

KARAKTERISTIK ASAM AMINO, ASAM LEMAK DAN MINERAL KELINCI LAUT

Characteristics of Amino Acid, Fatty Acid and Mineral of Sea Hare

Benny Manullang^{1*}, Sri Purwaningsih¹, Azrifitria²

¹Departemen 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) 8622915

²Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta
Telepon (021) 74716718, Faks. (021) 7404985

*korespondensi: *bennymanullangspi@yahoo.com*

Diterima: 26 Juni 2015/ Review: 14 Juli 2016/ Disetujui: 15 Agustus 2016

Cara sitasi: Manullang B, Purwaningsih S, Azrifitria. 2016. Karakteristik asam amino, asam lemak, dan mineral kelinci laut. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(2): 168-176.

Abstrak

Dolabella auricularia banyak ditemukan di perairan Indo-Pasifik dan memiliki senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan, namun penelitian mengenai kandungan gizi dari kelinci laut masih terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan morfometrik dan karakteristik kimia *D. auricularia* yang meliputi proksimat, asam amino, asam lemak dan mineral. Kadar asam lemak diuji dengan kromatografi gas (GC), asam amino menggunakan *high performance liquid chromatography* (HPLC) dan mineral menggunakan *atomic absorption spectrophotometer* (AAS). Kandungan asam amino terdiri 9 jenis asam amino esensial yang tertinggi adalah arginina (1,61%) dan 6 jenis asam amino non esensial yang tertinggi adalah glisina (3,02%). Kelinci laut memiliki 26 jenis asam lemak yang terdiri dari asam lemak jenuh 5,33%, asam lemak tak jenuh tunggal 2,11% dan asam lemak tak jenuh majemuk 4,10%. Kandungan mineral tertinggi adalah kalsium (68100 mg/kg).

Kata kunci: arginin, *Dolabella auricularia*, esensial, gizi, kalsium

Abstract

Dolabella auricularia are found in the waters of Indo - Pacific and has active compound in health, which until now is still limited information about nutritional content from sea hare. The aim of this research were to determine morphometric and chemical characteristic *D. auricularia* which includes the proximate, amino acids, fatty acids and minerals. The composition of fatty acid were measured by gas chromatography (GC), amino acids were measured by high performed liquid chromatography (HPLC), and mineral was measured by atomic absorption spectrophotometer (AAS). The sea hare contained 9 essential amino acids and 6 non essential amino acids. The highest essential amino acid was arginine (1.61%) while the highest non essential amino acids was glycine (3.02%). Sea hare contained 26 fatty acids such as saturated fatty acids 5.33%, monounsaturated fatty acids 2.11% and polyunsaturated fatty acids 4.10%. The high mineral was calcium 68100 mg/kg.

Keywords : arginin, *Dolabella auricularia*, calcium, essential, nutrient

PENDAHULUAN

Invertebrata merupakan salah satu keanekaragaman hayati laut yang diketahui memiliki kandungan senyawa bioaktif penting karena terdapat metabolit sekunder yang berpotensi untuk farmakologi. Invertebrata

laut memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan pada bidang farmasi dan pangan. Salah satu biota yang termasuk dalam invertebrata laut yang banyak dimanfaatkan sebagai penghasil bioaktif adalah gastropoda.

Gastropoda merupakan organisme yang

banyak tersebar baik di perairan maupun daratan, golongan ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan dipercaya memiliki manfaat yang sangat besar bagi kesehatan. Penelitian gastropoda yang memiliki potensi sebagai bahan alami sudah banyak dilakukan salah satunya adalah tambelo (*Bactronopho Bactronophorus* sp). Riviani *et al.* (2016) menyatakan bahwa tambelo memiliki kandungan mineral tertinggi dengan jenis natrium 1.144.000 mg/kg. Gastropoda lainnya yang diduga memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan alami dalam bidang farmasi adalah *D. auricularia*. *D. auricularia* merupakan salah satu spesies yang banyak ditemukan di wilayah Indo-Pasifik. Woyke *et al.* (2001) menyatakan bahwa kelinci laut banyak ditemukan di Samudera Hindia. Burghardt *et al.* (2006) menyatakan bahwa salah satu wilayah penyebaran dari kelinci laut adalah perairan Sulawesi Utara.

