



JURNAL BIOSAINS

(Journal of Biosciences)

<http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/biosains>

email : jbiosains@unimed.ac.id



ANALISIS ASAM AMINO NON ESENSIAL PADA KERANG BULU (*Anadara antiquata*) DI PERAIRAN PANTAI TIMUR SUMATERA UTARA

Putri Ayu Aprillia, Mufti Sudibyo

Program Studi Biologi, Universitas Negeri Medan
Jalan Willem Iskandar Pasar V Medan Estate Medan, Indonesia, 20221
E-mail Korespondensi: aprilliaayu023@gmail.com

Diterima: 23 Januari 2019; Direvisi: 3 Maret 2019; Disetujui: 8 Maret 2019

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan asam amino non esensial pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) pada umur dan lokasi yang berbeda, kondisi substrat dan faktor fisika kimia perairan di pantai Timur Sumatera Utara. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2018. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan metode survey eksploratif. Penentuan tempat pengambilan dilakukan secara *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan fisika-kimia perairan di kedua lokasi, di Sialang Buah suhu 32,4°C, salinitas 24,3‰, pH 8, kecerahan 20,9 cm, kedalaman 122,6 cm dan sedangkan di Tanjung Balai suhu 29,6°C, salinitas 25,4‰, pH 7,4, kecerahan 33,9 cm, kedalaman 208,4 cm. Terdapat perbedaan substrat di kedua lokasi, substrat Sialang Buah liat berpasir dan substrat Tanjung Balai liat. Hasil nilai asam amino non esensial pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) nilai yang paling tinggi terdapat pada asam glutamat pada lokasi Tanjung Balai, pada garis pertumbuhan nilai pada kelas 30-33 pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) 72056.42%, pada garis pertumbuhan 34-36 pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) 63538.76%, dan kelas 37-39 pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) 68605.10%. Dan nilai yang terendah terdapat pada Histidin pada lokasi Tanjung Balai.

Kata kunci : *Anadara antiquata*, Fisika kimia perairan, Jenis substrat, Asam amino non esensial.

ANALYSIS OF AMINO ACIDS ESSENTIAL'S CONTENT (*Anadara Antiquata*) HAIRY COCKLE IN THE EAST COAST WATER OF NORTH SUMATRA

ABSTRACT

The purpose of this research determine the content of amino acids essential's in hairy cockle (*Anadara antiquata*) at different ages and locations, substrate conditions and chemical physics factors of waters on the East coast of North Sumatra. The data was taking in May until Agustus 2018. This research is descriptive with exploratory survey method. Determining the place of collecting data is carried out purposive sampling. The factor of physic and chemical in Sialang Buah the temperature was range between 32,4°C, the salinity was range between 24,3‰, the pH was range between 8, the brightness was range between 20,9 cm, the depth was range between 122,6 cm. The factor of physic and chemical in Tanjung Balai the temperature was range between 29,6°C, the salinity was range between 25,4‰, the pH 7,4, the brightness was range between 33,9 cm, the depth was range between 208,4 cm. The substrate type in Sialang Buah is sandy clay, and in Tanjung Balai is clay. There are the different physic and chemical factor in all of location. The results of the study of amino acids essential's in mussels

(*Anadara antiquata*) were the highest values found in glutamic acid at the Tanjung Balai location, where grades in grades 30-33 on hairy cockle (*Anadara antiquata*) were 72056.42%, and classes 34-36 on mussels (*Anadara antiquata*) 63538.76%, and grades 37-39 on mussels (*Anadara antiquata*) 68605.10%. And the lowest value is in Histidin at Tanjung Balai location.

Keywords: *Anadara antiquata*, Factor of physic, The substrate, Amino acids essential.

