

KANDUNGAN ASAM AMINO, TAURIN, MINERAL MAKRO-MIKRO, DAN VITAMIN B₁₂ UBUR-UBUR (*Aurelia aurita*) SEGAR DAN KERING

*Determination of Amino Acids, Taurine, Macro-Micro Mineral, and Vitamin B₁₂ on Fresh and Dried Jellyfish (*Aurelia aurita*)*

Nurjanah*, Agoes Mardiono Jacob, Nurokhatunnisa, Detti Pujianti

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

*Korespondensi: e-mail: inun_thp10@yahoo.com

Diterima 27 September 2013/Disetujui 17 Oktober 2013

Abstract

The purpose of this research was to determine the composition of nutrition, amino acids, taurin, macro and micro mineral, and vitamin B₁₂ in fresh and dried jellyfish. The essential amino acids were arginine, leucine, valine, threonine, lysine, isoleucine, phenylalanine, methionine, and histidine, whereas non essential amino acids were glutamic acid, glycine, aspartic acid, serine, alanine, and tyrosine. The highest of essential amino acid in fresh and dried was arginine 1.72% (db) and 1.44% (db) and the lowest was histidine 0.19% (db) and 0.13% (db). The highest of non essential amino acid in fresh and dried are glutamic acid and glysin 3.26% (db) and 2.62% (db) and the lowest is tyrosine 0.38% (db) and 0.41% (db). Taurine in fresh was 2.68% (db) and dried 0.67% (db). The highest of macro mineral in fresh and dried was sodium 180,092.1 ppm (db) and 111,209.4 ppm (db) and the lowest was calcium 5,750.2 ppm (db) and 11.1 ppm (db). The highest of micro mineral in fresh and dried was iodium 8.291.5 ppm (db) and 1,800 ppm (db) and the lowest was copper 1.1 ppm (db) and 0.6 ppm (db). Vitamin B₁₂ on fresh was 396.6 µm/100 g (db) and 63.5 µm/100 g (db) in dried.

Keywords: amino acids, jellyfish (*Aurelia aurita*), minerals, taurine, vitamin B₁₂

Abstrak

Tujuan penelitian adalah menentukan komposisi gizi, asam amino, taurin, mineral makro dan mikro, dan vitamin B₁₂ pada ubur-ubur (*Aurelia aurita*) segar dan kering. Asam amino esensial pada ubur-ubur yaitu arginina, leusina, valina, treonina, lisina, isoleusina, fenilalanina, metionina, dan histidina, sedangkan asam amino non esensial yaitu asam glutamat, glisina, asam aspartat, serina, alanina, dan tirosina. Asam amino esensial tertinggi segar dan kering adalah arginina sebesar 1,72% (bk) dan 1,44% (bk) dan terendah histidina yaitu sebesar 0,19% (bk) dan 0,13% (bk). Asam amino non esensial segar dan kering tertinggi adalah asam glutamat dan glisina yaitu sebesar 3,26% (bk) dan 2,62% (bk) dan terkecil tirosina sebesar 0,38% (bk) dan 0,41% (bk). Taurin segar sebesar 2,68% (bk) dan kering sebesar 0,67% (bk). Mineral makro tertinggi segar dan kering adalah natrium yaitu 180.092,1 ppm (bk) dan 111.209,4 ppm (bk), terkecil adalah kalsium yaitu 5.750,2 ppm (bk) dan 11,1 ppm (bk). Mineral mikro tertinggi segar dan kering adalah iodium yaitu 8.291,5 ppm (bk) dan 1.800 ppm (bk) dan yang terkecil adalah tembaga yaitu 1,1 ppm (bk) dan 0,6 ppm (bk). Vitamin B₁₂ segar adalah 396,6 µm/100 g (bk) dan kering 63,5 µm/100 g (bk).

Kata kunci: asam amino, mineral, taurin, ubur-ubur (*Aurelia aurita*), vitamin B₁₂

PENDAHULUAN

Ubur-ubur memiliki jenis yang banyak dan merupakan salah satu komoditas hasil perairan yang ditemukan hampir di seluruh perairan laut Indonesia. Ubur-ubur yang telah diusahakan adalah berasal dari perairan Riau dan Kalimantan Barat, perairan sepanjang pantai Utara Jawa, perairan Cilacap, dan perairan Ambon. Menurut data statistik perikanan tangkap Indonesia, produksi ubur-ubur pada tahun 2011 mencapai 674.000 ton (KKP 2011). Ubur-ubur umumnya diolah secara tradisional yaitu dengan penggaraman. Di beberapa negara yaitu Cina dan Jepang, ubur-ubur banyak dikonsumsi manusia dalam bentuk asinan ubur-ubur. Di Indonesia, umumnya ubur-ubur belum dimanfaatkan secara optimal sehingga lebih banyak diekspor ke luar negeri, hal tersebut disebabkan oleh kurangnya informasi mengenai kandungan gizi ubur-ubur.

Murniyati (2009) menyatakan bahwa ubur-ubur dapat digunakan sebagai obat dan dipercaya dapat menyembuhkan *arthritis*, tekanan darah tinggi, sakit mag, melembutkan kulit, dan meningkatkan fungsi pencernaan. Hsieh *et al.* (2001) menyatakan bahwa ubur-ubur memiliki kalori yang rendah, mengandung 95% air, dan (4-5)% protein terutama kolagen. Rackmil *et al.* (2009) menyatakan bahwa ubur-ubur mengandung protein sebesar 9,20% dan mengandung berbagai jenis mineral makro dan mikro.