D. auricularia di Indonesia belum banyak dimanfaatkan, hal ini disebabkan oleh kurangnya informasi mengenai kandungan gizinya. Iijima *et al.* (2003) menyatakan bahwa isolasi dari tubuh dan kulit *D. auricularia* didapatkan senyawa yang berasal dari protein yaitu dolabelanin B2 yang memiliki aktivitas antibakteri dengan minimum inhibitory concentration (MIC) 2,5 µg/mL pada bakteri *Bacillus subtilis*. Abirami *et al.* (2011) membuktikan bahwa tinta kelinci laut dapat menghambat aktivitas bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 1,2 cm dan 1 cm. Aneiros & Garateix (2004) menyebutkan bahwa kelinci laut memiliki satu komponen aktif yang terdiri dari dolastin 10 yang bermanfaat dalam pembentukan sitotoksin sebagai antikanker. Penelitian yang membahas potensi dan manfaat mengenai kandungan gizi pada *D. auricularia* dari Desa Toronipa belum banyak dilaporkan. Eksplorasi mengenai *D. auricularia* diharapkan memberikan informasi yang dapat meningkatkan manfaat dan nilai guna dari *D. auricularia*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan

morfometrik dan karakteristik kimia *D. auricularia* yang meliputi proksimat, asam amino, asam lemak dan mineral.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah kelinci laut (*Dolabella auricularia*) yang berasal dari Desa Toronipa Provinsi Sulawesi Tenggara. Bahan analisis kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, selenium, larutan benzena, larutan H₂SO₄ pekat (Merck), NaOH (Merck), HCl 6N (Sigma), natrium sulfat anhidrat (Na₂SO₄), dan larutan heksana. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perangkat *high performance liquid chromatography* (HPLC) (Shimadzu tipe RF 20A), *gas chromatography* (GC) (Shimadzu tipe GC2010 Plus) menggunakan standar SupelcoTM 37 komponen FAME Mix, dan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA).

Metode Penelitian

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari data morfometrik *D. auricularia* yang meliputi pengukuran panjang total, diameter dan berat, proksimat, asam amino, asam lemak dan mineral makro. Sampel yang diperoleh dari habitat dibawa ke laboratorium dan dilakukan preparasi sampel sebelum diuji.

Analisis Proksimat

Analisis Kandungan 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:

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

Keterangan:

C = Konsentrasi standar asam amino (µg/mL)

FP = Faktor pengenceran

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

Analisis Asam Lemak (AOAC 2005)

Metode analisis menggunakan prinsip mengubah asam lemak menjadi turunannya. Analisis asam lemak dilakukan dengan *gas chromatography* (GC) dengan 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 Mineral (AOAC 2005)

Analisis mineral menggunakan *atomic absorption spectrophotometer* (AAS) Shimadzu tipe AA-6300. Analisis mineral makro meliputi natrium (Na), kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), fosfor (P).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kelinci Laut

Kelinci laut merupakan gastropoda hidup di daerah dangkal yang banyak terdapat alga. Lozada *et al.* (2005) menyatakan bahwa kelinci laut menyukai alga hijau *Cladophora*, lamun *Cymodocea rotundata* serta jenis alga coklat *Sargassum cristaefolium*. Ciri-ciri dari hewan ini adalah memiliki sepasang tentakel yang terdapat pada bagian dorsal. Bagian ventral kelinci laut terdapat cangkang yang menutupi kelenjar tinta. Kelenjar tinta pada kelinci laut digunakan pada saat dalam keadaan bahaya.

