

Analisis Asam Amino Beberapa Jenis Teripang Olahan Kering di Kabupaten Kepulauan Sangihe (Amino Acid Analysis in Some Types of Dried Sea Cucumber in Sangihe Island District)

Eko Cahyono, Frets Jonas Rieuwpassa

Staf Dosen Pengajar pada Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Laut
Politeknik Negeri Nusa Utara
Email: frets.jr@gmail.com

Abstrak: Pengolahan teripang umumnya dilakukan dengan metode pengeringan dan pengasapan. Metode ini dapat mendegradasi protein yang didalamnya terkandung asam amino. Teripang mengandung sekitar 80% protein yang tersusun dari asam-asam amino, baik asam amino esensial maupun asam amino non esensial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik pengolahan teripang dan menentukan komposisi asam amino beberapa jenis teripang olahan kering di Kabupaten Kepulauan Sangihe. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif yaitu mengambil sampel teripang olahan kering kemudian melakukan pengukuran terhadap asam amino. Tahapan penelitian meliputi: survey lokasi dan mengamati proses pengolahan teripang, pengambilan sampel, pengukuran rendemen, analisis kadar air dan analisis asam amino menggunakan HPLC. Data yang diperoleh dibahas secara deskriptif, kemudian ditampilkan dalam bentuk gambar, tabel dan diagram. Hasil penelitian menunjukkan teripang yang dominan diolah adalah teripang Gama (*Sticophus variegatus*), teripang Pasir (*Holothuria scabra*) dan teripang Getah (*Bohadchia marmorata*). Teknik pengolahan umumnya meliputi preparasi, perebusan, penggaraman dengan metode kering untuk teripang Gama, penghilangan lapisan kapur untuk teripang Pasir, pengeringan/pengasapan dan pengemasan. Rata-rata rendemen yang dihasilkan berkisar 5.88 – 10.30% dengan kadar air berkisar 10.67% untuk teripang Gama, 27.42% untuk teripang Pasir dan 28.50% untuk teripang Getah. Terdapat 18 jenis asam amino yang terdiri dari 7 asam amino esensial dan 11 asam amino non-esensial. Teripang Gama memiliki jumlah asam amino yang lebih tinggi (38.450%) dibandingkan jumlah asam amino teripang Pasir (29.634%) dan teripang Getah (26.297%).

Kata Kunci: asam amino, protein, pengolahan teripang, teripang kering

Abstract: *Sea cucumber processing is generally done by drying and fuming method. This method can degrade proteins in which amino acids are contained. Sea cucumbers contain about 80% protein composed of amino acids, both essential amino acids and non essential amino acids. This study aims to determine the techniques of sea cucumber processing and determine the amino acid composition of several types of dried processed sea cucumbers in the District of Sangihe Islands. The method used is a quantitative method of taking samples of dried sea cucumber and then make measurements of amino acids. Research stages include: site survey and observing the process of sea cucumber processing, sampling, rendement measurement, water content analysis and amino acid analysis using HPLC. The data obtained are discussed descriptively, then displayed in the form of drawings, tables and diagrams. The results showed that the dominant sea cucumber processed was Gama sea cucumber (*Sticophus variegatus*), Sand sea cucumber (*Holothuria scabra*) and Sap sea cucumber (*Bohadchia marmorata*). Processing techniques generally include preparation, boiling, salting by dry method for sea cucumber, lime layer removal for Sand cucumber, drying/ fogging and packing. The average yields ranged from 5.88 to 10.30% with water content ranging from 10.67% to sea cucumber, 27.42% for sea cucumber and 28.50% for sea cucumber. There are 18 types of amino acids consisting of 7 essential amino acids and 11*

non-essential amino acids. Gama Sea cucumber has higher amount of amino acid (38,450%) compared to the amount of amino acid Sand sea cucumber (29.634%) and Sap sea cucumber (26.297%).

