

## PERBEDAAN WAKTU PENANGANAN TERHADAP BOBOT, KOMPOSISI PROKSIMAT, DAN ASAM AMINO RAJUNGAN KUKUS

Ruddy Suwandi<sup>1,2\*</sup>, Nurjanah<sup>1</sup>, Santri Maharani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor Jalan Lingkar Akademik Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat

<sup>2</sup>Peneliti Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Institut Pertanian Bogor (PKSPL-LPPM IPB)

\*Korespondensi: rdsuwandi@pksplipb.or.id

Diterima: 20 November 2018 /Disetujui: 4 April 2019

**Cara sitasi:** Suwandi R, Nurjanah, Maharani S. 2019. Perbedaan waktu penanganan terhadap bobot, komposisi proksimat, dan asam amino rajungan kukus. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 128-135.

### Abstrak

Rajungan (*Portunus sp.*) merupakan salah satu biota perairan yang termasuk jenis krustasea bernilai ekonomis tinggi sebagai komoditas lokal maupun ekspor. Perubahan bobot rajungan dapat terjadi selama penanganan dan proses pengukusan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perubahan bobot rajungan selama penanganan, serta menentukan perubahan komposisi proksimat dan asam amino setelah pengukusan. Perlakuan waktu penanganan pada penelitian ini adalah 0 jam (J0), 2 jam (J2), 4 jam (J4), dan 6 jam (J6) pada suhu ruang kemudian dikukus selama 20 menit. Analisis terdiri atas pengukuran morfometrik, bobot selama penanganan dan bobot setelah pengukusan, proporsi bagian tubuh, analisis komposisi proksimat dan asam amino. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penyusutan bobot yang signifikan pada perlakuan J6 sebelum maupun sesudah pengukusan. Komposisi proksimat menunjukkan hasil yang tidak signifikan namun komposisi asam amino menunjukkan perbedaan yang signifikan pada daging rajungan perlakuan J0 dan J6.

Kata kunci : asam amino, perubahan bobot rajungan, *Portunus sp.*, proksimat, Teluk Kelabat

### *Handling Time Difference of Weight, Proximate Composition, and Amino Acid on Steamed Crab*

#### Abstract

Blue swimmer crab (*Portunus sp.*) is one of the aquatic products which also the member of crustacea with high value as local commodity and export commodity. Weight changes in blue swimmer crabs can occur during handling time and steam process. This research aimed to determine different handling time on weight changes, proximate composition and amino acids of blue swimmer crab (*Portunus sp.*). The handling times used in this research were 0 hours (J0), 2 hours (J2), 4 hours (J4), 6 hours (J6) conditioned in ambient temperature. Weight lost before and after steam process of blue swimmer crabs showed significant differences in J6. Proximate compositions did not show significant differences in J0 and J6. Amino acids analysis determined by HPLC method and did not show significant differences in J0 and J6 except for methionine, histidine, arginine, serine, and glutamic acid.

Keywords : amino acid, blue swimmer crab, crab weight loss, proximate, *Portunus sp.*

### PENDAHULUAN

Rajungan merupakan salah satu biota perairan yang tergolong krustasea dengan habitat alami di laut. Rajungan tersebar di daerah pasang surut dari Samudera Hindia, Samudra Pasifik, Timur Tengah hingga

Laut Mediterania (Setiyowati 2016). Indonesia memiliki beberapa jenis rajungan dan kepiting yang dapat dimakan yaitu rajungan (*Portunus pelagicus*), rajungan angin (*Podophtalmus vigil*), rajungan karang (*Charybdis cruciata*), rajungan

hijau (*Thalamita crenata*), rajungan batik (*Charybdis natator*), kepiting batu (*Thalamita danae*), kepiting (*Scylla serrata*), dan rajungan bintang (*Portunus sanguinolentus*) (Romimohtarto dan Juwana 2000). Rajungan banyak diminati karena rasanya yang khas dan kandungan gizinya yang tinggi dan juga merupakan komoditas perikanan yang bernilai tinggi sebagai komoditas lokal maupun komoditas ekspor (Shalichaty *et al.* 2014). Ekspor kepiting dan rajungan menempati posisi tiga teratas sebagai komoditas ekspor perikanan Indonesia dan mengalami kenaikan pada nilai ekspor setiap tahunnya. Ekspor rajungan tahun 2015 mencapai US\$ 310 juta, tahun 2016 menjadi US\$ 322 juta, dan meningkat menjadi US\$ 411 juta pada tahun 2017 (KKP 2018).

