJ. 2000. Protein, amino acid and fatty acid contents in raw and canned sea urchin (*Paracentrotus lividus*) harvested in Galicia (NW Spain). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80:1189-1192.

Darsono P. 1986. Gonad bulu babi. *Oseana* 6(4):151-162.

Edwar Z, Suyuthie H, Yerizel E, Sulastri D.

2011. Pengaruh pemanasan terhadap kejenuhan asam lemak minyak goreng sawit dan minyak goreng jagung. *Jurnal of the Indonesian Medical Association* 61(6): 248-252.
- Fatmah. 2006. Respon imunitas yang rendah pada tubuh manusia usia lanjut. *Makara Kesehatan* 10(1):47-53.
- Hasan F. 2002. Pengaruh konsentrasi garam terhadap mutu produk fermentasi gonad bulu babi jenis *Tripneustes gratilla* (L). [skripsi]. Bogor (ID): Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Irawan MA. 2007. Nutrisi, energi dan perfoma olahraga. *Sports Science Brief* 1(4):1-12.
- Irianto HE, Soesilo I. 2007. Dukungan teknologi penyediaan produk perikanan. *Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia; 2007, Nov 21; Cimanggu, Indonesia*. Jakarta: Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan. hlm 1-20.
- Karnila R, Astawan M, Sukarno, Wresdiyati T. 2011. Analisis kandungan nutrisi daging dan tepung teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) segar. *Berkala Perikanan Terubuk* 39(2):51-60.
- Lariman. 2011. Keanekaragaman filum Echinodermata di Pulau Basah kota Bontang Kalimantan Timur. *Mulawarman Scientife* 10(2):207-218.
- Lasabuda R. 2013. Tinjauan teoritis pengembangan wilayah pesisir dan lautan dalam perspektif negara kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax* 1(2): 92-101.
- Muhamad NA, Mohamad J. 2012. Fatty acid composition of selected Malaysian fishes. *Sains Malaysiana* 41(1): 81-94.
- Pais A, Saba S, Rubattu R, Meloni G, Montistic S. 2011. Proximate composition of edible sea urchin *Paracentrotus lividus* roe commercialized in Sardina. *Biol. Mar. Mediterr.* 18(1): 390-391.
- Pathirana CL, Shahidi F, Whittick A. 2002. Comparison of nutrient composition of gonads and coelomic fluid of green sea urchin *Strongilocentrotus droebachiensis*. *Journal of Shellfish Research* 21(2): 861-870.
- Pratama RI, Rostini I, Awaluddin MY. 2013. Komposisi kandungan senyawa flavor ikan mas (*Cyprinus carpio*) segar dan hasil pengukusannya. *Jurnal Akuatika* 4(1):55-67.
- Purbowati E, Baliarti E, Budhi SPS, Lestariana W. 2005. Profil asam lemak daging domba lokal jantan yang dipelihara di pedesaan pada bobot potong dan lokasi otot yang berbeda. *Bulletin Peternakan* 29(2): 62-70.
- Purwaningsih S. 2012. Aktivitas antioksidan dan komposisi kimia keong matah merah (*Cerithidea obtusa*). *Jurnal Ilmu Kelautan* 17(1): 39-38.
- Radjab AW. 1998. Pertumbuhan dan reproduksi bulu babi *Tripneustes gratilla* (Linnaeus) di Perairan Tamedan, Pulau Dullah, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Kelautan LIPI - UNHAS Ke 1; 1997 Jul 4-6; Ambon, Indonesia*. Ambon: Balitbang Sumberdaya Laut, Puslitbang Oseanologi-LIPI. hlm. 149-156.
- Radjab AW. 2001. Reproduksi dan siklus bulu babi. *Oseana* 26(3):25-36.
- Saparinto C. 2003. Bintang laut bulu babi dapat tekan kolesterol. Tersedia pada: <http://www.suaramerdeka.com/harian/0303/01/ragam2.htm>. [2014 Maret 6].
- Shankarlal S, Prabu K, Natarajan E. 2013. Amino acid profile of purple sea urchin shell (*Salmacis virgulata*, L. Agassiz and Desor 1846). *Advances in Applied Science Research* 4(3): 23-26.
- Siahaya DM. 2009. Analisis kandungan asam lemak pada gonad bulu babi (*Tripneustes gratilla* L.). *Ichtyos* 8(2): 75-79.
- Silalahi J, Nurbaya S. 2011. Komposisi, distribusi dan sifat aterogenik asam lemak dalam minyak kelapa dan kelapa sawit. *Jurnal of the Indonesian Medical Association* 61(11): 453-457.
- Sukma LN, Zackiyah, Gumilar GG. 2010.

- Pengkayaan asam lemak tak jenuh pada bekatul dengan cara fermentasi padat menggunakan *Aspergillus terreus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia* 1(1): 66-72.
- Sulistiyawibowo W, Zaharah TA, Idiawati N, Warsidah. 2013. Analisis asam amino dan mineral esensial pada ubur-ubur (*Aurelia aurita*). *JKK* 2(2): 101-106.
- Suyanti M, Irawan H, Yandri F. 2012. Studi biologi bulu babi (*Echinoidea*) di Perairan Teluk Dalam Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Umrah*: 1-7.
- Tangkilisan HA, Lestari H. 2001. Peran penambahan DHA pada susu formula. *Sari Pediatri* 3(3): 147-151.
- Toha AH, Pramana A, Sumitro SB, Hakim L, Widodo. 2012. Penentuan jenis kelamin bulu babi *Tripneustes gratilla* secara morfologi. *Berkala Penelitian Hayati* 17: 211-215.
- Tuminah S. 2009a. Efek asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh "trans" terhadap kesehatan. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 14(2): 13-20.
- Tuminah S. 2009b. Peran kolesterol HDL terhadap penyakit kardiovaskuler dan diabetes mellitus. *Gizi Indonesian* 32(1): 69-76.
- Vimono IB. 2007. Sekilas mengenai landak laut. *Oseana* 32(3):37-46.
- Zakaria IJ. 2013. Komunitas bulu babi (*Echinoidea*) di Pulau Cingkuak, Pulau Sikuai dan Pulau Selatan Sumatera Barat. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung* 1(1): 38-187.
- Zulaiha, Widajanti L. 2006. Hubungan kecukupan asam eikosapentanoat (EPA), asam dokosaheksanoat (DHA) ikan dan status gizi dengan prestasi belajar siswa. *Jurnal Gizi Indonesia* 1(2): 15-25.