Hasil identifikasi dari kelinci laut menunjukkan bahwa kelinci laut yang diamati termasuk kedalam golongan gastropoda yang tergabung ke dalam genus *Dolabella*. Klasifikasi dari kelinci laut sebagai berikut:

- Filum : Mollusca
- Kelas : Gastropoda
- Famili : Aplysiidae
- Genus : *Dolabella*
- Spesies : *Dolabella auricularia*

Kelinci laut termasuk ke dalam golongan nocturnal dan banyak terdapat pada daerah Indo-Pasifik. Kelinci laut di Desa Toronipa Provinsi Sulawesi Tenggara belum diketahui manfaat dan kandungannya oleh masyarakat sehingga populasinya sangat melimpah.

Pengamatan morfometrik dilakukan dengan sampel kelinci laut sebanyak 30 sampel yang diambil secara acak dari sampel yang ada. Pengamatan meliputi panjang total (dari dorsal sampai ke ventral), diameter dan berat total kelinci laut (Tabel 1).

Hasil pengamatan morfometrik rata-rata panjang total, diameter dan berat kelinci laut memiliki nilai yang berbeda. Perbedaan ukuran panjang, diameter dan berat pada kelinci laut dipengaruhi oleh pertumbuhan.

Tamsar (2013) menyatakan bahwa perbedaan pertumbuhan dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kesesuaian perairan, salinitas, dan ketersediaan makanan yang dapat mendukung pertumbuhan.

Proksimat

Hasil kandungan kimia kelinci laut yang tertinggi adalah kadar air 62,11%, lebih kecil dibandingkan dengan keong matah merah dan kerang bulu. Purwaningsih (2012) menyebutkan kadar air pada keong matah merah 77,3% dan penelitian Abdullah *et al.* (2013) menyatakan bahwa kadar air kerang bulu 79,69%. Hasil komposisi kimia kelinci laut dapat dilihat pada Tabel 2.

Kadar abu kelinci laut merupakan kandungan terbesar kedua setelah air yaitu 23,02%. Kandungan abu pada kelinci laut lebih besar bila dibandingkan kadar abu teripang pasir (*Holothuria scabra* J.). Karnila *et al.* (2011) menyatakan bahwa kandungan abu *Holothuria scabra* adalah 1,86%. Purwaningsih (2012) menyatakan bahwa perbedaan kadar abu pada setiap organisme dipengaruhi oleh kemampuan organisme dalam mengabsorpsi logam.

Protein kelinci laut tidak berbeda jauh pada penelitian Abdullah *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kandungan protein pada *Anadara antiquate* 12,89%. Kandungan protein kelinci laut lebih kecil dibandingkan *Cerithidea obtuse* 13,8% (Purwaningsih 2012). Kandungan protein kelinci laut lebih besar dibandingkan dengan *Pleuroploca trapezium* 10,348% (Anand *et al.* 2010). Perbedaan kandungan protein antar organisme disebabkan oleh beberapa hal yaitu kondisi lingkungan dan umur organisme. Georgiev *et al.* (2008) menyatakan bahwa kandungan

Tabel 1 Morfometrik kelinci laut

Parameter	Nilai
Panjang total	11,12±1,02 cm
Diameter	3,7±0,51 cm
Berat total	81,41±21,21 g

Tabel 2 Komposisi kimia kelinci laut

Komposisi Proksimat	Kelinci laut (%)	Teripang laut** (%)
Protein	12,49	9,94
Air	62,11	87,03
Abu	23,02	1,86
Lemak	0,87	0,54
Karbohidrat*	1,52	0,64

Keterangan : * = by difference

** = Karnila *et al.* (2011)

protein antar organisme dipengaruhi oleh sifat protein yang tidak stabil serta dapat berubah dengan berubahnya kondisi lingkungan. Tingginya kandungan protein kelinci laut menunjukkan kelinci laut dapat dijadikan salah satu sumber protein hewani yang bermanfaat bagi kesehatan. Katili (2009) menyatakan bahwa protein memiliki fungsi sebagai katalis dalam proses sistem kekebalan (imunitas) tubuh.