Rajungan memiliki proporsi terbesar pada cangkangnya yaitu 51,62%, jeroan 12,61%, dan daging 35,77% (Jacob *et al.* 2012). Daging rajungan selain sebagai komoditi ekspor juga banyak diolah menjadi berbagai olahan dan dikenal memiliki kandungan gizi yang tinggi. Herbowo *et al.* (2016) melaporkan kandungan gizi daging rajungan yaitu kadar protein 17,77%, lemak 0,29%, air 77,26%, dan abu 2,17%. Wu *et al.* (2010) melaporkan Daging rajungan memiliki 16 jenis asam amino yang terdiri atas 8 asam amino esensial dan 8 asam amino non esensial, komposisi asam amino esensial tertinggi pada daging rajungan adalah lisina 1,29% dan asam amino non esensial tertinggi adalah asam glutamat yaitu 2,02%. Abdel-Salam (2014) melaporkan kandungan asam amino esensial dengan kadar 180 mg/kg yang seimbang untuk kebutuhan per hari orang dewasa. Kebutuhan asam amino berdasarkan WHO (1985) yaitu 93,5 mg/kg per hari.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan yang ada di perairan Desa Pusuk Teluk Kelabat sampai saat ini masih didominasi oleh usaha perikanan rakyat yang umumnya memiliki usaha skala kecil, alat tangkap yang sederhana, dan jangkauan operasi penangkapan yang terbatas serta produktifitas yang relatif masih rendah, rajungan merupakan salah satu komoditi perairan Teluk Kelabat yang mempunyai nilai jual tinggi yang sampai

saat ini produksinya sebagian besar masih dihasilkan dari penangkapan (Pemerintah Kecamatan Kelapa Kabupaten Bangka Barat 2015).

Hasil tangkapan rajungan di Teluk Kelabat, Kabupaten Bangka Barat, Bangka Belitung berdasarkan informasi dari nelayan tidak dapat dipasarkan ke daerah lain karena besarnya penyusutan bobot rajungan. Hal tersebut dapat menurunkan harga jual rajungan ke konsumen karena konsumen membeli rajungan berdasarkan harga per bobotnya. Konsumen terutama pengusaha rajungan memerlukan hasil tangkapan rajungan dengan daging yang maksimal karena daging rajungan akan dijual kembali dalam bentuk dagingnya saja. Penelitian mengenai perubahan bobot rajungan dengan perlakuan perbedaan ukuran rajungan telah dilakukan oleh (Suharto *et al.* 2016), waktu penyimpanan rajungan kukus (Pratiwi 2002) dan rajungan rebus (Purwaningsih 2005) pada suhu ruang, perbedaan asam amino pada rajungan jantan dan betina (Wu *et al.* 2010) serta perbedaan asam amino rajungan segar dan kukus (Jacob *et al.* 2012). Penelitian pengaruh perbedaan waktu penanganan terhadap bobot, komposisi proksimat dan asam amino rajungan masih sangat sedikit dikaji, oleh karena itu penelitian ini bertujuan menentukan perubahan bobot rajungan selama 6 jam waktu penanganan, serta perbandingan komposisi proksimat dan asam amino pada waktu penanganan 0 dan 6 jam.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah rajungan hidup (*Portunus sp.*) yang diperoleh dari nelayan di Muara Angke, Jakarta Utara. Rajungan terdiri dari 3 ekor rajungan jantan untuk setiap perlakuan dan ulangan dengan ukuran 8-10 cm. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian yaitu akuades, NaOH 1 N (Merck), HCl 0,01 N (Merck), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (Merck), H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> (Merck), indikator (*bromcherosol green* dan *methil red*) (Merck), pelarut heksana (Merck), dan HCl 6 N (Merck).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat bedah, timbangan digital,

jangka sorong, termometer, wadah plastik, alat pengukus, cawan aluminium, oven, desikator, cawan porselen, tanur listrik, tabung soklet, labu kjeldahl, pipet volumetrik, labu ukur, syringe 100  $\mu$ L, pipet mikro 1 mL, tabung ulir, evaporator, dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC).

### Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rajungan (*Portunus* sp.) yang berasal dari nelayan di Muara Angke, Jakarta Utara. Sampel rajungan ditimbang bobot utuh serta diukur lebar dan panjang karapas. Rajungan dipisah berdasarkan waktu penanganan 0 jam (J0), 2 jam (J2), 4 jam (J4) dan 6 jam (J6) pada suhu  $25\pm 4^\circ\text{C}$  dan dilakukan penimbangan. Rajungan dengan waktu penanganan dikukus pada suhu  $100^\circ\text{C}$  selama 20 menit dan ditimbang kembali bobotnya setelah proses pengukusan. Hasil pengukusan (J0 dan J6) dianalisis proksimat (AOAC 2005) dan uji asam amino menggunakan metode HPLC (AOAC 2005).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Morfometrik Rajungan

Pengukuran morfometrik bertujuan untuk mengetahui variasi ukuran dari sampel yang telah diperoleh. Informasi mengenai morfometrik dan berat tubuh dari rajungan penting untuk diketahui dalam mengidentifikasi kondisi populasi dan membandingkan sub-populasi dari rajungan dengan geografi perairan yang berbeda (Josileen 2011). Karakter morfometrik yang umum digunakan untuk membandingkan populasi rajungan antar perairan adalah lebar karapas, panjang karapas serta bobot tubuh. Hasil pengukuran morfometrik dan bobot rajungan disajikan dalam *Table 1*.

Rasio panjang dan lebar karapas rajungan pada penelitian ini adalah 1:2. Hasil morfometrik penelitian ini sejalan dengan

rasio panjang dan lebar karapas rajungan jantan dari Perairan Lampung Timur yaitu 1:2,2 (Zairion *et al.* 2015), dan rajungan jantan dari Teluk Mersin, yaitu 1:2,1 (Ayas dan Özoğul 2011).

### Proporsi Bagian Tubuh Rajungan

Proporsi bagian tubuh rajungan diperoleh dengan cara melakukan penimbangan bobot bagian tubuh rajungan setelah pengupasan. Proporsi bagian tubuh rajungan yaitu cangkang 52,59%, daging 35,68% dan jeroan 11,73%. Jacob *et al.* (2012) melaporkan bahwa rajungan memiliki proporsi tubuh dengan persentase cangkang 51,62%, daging 35,77%, dan jeroan 12,61%, bagian daging pada rajungan umumnya berkisar antara 25-30% dari total bobot tubuhnya, perbedaan persentase daging dipengaruhi oleh tingkat kesegaran bahan baku. Daging rajungan pada penelitian ini dibagi berdasarkan tingkatan mutu, persentase yang diperoleh yaitu daging jumbo 30,88%, daging regular 27,22%, dan daging *claw* 41,9%. Rendemen daging rajungan yang diperoleh Suharto *et al.* (2016) yaitu daging regular 34,3%, daging jumbo 31,5%, dan daging *claw* 34,2%. Perbedaan proporsi bagian tubuh biota perairan dipengaruhi oleh ukuran, berat, jenis serta tingkat pertumbuhan.

### Perubahan Bobot Rajungan

Pengamatan perubahan bobot dilakukan pada jam ke-0; 2; 4 dan 6. Pengukuran dilakukan sebelum dan setelah pengukusan. Grafik persentase penyusutan bobot ditunjukkan pada *Figure 1*.

*Figure 1* menunjukkan bahwa semakin lama waktu penanganan maka akan semakin besar penyusutan bobot pada rajungan. Perlakuan J6 menunjukkan hasil penyusutan terbesar baik sebelum dan setelah pengukusan yaitu 2,83% dan 28,86%, hal tersebut diduga terjadi karena rajungan mengalami dehidrasi

Table 1 Morfometrics of 40 crabs

Parameter	Unit	Value
Carapace width	cm	9.2 $\pm$ 1.44
Carapace length	cm	5.1 $\pm$ 0.26
Crab weight	g	99.33 $\pm$ 15.95