Keywords: *amino acid, protein, sea cucumber processing, dried sea cucumber*

Produk perikanan teripang merupakan salah satu hasil laut yang telah lama menjadi komoditas perdagangan internasional (Yusron, 2007). Data produksi teripang menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia pada tahun 2010 sebesar 4.599 ton dan meningkat pada tahun 2011 menjadi sebesar 5.768 ton (SIDATIK 2014). Sekitar 650 jenis teripang yang ada didunia 10% berada di Indonesia dan dari jumlah tersebut dipastikan ada 7 jenis yang tergolong mempunyai nilai jual tinggi yakni teripang pasir (*Holothuria scabra*), teripang hitam (*Holothuroidea edulis*), teripang coklat (*Holothuroidea marmoreta*), teripang merah (*Holothuroidea vatiensis*), teripang koro (*Holothuroidea nobilis*), teripang nanas (*Holothuroidea anana*) dan teripang gama (*Stichopus varigatus*) (Yusuf, 2008). Penyebaran teripang di Indonesia meliputi perairan pantai Sumatera (bagian barat dan timur), pantai utara Jawa, Bali, Nusa Tenggara, pantai timur Kalimantan, pantai Sulawesi (bagian selatan dan utara), Maluku dan Papua (KKP 2011).

Kepulauan Sangihe merupakan salah satu kabupaten di ujung utara Indonesia yang berbatasan langsung dengan Negara Filipina dan merupakan bagian pemerintahan dari Provinsi Sulawesi Utara. Kabupaten kepulauan yang kaya akan potensi bahari dan perikanan. Kabupaten ini tergolong dalam kawasan 3T: Tertinggal, Terjauh dan Terbatas, tetapi memiliki hasil laut yang melimpah. Teripang merupakan salah satu potensi perikanan di Kepulauan Sangihe. Menurut Langi, *et al.* (2015) terdapat 18 jenis teripang di Kepulauan Sangihe yang telah teridentifikasi dan diperkirakan masih sekitar 10 jenis teripang yang belum teridentifikasi. Selanjutnya olahan teripang di kabupaten Sangihe adalah olahan dalam bentuk asap dan kering sesuai dengan permintaan pasar baik lokal maupun internasional. Dalam pasar internasional produk perikanan teripang merupakan salah satu hasil laut yang menjadi primadona dalam perdagangan dan biasanya dikenal dengan istilah “beche-de-mer” dinamakan oleh beberapa pakar, antara lain Sloan (1985), Conand dan Sloan (1989).

Teripang memiliki nilai ekonomi tinggi, karena sejak lama dimanfaatkan sebagai makanan yang

dipercaya dapat menyembuhkan beberapa penyakit dan meningkatkan kesehatan (Dance, *et al.*, 2003). Teripang merupakan hewan invertebrata yang tersebar luas di perairan Indonesia. Biota ini bergerak lambat dan hidup pada substrat pasir, lumpur berpasir, serta lingkungan terumbu. Di daerah tropis jenis-jenis teripang komersial meliputi marga *Actinopyga*, *Bohadschia*, *Holothuria*, *Stichopus* dan *Thelenota* dari suku *Holothuriidae* dan *Stichopodidae* yang masuk dalam ordo *Aspidochirota*. Secara ekonomis teripang peran ekonomis bahan makanan yang memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi. Dalam kondisi kering, teripang mengandung protein sebanyak 82%, lemak 1,7%, kadar air 8,9%, kadar abu 8,6%, dan karbohidrat 4.8% (Martoyo, *et al.*, 2007).

Menurut Barbarino dan Lourenco (2009) dan Diniz, *et al.* (2012) bahwa protein, lemak dan mineral merupakan komponen utama penyusun tubuh organisme dan pengetahuan tentang hal tersebut sangat penting sebagai sumber informasi mengenai karakteristik *physiological* dan nilai gizi organisme tersebut. Teripang mengandung 60-80% protein. Protein tersusun dari asam-asam amino yang berikatan satu sama lain. Asam-asam amino inilah yang berperan penting dalam perkembangan dan pertumbuhan sel dalam tubuh. Asam amino terdiri dari asam amino esensial yang sangat dibutuhkan tubuh karena tidak dapat diproduksi dan asam amino non esensial yang dapat diproduksi oleh tubuh. Dalam tubuh teripang diduga mengandung lebih banyak asam amino esensial dibandingkan asam amino non esensial. Penelitian Vergara dan Rodrigez (2016), mengenai komposisi nutrisi dari teripang jenis *Isostichopus* sp. menemukan bahwa teripang segar jenis *Isostichopus* sp mengandung air 83-86%, abu 3%, lemak 0.07-0.35% dan protein 2-6%. Selanjutnya beberapa penelitian telah mengkaji mengenai komposisi proksimat teripang (Prim, *et al.*, 1976; Chang-Lee, *et al.*, 1989; Wen, *et al.*, 2010; Salarzadeh, *et al.*, 2012), analisis asam lemak (Svetashev, *et al.*, 1991; Fredalina, *et al.*, 1999; Yahyavi, *et al.*, 2012) dan komposisi asam amino (Wen, *et al.*, 2010).