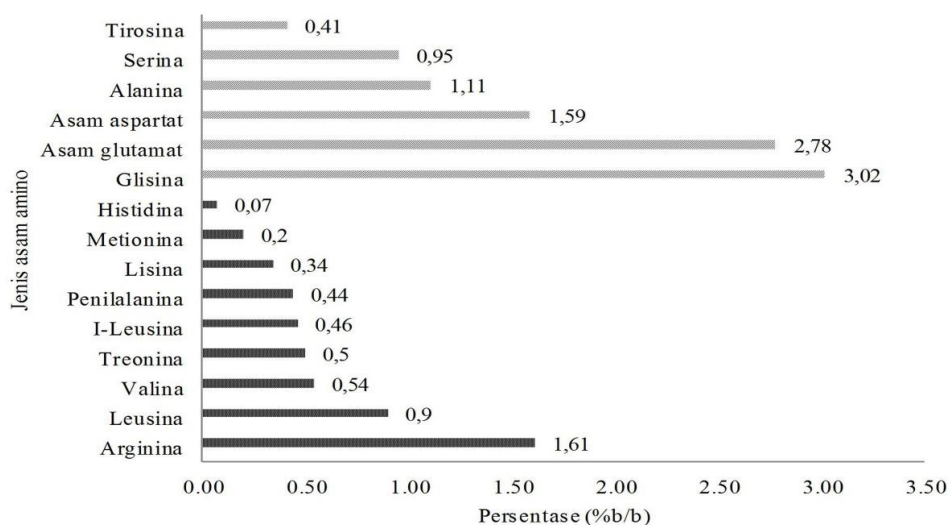
Karbohidrat pada kelinci laut lebih kecil dari kandungan karbohidrat pada *Pleuroploca trapezium* 4,307% (Anand *et al.* 2010) tidak berbeda jauh dengan *Cerithidea obtuse* 1,6% (Purwaningsih 2012). *Anadara antiquate* 3,56% (Abdullah *et al.* 2013).

Lemak merupakan kandungan terkecil, bila dibandingkan dengan penelitian gastropoda lainnya, kandungan lemak pada kelinci laut lebih kecil dari *Cerithidea obtuse*

2,7% (Purwaningsih 2012), *Anadara antiquate* 2,29% (Abdullah *et al.* 2013), dan *Pleuroploca trapezium* 1,74% (Anand *et al.* 2010).

Asam Amino

Asam amino kelinci laut dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil analisis kandungan asam amino diperoleh 9 jenis asam amino esensial dan 6 jenis asam amino non esensial. Asam amino esensial yang tertinggi adalah arginina yaitu 1,61%, sedangkan asam amino esensial terendah adalah histidina yaitu 0,07%. Asam amino non esensial tertinggi adalah glisina yaitu 3,02%, sedangkan asam amino non esensial terendah adalah tirosina yaitu 0,41%. Kandungan asam amino glisina dan arginina pada kelinci laut lebih besar bila dibandingkan dengan gastropoda kerang bulu yaitu 0,6% glisina dan arginina yaitu 0,83% (Abdullah *et al.* 2013). Derby *et al.*



Gambar 1 Kandungan asam amino kelinci laut ■ asam amino esensial; ■ asam amino non esensial

