

Potensi kerang manis (*Gafrarium tumidum*) di pesisir Pantai Negeri Laha, Teluk Ambon sebagai sumber mineral

Kerang manis (*Gafrarium tumidum*) from the coastal of Negeri Laha, Ambon Bay, potential as a source of minerals

ENDANG S. SRIMARIANA[✉], BERNITA BR. SILABAN, EDIR LOKOLLO

Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura. Jl. Mr. Chr. Soplani Kampus Poka, Ambon 97233, Maluku. Tel. +62-9113825060, Fax: +62-911382061, ✉email: endang_srimariana@yahoo.com

Manuskrip diterima: 20 Februari 2015. Revisi disetujui: 7 Mei 2015.

Abstrak. Srimariana ES, Silaban BB, Lokollo E. 2015. Potensi kerang manis (*Gafrarium tumidum*) di pesisir Pantai Negeri Laha, Teluk Ambon sebagai sumber mineral. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 843-847*. Kerang manis (*Gafrarium tumidum*) atau bia manis, sebutan umum masyarakat di Maluku, merupakan salah satu jenis moluska dari kelas Bivalva yang berukuran 3-4 cm. Kerang manis hidup dengan cara membenamkan diri di daerah pantai berpasir dan lingkungan estuari. Salah satu lokasi dimana kerang manis banyak ditemukan adalah di pesisir pantai Negeri Laha, Kecamatan Teluk Ambon. Penelitian tentang keanekaragaman moluska di sekitar wilayah perairan Maluku telah banyak dilakukan, namun penelitian tentang potensinya sebagai sumber mineral masih relatif sedikit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi kerang manis (*G. tumidum*), khususnya dari pesisir pantai Negeri Laha, sebagai sumber mineral. Kandungan mineral diuji dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Pengujian yang dilakukan meliputi kandungan mineral makro (natrium, kalium, magnesium) dan mineral mikro (yodium, selenium, tembaga). Dari hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kerang manis (*G. tumidum*) mempunyai potensi sebagai sumber mineral makro dengan kadar natriumnya 515,83 ppm, kalium 475,56 ppm, magnesium 97,80 ppm; dan sumber mineral mikro dengan kadar yodiumnya 485,09 ppm, selenium 0,201 ppm, dan tembaga 2,18 ppm.

Kata kunci: AAS, *Gafrarium tumidum*, kerang manis, mineral makro, mineral mikro

Abstract. Srimariana ES, Silaban BB, Lokollo E. 2015. Kerang manis (*Gafrarium tumidum*) from the coastal of Negeri Laha, Ambon Bay, potential as a source of minerals. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 843-847*. Kerang manis (*Gafrarium tumidum*) or bia manis, a common name by people in Maluku, is one of the mollusks which belong to Bivalve class with 3-4 cm of size. They live by immersing themselves in the sandy beaches and estuarine environments. One of the locations where kerang manis can be found abundantly is in the coastal area of Negeri Laha, the district of Ambon Bay. Many types of research related to mollusks diversity around the waters of Maluku have been carried out, however, research on its potential as a source of minerals was still scarce. The purpose of this research was to determine the potential of kerang manis (*G. tumidum*) as a source of minerals, especially clams collected from the coastal area of Negeri Laha. The mineral content was analyzed by of Atomic Absorption Spectrophotometer method (AAS). The analysis was conducted on the content of macro minerals (sodium, potassium, magnesium) and micro minerals (iodine, selenium, copper). Based on this research, it could be concluded that kerang manis (*G. tumidum*) have the potential as a source of macro minerals with its concentration of sodium 515.83 ppm, potassium 475.56 ppm, magnesium 97.80 ppm; and a source of micro mineral with its concentration of iodine 485.09 ppm, selenium 0.201 ppm and copper 2.18 ppm.