Protein merupakan komponen yang tersusun dari berbagai jenis asam amino dan berfungsi menyusun jaringan material tubuh dan sebagai enzim serta hormon yang diperlukan pada proses metabolisme dan pengaturan tubuh. Mutu protein tergantung dari kelengkapan kadar asam amino esensialnya, hal tersebut mendasari dilakukannya penelitian mengenai kandungan asam amino taurin, mineral makro dan mikro, dan vitamin B₁₂ pada ubur-ubur. Penelitian ini bertujuan menentukan komposisi gizi, asam amino, taurin, mineral makro dan mikro serta vitamin B₁₂ pada ubur-ubur (*Aurelia aurita*) segar dan kering.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubur-ubur (*Aurelia aurita*) dari perairan Cirebon. Bahan yang digunakan untuk proses pengeringan ubur-ubur adalah air, garam, dan tawas. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis proksimat, asam amino, taurin, mineral, dan analisis vitamin B₁₂ meliputi selenium, NaOH, HCl, asam borat, pelarut heksana, ortoftalaldehid (OPA), natrium hidroksida, larutan brij-30 30%, merkaptoetanol, larutan standar asam amino 0,5 µmol/mL, Na-EDTA, metanol, tetrahidrofuran (THF), dan Na-asetat serta pereaksi Carrez I dan II, larutan standar taurin 100 µg/mL, buffer Na₂CO₃, pereaksi klorida, dan metilamin HCl, kertas saring Whatman 42, HNO₃ (Merck), H₂SO₄ (Merck), HClO₄ (Merck), KI (Merck), H₃PO₄ (Merck), dan [[(Carboxymethyl)imino]bis-(ethylenenitrilo)]-tetraacetic acid (DTPA).

Alat yang digunakan untuk preparasi ubur-ubur adalah penggaris, timbangan digital Tanita, pisau, toples, dan aluminium foil. Alat yang digunakan, antara lain timbangan analitik Sartorius tipe TE15025, cawan porselen, oven Yamato tipe DV-41, desikator (analisis kadar air); tabung reaksi, labu Erlenmeyer, tabung Sokhlet, 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 adalah membran millipore 0,45 mikron, perangkat HPLC merk Shimadzu LC-10 AD kolom ODS, syringe 100 µL, vial 1 mL, labu takar 100 mL, dan ampul. Alat yang digunakan untuk analisis taurin adalah HPLC merk Shimadzu LC-10 AD kolom C-18, labu takar 100 mL, dan vial 5 mL. Pengujian mineral dilakukan dengan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) Shimadzu tipe AA-7000, Spektrofotometer UV 6500. Analisis vitamin B₁₂ terdiri dari tahap ekstraksi, injeksi, dan perekam hasil analisis yang tercetak dalam kromatogram. Analisis vitamin B₁₂ menggunakan alat *High Performance Liquid*

Chromatografi (HPLC) varian 940-LC, tabung reaksi, dan alat homogenisasi ultrasonik.

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel ubur-ubur (*A. aurita*) di pantai Cirebon, preparasi sampel, penghitungan rendemen, dan pengolahan ubur-ubur kering mengacu pada Manuputty (1988) yang terdiri dari tujuh tahap yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis yang dilakukan terhadap sampel diantaranya penentuan rendemen ubur-ubur segar dan kering, analisis proksimat yang meliputi analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan karbohidrat (AOAC 2005). Analisis protein larut air dan garam dengan metode mikro kjehdal (Wahyuni 1992). Analisis kadar abu tidak larut asam (BSN 2000). Analisis mineral makro dan mikro dengan metode AAS. Analisis vitamin B₁₂, asam amino, dan taurin dengan metode HPLC.

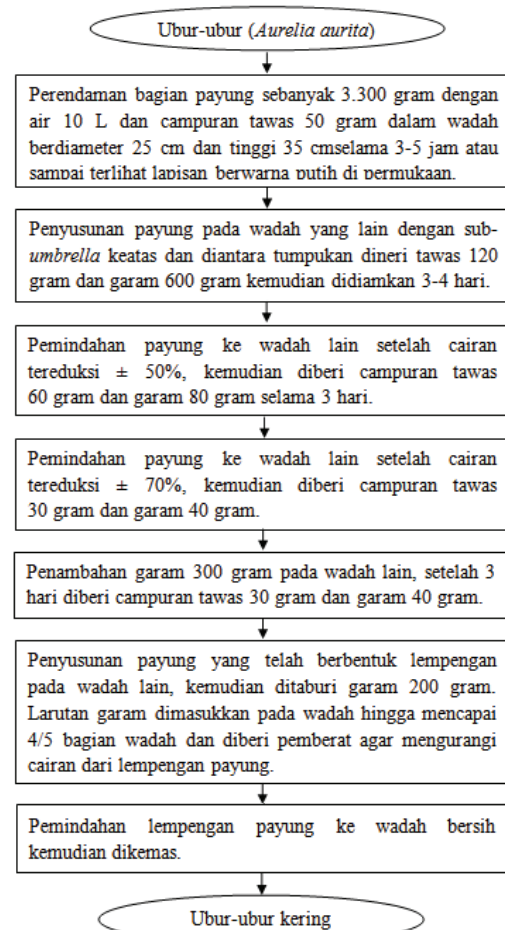
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku Payung Ubur-ubur (*Aurelia aurita*)

Ubur-ubur yang digunakan pada penelitian ini memiliki ciri bagian tubuh atas seperti payung dan pada bagian bawah terdapat tentakel yang menjuntai, tekstur kenyal, berwarna putih transparan, dan tubuhnya mengeluarkan cairan berupa lendir. Hasil identifikasi ubur-ubur di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor tergolong jenis *Aurelia aurita*. Ubur-ubur yang telah dikeringkan berbentuk lempengan berwarna kekuningan dengan tekstur yang lebih kompak, padat, dan elastis (Gambar 2) karena disebabkan oleh penambahan tawas selama pengolahan ubur-ubur. Nurrahman dan Isworo (2002) menyebutkan bahwa perendaman dalam larutan tawas menyebabkan tekstur daging ikan menjadi lebih kompak, kesat, dan keras.

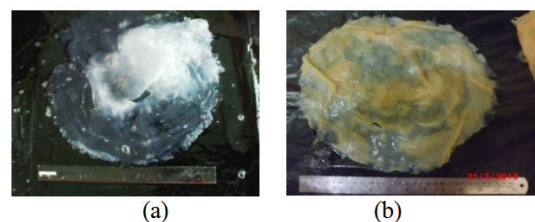
Ubur-ubur yang digunakan untuk proses pengeringan adalah ubur-ubur yang memiliki diameter minimum 25 cm dengan bobot total

payung ubur-ubur segar sebanyak 3.300 g. Bobot total payung ubur-ubur kering menjadi 32% dari bobot awal yaitu sebesar 1.056 g.