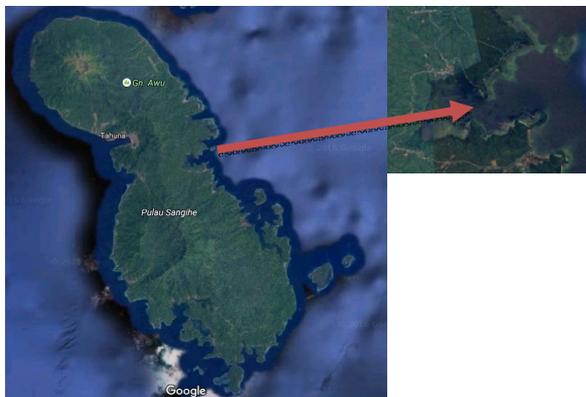
Proses pengolahan menggunakan panas mengakibatkan degradasi atau berkurangnya komposisi

gizi terutama protein dan beberapa senyawa bioaktif dalam bahan pangan. Teripang selama ini diolah menggunakan teknik pengasapan dan pengeringan yang prinsip menggunakan suhu tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini mengkaji komposisi asam amino pada beberapa jenis teripang kering yang diolah pada tempat pengolahan teripang di Kabupaten Kepulauan Sangihe. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui teknik pengolahan teripang dan menganalisis kandungan asam amino beberapa jenis teripang olahan di Kabupaten Kepulauan Sangihe.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Desember 2016 bertempat laboratorium Pengolahan dan Penanganan Hasil Perikanan Politeknik Negeri Nusa Utara, Laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Hasil Perikanan Politeknik Negeri Nusa Utara dan analisis kadar air dan asam amino dilaksanakan pada Laboratorium Nawa Agna Bogor. Lokasi pengambilan sampel pada pengolahan teripang di Teluk Talengen, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Teripang Olahan Kering

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah teripang kering yang diperoleh dari masyarakat pengolah teripang di sepanjang pesisir Tahuna Kab. Kepulauan Sangihe – Sulawesi Utara dan alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah HPLC dan alat-alat pengujian kimia lainnya.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan beberapa tahap meliputi survey tempat dan mengamati proses pengolahan

teripang, pengambilan sampel teripang olahan, pengujian kandungan Asam Amino teripang olahan dan pengolahan data. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yaitu mengambil sampel kemudian dilakukan pengukuran asam amino.

a. Survey tempat dan mengamati proses pengolahan teripang

Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah mengunjungi tempat pengolahan teripang disekitar Teluk Talengen. Tujuan utama dari tahapan ini adalah mengidentifikasi jenis teripang yang paling sering diolah oleh masyarakat dan mengamati proses pengolahannya.

b. Pengambilan sampel teripang olahan

Pada tahapan ini hal yang dilakukan adalah pengambilan sampel teripang olahan di beberapa tempat pengolahan dan mempelajari teknik pengolahannya teripang di Kepulauan Sangihe. Teripang yang diambil merupakan teripang yang dominan diolah.

c. Pengujian Asam Amino

Pada tahapan ini dilakukan analisis asam amino pada sampel teripang yang diperoleh dari tempat pengolahan teripang dan ditambah dengan analisis kadar air untuk mengetahui tingkat kekeringan teripang.

Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 2.