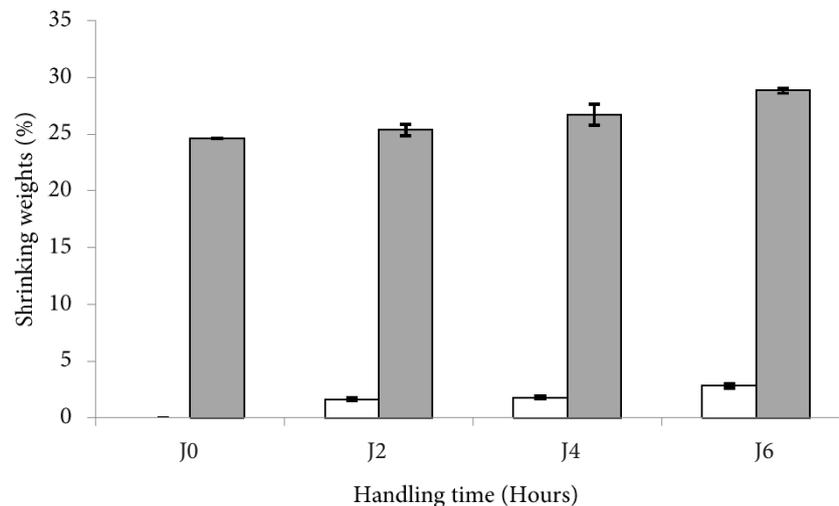


Figure 1 Shrinkage of crab weights before (□) and die steaming (■).

pada jaringan tubuh. Hasil penelitian menunjukkan penyusutan bobot sebelum pengukusan berbeda nyata  $P < 0,05$  terhadap waktu penanganan. Perlakuan jam ke-2 dan ke-4 berbeda nyata dengan jam ke-6, hal tersebut diduga karena kondisi rajungan sudah berada pada fase postrigor dan telah mengalami denaturasi serta autolisis yang memicu perubahan struktur daging rajungan. Purwaningsih *et al.* (2005) melaporkan bahwa rajungan yang telah disimpan selama 5 jam pada suhu ruang telah memasuki fase postrigor.

Perbedaan waktu penanganan memberikan pengaruh pada penyusutan bobot rajungan setelah pengukusan. Perlakuan jam ke-0 dan ke-2 berbeda nyata dengan jam ke-6, namun waktu penanganan jam ke-4 tidak berbeda nyata dengan jam ke-6. Penyusutan bobot setelah pengukusan terjadi karena berkurangnya kandungan air dalam daging akibat suhu yang tinggi sehingga terjadilah *drip*. Hasil penyusutan bobot rajungan betina dan jantan pada penelitian Suharto *et al.* (2016) berkisar antara 25%-33,5%. Lobster *Cjerax* sp. yang disimpan selama 4 jam mengalami penyusutan bobot sebesar 1,7%. (Jussila *et al.* 1999). Ambas *et al.* (2015) menyatakan bahwa lobster jenis *Cherax cainii* mengalami penyusutan bobot karena mengalami dehidrasi pada jaringan selama penangkapan hingga waktu penanganan. Dehidrasi memicu cairan

pada ruang antar protein bergerak dan menyebabkan cairan keluar dari jaringan dan terjadi penyusutan bobot (Hadiwiyoto 1993).

Proses pemanasan contohnya pengukusan dapat menyebabkan terjadinya denaturasi dan menyebabkan elastisitas protein berkurang dari kondisi awal dan mengalami perubahan menjadi keras dan kompak. Perubahan protein menyebabkan ketidakmampuan protein dalam daging untuk mempertahankan air yang terkandung didalamnya sehingga menetes sebagai *drip* (Afrianto *et al.* 2014). Proses pengukusan juga mengakibatkan kandungan nutrisi seperti vitamin larut air, lemak serta mineral yang terdapat pada suatu bahan ikut keluar bersama air saat terjadi *drip* (Tamrin dan Prayitno 2008).