Gambar 1 Diagram alir pengolahan ubur-ubur kering.

Hasil ini disebabkan oleh adanya penambahan garam dan tawas yang pada prinsipnya untuk menarik cairan tubuh dan menghilangkan lendir. Trimaningsih (2008) menyatakan bahwa tawas berfungsi untuk memperoleh penyusutan minimal agar lapisan ektoderm (lapisan kulit atau daging) ubur-ubur menjadi pipih dan kenyal serta garam yang berfungsi sebagai bahan pengawet dan pengering ubur-ubur.

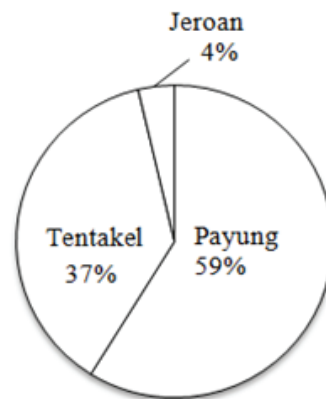


Gambar 2 Ubur-ubur: (a) segar; (b) kering.

Rendemen dan Komposisi Kimia

Rendemen daging yang meliputi payung dan tentakel memiliki persentase paling besar (Gambar 3). Komposisi kimia ubur-ubur disajikan pada Tabel 1. Kadar air payung ubur-ubur segar sebesar 94,78%, dan setelah dikeringkan menjadi 68,67%. Penurunan kadar air diduga karena penambahan garam dan penjemuran. Rahmani *et al.* (2007) menyatakan bahwa semakin lama daging ikan direndam dalam larutan garam, maka air yang keluar dari bahan semakin banyak. Penelitian Doyle *et al.* (2007) memperoleh kadar air payung ubur-ubur *Chrysaora hysoscella* sebesar $(96,3 \pm 0,1)\%$, *Cyanea capillata* sebesar $(96,1 \pm 0,2)\%$, dan *Rhizostoma octopus* sebesar $(96,5 \pm 0,8)\%$. Penjemuran menyebabkan pelepasan molekul air dari produk sehingga kadar air berkurang (Purwadaria *et al.* 1999).

Kadar abu payung ubur-ubur segar sebesar 36,59% dan setelah dikeringkan menjadi 19,79%. Hasil ini berbeda dengan penelitian Rackmil *et al.* (2009) yang menyatakan kadar abu ubur-ubur jenis *Aurelia aurita* adalah 69,88%. Perbedaan ini diduga karena bagian yang dianalisis berbeda. Bagian yang dianalisis pada penelitian ini adalah bagian payung (medusa), sedangkan pada literatur bagian yang dianalisis adalah seluruh tubuh ubur-ubur atau kemungkinan lain disebabkan oleh faktor habitat, makanan, musim, spesies,



Gambar 3 Rendemen ubur-ubur segar.

dan umur biota. Penurunan kadar abu diduga karena penambahan tawas selama pengolahan yang dapat menarik partikel-partikel lain sehingga diduga komponen anorganik bahan keluar dan menurunkan kadar abu (Sulistyowati *et al.* 2013). Kadar abu tidak larut asam pada payung ubur-ubur kering adalah 0,26%, hal ini masih sesuai dengan SNI 2354.1.2010 (BSN 2010), bahwa jumlah abu tidak larut asam pada ubur-ubur kering maksimum adalah 0,3%.

Kadar protein payung ubur-ubur segar sebesar 35,63% (bk) dan setelah dikeringkan menjadi 35,40% (bk). Hasil tersebut berbeda dengan hasil penelitian Rackmil *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa kadar protein pada ubur-ubur adalah 9,20%. Nurrahman dan Isworo (2008) menyatakan bahwa tawas dapat

Tabel 1 Komposisi kimia payung ubur-ubur (*A. aurita*) segar dan kering

Parameter	Payung ubur-ubur segar (%)		Payung ubur-ubur kering (%)	
	Basis basah	Basis kering	Basis basah	Basis kering
Kadar air	94,78		68,67	
Kadar abu	1,91	36,59	12,81	19,79
Kadar abu tidak larut asam	-	-	0,26	-
Kadar protein	1,86	35,63	11,09	35,40
Kadar lemak	0,69	13,22	0,30	0,96
Karbohidrat	0,75	14,37	7,13	18,07
PLA	0,86	16,48	1,76	5,62
PLG	0,87	16,67	0,87	2,78

Keterangan: - = tidak dilakukan uji

menggumpalkan protein sehingga pada saat perendaman ubur-ubur tidak banyak protein yang keluar dari daging. Kadar protein larut air (PLA) payung ubur-ubur segar sebesar 16,48% (bk), sedangkan protein larut garam (PLG) sebesar 16,67% (bk). Protein larut air disebut sebagai protein sarkoplasma yang terdapat dalam plasma sel. Protein ini terdiri dari mioglobin, enzim, dan albumin lainnya. Protein tersebut berperan sebagai enzim pada hasil perairan, dan menghalangi kemampuan pembentukan gel. Kadar protein larut air (PLA) payung ubur-ubur kering sebesar 5,62% (bk), sedangkan protein larut garam (PLG) sebesar 2,78% (bk). Nurrahman dan Isworo (2008) menyatakan bahwa tawas dapat mempengaruhi kelarutan protein menjadi lebih larut dalam air.

Kadar lemak payung ubur-ubur segar sebesar 13,22% (bk) dan setelah dikeringkan menjadi 0,96% (bk). Hasil ini berbeda dengan penelitian Rackmil *et al.* (2009) yang menyatakan kadar lemak pada ubur-ubur jenis *Aurelia aurita* adalah 2,05%. Lemak dalam bahan tercuci selama pengolahan disebabkan adanya pertukaran lemak dari daging dan garam ke dalam daging (Ahmed *et al.* 2010)

Karbohidrat pada analisis komposisi kimia dihitung secara *by difference* dan pada payung ubur-ubur segar sebesar 14,37% (bk) dan ubur-ubur kering sebesar 18,07% (bk).