Pendahuluan

Kerang bulu (*Anadara antiquata*) dan kerang darah (*Anadara granosa*) adalah famili *arcidae* dan genus *anadara*. Secara umum kedua kerang ini memiliki morfologi yang hampir sama. Cangkang memiliki belahan yang sama melekat satu sama lain pada batas cangkang. Perbedaan dari kedua kerang ini adalah morfologi cangkangnya. Kerang bulu (*Anadara antiquata*) memiliki cangkang yang ditutupi oleh rambut-rambut serta cangkang tersebut lebih tipis dari pada kerang darah (*Anadara granosa*). Kerang bulu hidup pada substrat yang berlumpur ataupun berpasir yang mengandung hemoglobin untuk membantu sistem pernapasan. Bagian bawah tubuhnya dapat bergerak dan menempel pada substratnya, sehingga gerakannya lambat. *Anadara antiquata* termasuk jenis hewan hemaprodit, artinya hewan yang memiliki kelamin ganda yaitu alat kelamin jantan dan betina terdapat dalam satu individu. Ketika organisme ini siap untuk kawin maka ia akan bermigrasi ke daerah pantai yang bersubstrat lumpur dan ditumbuhi oleh tanaman alga atau rumput laut dan menyempatkan telur dan sperma sekaligus di sekitar bebatuan tersebut. Telur-telur tersebut akan dibiarkan melayang di sekitar bebatuan dengan maksud agar terhindar dari predator dan dibiarkan telur menetas sendiri. Kerang bulu termasuk jenis hewan herbivora. Makanan utamanya adalah plankton, alga, rumput laut dan sponge. Juvenil *Anadara antiquata* akan tumbuh menjadi populasi yang pesat bila mendapatkan makanan yang melimpah di sekitar daerah bersubstrat dan berlumpur (Hidayat, 2011).

Kerang dan siput biasanya ditangkap untuk diambil dagingnya. Kekeurangan

menyimpan cadangan energinya sebagian besar dalam bentuk protein (50%) dan hanya sebagian kecil dalam bentuk lemak (5%). Energi untuk pertumbuhan (*somatic growth*) tidak dapat digunakan atau diubah menjadi energi reproduksi. Energi untuk reproduksi biasanya diambil dari energi cadangan yang disimpan dalam tubuh berupa protein. Daging kerang dan siput yang diketahui mengandung protein yang sangat tinggi (>50%), akan cepat mengalami penurunan kualitas dan rusak apabila tidak ditangani secara baik.

Oleh karena itu, setelah daging dikeluarkan dari cangkang harus segera diawetkan, misalnya disimpan pada suhu dingin atau diawetkan dengan penggaraman. Khususnya untuk jenis-jenis kerang (*bivalvia*) yang cara makannya dengan sistem menyaring (*filter feeder*) dan beberapa jenis siput (*gastropoda*) yang memakan mikro alga (bentik diatom), bahan kimia dan bahan beracun (termasuk logam berat) yang terlarut di dalam air maupun yang terkandung di dalam mikro-alga akan diserap dan dicerna serta diakumulasikan bersama protein di dalam tubuh. Bahan kimia dan bahan beracun yang sudah terakumulasi di dalam tubuh kerang akan pindah ke manusia (konsumer). Oleh karena itu, kekeurangan untuk dikonsumsi sebaiknya tidak dipelihara dan dipanen dari perairan yang sudah tercemar oleh bahan kimia berbahaya maupun bahan beracun (Setyono, 2006).

Pertumbuhan *Anadara antiquata* dapat diamati dengan melihat pertambahan ukuran cangkang kerang. Bertambahnya ukuran kerang ditandai dengan bertambahnya garis pertumbuhan. Secara umum pengukuran panjang merupakan

salah satu parameter untuk mengetahui pertumbuhan kerang (Nurdin dkk, 2006).

Identifikasi garis pertumbuhan cangkang pada spesies lain dalam genus *Anadara*: Cangkang *Anadara granosa* dan *Anadara indica* tumbuh setiap hari mengikuti periode pasang surut purnama. Tetapi struktur mineral cangkang kerang darah *Anadara granosa* tidak memungkinkan untuk dilakukannya identifikasi atau pengujian individual secara akurat. Bahkan garis-garis pertumbuhan harian pada cangkang individu *Anadara indica* yang ditumbuhkan di alam selama 29 hari memperlihatkan lebar bervariasi yang mungkin periodisitas semilunar bersiklus 14-15 hari, seperti telah dibuktikan pada *Anadara granosa* yang ditumbuhkan secara alamiah selama 14, 29, 44, dan 64 hari. Dengan demikian, pertumbuhan cangkang kedua spesies ini, khususnya *Anadara granosa*, dapat digunakan dengan akurasi cukup sebagai perekam jejak kondisi habitatnya. Sementara ini *Anadara granosa* tertua yang diidentifikasi hanya berumur 12 tahun, karena berasal dari populasi alam di Wedung yang dipanen habis secara komersial sehingga tidak berkesempatan hidup lebih lama (Afiati, 2010).