Keywords : AAS, *Gafrarium tumidum*, kerang manis, macro minerals, micro minerals

PENDAHULUAN

Provinsi Maluku merupakan provinsi kepulauan yang memiliki hasil laut yang berlimpah, salah satu di antaranya adalah kerang manis. Kerang manis atau bia manis, sebutan umum masyarakat di Maluku, merupakan hewan laut yang berukuran 3-4 cm yang hidup dengan cara membenamkan diri di daerah pantai berpasir dan lingkungan estuari. Bentuk tubuhnya pendek, memiliki warna pada bagian luar yang bervariasi, biasanya berwarna putih pada bagian posterior; pada bagian umbo, pada bagian tepi terdapat bintik-bintik berwarna cokelat tua dan kehitaman, tetapi

kadang-kadang menyebar ke seluruh permukaan kerang. Kerang manis (*Gafrarium tumidum*) termasuk ke dalam famili Veneridae, kelas Bivalvia (Poutiers 1998).

Kerang telah dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, baik secara ekologi, ekonomi, maupun kepentingan lainnya. Secara ekologi, kerang memiliki peranan yang penting dalam suatu ekosistem dan menjadi salah satu elemen yang tidak terpisahkan dari rantai makanan yang ada di perairan. Selain itu, kerang juga dapat digunakan sebagai indikator dari suatu kondisi lingkungan. Secara ekonomi, kerang telah dikenal sebagai sumber makanan yang lezat dan bergizi. Selain itu, cangkangnya juga dapat

digunakan untuk hiasan atau pernak-pernik (Mikkelsen dan Henne 2011). Di negara lain seperti di India dan juga di Asia Tenggara, Bivalvia juga merupakan sumber makanan enak dan bergizi, kandungan protein yang tinggi, dan harga yang murah (Jagadis dan Rajagopal 2007; Babu et al. 2012). Dilaporkan oleh Babu et al. (2012) bahwa komposisi biokimia *G. tumidum* terdiri atas total asam amino 42,97%, di antaranya adalah 20,77% asam amino esensial (EAA) dan 22,2% asam amino nonesensial (NEAA). Ditambahkannya pula bahwa komposisi Bivalvia laut adalah jaminan gizi bagi jutaan orang yang mengalami malnutrisi.

Kerang manis merupakan salah satu jenis makanan hasil laut yang digemari masyarakat Maluku karena rasanya yang lezat dan juga memiliki kandungan gizi tinggi. Di kawasan pesisir Maluku, kerang manis dimanfaatkan oleh penduduk sekitar sebagai salah satu sumber makanan alternatif selain ikan, terutama pada saat musim ombak dimana ikan sulit didapat. Kerang diambil pada saat air laut surut. Aktivitas pengambilan kerang saat air laut surut biasa disebut dengan bameti. Salah satu area bameti kerang adalah di pesisir Passo dan Laha.

Penelitian yang berhubungan dengan kerang di sekitar perairan Teluk Ambon, Maluku telah banyak dilakukan, seperti pertumbuhan kerang bulu di perairan Teluk Ambon (Pattikawa 2007), parameter populasi kerang tropis *Anodontia edentula* (Natan 2009), pertumbuhan kerang tiram pada perairan Teluk Ambon bagian Luar (Toja et al. 2011), dan bioekologi kerang kerek di perairan Teluk Ambon (Islami 2014). Namun, informasi tentang kandungan gizi dan mineral pada kerang, khususnya yang berasal dari perairan Teluk Ambon, masih relatif terbatas.

Mineral merupakan salah satu jenis zat gizi yang diperlukan oleh tubuh selain karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin (Inoue et al. 2002). Mineral memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik pada tingkat sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Mineral juga berperan dalam berbagai tahap metabolisme terutama sebagai kofaktor dalam aktivitas enzim-enzim. Kekurangan mineral dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti anemia, gondok, osteoporosis, dan osteomalasia (King 2006). Defisiensi mineral juga memengaruhi metabolisme dan struktur jaringan (Simsek dan Aykut 2007).