Kandungan Asam Amino

Asam amino esensial dan non-esensial yang terdapat pada payung ubur-ubur segar dan kering disajikan pada Tabel 2. Kandungan asam amino esensial tertinggi pada payung ubur-ubur segar yaitu arginina 1,72% (bk). Penelitian ini berbeda dengan Pearson *et al.* (2011) yang menyatakan asam amino arginina pada lendir medusa ubur-ubur jenis *Catostylus mosaicus* sebesar 0,3% (bk). Suganthi dan Perumal (2012) menyatakan arginina pada daging ubur-ubur jenis *Chrysaora quinquecirrha* adalah sebesar 12,78% dan merupakan asam amino esensial tertinggi pada ubur-ubur tersebut. Perbedaan

kadar asam amino ini dapat disebabkan oleh perbedaan jenis, ukuran, musim, dan wilayah penangkapan serta perbedaan bagian yang dianalisis. Appleton (2002) menyatakan arginina berperan sebagai terapi hipertensi, jantung koroner, preeklampsia, dan disfungsi ereksi.

Kandungan asam amino esensial terendah adalah histidina 0,19% (bk). Histidina dibutuhkan oleh anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan (Kresnawan dan Markun 2008). Hasil ini sedikit berbeda dengan Suganthi dan Perumal (2012) yang menyatakan histidina pada daging ubur-ubur jenis *Chrysaora quinquecirrha* yaitu sebesar 0,45% (bb) dan asam amino terendah pada ubur-ubur tersebut. Asam amino histidina menjadi asam amino pembatas pada ubur-ubur. Asam amino pembatas merupakan asam amino yang berada dalam jumlah paling sedikit. Kandungan asam amino esensial pada payung ubur-ubur kering lebih rendah dibandingkan dengan payung ubur-ubur segar (Tabel 2). Hasil tersebut diduga karena penambahan garam dan tawas pada pengolahan ubur-ubur kering. Nurrahman dan Isworo (2008) menyatakan penambahan tawas dapat meningkatkan difusi asam amino keluar dari daging sehingga asam amino dalam daging menurun, namun dengan penambahan garam penurunan asam amino tidak signifikan. Menurut Kurniawan (2008), garam menghambat aktivitas enzim protease sehingga protein yang terpecahkan menjadi asam amino menurun.

Kandungan asam amino non esensial tertinggi pada payung ubur-ubur segar yaitu asam glutamat dan glisina masing-masing sebesar 3,26% (bk). Hasil ini berbeda dengan penelitian Pearson *et al.* (2011) yaitu pada lendir medusa ubur-ubur jenis *Catostylus mosaicus* asam glutamat sebesar 10,0% (bk) dan glisin sebesar 0,5% (bk). Suganthi dan Perumal (2012) menyatakan asam glutamat pada daging ubur-ubur jenis *Chrysaora quinquecirrha* sebesar 0,03% (bb) dan glisin sebesar 14,55% (bb). Asam glutamat berfungsi membantu

Tabel 2 Komposisi asam amino payung ubur-ubur (*A. aurita*)

Jenis asam amino	Payung ubur-ubur segar		Payung ubur-ubur kering	
	% bb	% bk	% bb	% bk
Asam amino esensial				
Histidina	0,01±0,000	0,19	0,04±0,000	0,13
Arginina	0,09±0,006	1,72	0,45±0,012	1,44
Treonina	0,06±0,000	1,15	0,29±0,017	0,93
Valina	0,07±0,006	1,34	0,28±0,006	0,89
Metionina	0,02±0,000	0,38	0,10±0,006	0,32
Isoleusina	0,05±0,006	0,96	0,22±0,006	0,70
Leusina	0,08±0,006	1,53	0,35±0,017	1,12
Fenilalanina	0,04±0,006	0,77	0,15±0,006	0,47
Lisina	0,06±0,006	1,15	0,32±0,017	1,02
Asam amino non esensial				
Asam aspartat	0,12±0,006	2,30	0,61±0,012	1,95
Asam glutamat	0,17±0,012	3,26	0,82±0,015	2,62
Serina	0,04±0,000	0,77	0,22±0,000	0,70
Glisina	0,17±0,012	3,26	0,82±0,036	2,62
Alanina	0,08±0,006	1,72	0,40±0,021	1,28
Tirosina	0,02±0,000	0,38	0,13±0,006	0,41
Taurin	0,14±0,036	2,68	0,21±0,050	0,67

Keterangan: bb = basis basah; bk = basis kering; data diperoleh dari tiga kali ulangan

meningkatkan kecerdasan dan fungsi otak. Glisina berfungsi membantu mengatur sintesis asam empedu untuk membantu mencerna makanan (Aminoacidsguide 2007). Kandungan asam amino non esensial terendah adalah tirosina sebesar 0,38% (bk). Tirosina pada daging dan sengan ubur-ubur jenis *Chrysaora quinquecirrha* berturut-turut sebesar 5,37% (bb) dan 1,66% (bb) (Suganthi dan Perumal 2012). Tirosina berfungsi mengurangi stres, kecemasan, dan meningkatkan kewaspadaan (Aminoacidsguide 2007).

Kandungan asam amino non esensial pada payung ubur-ubur kering lebih rendah dibandingkan dengan payung ubur-ubur segar kecuali tirosina (Tabel 2). Peningkatan kadar tirosina diduga karena adanya matabolisme alamiah oleh mikroorganisme pada saat penjemuran. Penurunan asam amino non esensial pada payung ubur-ubur kering diduga karena proses penjemuran.

Purwadaria *et al.* (1999) menyatakan pengeringan dengan matahari dengan suhu lebih rendah menghasilkan nilai nutrisi yang lebih baik dibandingkan pengeringan lainnya. Perbandingan komposisi asam amino dari beberapa jenis ubur-ubur disajikan pada Tabel 3.