Pengujian asam amino kerang bulu menghasilkan 15 jenis asam amino yang terdiri atas 9 jenis asam amino esensial dan 6 jenis asam amino non esensial. Asam amino tersebut terdiri atas 9 asam amino esensial dan 6 asam amino non esensial. Asam amino esensial yang terdapat pada kerang bulu, yaitu histidin, arginin, treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, dan lisin, sedangkan asam amino non esensial, yaitu asam aspartat, asam glutamat, serin, glisin, alanin, dan tirosin. Kandungan asam amino non esensial yang tertinggi pada daging dan jeroan kerang bulu adalah asam glutamat dengan nilai 1,74% dan 1,22%. Asam amino glutamat mempunyai nilai yang lebih rendah dari *oyster* yang mempunyai

nilai sebesar 2,54%. Asam amino non esensial yang banyak ditemui pada jaringan otot hewan adalah alanin, glisin, dan asam glutamat. Asam glutamat merupakan komponen paling penting dalam pembentukan cita rasa pada makanan hasil laut. Kandungan asam amino yang paling banyak ditemui pada moluskalaut adalah asam glutamat, asam aspartat, glisin, alanin, dan taurin (Abdullah dkk, 2013).

Bahan dan Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan cara survey eksploratif. Penentuan tempat pengambilan dilakukan secara *purposive sampling*, dimana penentuan tempat pengambilan sampel dilakukan berdasarkan tempat biasa kerang ditemukan warga sekitar.

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Tanjung Balai Asahan dan Sialang Buah Serdang Bedagai Sumatera Utara, Laboratorium Biologi Universitas Negeri Medan dan PT. Saraswanti Indo Genetech Bogor. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan yaitu pada bulan Mei 2018 sampai dengan Agustus 2018.



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan Sialang Buah dan Tanjung Balai

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH pen yang dimasukkan ke bagian badan air, dan dicatat hasilnya. Pengukuran kecerahan perairan dilakukan menggunakan *secchi disk* yang diturunkan

kedalam perairan sampai tidak kelihatan. Setelah itu diukur jarak panjang tali secchi disk dari permukaan perairan hingga kedalam *secchi disk* tidak kelihatan. Kemudian *secchi disk* diturunkan lagi dan tarik keatas sampai *secchi disk* kelihatan. Lalu di ukur kembali jarak panjang tali *secchi disk* dari permukaan perairan hingga kedalam *secchi disk* kelihatan. Jadi nilai kecerahan diperoleh dari penjumlahan jarak hilang dengan jarak tampak dibagi dua Untuk mengukur kedalaman juga menggunakan *secchi disk* yang dimasukkan hingga kedasar perairan, kemudian ukur kedalaman, lalu catat.

Hasil Dan Pembahasan

Kandungan Asam Amino Kerang Bulu (*Anadara antiquata*)

Dari hasil analisis asam amino non esensial pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) diperoleh sebanyak 15 asam amino yaitu : alanin, arginin, asam aspartat, asam glutamat, glisin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, fenilalanin, prolin, serin, threonin, tirosin, valin. Dari hasil analisis dikedua lokasi perairan Sialang Buah dan Tanjung Balai nilai kandungan asam amino non esensial yang tertinggi pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) pada umur 30-33 yaitu lokasi Tanjung balai terdapat pada asam glutamat, dengan nilai 72056.42% dan lokasi Sialang Buah adalah 60655.77%. Selain asam glutamat, asam amino esensial lainnya

yang tinggi pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) adalah asam aspartat. Kandungan asam aspartat pada pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) Tanjung Balai 62473.29% dan pada lokasi Sialang Buah 53610.97%.

Kandungan asam amino non esensial yang tertinggi pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) pada umur 34-36 yaitu lokasi Tanjung Balai adalah asam glutamat dengan nilai 63538.76% dan lokasi Sialang Buah adalah 57753.10%. Selain asam glutamat, asam amino esensial lainnya yang tinggi pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) adalah asam aspartat. Kandungan asam aspartat pada pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) Tanjung Balai 58909.95% dan lokasi Sialang Buah 51699.44%.