Ikatan antara air dengan protein pada daging dapat terdenaturasi disebabkan oleh kondisi daging yang sudah berada pada fase postrigor. Air yang terikat dalam daging terdiri atas tiga kompartemen yaitu air yang terikat secara kimia oleh protein daging yaitu 4-5% sebagai lapisan monomolekuler pertama, lapisan kedua yang terikat hidrofilik yaitu 4% serta lapisan ketiga yang merupakan molekul air bebas diantara molekul protein yaitu 10%. Denaturasi protein tidak dapat merubah molekul air pada lapisan pertama dan kedua, perubahan terjadi pada lapisan ketiga yaitu molekul air bebas yang terdapat pada protein daging (Price *et al.* 1971).

### Komposisi Kimia Daging Rajungan

Analisis proksimat pada penelitian ini dilakukan terhadap daging rajungan perlakuan 0 jam dan 6 jam. Hasil analisis statistik proksimat daging rajungan menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan terhadap waktu penanganan ( $P > 0,05$ ). Hasil analisis proksimat daging rajungan dapat dilihat pada *Table 2*.

Kadar air perlakuan J0 dan J6 tidak jauh berbeda dengan penelitian Musaiger dan Al Rumaidh (2005), kadar air perlakuan J6 cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan J0. Suhu yang tinggi pada saat pengukusan menyebabkan daging tidak dapat menahan air yang terkandung didalamnya sehingga menetes menjadi *drip*. Kadar air daging rajungan memiliki persentase tertinggi dibandingkan dengan kadar protein, abu dan lemak (Jacoeb *et al.* 2011).

Kadar protein perlakuan J0 dan J6 cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Musaiger dan Al Rumaidh (2005). Protein merupakan salah satu komposisi kimia daging yang penting untuk tubuh yang berperan sebagai penyusun dari kehidupan sel dan umumnya juga bagian kelompok kimia terbesar setelah air (Purnomo 2012). Kadar abu perlakuan J0 dan J6 cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Musaiger dan Al Rumaidh (2005). yang terkandung pada suatu bahan pangan. Mineral umumnya ditemukan dalam tubuh makhluk hidup dalam bentuk persenyawaan anorganik dan ada pula yang ditemukan dalam bentuk unsur (Villanueva dan Bustamante 2006).

Kadar lemak daging rajungan perlakuan J6 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan perlakuan J0. Hasil kadar lemak rajungan pada penelitian Musaiger dan Al

Rumaidh (2005) yaitu 1,19%. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya perubahan kadar lemak pada pengamatan jam ke-6 dari pengamatan jam ke-0 namun perubahan kadar lemak tersebut tidak signifikan.

### Asam Amino Daging Rajungan

Asam amino yang terdeteksi terdiri dari 8 asam amino esensial dan 8 asam amino non esensial. Analisis asam amino daging rajungan dengan waktu penanganan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Kandungan asam amino daging rajungan pada penelitian ini ditunjukkan pada *Table 3*.

Nilai asam amino perlakuan J6 cenderung mengalami penurunan jika dibandingkan dengan perlakuan J0. Asam amino esensial dan non esensial tertinggi yaitu lisina dan asam glutamat, kadar asam glutamat setelah penanganan 6 jam lebih tinggi dibandingkan dengan waktu penanganan 0 jam, hal tersebut sejalan dengan penelitian Wu *et al.* (2010) bahwa asam amino esensial dan non esensial tertinggi pada rajungan jantan segar yaitu lisina dan asam glutamat. Chiou dan Huang (2014) melaporkan bahwa terjadi kenaikan kadar asam glutamat pada kepiting *Scylla serrata* selama penyimpanan suhu ruang. Asam glutamat merupakan jenis asam amino yang berperan pada karakteristik rasa daging. Pengukusan dapat memengaruhi kandungan asam amino yang ada pada suatu bahan, setiap jenis asam amino memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain, pengolahan yang menggunakan panas dapat mengakibatkan terjadinya penyusutan jumlah asam amino (Jacoeb *et al.* 2012).