Kandungan Taurin

Kandungan taurin pada payung ubur-ubur (*A. aurita*) segar dan kering masing-masing sebesar 1.404,53 mg/kg ((0,14±0,04)% (bb)) dan 2.130,98 mg/kg ((0,21±0,05)% (bb)) (Gambar 4). Hasil penelitian ini berbeda dengan Suganthi dan Perumal (2012) yang menyatakan kandungan taurin ubur-ubur jenis *Chrysaora quinquecirrha* pada daging sebesar 0,567% dan sengan sebesar 0,675%. Perbedaan tersebut diduga karena taurin larut dalam air sehingga tercuci pada saat perendaman ubur-ubur dan ubur-ubur mengalami sineresis selama preparasi. Sineresis merupakan fenomena dimana air keluar dari dalam gel setelah produk disimpan pada

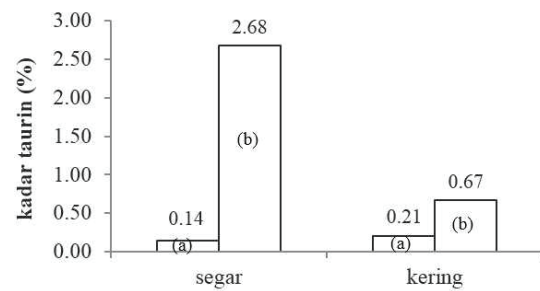
suhu rendah sekitar (7-10)^oC (Astuti *et al.* 2010). Taurin merupakan salah satu golongan kecil asam amino yang tidak termasuk sebagai protein. Ripps dan Shen (2012) menyatakan taurin berfungsi untuk perkembangan retina, pertumbuhan, perkembangan otak, memiliki sifat antioksidan, dan meningkatkan fungsi mitokondria.

Mineral Makro

Kandungan natrium payung ubur-ubur segar paling besar dan kandungan kalsium dengan mineral makro yang lainnya (Tabel 5). Kandungan natrium dan kalsium hasil analisis adalah (9.400,8±102,41) ppm dan (300,2±5,06) ppm. Kandungan natrium dan kalsium payung ubur-ubur segar basis kering adalah 180.092,1 ppm dan 5.750,2 ppm. Berbeda dengan hasil penelitian Rackmil *et al.* (2009) yang menyatakan kandungan natrium basis kering pada ubur-ubur (*Aurelia* sp.) segar adalah (244.000±4.400) ppm dan kandungan kalsium basis kering sebesar (8.380±160) ppm. Perbedaan kandungan natrium dan kalsium tersebut diduga karena perbedaan wilayah pengambilan sampel dan kondisi lingkungan.

Kandungan kalsium, magnesium, natrium, dan kalium payung ubur-ubur kering lebih rendah dibandingkan payung ubur-ubur segar (Tabel 5). Kandungan kalsium payung ubur-ubur segar sebesar 5.750,2 ppm (bk) dan menjadi 11,1 ppm (bk) pada payung ubur-ubur kering. Kandungan magnesium payung ubur-ubur segar adalah 22.144,2 ppm (bk) dan turun menjadi 3.652,6 ppm (bk) pada payung ubur-ubur kering. Penelitian Saksono (2002) pada garam yang mengandung pengotor kalsium dan magnesium ketika dicuci dengan air garam maupun air bersih dapat menurunkan kadar kalsium dan magnesium pada garam tersebut. Adanya penambahan tawas menyebabkan kalsium dan magnesium dalam bahan mengendap menjadi kalsium sulfat dan magnesium sulfat.

Kalsium memiliki peranan struktural untuk memberikan kekuatan pada kerangka



Gambar 4 Diagram batang taurin ubur-ubur (*Aurelia aurita*): (a) basis basah; (b) basis kering.

tubuh (Nordin 1997). Kekurangan kalsium karena asupan yang tidak memadai akan mengakibatkan osteoporosis yaitu penyakit tulang yang ditandai dengan berkurangnya massa tulang, meningkatkan kerapuhan tulang, dan kerentanan terhadap fraktur (WHO 1994). Magnesium diperlukan untuk aktivasi sebagian besar ATPase. Kekurangan magnesium dapat menyebabkan penyakit hipertensi, sklerosis, dan migren (Johnson 2001).

Kandungan natrium payung ubur-ubur segar adalah 180.092,1 ppm (bk) dan menurun menjadi 111.209,4 ppm (bk) pada payung ubur-ubur kering. Hal yang sama terjadi pada kandungan mineral kalium yang mengalami penurunan dari 5.794,4 ppm (bk) menjadi 2.959 ppm (bk). Nurrahman dan Isworo (2002) menyatakan bahwa tawas memiliki kandungan ion sulfat yang dapat memberikan suasana asam pada larutan. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan kandungan mineral pada pengolahan bahan pangan adalah pH sehingga diduga penambahan tawas pada proses pengolahan dapat menurunkan kandungan natrium dan kalium payung ubur-ubur kering (Sediaoetama 2004).

Natrium merupakan kation utama pada cairan ekstraselular dalam tubuh dan merupakan nutrisi yang penting untuk plasma, keseimbangan asam-basa, transmisi impuls saraf dan fungsi sel normal (Holbrook *et al.* 1984 dalam WHO 2012). Peran kalium pada tubuh adalah saluran untuk mengendalikan membran rangsangan, mengoptimalkan struktural fungsi dan regulasi (Nature Reviews 2002).