Pemenuhan kebutuhan mineral dapat diperoleh dengan cara mengonsumsi bahan pangan, baik yang berasal dari tumbuhan (mineral nabati) maupun hewan (mineral hewani) (Almatsier 2006). Untuk mengevaluasi asupan makanan dan kecukupan mineral, informasi mengenai kandungan mineral pada bahan pangan perlu diketahui, termasuk informasi kandungan mineral pada kerang-kerangan dan produk perikanan, khususnya dari perairan di Maluku yang masih relatif terbatas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan mineral makro (natrium, kalium, magnesium) dan mineral mikro (yodium, selenium, tembaga) pada kerang manis yang diambil dari perairan pantai Negeri Laha, Teluk Ambon.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku kerang manis yang digunakan diambil dari pesisir pantai Negeri Laha, Teluk Ambon bagian Luar. Pengambilan sampel dilakukan pada saat air laut surut. Kerang manis yang telah dibersihkan, dilakukan pemisahan daging dari cangkang dengan menggunakan pisau. Daging kerang kemudian dicuci bersih, ditiriskan, dan ditimbang sebanyak 3 g dan dilakukan preparasi sampel, selanjutnya dianalisis dengan metode AAS untuk pemeriksaan mineral, baik makro (natrium, kalium, magnesium) maupun mikro (selenium dan tembaga), serta sebanyak ± 10 g dilakukan preparasi sampel untuk pemeriksaan yodium yang dianalisis dengan metode titrasi.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah HNO_3 , HCl , KNO_3 1%, NaOH 2%, akuades, PO_4^{3-} 85%, KI 30%, larutan kanji, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, dan akuabides. Alat-alat yang digunakan adalah seperangkat alat gelas, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), timbangan analitik, labu destruksi, lemari asam, oven, labu takar, pH meter, pipet, pisau, wadah plastik, dan saringan plastik. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai April 2014.

Cara kerja

Preparasi dan analisis kandungan mineral

Cara kerja dan analisis kandungan mineral makro (natrium, kalium, magnesium) dan mineral mikro (selenium dan tembaga) dilakukan dengan menggunakan AAS (AOAC 2005). Kandungan mineral daging kerang manis yang telah diabukan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 10 ml asam nitrat pekat dan 30 ml asam klorida pekat, dan dibiarkan selama sehari. Selanjutnya, daging kerang manis dipanaskan hingga kurang lebih 1 jam pada suhu 200°C , ditambahkan 2 ml asam nitrat pekat, dan dipanaskan kembali sampai diperoleh larutan jernih. Larutan ini kemudian dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 100 ml dan ditambahkan akuades sampai tanda tera dan disaring. Larutan hasil destruksi kemudian dianalisis menggunakan metode AAS.

Preparasi dan analisis yodium (metode analisis Baristand Ambon)

Sebanyak 10 g daging kerang manis direndam dalam campuran KNO_3 (1%) dan NaOH (2%) dengan perbandingan 1:1, dibiarkan hingga 1 jam, kemudian dikeringkan dalam oven (105°C) dan diabukan pada suhu 550°C sampai abu berwarna putih. Abu dimasukkan ke dalam labu takar, ditambahkan NaOH 0,1 N, kemudian ditera dengan akuades sampai tanda tera, dikocok dan disaring. Selanjutnya ke dalam campuran abu ditambahkan akuades dan 2 ml *orthofosfat* 85% sampai pH menjadi asam kemudian diaduk selama 2 menit. Larutan sampel ditambah dengan 5 ml KI 30% dan 2-3 tetes larutan kanji, kemudian dititrasi dengan natrium tiosulfat 0,1 N sampai tidak berwarna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kandungan mineral yang diteliti pada penelitian ini adalah mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro merupakan unsur mineral yang dibutuhkan dalam jumlah besar, yaitu lebih dari 100 mg sehari (Almatsier 2006). Kelompok mineral makro yang diamati pada penelitian ini adalah natrium (Na), kalium (K), dan magnesium (Mg). Sementara itu, mineral mikro dibutuhkan tubuh dalam jumlah kurang dari 100 mg sehari (Almatsier 2006). Kelompok mineral mikro antara lain yodium (I), selenium (Se), dan tembaga (Cu). Mineral mikro dibutuhkan dalam jumlah sangat kecil di dalam tubuh, namun mempunyai peranan esensial untuk kehidupan, kesehatan, dan reproduksi (Almatsier 2006). Rata-rata kandungan mineral kerang manis dari perairan pantai Negeri Laha disajikan pada Tabel 1.