Kandungan asam amino non esensial yang tertinggi pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) pada umur 37-39 lokasi Tanjung Balai adalah asam glutamat dengan nilai 68605.10% dan lokasi Sialang Buah adalah 60648.40%. Selain asam glutamat, asam amino esensial lainnya yang tinggi pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) adalah asam aspartat. Kandungan asam aspartat pada pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) pada lokasi Tanjung Balai 61272.15% dan Sialang Buah 53796.94%. Hasil analisis asam amino non esensial kerang bulu (*Anadara antiquata*) pada kelas umur 30-33, 34-36, 37-39 pada lokasi Sialang Buah dan Tanjung Balai dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kandungan Asam Amino

No	Parameter	Kelompok umur (Hari)					
		30-33		34-36		37-39	
		SB	TB	SB	TB	SB	TB
1	Alanin	29603.85	34782.26	27717.21	30937.87	30094.37	32826.88
2	Arginin	38875.95	48180.73	37678.21	38817.48	37356.93	45201.2
3	Asam aspartat	53610.97	62473.29	51699.44	58909.95	53796.94	61272.15
4	Asam glutamat	60655.77	72056.42	57753.10	63538.76	60648.40	68605.10
5	Glisin	29399.50	34606.31	27266.03	29772.89	27873.62	32689.38
6	Histidin	8835.49	10377.28	8811.01	9592.25	8416.81	9875.99
7	Isoleusin	24151.39	28455.27	21712.04	25231.69	23040.27	26447.46
8	Leusin	39073.15	47445.43	35493.96	40526.27	38032.15	43707.78

9	Lisin	44341.82	54686.86	38860.99	49415.95	42007.81	49329.00
10	Fenilalanin	19777.43	23138.99	20888.15	21137.85	19304.95	23502.53
11	Prolin	20008.97	22982.37	18056.61	20364.04	18759.49	21360.42
12	Serin	21866.09	25063.87	20267.12	23768.15	21088.68	23864.13
13	Threonin	24320.43	28587.35	23449.07	26298.23	24062.17	27669.24
14	Tirosin	15887.02	19848.61	16767.24	17739.03	15319.69	20646.10
15	Valin	25354.60	30262.12	23637.25	27499.06	24931.87	28689.94

Keterangan : SB (Sialang Buah) TB (Tanjung Balai)

Asam glutamat merupakan komponen paling penting dalam pembentukan cita rasa pada makanan hasil laut sehingga makanan terlihat gurih. Kandungan asam glutamat cukup signifikan dan tergolong cukup besar. Tingginya kandungan asam glutamat pada daging dan jeroan kerang bulu disebabkan karena proses analisis yang menggunakan hidrolisis asam yang mempunyai derajat analisis yang lebih tinggi. Selain itu, asam amino glutamin dan asparagin mengalami deaminasi membentuk asam glutamat dan asam aspartat. Secara umum, kandungan asam amino yang paling banyak ditemui pada moluska laut adalah asam glutamat asam aspartat, glisin, alanin dan taurin (Taufik dkk, 2011).

Faktor Fisika Kimia Perairan

Pengukuran fisika-kimia perairan yaitu: suhu perairan, pH, salinitas, kecerahan, dan kedalaman di lokasi pengambilan sampel kerang bulu (*Anadara antiquata*) pada perairan Sialang Buah dan Tanjung Balai. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh nilai suhu lokasi Sialang Buah berkisar 32,4°C dan Tanjung Balai berkisar 29,6°C. Suhu tertinggi terdapat pada lokasi Sialang Buah 32,4°C, sedangkan suhu terendah terdapat pada lokasi Tanjung Balai sebesar 29,6°C. Hal ini diduga karena waktu pengukuran suhu di Sialang Buah dilakukan sore hari, sehingga suhu perairan masih dipengaruhi panas matahari. Karena perubahan suhu air berlangsung lambat sehingga air memiliki sifat sebagai penyimpan panas yang sangat baik. Sifat ini

memungkinkan air tidak menjadi panas ataupun dingin dalam seketika. Sedangkan pengukuran suhu di lokasi Tanjung Balai dilakukan pada pagi hari.

Perairan Sialang Buah memiliki nilai salinitas sebesar 24,3‰ dan Tanjung Balai sebesar 25,4‰. Kecerahan air merupakan ukuran kejernihan suatu perairan, semakin tinggi suatu kecerahan perairan semakin dalam penetrasi cahaya ke dalam air. Bagi organisme perairan, intensitas cahaya matahari yang masuk berfungsi sebagai alat yang akan mendukung kehidupan organisme di habitatnya. Sehingga semakin tinggi tingkat kecerahan suatu perairan, maka akan semakin baik untuk kehidupan organisme perairannya. Dari hasil pengukuran tingkat kecerahan perairan di peroleh rata-rata tingkat kecerahan pada lokasi Sialang Buah 20,9 cm dan Tanjung Balai 33,9 cm.