Tabel 3 Komposisi asam amino pada beberapa komoditas hasil perairan (%)

Jenis asam amino	Ubur-ubur (<i>A. aurita</i>) ^a		Ubur-ubur (<i>Catostylus mosaicus</i>) ^b		Ubur-ubur (<i>Chrysaora quinquecirrha</i>) ^c		Japanese common squid ^d		Daging mussel ^e		Udang (Northern Shrimp) ^d		Scallop ^d	
	% bk	% bb	Lendir	Daging	Sengatan	Daging	Daging	Daging	Daging	Daging	Daging	Daging	Daging	Daging
Asam amino esensial														
Histidina	0,19	0,01	% bk	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb
Arginina	1,72	0,09	-	0,45	1,57	12,78	2,12	0,018	0,45	0,121	0,87	0,72	0,66	0,25
Treonina	1,15	0,06	0,3	3,58	2,05	10,97	1,79	0,016	0,25	0,017	0,59	0,95	0,84	1,05
Valina	1,34	0,07	24,8	0,99	1,98	7,89	1,21	0,011	0,95	0,017	0,84	1,05	0,002	
Metionina	0,38	0,02	0,4	1,40	2,57	4,89	2,11	0,022	0,95	0,017	0,84	1,05		
Isoleusina	0,96	0,05	1,7	1,40	1,56									
Leusina	1,53	0,08	0,9											
Fenilalanina	0,77	0,04	0,3											
Lisina	1,15	0,06	0,3											
Asam amino non esensial														
Asam aspartat	2,30	0,12	0,5	0,12	0,91	0,12	0,5	0,001	1,36	0,001	1,36	1,36	1,36	1,36
Asam glutamat	3,26	0,17	10,0	0,03	0,43	0,03	10,0	0,013	1,78	0,013	1,78	1,78	1,78	1,78
Serina	0,77	0,04	1,9	2,02	1,06	2,02	1,9	0,009	0,81	0,009	0,81	0,81	0,81	0,81
Glisina	3,26	0,17	0,5	14,55	0,72	14,55	0,5	0,047	0,80	0,047	0,80	0,80	0,80	0,80
Alanina	1,72	0,08	22,9	7,21	0,51	7,21	22,9	0,053	0,70	0,053	0,70	0,70	0,70	0,70
Tirosin a	0,38	0,02	-	5,37	1,66	5,37	-	0,015	0,68	0,015	0,68	0,68	0,68	0,68
Taurin	2,68	0,14	-	0,57	0,68	0,57	-	0,179	-	0,179	-	0,06	0,06	0,67

Ket: ^aHasil penelitian; ^bPearson *et al.* (2011); ^cSuganthi dan Perumal (2012); ^dOkuzumi dan Fujii (2000); ^eGulgun *et al.* (2008)

Tabel 4 Kandungan mineral pada beberapa organisme perairan basis basah (bb) dalam konsentrasi ppm

Jenis mineral	Payung ubur-ubur (<i>Aurelia aurita</i>) segar	Payung ubur-ubur (<i>Cassiopea</i> sp.) segar*
Mineral makro		
Kalsium (Ca)	300,2±5,06	372±0,29
Magnesium (Mg)	1.155,9±12,53	1.050±0,79
Natrium (Na)	9.400,8±102,41	-
Kalium (K)	302,5±0,44	-
Mineral mikro		
Besi (Fe)	2,7±0,07	1,79±0,65
Seng (Zn)	1,5±0,11	1,25±1,8
Tembaga (Cu)	0,1±0,03	0,12±0,09
Iodium (I)	432,8±2,85	-

*Sumber: Templeman *et al.* (2009)

Tabel 5 Kandungan mineral makro payung ubur-ubur segar dan kering (ppm) basis kering (bk)

Jenis mineral makro	Payung ubur-ubur (<i>Aurelia aurita</i>) segar	Payung ubur-ubur (<i>Aurelia aurita</i>) kering
Kalsium (Ca)	5.750,2	11,1
Magnesium (Mg)	22.144,2	3.652,6
Natrium (Na)	180.092,1	111.209,4
Kalium (K)	5.794,4	2.959,0

Mineral Mikro

Hasil analisis kandungan mineral mikro menunjukkan bahwa kandungan iodium relatif lebih banyak jika dibandingkan dengan mineral mikro yang lainnya. Kandungan iodium payung ubur-ubur segar basis basah adalah (432,8±2,85) ppm. Kandungan iodium ubur-ubur segar basis kering sebesar 8.291,5 ppm (Tabel 6).

Kandungan iodium yang tinggi diduga karena ubur-ubur memiliki kemampuan untuk mengakumulasi mineral iodium lebih banyak dibandingkan dengan mineral mikro yang lainnya. Alexander *et al.* (1967) dalam Zicker dan Schoenherr (2012) menyatakan bahwa iodium lebih cepat diabsorpsi dalam perut dengan bioavailabilitas lebih dari 90%. Konsentrasi iodium pada air laut menurut Zimmerman (2009) adalah 50-60 µg/L, sehingga kandungan iodium pada ubur-ubur tinggi. Hasil tersebut berbeda

dengan penelitian Azad *et al.* (2007) yang menunjukkan kandungan iodium pada rumput laut (*Sargassum* sp.) sebesar 160 ppm (bb) dan pada penelitian Santoso *et al.* (2008) kandungan iodium cumi-cumi sebesar (16,5±0,09) ppm (bk). Menurut Santoso *et al.* (2008) perbedaan kadar mineral pada suatu organisme dapat disebabkan oleh perbedaan dari jenis makanan yang dikonsumsi oleh kedua biota tersebut dan kondisi lingkungan tempat hidup.

Hasil analisis kandungan mineral mikro pada Tabel 7 menunjukkan bahwa besi, seng, tembaga, dan iodium mengalami penurunan pada payung ubur-ubur kering. Kandungan besi payung ubur-ubur segar adalah 52,7 ppm (bk) dan turun menjadi 20,1 ppm (bk). Mineral seng payung ubur-ubur segar adalah 29,1 ppm (bk) dan turun menjadi 14,4 ppm (bk). Kandungan tembaga ubur-ubur segar adalah 1,1 ppm (bk) dan turun menjadi 0,6 ppm (bk)

Tabel 6 Kandungan mineral pada beberapa organisme perairan basis kering (bk) dalam konsentrasi ppm