Asam amino jenis histidina dan serina mengalami penurunan pada perlakuan J6, perubahan kadar histidin diduga terjadi karena sudah terjadi penguraian senyawa

Table 2 Chemical composition of crab meat

Chemical composition	Treatment		Musaiger and Al Rumaidh (2005)
	J0	J6	
Moisture content	75.12±0.38	74.76±0.68	76.89
Protein content	19.96±0.48	19.79±0.6	17.59
Ash content	2.52±0.14	2.77±0.05	3.69
Lipid content	1.78±0.24	1.20±0.26	1.19

Table 3 Amino acids profile of crab meat

Amino acids	Amino acid level (%)		Wu <i>et al.</i> (2010)
	J0	J6	
Non essential amino acids			
Lisina	2.24±0.049 <sup>a</sup>	2.13±0.018 <sup>a</sup>	1.29
Histidine	0.42±0.014 <sup>a</sup>	0.36±0.007 <sup>b</sup>	0.38
Metionine	0.35±0.007 <sup>b</sup>	0.44±0.007 <sup>a</sup>	0.42
Valine	0.91±0.212 <sup>a</sup>	0.87±0.014 <sup>a</sup>	0.80
Treonine	0.87±0.014 <sup>a</sup>	0.88±0.007 <sup>a</sup>	0.62
Isoleusine	0.87±0.014 <sup>a</sup>	0.85±0.014 <sup>a</sup>	0.70
Leusine	1.40±0.028 <sup>a</sup>	1.39±0.021 <sup>a</sup>	1.21
Fenilalanine	0.76±0.021 <sup>a</sup>	0.77±0.014 <sup>a</sup>	0.66
Non essential amino acids			
Tirosine	0.60±0.014 <sup>a</sup>	0.62±0.007 <sup>a</sup>	0.64
Arginine	1.27±0.042 <sup>b</sup>	1.71±0.021 <sup>a</sup>	1.74
Glisine	1.28±0.028 <sup>a</sup>	1.37±0.021 <sup>a</sup>	1.45
Serine	0.80±0.014 <sup>a</sup>	0.70±0.000 <sup>b</sup>	0.59
Aspartic acid	2.03±0.042 <sup>a</sup>	1.98±0.028 <sup>a</sup>	1.34
Glutamic acid	2.35±0.049 <sup>b</sup>	2.54±0.035 <sup>a</sup>	2.02
Alanine	1.11±0.021 <sup>a</sup>	1.14±0.014 <sup>a</sup>	1.03
Proline	0.70±0.014 <sup>a</sup>	0.74±0.007 <sup>a</sup>	0.55

histidina menjadi histamin karena memasuki fase postrigor. Fernandez-salguero dan Mackie (1979) menyatakan bahwa penurunan kadar histidin pada ikan makarel terjadi karena ikan memasuki kondisi postrigor, saat memasuki fase postrigor terjadi katabolisme yang disebabkan oleh proses autolisis dan denaturasi oleh enzim. Asam amino jenis metionina, arginina, dan asam glutamat mengalami peningkatan pada perlakuan J6. Yamanaka dan Shimada (1996) menyatakan bahwa sebagian besar asam amino yang terkandung pada daging lobster *Panulirus japonicus* menurun pada fase postrigor, tetapi pada arginina dan metionina akan mengalami kenaikan terlebih dahulu pada awal fase postrigor dan akan menurun seiring dengan proses dekomposisi.

### KESIMPULAN

Penyusutan bobot sebelum dan sesudah pengukusan pada rajungan terjadi secara signifikan pada perlakuan waktu penanganan 6 jam. Perlakuan waktu penanganan 0 jam

dan 6 jam menunjukkan perubahan yang signifikan terhadap kandungan proksimat (kadar air, protein, dan lemak) serta asam amino daging rajungan (*Histidine, Metionine, Arginine, Serine, Glutamic Acid*).

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Salam HA. 2014. Amino acid composition in the muscles of male and female commercially important crustaceans from Egyptian and Saudi Arabia coasts. *American Journal of Bioscience*. 2(2): 70-78.
- Afrianto E, Liviawaty E, Suhara O, Hamdani H. 2014. Pengaruh suhu dan lama blansing terhadap penurunan kesegaran filet tagih selama penyimpanan pada suhu rendah. *Jurnal Akuatika*. 5(1): 45-54.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Chemist. Arlington (US): The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Ayas D, Özoğul Y. 2011. The chemical