Parameter Pengujian

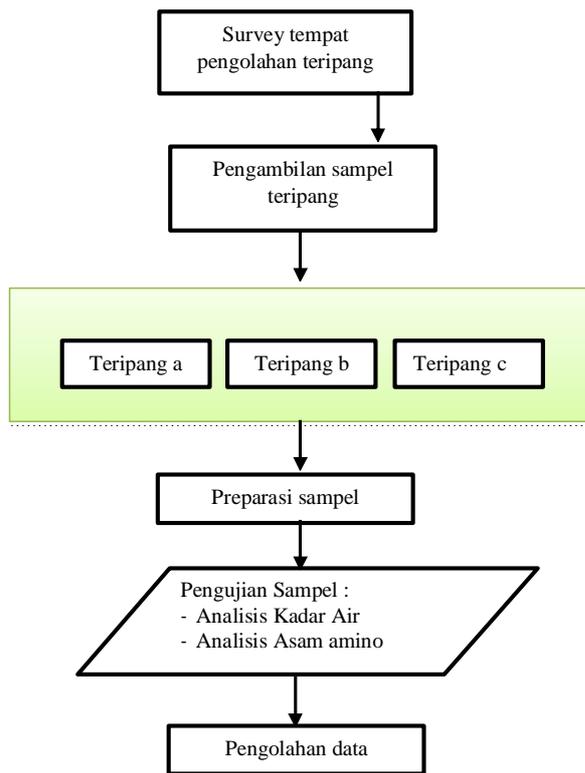
Rendemen

Perhitungan rendemen dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Analisis kadar air (AOAC 2005)

Cawan kosong yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu pada suhu 105-110°C selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Sampel kira-kira sebanyak 2 g ditimbang dan diletakkan dalam cawan kemudian dipanaskan dalam oven selama 3-4 jam pada suhu 105-110°C. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator dan setelah dingin ditimbang



Gambar 2. Diagram alir penelitian

kembali. Persentase kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100$$

Keterangan:

A : Berat cawan kosong (gr)

B : Berat cawan + berat sampel awal (gr)

C : Berat cawan + berat sampel akhir (gr)

Analisis asam amino (AOAC 1995)

Sampel sebanyak 0,5g dimasukkan ke dalam gelas piala 25 mL ditambahkan HCl 6 N sebanyak 10 mL, kemudian dipanaskan selama 24 kali pada suhu 100°C. Sampel disaring dan diambil filtratnya. Filtrat ditambahkan 5 mL larutan pengering (*metanol, picolotiocianat, trietilamin*) kemudian dikeringkan. Larutan derivatisasi (*metanol, Nasetat, dan trietilamin*) ditambahkan dan sampel didiamkan selama 20 menit. Larutan asetat 1 M sebanyak 200 mL ditambahkan dan sampel siap diinjeksikan ke HPLC.

Kondisi alat HPLC sebagai berikut: temperatur pada suhu ruang, kolom yang digunakan adalah pico tag 3,9 x 150 mm, kecepatan aliran 1,5 mL/menit, batas tekanan 3000 psi, program gradien, fase gerak asetonitril 60% dan buffer natrium asetat 1 M, dan detektor sinar UV dengan panjang gelombang 254 nm.

Asam amino (%) =

$$\frac{\text{luas area sampel}}{\text{luas area standar}} \times \frac{\text{konsentrasi standar}}{\text{bobot sampel}} \times \text{BM} \times \text{FK} \times 100$$

Asam Amino (mg/g protein) =

$$\frac{1000 \times \text{kadar asam amino (\%)}}{\text{kadar protein (\%)}}$$

Keterangan:

FK = faktor koreksi

BM = berat molekul

Analisis Data

Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabel, diagram dan/atau histogram kemudian dibahas secara deskriptif dan dibandingkan dengan penelitian lain yang berkaitan dengan hasil yang diperoleh. Sumber-sumber sekunder yang menjadi acuan meliputi jurnal, textbook, buku dan artikel ilmiah lainnya yang dapat dipertanggungjawabkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik pengolahan beberapa jenis teripang

Masyarakat kepulauan sangihe mengenal teripang dengan Nama 'Balre' dan umumnya diolah dalam bentuk teripang kering dan teripang asap. Beberapa jenis teripang yang menjadi primadona pengolahan adalah teripang Gama (*Stichopus Variegatus*), teripang pasir (*Holothuria Scabra*) dan teripang getah (*Bohadchia Marmorata*). Teknik pengolahan ke-3 teripang ini adalah sebagai berikut:

1. Teripang Gama (*S. Variegatus*)

Teknik pengolahan teripang gama yang dilakukan oleh masyarakat di Teluk Talengen meliputi:

- Persiapan bahan baku: bahan baku teripang yang diperoleh berasal dari perairan teluk talengen.
- Preparasi: teripang dibersihkan dan dikeluarkan isi perutnya kemudian dicuci hingga bersih pada air mengalir
- Perebusan: teripang yang telah bersih direbus dengan air laut pada suhu $\pm 90^\circ\text{C}$ selama 15 menit. Setelah itu, teripang didinginkan 10 menit.
- Penggaraman: penggaraman dilakukan dengan menggunakan metode *dry salt* dengan perbandingan garam dan teripang 1 : 3 selama ± 3 hari.
- Pengasapan: setelah tiga hari, teripang dibersihkan dari sisa-sisa garam yang masih menempel kemudian dilakukan pengasapan menggunakan

metode pengasapan langsung selama ± 8 jam. Teripang siap dipasarkan.

2. Teripang Pasir (*H. Scabra*)

Teknik pengolahan teripang pasir yang dilakukan oleh masyarakat di Teluk Talengen meliputi:

- Persiapan bahan baku: bahan baku diperoleh berasal dari perairan teluk Talengen
- Preparasi: teripang dibersihkan dan dikeluarkan isi perutnya kemudian dicuci hingga bersih pada air mengalir
- Perebusan 1: teripang yang telah bersih direbus dengan air laut pada suhu $\pm 90^\circ\text{C}$ selama 30 menit.
- Penghilangan lapisan kapur : lapisan kapur pada teripang pasir menggunakan daun pepaya dengan cara digosong pada permukaan kulit teripang berulang-ulang kali hingga terlihat agak putih. Setelah itu, dicuci dengan air mengalir.
- Perebusan 2: perebusan ke-2 dilakukan selama 30 menit menggunakan air laut.
- Pengeringan: pengeringan dilakukan dengan bantuan sinar matahari selama $\pm 3-4$ hari. Teripang siap dipasarkan.

3. Teripang Getah (*Bohadchia marmorata*)

Teknik pengolahan teripang getah yang dilakukan oleh masyarakat di Teluk Talengen meliputi:

- Persiapan bahan baku: bahan baku diperoleh berasal dari perairan teluk Talengen
- Preparasi: teripang dibersihkan dan dikeluarkan isi perutnya kemudian dicuci hingga bersih pada air mengalir
- Perebusan: teripang yang telah bersih direbus dengan air laut pada suhu $\pm 90^\circ\text{C}$ selama 30 menit
- Pengeringan: setelah perebusan teripang dikeringkan dengan bantuan sinar matahari selama $\pm 3-4$ hari. Teripang siap dipasarkan.

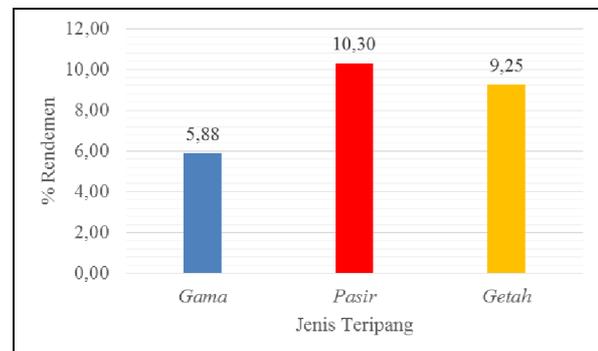
Pengolahan teripang umumnya dilakukan dengan teknologi yang masih sederhana. Teknik pengasapan dan pengeringan menjadi andalan dalam melakukan pengolahan teripang. Suryaningrum (2008) menyatakan bahwa teripang biasanya diolah dalam bentuk kering dan asap yang dilakukan oleh para nelayan pengolah tradisional dengan teknologi dan peralatan yang sederhana.