Tabel 3 Kandungan asam lemak kelinci laut

Parameter	Hasil (%)
Asam lemak jenuh (SAFA)	
Asam laurat C12:0	0,48
Asam Miristat C14:0	4,53
Asam Pentadekanoat C15:0	0,02
Asam Palmitat C16:0	27,81
Asam Heptadekanoat C17:0	0,04
Asam Stearat C18:0	5,66
Asam Arakidat C20:0	0,10
Asam Heneikosanoat C21:0	0,02
Asam Behenat C22:0	0,04
Asam Trikosanoat C23:0	0,02
Asam Lignoserat C24:0	0,03
Total	38,75
Asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA)	
Asam Miristoleat C14:1	0,04
Asam Palmitoleat C16:1	0,87
Asam Cis-11 Eikosanoat C20:1	0,64
Asam Nervonat C24:1	0,03
Asam Elaidat C18:1n9t	0,09
Asam Oleat C18:1n9c	33,07
Total	34,74
Asam lemak tak jenuh majemuk (PUFA)	
Asam Linoleat C18:2n6c	8,37
Asam Linolenat C18:3n3	0,71
Asam γ - Linolenat C18:3n6	0,02
Asam Cis-11.14 Eikosadinoat C20:2	0,05
Asam Cis-13.16 Dokosadinoat C22:2	0,03
Asam Cis-11.14.17 Eikosatrinoat C20:3n3	0,05
Asam Cis-8.11.14 Eikosatrinoat C20:3n6	0,02
Asam Arakidonat C20:4n6	2,87
Asam Cis-5.8.11.14.17 Eikosapentanoat C20:5n3	0,42
Asam Cis-4.7.10.13.16.19 Dokosaheksanoat C22:6n3	0,55
Total	13,09
Total asam lemak	86,58
Total n3	1,73
Total n6	11,28

(2007) menyatakan bahwa asam amino yang paling banyak ditemui pada moluska laut adalah glisina. Glisina dan arginina memiliki

fungsi yang penting di dalam tubuh. Fatmah (2006) menyatakan bahwa arginina dapat mempengaruhi fungsi dari sel T, mempercepat

penyembuhan luka dan sekresi hormon prolaktin. Wang *et al.* (2013) menyatakan bahwa glisina memiliki peranan yang penting dalam metabolisme tubuh.

Skor kimia terendah asam amino esensial kelinci laut adalah histidina. Nilai skor kimia diperoleh sebesar 0,47. Nilai ini diperoleh menggunakan perbandingan dari standar FAO. Skor kimia digunakan untuk mengetahui asam amino pembatas yang ditentukan dari skor kimia yang terendah. Block & Mitchell (1978) menyatakan bahwa skor kimia adalah metode yang digunakan untuk melihat jenis asam amino yang terkecil dengan membandingkan profil asam amino yang terdapat pada protein standar.

Asam Lemak

Hasil analisis asam lemak diperoleh tiga jenis asam lemak. Total asam lemak SAFA yaitu 38,75%, total asam lemak MUFA yaitu 34,74% dan total asam lemak PUFA yaitu 13,08%. Kandungan asam lemak kelinci laut dapat dilihat pada Tabel 3.

Asam lemak SAFA yang tertinggi pada kelinci laut adalah asam palmitat 27,81% lebih besar dari asam palmitat *Fasciolaria salmo* 1,15% (Purwaningsih *et al.* 2012). Asam palmitat memiliki peranan yang penting dalam inflamasi pada tubuh. Barve *et al.* (2007) menyatakan bahwa asam palmitat dapat menginduksi proinflamasi sitokin interleukin-8 dari hepatosit. Kandungan MUFA tertinggi pada kelinci laut adalah asam oleat 33,07% lebih tinggi dari asam oleat kerang pisau 3,72% (Nurjanah *et al.* 2013). Asam oleat merupakan asam lemak yang berperan penting dalam tubuh yaitu sebagai sumber energi dan

juga dapat sebagai anti kanker. Kandungan PUFA pada kelinci laut tertinggi adalah asam linoleat 8,37% lebih tinggi dari kerang pisau 0,33% (Nurjanah *et al.* 2013) dan linoleat pada *Anadara antiquata* 0,63% (Abdullah *et al.* 2013). Sartika (2008) menyatakan bahwa asam lemak PUFA (arakidonat, linoleat dan linolenat) memiliki peranan yang penting dalam transpor dan metabolisme lemak serta dapat mempertahankan fungsi membran sel.

Asam lemak memiliki fungsi yang penting dalam tubuh. Marichamy *et al.* (2009) menyatakan bahwa fungsi dari asam lemak adalah memelihara *water barrier* di dalam epidermis kulit sehingga dapat mencegah terjadinya kulit bersisik.