Kedalaman suatu perairan dapat mempengaruhi jumlah intensitas cahaya yang masuk ke perairan, dimana semakin dalam suatu perairan maka akan semakin sedikit intensitas cahaya yang masuk. Adapun hasil dari penelitian didapat rata-rata kedalaman perairan Sialang Buah 122,6 cm dan Tanjung Balai 208,4 cm. Adanya perbedaan kedalaman diperkirakan dipengaruhi oleh adanya pengaruh pasang surut air laut, sehingga pada saat pasang permukaan air laut akan menjadi tinggi dan menyebabkan kedalaman air menjadi bertambah, dan sebaliknya apabila surut permukaan air laut akan menjadi rendah dan menyebabkan kedalaman air laut menjadi berkurang (Ulfah dkk, 2012).

Tabel 2. Faktor Fisika Kimia Perairan

Parameter	Alat pengukur	Sialang buah	Tanjung balai
Suhu air (°C)	Thermometer	32,4	29,6
Salinitas (‰)	Refraktormeter	24,3	25,4
pH (skala)	pH pen	8	7,4
Kecerahan (cm)	Secci disk	20,9	33,9
Kedalaman (cm)	Secci disk	122,6	208,4

Pengaruh suhu yang utama adalah mengontrol penyebaran hewan dan tumbuhan, suhu mempengaruhi secara langsung aktivitas organisme seperti pertumbuhan dan metabolisme bahkan menyebabkan kematian organisme. Sedangkan pengaruh tidak langsung adalah meningkatnya daya akumulasi berbagai zat kimia dan menurunkan kadar oksigen dalam air. Suhu berpengaruh terhadap laju pertumbuhan larva bivalvia terutama dalam mempengaruhi proses makan, proses metabolisme dan kecepatan pertumbuhan cangkang. Ketidakmampuan larva untuk tumbuh pada suhu rendah bisa jadi karena ketidakmampuan untuk mencerna makanan yang masuk. Pada suhu rendah, larva akan menunda siklus metamorfosis dalam periode waktu yang lebih lama dibandingkan pada suhu tinggi. Persentasi larva yang berhasil menyelesaikan siklus metamorfosis berkurang sangat drastis dengan semakin berkurangnya suhu (Masrur, 2013).

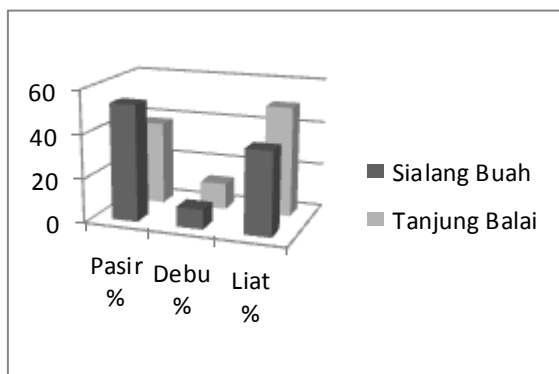
Pengukuran fisika kimia kedalaman perairan pada lokasi Sialang Buah adalah 122,6 sedangkan kedalaman perairan Tanjung Balai adalah 208,4. Parameter kecerahan berkaitan erat dengan kedalaman perairan, karena semakin dalam perairan tersebut maka intensitas cahaya matahari yang masuk akan semakin berkurang. Intensitas cahaya yang masuk ke dalam kolom air semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman perairan. Sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan biota didalamnya. kedalaman suatu perairan

merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan organisme perairan, dimana semakin dalam suatu perairan maka semakin sedikit organisme yang ditemukan (Pancawati dkk, 2014).

Substrat mempunyai peranan penting bagi kerang karena selain sebagai tempat hidup dan membenamkan diri juga sebagai tempat penyedia sumber makanan. Dari penelitian yang dilakukan di Sialang Buah dan Tanjung Balai di ketahui jenis rata-rata substrat perairan Sialang Buah liat berpasir dan Tanjung Balai adalah liat. Kondisi substrat di kedua lokasi memiliki perbedaan, di lokasi Sialang Buah terdapat komposisi pasir 53 % dan Tanjung Balai 38 %, debu di lokasi Sialang Buah 9 % dan Tanjung Balai 12 %, dan liat pada lokasi Sialang Buah 38 % dan Tanjung Balai 50 % (Gambar 2).