Pengolahan teripang umumnya meliputi pemilihan bahan baku, preparasi, pencucian, perebusan, pengaraman, pengeringan/pengasapan dan pengemasan. Menurut Purcell (2014), teripang

dapat diolah menggunakan 2 metode yaitu metode basah dan metode kering. Metode basah meliputi perebusan 1, pendinginan, pemotongan dan preparasi, pengaraman selama 2-5 hari, perebusan 2 dan pengasapan/pengeringan sedangkan metode kering meliputi pemotongan dan preparasi, pengaraman, perebusan dan pengasapan/pengeringan.

Rendemen

Rendemen merupakan persentase jumlah bagian bahan dari suatu bahan akibat proses pengolahan. Menurut Kusumawati, *et al.* (2008), rendemen adalah persentase perbandingan antara berat bagian bahan dengan berat total bahan. Hasil rendemen dari masing-masing teripang olahan disajikan pada Gambar 3.



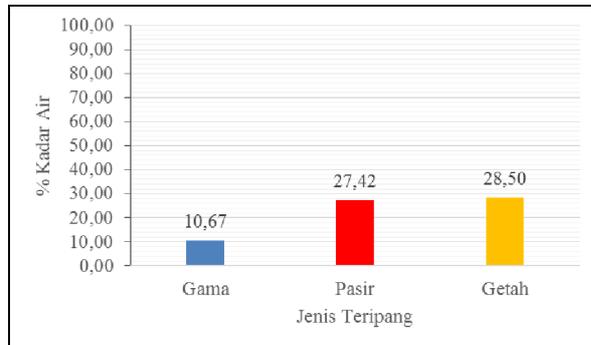
Gambar 3. Persentase rendemen teripang Gama, teripang pasir dan teripang getah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen masing-masing jenis teripang adalah teripang Gama 5.88%, teripang Pasir 10.30% dan teripang Getah 9.25%. Menurut Kustiariyah (2006), perbandingan daging kering dan daging basah teripang adalah 1: 6. Selanjutnya Lubis (2015) menyatakan bahwa proses pengeringan teripang keling (*Holothuria atra*) akan menghasilkan rendemen sebesar 10.42%. Rendemen yang rendah disebabkan adanya proses pengeringan sehingga air dalam tubuh teripang menguap dan mengurangi bobot teripang. Kandungan air dalam teripang berkisar 80-90%.

Kadar Air

Umumnya kandungan air pada hasil perikanan berkisar 70-85%/bb (Nurjanah, *et al.*, 2004). Proses penghilangan kadar air umumnya dilakukan dengan metode pengeringan. Menurut Muchtadi (2008), pengeringan adalah metode penghilangan atau mengeluarkan sebagian air dari suatu bahan padat dengan cara menguapkan sebagian besar air

menggunakan energi panas sehingga tingkat kadar air setimbang dengan kondisi udara (atmosfer) normal atau tingkat kadar air yang setara dengan nilai aktivitas air yang aman dari kerusakan mikrobiologis enzimatik atau kimiawi. Persentase kadar air masing-masing teripang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase kadar air teripang Gama, teripang Pasir dan teripang Getah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air teripang Gama berkisar 10.67%, teripang Pasir 27.42% dan teripang getah 28.50%. Kadar air yang dimiliki masing-masing teripang masih tergolong tinggi dibandingkan hasil penelitian Kustiariyah (2006) menghasilkan kadar air teripang pasir sekitar 3.07% dan Martoyo, *et al.* (2000) menghasilkan kadar air teripang kering berkisar 8.9% dengan menggunakan alat pengering mekanik. Hasil penelitian Lubis (2015) menunjukkan proses pengeringan teripang keling menggunakan pengering mekanik menghasilkan kadar air 12.24%. Metode pengeringan sangat memberikan pengaruh terhadap nilai kadar air teripang. Penggunaan alat mekanik seperti oven pengering dalam proses pengeringan akan menghasilkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan pengeringan konvensional menggunakan bantuan sinar matahari sebagai sumber panas. Menurut Suryaningrum (2008), teknik pengeringan dengan sinar matahari dapat menghasilkan teripang dengan kadar air $\pm 20\%$.