Kandungan Mineral Makro

Kandungan mineral kelinci laut yang tertinggi adalah kalsium 68.100 mg/kg, sedangkan mineral yang terkecil adalah kalium 1.000 mg/kg. Hasil analisis kandungan mineral dapat dilihat pada Tabel 4.

Kandungan kalsium kelinci laut lebih tinggi bila dibandingkan dengan keong matah merah. Purwaningsih (2012) melaporkan bahwa kandungan kalsium pada keong matah merah 39,78 mg/100g. Ademolu *et al.* (2015) menyatakan bahwa gastropoda jenis *Achatina fulica* memiliki kandungan kalsium lebih rendah sebesar 10,45 mg/g. Kadar kalsium yang tinggi pada kelinci laut memiliki potensi yang bagus untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional. Suptijah *et al.* (2012) menyatakan bahwa kalsium dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan. Fungsi lain dari kalsium adalah untuk menjaga fungsi saraf dan otot (Soetan *et*

Tabel 4 Kandungan mineral kelinci laut

Parameter	Hasil (mg/kg)
Kalsium (Ca)	68100
Kalium (K)	1000
Magnesium (Mg)	7600
Natrium (Na)	8200
Fosfor (P)	1200

al. 2010). Kandungan natrium dan magnesium pada kelinci laut yaitu 8200 mg/kg dan 7600 mg/kg lebih besar dibandingkan dengan *Gafrarium tumidum* yaitu 515,83 mg/kg dan 97,80 mg/kg (Srimariana *et al.* 2015). Soetan *et al.* (2010) menyatakan bahwa kebutuhan mineral di dalam tubuh sebesar 1-2500 mg perhari tergantung pada jenis mineral yang dibutuhkan oleh tubuh.

KESIMPULAN

Kelinci laut memiliki panjang total, diameter dan berat total yang berbeda-beda. Kelinci laut memiliki 9 asam amino esensial dan 6 asam amino non esensial. Asam amino esensial yang tertinggi adalah arginin, asam amino non esensial yang tertinggi adalah glisin. Asam lemak yang tertinggi untuk SAFA adalah palmitat, untuk MUFA yang tertinggi adalah oleat dan asam lemak linoleat yang tertinggi untuk PUFA. Kandungan mineral kelinci laut yang tertinggi adalah kalsium. Tingginya kandungan kalsium bermanfaat sebagai pencegahan penyakit osteoporosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah A, Nurjanah, Hidayat T, Yusefi V. 2013. Profil asam amino dan asam lemak kerang bulu (*Anadara antiquate*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 16(2): 159-167.
- Ademolu, Kehinde O, Akintola, Mariam Y, Olalonye, Adebimpe O, Adelabu, Blessing A. 2015. Traditional Utilization and Biochemical Composition of Six Mollusca Shells in Nigeria. *International Journal of Tropical Biology* 63(2): 459-464.
- Anand TP, Chellaram C, Kumaran S, Shanthini CF. 2010. Biochemical Composition and Antioxidant Activity of *Pleuroploca trapezium* Meat. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 2(4): 526-535.
- Arnanda AD, Ambariyanto, Ridlo A. 2005. Fluktuasi Kandungan Proksimat Kerang Bulu (*Anadara inflata reeve*) di Perairan Pantai Semarang. *Jurnal Ilmu Kelautan* 10(2): 78-84.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington. (US). The Association of Analytical Chemist Inc.
- Barve SJ, Barve SS, Amancherla K, Gobejishvili L, Hill D, Cave M, Hote P, McClain CJ. Palmitic acid induces production of proinflammatory cytokine interleukin-8 from hepatocytes. *Journal HEPATOLOGY* 46(3): 823-830.
- Block RJ, Mitchell HH. 1978. Some relationship between the amino acid contents of proteins and their nutritive values for the rat. *Nutrition Reviews* 36(9): 281-283.
- Burghardt I, Bochum, Carvalho R, Eheberg D, Gerung G, Kaligis F, Mamangkey G, Schrodler M, Schwabe E, Vonnemann V, Wagele H. 2006. Molluscan diversity at Bunaken National Park, Sulawesi. *Journal Zoological Society Wallacea* 2:29-43.
- Derby CD, Kicklighter CE, Johnson PM, Zang X. 2007. Chemical composition of inks of diverse marine molluscs suggests convergent chemical defenses. *Journal Chemical Ecology* 33(2):1105-1113.
- Fatmah. 2006. Respons imunitas yang rendah pada tubuh manusia usia lanjut. *Makara, Kesehatan* 10(1): 47-53.
- Georgiev L, Penchev G, Dimitrov D, Pavlov A. 2008. Structural changes in common carp (*Cyprinus carpio*) fish meat during freezing. *Bulgarian J. Veterinary Medicine* 2(2):131-136.
- Iijima R, Kisugi J, Yamazaki M. 2003. A novel antimicrobial peptide from the sea hare *Dolabella auricularia*. *Journal Developmental and Comparative Immunology* 27: 305-311.
- 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.
- Katili AS. 2009. Struktur dan fungsi protein kolagen. *Jurnal Pelangi Ilmu* 2(5): 19-29.