Jenis mineral	Payung ubur-ubur (<i>Aurelia aurita</i>) segar	Ubur-ubur (<i>Aurelia</i> sp.) segar (utuh) ^a	Cumi-cumi (<i>Loligo</i> sp.) ^b
Mineral makro			
Kalsium (Ca)	5.750,2	8.380±160	830,3±11,59
Magnesium (Mg)	22.144,2	27.900±210	1.781,8±9,37
Natrium (Na)	180.092,1	244.000±4.400	8.486,3±68,55
Kalium (K)	5.794,4	11.700±500	4.005,3±14,87
Mineral mikro			
Besi (Fe)	52,7	119,00±2,0	Tidak terdeteksi
Seng (Zn)	29,1	72,80±2,5	225,1±8,20
Tembaga (Cu)	1,1	6,08±0,52	Tidak terdeteksi
Iodium (I)	8.291,5	-	16,5±0,09

Sumber: ^aRackmil *et al.* (2009); ^bSantoso *et al.* (2008)

Tabel 7 Kandungan mineral mikro payung ubur-ubur segar dan kering (ppm) basis kering (bk)

Jenis mineral mikro	Payung ubur-ubur (<i>Aurelia aurita</i>) segar	Payung ubur-ubur (<i>Aurelia aurita</i>) kering
Besi (Fe)	52,7	20,1
Seng (Zn)	29,1	14,4
Tembaga (Cu)	1,1	0,6
Iodium (I)	8.291,5	1.800,0

pada payung ubur-ubur kering. Kandungan mineral iodium payung ubur-ubur segar adalah 8.291,5 ppm (bk) dan turun menjadi 1.800 ppm (bk) pada payung ubur-ubur kering. Hasil tersebut diduga karena adanya penambahan garam dan tawas pada proses pengolahan payung ubur-ubur kering. Santoso *et al.* (2006) menyatakan bahwa mineral pada makanan dapat berubah struktur kimianya pada waktu proses pengolahan atau akibat interaksi dengan bahan lain.

Zat besi dalam tubuh berperan penting dalam berbagai reaksi biokimia, antara lain dalam memproduksi sel darah merah. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan anemia pada tubuh. Seng merupakan komponen penting pada struktur dan fungsi membran sel, sebagai antioksidan, dan melindungi tubuh dari serangan lipid peroksidase. Seng berperan dalam sintesis dan transkripsi protein yaitu dalam regulasi

gen. Tembaga merupakan unsur esensial. Kekurangan unsur tembaga dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan hemoglobin, gangguan pada tulang, kemandulan, depigmentasi pada rambut dan bulu, dan gangguan saluran pencernaan serta lesi pada syaraf otak dan tulang belakang. Iodin merupakan komponen esensial tiroksin dan kelenjar tiroid (Arifin 2008).

Kandungan Vitamin B₁₂

Vitamin B₁₂ payung ubur-ubur segar adalah 396,6 µg /100 g (bk) dan turun menjadi 63,5 µg /100 g (bk) karena proses pengolahan pada payung ubur-ubur kering yang meliputi pencucian, penjemuran, dan perendaman dengan penambahan garam dan tawas. Karmi *et al.* (2011) menyatakan bahwa vitamin B₁₂ berfungsi membantu menjaga kesehatan sel saraf dan sel darah merah, serta untuk replikasi DNA. Kebutuhan vitamin B₁₂ untuk laki-laki dan wanita usia lebih dari 19 tahun

adalah 2,4 µg/hari dan untuk ibu hamil sebesar 2,6 µg/hari. Kekurangan vitamin B₁₂ dapat menyebabkan anemia (Bobroff 2008).

KESIMPULAN

Kadar air ubur-ubur 94,78%, abu 36,59% (bk), protein 35,63% (bk), lemak 13,22% (bk), dan karbohidrat 14,37% (bk). Asam amino esensial segar dan kering yang tertinggi adalah arginin. Asam amino non esensial segar dan kering tertinggi adalah asam glutamat dan glisin. Taurin ubur-ubur segar dan kering masing-masing sebesar 1.404,53 mg/kg dan 2.130,98 mg/kg. Mineral makro ubur-ubur segar dan kering tertinggi adalah natrium yaitu sebesar 180.092,1 ppm (bk), dan 111.209,4 ppm (bk). Mineral mikro ubur-ubur segar dan kering tertinggi adalah iodium yaitu sebesar 8.291,5 ppm (bk) dan 1.800 ppm (bk). Vitamin B₁₂ ubur-ubur segar 396,6 µm/100 g dan turun setelah diolah menjadi 63,5 µm/100 g. Proses penjemuran menyebabkan penurunan komposisi gizi, asam amino, taurin, mineral makro, dan mikro serta vitamin B₁₂ kecuali tirosin.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed EO, Ali ME, Hamed AA. 2010. Quality changes of salted kass (*Hydrocynus forskalii*) during storage at ambient temperature (37±1)°C. *Pakistan Journal of Nutrition* 9 (9): 877-881.

Aminoacidsguide. 2007. Amino acids. <http://www.aminoacidsguide.com>. [3 Juli 2013].

[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.

Appleton J. 2002. Arginine: clinical potential of a semi-essential amino acid. *Alternative Medicine Review* 7(6): 512-522.

Arifin Z. 2008. Beberapa unsur mineral esensial mikro dalam sistem biologi dan metode analisisnya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 27(3): 99-105.

Astuti SD, Andarwulan N, Hariyadi P. 2010.

Penetapan formula gel minyak sawit (*palm oil gel*) kaya karotenoid sebagai ingredien pangan fungsional sumber pro-vitamin A yang memiliki kekuatan gel tinggi. *Prosiding Seminar Nasional* 2010: 1-13. Purwokerto: UNSOED Press.

Azad BU, Alauddin M, Islam MS, Hoque MR, Chowdhury Z. 2007. Study on biochemical composition of brown seaweeds collected from Saint Martin's Island of Bangladesh. *European Journal of Scientific Research* 17(1): 97-105.

Bobroff L B. 2008. Facts about vitamin B₁₂. *Institute of Food and Agricultural Science* 1-2. Florida: University of Florida.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2000. *Kadar Abu Tidak Larut Asam: Spesifikasi SNI-2354.1.2010*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2010. *Ubur-ubur Asin – Bagian 1: Spesifikasi SNI-2707.1.2010*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Doyle TK, Houghton JDR, McDevitt R, Davenport, Hays GC. 2007. The energy density of jellyfish: Estimates from bomb-calorimetry and proximate-composition. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 343: 239-252.