Asam Amino

Protein merupakan penyusun utama tubuh. Protein terdiri dari asam-asam amino yang berikatan. Asam-asam amino pembentuk protein terdiri dari asam amino esensial, nonesensial dan semi-esensial. Kandungan protein teripang dalam kondisi basah rata-rata berkisar 2.5 – 13.8%/bb (Mehmet. *et al.*, 2011) sedangkan dalam kondisi kering rata-rata berkisar 40.7 – 63.3%/bk (Wen, *et al.*, 2010).

Kandungan asam amino yang terdapat pada teripang olahan disajikan pada Tabel 4.

Asam Amino	Jenis Teripang (%/bk)		
	Gama	Pasir	Getah
Aspartat	3.083	2.758	2.148
Glutamat	5.985	4.952	4.170
Serin	1.188	1.091	0.884
Glisin	2.739	2.614	1.534
Histidin	1.365	1.260	1.188
Arginin	1.539	1.085	1.284
Treonin	1.649	1.115	0.971
Alanin	0.975	0.812	0.727
Prolin	1.772	1.086	1.189
Tirosin	2.788	1.832	1.752
Valin	0.717	0.417	0.651
Methionin	2.824	1.972	1.900
Sistein	0.944	0.854	0.883
Isoleusin	2.258	1.149	1.115
Leusin	4.118	2.666	2.455
Phenilalanin	1.059	1.079	0.738
Lisin	3.447	2.892	2.708
Jumlah	38.450	29.634	26.297

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 18 jenis asam amino dengan asam amino tertinggi adalah Glutamat (4.170-5.985%) dan asam amino terendah adalah Valin (0.417-0.717%). Teripang Gama memiliki jumlah asam amino yang lebih tinggi (38.450%) dibandingkan teripang Pasir (29.634%) dan teripang Getah (26.297). Terdapat 9 jenis asam amino esensial yaitu *Histidin*, *Treonin*, *Valin*, *Methionin*, *Isoleusin*, *Leusin*, *Phenilalanin* dan *Lisin*. Hasil penelitian Wen *et al.* (2010) menyebutkan bahwa rata-rata jumlah asam amino yang terdapat pada teripang berkisar 33.32–54.13 g/100 g bk dengan asam amino terbanyak adalah glisin, glutamat, aspartic, alanine dan arginin. Penelitian Haider *et al.* (2015) memperoleh 18 jenis asam amino yang terdapat pada teripang *Holothuria arenicola* dan *Actinopyga mauritiana* yang telah dikeringkan dan memiliki 9 jenis asam amino esensial. Asam amino esensial sangat penting bagi tubuh, hal ini dikarenakan asam amino ini tidak dapat diproduksi oleh tubuh. Kusnandar (2010) menjelaskan bahwa asam amino esensial tidak dapat disintesis oleh tubuh sedangkan asam amino non-esensial dapat disintesis oleh tubuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan:

1. Teknik pengolahan teripang yang umumnya dilakukan oleh masyarakat teluk Talengen meliputi: preparasi bahan baku, perebusan,

penggaraman kering untuk teripang Gama, penghilangan lapisan kapur untuk teripang Pasir, pengeringan/pengasapan dan pengemasan

- Analisis asam amino menunjukkan kandungan asam amino ke-3 teripang adalah 26.279%/bk (teripang Getah), 29.6345/bk (teripang Pasir) dan 38.450%/bk (teripang Gama). Memiliki 18 jenis asam amino yang terdiri dari 7 asam amino esensial dan 11 asam amino non-esensial. Asam amino esensial yang tertinggi adalah Leusin dan asam amino non-esensial yang tertinggi adalah glutamat.

Kajian mengenai kandungan proksimat, asam lemak, vitamin dan mineral perlu dilakukan untuk melengkapi data nutrisi ke-3 teripang tersebut. Selain itu, kajian sebagai bahan baku farmasi, *nutraceutical*, kosmetik dan potensi teripang lainnya asal Kepulauan Sangihe perlu dilakukan.