Mineral makro pada kerang manis

Kandungan mineral makro tertinggi pada kerang manis adalah natrium sebesar 515,83 ppm (mg/kg). Kandungan natrium pada kerang manis ini lebih tinggi nilainya dibanding dengan kandungan natrium kerang pisau (*Sollen spp.*) dari perairan Kabupaten Pamekasan, Madura (Nurjanah et al. 2008) yaitu 83,35 mg/kg, dan kandungan natrium pada siput air tawar hasil penelitian Tayo et al. (2011) yang berkisar antara 0,136-0,419 mg/kg. Kandungan natrium pada remis (*Corbicula javanica*) yang diperoleh dari sungai yang berada di situ Gede, Bogor lebih tinggi yaitu 5.212 mg/kg (Salamah et al. 2012), demikian juga dengan kandungan natrium pada *oyster* dari pantai barat Peninsula, Malaysia sebesar 1.152,3 mg/kg (Nurnadia et al. 2013) dan natrium pada keong matah merah (*Cerithidea obtusa*) yaitu sebesar 7.132,3 mg/kg (Purwaningsih et al. 2011). Kandungan mineral kerang *Meretrix casta* (Chemnitz) juga tinggi, dari pantai Cuddalore sebesar 196,35 mg/g dan pantai Parangipettai sebesar 155,6 mg/g (Srilatha et al. 2013). Hal yang sama juga dilaporkan oleh Periyasamy et al. (2014) pada Bivalvia *Donax incarnatus* dari pantai Cuddalore (pantai tenggara India) sebesar 91,69 mg/g. Perbedaan ini diduga akibat perbedaan habitat, jenis, dan asupan nutrisi yang terdapat di habitat masing-masing. Natrium adalah kation utama dalam cairan ekstraseluler (Almatsier 2006). Sumber utama natrium adalah garam dapur atau NaCl. Natrium berfungsi mengatur tekanan osmotik. Natrium juga berfungsi menjaga keseimbangan asam basa tubuh, transmisi saraf, kontraksi otot, absorpsi glukosa, dan alat angkut zat gizi lain melalui membran (Almatsier 2006). Natrium juga berperan bagi metabolisme glukosa dan merupakan elemen esensial dari molekul DNA (Tayo et al. 2011).

Kandungan kalium pada kerang manis adalah sebesar 475,56 ppm (mg/kg). Yenni et al. (2011) dalam penelitiannya pada kerang pokea (*Batissa violacea celebensis*) (Martens 1897) dari sungai Pohara, Sulawesi Tenggara mendapatkan hasil yang tinggi untuk kalium yaitu sebesar 1.774,96 ppm, demikian juga dengan kalium dari kerang pisau yaitu 2.118,49 mg/kg (Nurjanah et al.

Tabel 1. Kandungan mineral kerang manis (*Gafrarium tumidum*)

Jenis Mineral	Kandungan mineral (ppm)
Mineral makro:	
Natrium	515,83 ± 2,19
Kalium	475,56 ± 1,94
Magnesium	97,80 ± 1,22
Mineral mikro:	
Yodium	485,09 ± 2,43
Selenium	0,201 ± 0,017
Tembaga	2,18 ± 0,195

2008), kalium dari keong matah merah sebesar 2.188,2 mg/kg (Purwaningsih et al. 2011), kalium dari remis sebesar 4.650,1 mg/kg (Salamah et al. 2012), dan kalium dari *Donax incarnatus* sebesar 20,36 mg/g (Periyasamy et al. 2014). Tayo et al. (2011) dan Nurnadia et al. (2013) mendapatkan hasil kalium yang lebih rendah pada siput air tawar yang berkisar antara 0,362-0,418 mg/kg dan *oyster* dari pantai barat Peninsula, Malaysia yaitu sebesar 98,2 mg/kg. Kandungan mineral yang berbeda-beda pada suatu organisme dapat disebabkan oleh perbedaan habitat. Kalium merupakan ion bermuatan positif (kation) utama yang terdapat di dalam cairan intraseluler. Di dalam tubuh, kalium mempunyai fungsi dalam menjaga keseimbangan cairan elektrolit dan keseimbangan asam basa. Kalium juga diperlukan selama *glycogenesis*. Kalium membantu transfer fosfat dari ATP menjadi asam piruvat dan berperan dalam reaksi-reaksi enzimatik (Soetan et al. 2010). Hampir sama dengan natrium, kalium juga merupakan garam yang dapat secara cepat diserap oleh tubuh. Kekurangan kalium pada manusia akan mengakibatkan lemah, lesu, kehilangan nafsu makan, dan kelumpuhan, sedangkan kelebihan kalium akan menyebabkan gagal jantung yang berakibat kematian serta gangguan fungsi ginjal (Soetan et al. 2010).