Gulgun F, Huseyin G, Hanife K. 2008. Determination of the amino acids and chemical composition of canned smoked mussels (*Mytilus galloprovincia*, L.). *Turkey Journal of Veterinary and Animal Science* 32(1) :1-5.

Hsieh YHP, Leong FM, Rudloe J. 2001. Jellyfish as food. *Hydrobiologia* 451: 11-17.

Johnson S. 2001. The multifaceted and widespread pathology of magnesium deficiency. *Medical Hypotheses* 56(2): 163-170.

Karmi O, Zayed A, Baragethi S, Qadi M, Ghanem R. 2011. Measurement of vitamin B₁₂ concentration: A review on available methods. *The Institute of Integrative Omics and Applied Biotechnology Journal* 2(2): 23-32.

[KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan, Ditjen Perikanan Tangkap. 2011. Potensi

- Ubur-ubur di Indonesia. *www.kkp.go.id*. [20 Februari 2013].
- Kresnawan T, Markun HMS. 2008. Diet rendah protein dan penggunaan protein nabati pada penyakit ginjal kronik. Makalah. <http://gizi.depkes.go.id>. [2 Juli 2013].
- Kurniawan R. 2008. Pengaruh konsentrasi larutan garam dan waktu fermentasi terhadap kualitas kecap ikan lele. *Jurnal Teknik Kimia* 2(2): 127-135.
- Manuputty A. 1988. Ubur-ubur (*Scyphomedusae*) dan cara pengolahannya. *Balai Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI* 8(2): 49-61.
- Murniyati. 2009. Ubur-ubur komoditas perikanan yang mapan. *Food Review Indonesia* IV(8): 30-32.
- Nature Reviews. 2002. Potassium channel structures. *Nature Reviews* 3: 115-121.
- Nordin BEC. 1997. Calcium in health and nutrition. *Food Nutrition Agriculture* 20: 13-23.
- Nurrahman, Isworo JT. 2002. Pengaruh perendaman dan konsentrasi tawas terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik ikan tongkol asap. *Prosiding Seminar PATPI Malang*: 49-62. Malang: UNIBRAW Press.
- Nurrahman, Isworo JT. 2008. Peran tawas terhadap peruraian protein ikan tongkol. *Jurnal Unimus* 1(1): 274-285.
- Okuzumi M, Fujii T. 2000. *Nutritional and Functional Properties of Squid and Cuttlefish*. Japan: National Cooperative Association of Squid Processors.
- Pearson R, Tellam R, Xu B, Zhao Z, Willcox M, Kongsuwan K. 2011. Isolation, biochemical characterization and anti-adhesion property of mucin from the blue blubber jellyfish (*Catostylus mosaicus*). *Bioscience Methods* 2(4): 21-30.
- Purwadaria T, Sinurat AP, Supriyati, Hamid, Bintang IAK. 1999. Evaluasi nilai gizi lumpur sawit fermentasi dengan *Aspergillus niger* setelah proses pengeringan dengan pemanasan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 4(4): 257-263.
- Rackmil M, Messbauer A, Morgano M, DeNardo D, Ellen S. 2009. Investigations into the nutritional composition of moon jellyfish *Aurelia aurita*. *Drum and Croaker* 40: 34-47.
- Rahmani, Yuniarta, Martati E. 2007. Pengaruh metode penggaraman basah terhadap karakteristik produk ikan asin gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 8(3): 142-152.
- Ripps H, Shen W. 2012. Review: Taurine: a "very essential" amino acid. *Molecular Vision* 18: 2673-2686.
- Saksono N. 2002. Studi pengaruh proses pencucian garam terhadap komposisi dan stabilitas yodium garam konsumsi. *Makara Teknologi* 6(1): 7-16.
- Santoso J, Gunji S, Yoshie-Stark Y, Suzuki T. 2006. Mineral contents of Indonesian seaweeds and mineral solubility affected by basic cooking. *Food Science Technology Research* 12(1): 59-66.
- Santoso J, Nurjanah, Irawan A. 2008. Kandungan dan kelarutan mineral pada cumi cumi *Loligo sp* dan udang vannamei *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 15(1): 7-12.
- Sediaoetama AD. 2004. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Solihat SH. 2004. Pemanfaatan ubur-ubur (*Aurelia sp.*) sebagai salah satu upaya diversifikasi pembuatan kerupuk ikan [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Suganthi K, Perumal P. 2012. Biological activities of nematocysts extract of jellyfish *Chrysaora quinquecirrha* (Desor1848) from vellar estuary, Southeast coast of India. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 4(4): 300-304.
- Sulistiyowati E, Purnomo Y, Nuria S, Audra FP. 2013. Pengaruh diet sambal tomat ranti pada struktur dan fungsi hepar tikus yang diinduksi tawas. *Jurnal Kedokteran Brawijaya* 27(3): 156-162.
- Templeman MA, Kingsford MJ. 2009. Trace element accumulation in *Cassiopea sp.* (Scyphozoa) from urban marine environments in Australia. *Journal of Marenvres* 1-12.

- Trimaningsih. 2008. Mengenal ubur-ubur. *Warta Oseanografi-LIPI* 22(4): 32-38.
- Wahyuni M. 1992. Sifat kimia dan fungsional ikan hiu lanyam (*Charcarinus limbatus*) serta penggunaannya dalam pembuatan sosis [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, IPB.
- [WHO] World Health Organization. 1994. *Assessment of Fracture Risk and Its Application to Screening for Postmenopausal Osteoporosis*. Geneva. Technical Report Series 843.
- [WHO] World Health Organization. 2012. *Sodium Intake For Adults and Children*. Geneva.
- Zicker S, Schoenherr B. 2012. The Role of Iodine in Nutrition and Metabolism. <http://www.vetlearn.com>. [23 Mei 2013].
- Zimmerman MB. 2009. Iodine deficiency. *Endocrine Review* 30: 376-408.