DAFTAR RUJUKAN

- Barbarino, E., Lourenço, S.O. 2009. Comparison of CHN Analysis and Hach Acid Digestion to Quantify Total Nitrogen in Marine Organisms. *Limnology and Oceanography: Methods*. 7 : 751-760. <http://dx.doi.org/10.4319/lom.2009.7.751>.
- Dance, S.K., Lane, I., Bell, J.D. 2003. Variation in Short-term Survival of Cultured Sandfish (*Holothuria scabra*) Released in Mangrove-seagrass and Coral Reef Flat Habitats in Solomon Islands. *Aquaculture* 220: 495-505.
- Diniz, G.S., Barbarino, E., Lourenço, S.O. 2012 On the Chemical Profile of Marine Organisms from Coastal Subtropical Environments: Gross Composition and Nitrogen-to-Protein Conversion Factors. *Oceanography*. 297-320.
- Haider, M.S., R. Sultana, K., Jamil, Lakht-e-Zehra, O.M., Tarar, K., Shirin, W. Afzal. 2015. A Study On Proximate Composition, Amino Acid Profile, Fatty Acid Profile And Some Mineral Contents In Two Species Of Sea Cucumber. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 25 (1): 168-175.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan: Komponen Makro seri 1*. Jakarta (IDN): Dian Rakyat.
- Kustiariyah. 2006. *Isolasi, Karakterisasi Dan Uji Aktivitas Biologis Senyawa Steroid Dari Teripang Sebagai Aprodisiaka Alami [tesis]*. Pascasarjana IPB. Bogor (IDN).
- Kusumawati, R., Tazwir, Wawasto, A. 2008. Pengaruh perendaman dalam asam klorida terhadap kualitas gelatin tulang kakap merah (*Lutjanus* sp). *Jurnal Pasca Biotek Perikanan*. 3(1): 1-6.
- Langi, E.O., Saselah, J.T., Mehare, F.S., Sarapil, C.I., Hatimanis, F. 2015. Produksi Teripang (*Sea Cucumber*) Komersial di Teluk Talengen – Sangihe dengan Teknik Mutilasi Organ Tubuh dan Pemijahan Buatan Dari Limbah Gonad. Modul Pelatihan: Program Ipteks Bagi Masyarakat. POLNUSTAS dan Bank Indonesia (IDN).
- Lubis, A.F. 2015. Aktivitas Antioksidan Pada Formula Tablet Teripang Keling (*Holothuria atra*) [tesis]. Pascasarjana IPB. Bogor (IDN).
- Martoyo J., Nugroho, A., Winanto. 2007. *Budidaya Teripang*. 69 hal. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Martoyo, J., Aji, N., Winanto, T. 2000. *Budidaya Teripang*. 76 hlm. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mehmet, A., Hüseyin, S., Bekir, T., Yilmaz, E., Sevim K. 2011. Proximate composition and fatty acid profile of three different fresh and dried commercial sea cucumbers from Turkey. *Int. J. Food Sci. Technol.* 46 : 500–508.
- Muchtadi, D. 2008. *Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor (ID): IPB-Press,
- Nurjanah, Trilaksani, W., dan Kustiariyah. 2004. *Bahan Ajar: Teknologi Preparasi Hasil Perikanan*. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. FPIK-IPB. Bogor.
- Purcell, S.W. 2014. Processing sea cucumbers into beche-de-mer: A manual for Pacific Island fishers. Southern Cross University, Lismore, and the Secretariat of the Pacific Community, Noumea. 44 p.
- Sloan, N.A., dalam Keegan BF, Connor BDS. 1985. (Eds.) Echinoderm fisheries of the world: a review, A. Balkema. Rotterdam.
- Suryaningrum, T.D. 2008. Teripang: Potensinya Sebagai Bahan *Nutraceutical* dan Teknologi Pengolahannya. *Squalen* 3 (2) : 63 – 69.
- Vergara, W., Rodriguez, A. 2016. Nutritional Composition of Sea Cucumber *Isostichopus* sp. *Natural Resources*. 7 : 130-137.
- Wen, J., Hu, C., Fan, S. 2010. Chemical composition and nutritional quality of sea cucumbers. *J. Sci. Food Agric.* 90 : 2469–2474. <http://dx.doi.org/10.4236/nr.2016.73013>.
- Yusron, E. 2007. Sumberdaya teripang (Holothuroidea) di perairan Pulau Moti Maluku Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 33:111-12.