- composition of sexually mature blue swimmer crab (*Portunus pelagicus*, Linnaeus 1758) in the Mersin Bay. *Journal of Fisheries Sciences*. 5(4): 308-316.
- Chiou TK, Huang JP. 2004. Biochemical changes in the abdominal muscle of mud crab *Scylla serrata* during storage. *Fisheries Science*. 70(1): 167-173.
- Fernandez-Salguero J, Mackie IM. 1979. Histidine metabolism in mackerel (*Scomber scombrus*). studies on histidine decarboxylase activity and histamine formation during storage of flesh and liver under sterile and non-sterile conditions. *Journal of Food Technology*. 14(1): 131-139.
- Fogle DR, Plimpton RF, Ockerman HW, Jarenback L, Persson. 1982. Tenderization of beef: effect of enzyme, enzyme level and cooking method. *Journal of Food Science*. 47(1): 1113-1118.
- Hadiwiyoto S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jilid ke-1. Yogyakarta (ID): Liberty.
- Herbowo MS, Riyadi PH, Romadhon R. 2016. Pengaruh edible coating natrium alginat dalam menghambat kemunduran mutu daging rajungan (*Portunus pelagicus*) selama penyimpanan suhu rendah. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 5(3): 37-44.
- Jacoeb AM, Nurjanah, Lenni ABR. 2012. Karakteristik protein dan asam amino daging rajungan (*Portunus pelagicus*) akibat pengukusan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15(2): 156-163.
- Josileen J. 2011. Morphometrics and length-weight relationship in the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Brachyura) from the Mandapam Coast, India. *Crustaceana*. 84(14): 1665-1681.
- Jussila J, Paganini M, Mansfield S, Evans LH. 1999. On physiological responses, plasma glucose, total hemocyte counts and dehydration, of marron *Cherax tenuimanus* (Smith) to handling and transportation under simulated conditions. *Freshwater Crayfish*. 12(1): 154-167.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. *Produktivitas Perikanan Indonesia*. Jakarta (ID): Kementerian Kelautan dan Perikanan RI.
- Musaiger AO, Al-Rumaidh MJ. 2005. Proximate and mineral composition of crab meat consumed in Bahrain. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 56(4): 231-235.
- Pemerintah Desa Pusuk Kecamatan Kelapa Kabupaten Bangka Barat. 2015. Daftar Isian Potensi Desa Pusuk. Kelapa. Pemerintah Desa
- Price JF, Schweigert BS. 1971. *The Science of Meat and Meat Products*. San Francisco (US): WH Freeman and Company.
- Romimohtarto K, Juwana S. 2000. *Biologi Laut: Ilmu pengetahuan tentang biota laut*. Jakarta (ID): Djambatan.
- Setiyowati D. 2016. Kajian Stok rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Laut Jawa, Kabupaten Jepara. *Jurnal Disprotek*. 7(1): 84-97.
- Shalichaty SF, Mudzakir AK, Rosyid A. 2014. Analisis teknis dan finansial usaha penangkapan rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan alat tangkap bubu lipat (*traps*) di Perairan Tegal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 3(3): 37-43.
- Suharto S, Romadhon R, Redjeki S. 2016. Analisis susut bobot pengukusan dan rendemen pengupasan rajungan berukuran berbeda dan rajungan bertelur. *SAINTEK PERIKANAN: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 12(1): 47-51.
- Tamrin dan Prayitno L. 2008. Pengaruh lama perebusan dan perendaman terhadap kadar air dan tingkat kelunakan kolang-kaling. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II 2008*. 1(1): 44-49.
- [WHO] *World Health Organization*. 1985. *Energy and Protein Requirements*. Geneva (CH): WHO Technical Report Series.
- Wu X, Zhou B, Cheng Y, Zeng C, Wang C, Feng L. 2010. Comparison of gender differences in biochemical composition and nutritional value of various edible parts of the blue swimmer crab. *Journal*

- of Food Composition and Analysis*. 23(2): 154-159.
- Yamanaka H, Shimada R. 1996. Post-mortem biochemical changes in the muscle of Japanese spiny lobster during storage. *Fisheries Science*. 62(5): 821-824.
- Zairion YW, Boer M. Fahrudin A. 2015. Reproductive biology of the blue swimming crab *Portunus pelagicus* (Brachyura: Portunidae) in east Lampung waters, Indonesia: fecundity and reproductive potential. *Tropical Life Sciences Research*. 26(1): 67-85.