Tekstur substrat adalah salah satu faktor ekologi yang mempengaruhi kandungan bahan organik, distribusi bentos, morfologi dan tingkah laku. Tipe substrat sangat menentukan penyebaran bivalvia yang hidup dan membenamkan diri di dalam substrat, sehingga sering disebut sebagai faktor pendukung kehidupan organisme dasar perairan. Hasil pengukuran substrat di perairan Desa Numana diperoleh tipe substrat yang tidak bervariasi yaitu pasir halus sampai lumpur. Tipe substrat pasir halus dan lumpur merupakan habitat yang disukai oleh bivalvia. Hal ini berhubungan dengan kemampuan substrat dalam menangkap bahan organik yang dibutuhkan oleh bivalvia sebagai sumber makanan.

Selain itu, dalam keadaan seperti ini memudahkan bivalvia dalam membenamkan diri ke dalam substrat. Hal ini didukung oleh Woodin (1976), menjelaskan bahwa bivalvia lebih cenderung terdapat melimpah pada perairan pesisir pantai yang memiliki sedimen lumpur dan sedimen lunak, karena bivalvia merupakan kelompok hewan pemakan suspensi, penggali dan pemakan deposit (Fitri dkk, 2016).



Gambar 2. Komposisi Subtrat

Jenis tekstur lempung memiliki tekstur yang kegelapan, substrat ini memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Karena tanah dengan kadar organik yang tinggi pada umumnya akan memberikan kenampakan warna yang lebih gelap dibandingkan dengan tanah dengan kadar bahan organik yang rendah. Substrat berupa lumpur memang memiliki sedikit kandungan oksigen dibandingkan pasir. Tetapi, organisme yang hidup di dalamnya dapat beradaptasi pada keadaan ini. Selain itu substrat dengan fraksi halus lebih banyak terdapat nutrisi yang tentu saja berguna bagi kehidupan hewan, dimana bahan organik yang mengendap didasar perairan merupakan sumber bahan makanan bagi organisme (Putri, 2016).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kandungan asam amino non esensial pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) yang tertinggi pada adalah asam glutamat yang berada pada lokasi Tanjung Balai. Adapun asam amino non esensial kerang bulu (*Anadara antiquata*) yang terendah adalah histidin yang berada pada lokasi Tanjung Balai.
2. Terdapat perbedaan fisika-kimia perairan dan substrat di perairan Sialang Buah (liat berpasir) dan Tanjung Balai adalah (liat).

Daftar Pustaka

- Abdullah, Asadatun, Nurjannah, Taufik H, Vitriyone Y., (2013), Profil Asam Amino Dan Asam Lemak Kerang Bulu (*Anadara antiquata*), *JPHPI*, 16 (2): 159-167.
- Afiati, N., (2010), Kerang Darah *Anadara granosa* (L) (Bivalvia:Arcidae) Sebagai Bioindikator Lingkungan Akuatik dan Upaya Konservasinya, *Pidato Pengukuhan*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Dayanti, Fitri, Bahtiar, Ermayanti, I., (2016), Kepadatan dan distribusi Kerang Bulu (*Anadara antiquata* L, 1758) di perairan Wangi-wangi Selatan Desa Numana Kabupaten Wakatobi, *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(2): 113-122.
- Hidayat, Taufik., (2011), Profil Asam Amino Kerang Bulu (*Anadara antiquata*), Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Masrur, Islami, M., (2013), Pengaruh Suhu dan Salinitas Terhadap Bivalvia, *Oseana*, XXXVIII (2): 1-10.

- Nurdin, Jabang, Neti M, Izmiarti, Anjas A, Rio D, Jufri M., (2006), Kepadatan populasi dan pertumbuhan kerang darah *Anadara antiquata* L (Bivalvia: Arcidae) di Teluk sungai pisang, Kota Padang, Sumatera Barat. *Makara Sains*. 10(2) : 96-101.
- Pancawati, Dika, N., Djoko, S., Pujiono, W.P., (2014), Karakteristik Fisika Kimia Perairan Habitat Bivalvia di Sungai Wiso Jepara, *Diponegoro Journal Of Maquares*, 3(4): 141-146.
- Putri, A.M.S., Setya, P., Saryanti, Niniek, W., (2016), Hubungan Tekstur Sedimen Dengan Kandungan Bahan Organik dan Kelimpahan Makrozoobentos di Muara Sungai Banjir Kanal Timur Semarang, *Available online at Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*, 12(1): 75-80.
- Setyono, Dwi, E.D., (2006), Karakteristik biologi dan produk kekerangan laut. *Oseana*, XXXI (1) : 1- 7.
- Ulfah, Y., Widianingsih, Muhammad, Z., (2012), Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak, *Journal of Marine Research*, 1(2):188-196.