Kandungan magnesium kerang manis adalah 97,80 ppm (mg/kg). Kandungan magnesium dari kerang pokea adalah 655,88 ppm (Yenni et al. 2011), kerang pisau 472,46 mg/kg (Nurjanah et al. 2008), keong matah merah 1.253,6 mg/kg (Purwaningsih et al. 2011), remis 2.614,9 mg/kg (Salamah et al. 2012), *oyster* 15.348,0 mg/kg (Nurnadia et al. 2013), menunjukkan hasil yang jauh lebih tinggi dibanding kandungan magnesium dari kerang manis. Demikian juga dengan kandungan magnesium dari kerang *Meretrix casta* dari pantai Tenggara India, yaitu sebesar 145,6 mg/g (dari pantai Parangipettai) dan 94,13 mg/g (dari pantai Cuddalore) (Srilatha et al. 2013). Hasil yang tinggi juga dilaporkan oleh Periyasamy et al. (2014) untuk kandungan magnesium dari *Donax incarnates*, sebesar 60,54 mg/g. Namun kandungan magnesium siput air tawar jauh lebih rendah dibanding kerang manis, yaitu sebesar 0,262-0,297 mg/kg (Tayo et al. 2011). Perbedaan ini dapat terjadi akibat perbedaan habitat, yaitu komponen-komponen anorganik di lingkungan perairan tempat kerang berasal dan spesies. Magnesium juga berperan dalam mencegah kerusakan gigi, mengendorkan otot, transmisi saraf, dan berbagai aktivitas enzim. Magnesium merupakan kation nomor dua paling banyak setelah natrium dalam cairan ekstraseluler. Kurang lebih 60% dari 20-28 mg magnesium dalam tubuh terdapat pada tulang

dan gigi, 26% di dalam otot, dan sisanya di jaringan lunak lainnya serta cairan tubuh (Almatsier 2006). Status kesehatan dari sistem pencernaan dan ginjal secara signifikan dipengaruhi oleh status magnesium (Soetan et al. 2010).

Mineral mikro pada kerang manis

Kandungan mineral mikro tertinggi adalah yodium sebesar 485,09 ppm, merupakan nilai yang tinggi. Kandungan yodium pada penelitian-penelitian terdahulu pada kelompok kerang masih terbatas. Kandungan yodium dari rumput laut silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) sebesar 8,79 ppm (Lewerissa dan Srimariana 2012). Kandungan yodium pada bahan pangan sangatlah dipengaruhi dari asal bahan pangan tersebut (Öhrvik et al. 2012). Yodium merupakan komponen dasar dari hormon *thyroid*, *thyroxine*, dan mono-, di-, dan tri-iodothyronine. Yodium disimpan dalam *thyroid* sebagai *thyroglobulin*. Defisiensi yodium pada anak-anak menyebabkan kretinisme dan pada orang dewasa menyebabkan *goiter*, *hypothyroidism*, dan *myxedemia*. *Seafood* adalah salah satu sumber yodium yang baik (Soetan et al. 2010) dan kerang manis dapat dijadikan sebagai sumber asupan yodium yang baik karena kandungannya yang tinggi, yaitu sebesar 485,09 ppm.

Kandungan selenium kerang manis adalah 0,201 ppm atau sama dengan 20,1 µg/100g. Selenium pada kerang darah tidak terdeteksi (Nurjanah et al. 2005). Selenium pada kerang poka lebih rendah dari kerang manis, yaitu sebesar <0,002 ppm (Yenni et al. 2011), demikian juga dengan selenium pada remis sebesar <0,001 mg/100 g atau <0,01 ppm (Salamah et al. 2012), dan keong matah merah sebesar <0,01 mg/kg (Purwaningsih et al. 2011). Selenium merupakan antioksidan yang meningkatkan fungsi kekebalan. Selenium dibutuhkan dalam jumlah sedikit, namun penting bagi tubuh. Selenium adalah mineral mikro yang merupakan bagian esensial dari enzim glutathion peroksidase (Almatsier 2006). Selenium adalah elemen konstituen sistem pertahanan yang melindungi organisme hidup dari bahaya radikal bebas. Selenium organik diserap lebih menyeluruh dan lebih efisien dibandingkan selenium anorganik. Selenium anorganik bertindak lebih sebagai pro-oksidan yang memicu oksidasi *glutathione* dan kerusakan oksidatif pada DNA (Wycherly et al. 2004).