- Lozada PWM, Flores LAJ, Tan RM, Dy DT. 2005. Abundance and ingestion rate of the sea hare, *Dolabella auricularia* (Lightfoot 1786) in a shallow embayment (Eastern Mactan Is., Cebu, Central Philippines). *Philippine Scientist* 42: 67-78
- Marichamy G, Raja P, Verasingam S, Rajagopal S, Venkatachalapathy R. 2009. Fattyacid composition of Indian Mackerel *Rastrelliger kanagurta* under different cooking methods. *Journal of Biological Science* 1(3): 109-112.
- Nurjanah, Jacob AM, Fetrisia RG. 2013. Komposisi kimia kerang pisau (*Solens* sp) dari pantai Kejawan, Cirebon, Jawa Barat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 16(1): 22-32.
- Purwaningsih S. 2012. Aktivitas antioksidan dan komposisi kimia keong matah merah (*Cerithidae obtusa*). *Ilmu Kelautan* 17(1):39-48.
- Purwaningsih S, Salamah E, Sari TY. 2012. Kandungan gizi keong ipong-ipong (*Fasciolaria salmo*) akibat metode pengolahan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 15(2):101-109.
- Riviani, Purwaningsih S, Tarman K. 2016. Profil asam amino, asam lemak, kandungan mineral tambelo (*Bactronophorus* sp.) dari Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(1): 51-57.
- Sartika RAD. 2008. Pengaruh asam lemak jenuh, tidak jenuh dan asam lemak trans terhadap kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 2(4): 154-160.
- Soetan KO, Olaiya CO, Oyewole OE. 2010. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. *African Journal of Food Science* 4(5): 200-222.
- Srimariana ES, Silaban BBR, Lokollo E. 2015. Potensi kerang manis (*Gafrarium tumidum*) di pesisir pantai Negeri Laha, Teluk Ambon sebagai sumber mineral. *Prosiding Seminar Nasional Masyarkat Biodiversitas Indonesia* 1(4): 843-847.
- Suptijah P, Jacob AM, Deviyanti N. 2012. Karakterisasi dan bioavailabilitas nanokalsium cangkang udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuatika* 3(1): 63-73.
- Sukara E, Tobing SL. 2008. Industri berbasis keanekaragaman hayati masa depan Indonesia. *Jurnal Vis Vitalis* 1(2): 1-12.
- Tamsar. 2013. Studi laju pertumbuhan dan tingkat eksploitasi kerang kalandue (*Polymesoda erosa*) pada Daerah Hutan Mangrove di Teluk Kendari. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. *Jurnal Mina Laut Indonesia* 2(6): 14-25.
- Wang W, Wu Z, Dai Z, Yang Y, Wang J, Wu G. 2013. Glycine metabolism in animals and humans: implications for nutrition and health. *Journal Amino Acids* 45(3): 463-477.