Kandungan tembaga (Cu) kerang manis adalah sebesar 2,18 ppm atau 218 µg/100g. Mineral tembaga *oyster* hasil penelitian Nurnadia et al. (2013) jauh lebih tinggi yaitu sebesar 1.258,34 µg/100g, demikian juga dengan kandungan tembaga pada kerang darah (*Anadara granosa*) sebesar 12,37 ppm atau 1.237 µg/100g (Nurjanah et al. 2005). Kandungan tembaga *Donax incarnatus* adalah 1,45 mg/g (Periyasamy et al. 2014). Namun, *oyster* dari Perancis hasil penelitian Guerin et al. (2011) memiliki kandungan tembaga yang lebih rendah yaitu sebesar 2,1 µg/100g, demikian juga dengan kandungan tembaga pada remis 15 µg/100 g (Salamah et al. 2012), dan kerang matah merah <0,15 mg/kg (Purwaningsih et al. 2011). Mineral tembaga (Cu) berperan melalui aktivitas enzim superoksida dismutase (SOD). SOD mempunyai substrat spesifik yaitu ion superoksida. Peran tembaga sebagai kofaktor maupun sebagai pengatur enzim SOD cukup besar. Jika tubuh

kekurangan tembaga, akan terjadi peningkatan peroksida lipid.

Menurut Santoso et al. (2007), perbedaan kandungan mineral pada organisme perairan pada umumnya dipengaruhi oleh daya absorpsi makanan dari berbagai zat tersuspensi dalam perairan tempat tinggalnya. Kemampuan absorpsi zat tersuspensi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kondisi lingkungan, ukuran organisme, spesies, pH, dan kondisi kelaparan dari organisme tersebut.

Kerang merupakan salah satu makanan yang mempunyai gizi seimbang dan juga kandungan mineral yang baik bagi kesehatan. Nilai-nilai gizi termasuk di dalamnya kandungan mineral dari kerang perlu dipublikasikan agar dapat diketahui konsumen. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kerang manis mempunyai potensi sebagai sumber mineral makro: natrium (515,83 ppm), kalium (475,56 ppm), magnesium (97,80 ppm); dan sumber mineral mikro: yodium (485,09 ppm), selenium (0,201 ppm), tembaga (2,18 ppm). Untuk melengkapi data nilai gizi kerang manis disarankan untuk dilakukan penelitian tentang profil asam lemak, asam amino, dan vitamin pada kerang manis.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2006. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of official analytical chemists 18th ed. AOAC Press, Gaithersburg, USA.
- Babu A, Venkatesan V, Rajagopal S. 2012. Biochemical composition of different body parts of *Gafrarium tumidum* (Roding, 1798) from Mandapam, South East Coast of India. African J Biotech 11 (7): 1700-1704.
- Guerin T, Chekri R, Vastel C et al. 2011. Determination of 20 trace elements in fish and other seafood from the French market. Food Chem 127 (3): 934-942.
- Inoue Y, Osawa T, Matsui A et al. 2002. Changes of serum mineral concentration in horses during exercise. Asian Austr J Anim Sci 15 (4): 531-536.
- Islami MM. 2014. Bioekologi Kerang Kerek *Gafrarium tumidum* Röding, 1798 (Bivalvia: Veneridae) di Perairan Teluk Ambon, Maluku. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jagadis I, Rajagopal S. 2007. Age and growth of the venus clam *Gafrarium tumidum* (Roding) from South-East coast of India. Indian J Fish 54 (4): 351-356.
- King MW. 2006. Clinical aspect of iron metabolism. J Med Biochem 15 (9): 1-4.
- Lewerissa S, Srimariana ES. 2012. A preliminary study of silpau (*Dictyosphaeria versluysii*): nutritional content. Jurnal STP (Teknologi dan Penelitian Terapan) 2: 112-123.
- Mikkelsen PM, Henne R. 2011. The Teacher-friendly Guide to Evolution using Bivalves as a Model Organism. The Paleontological Research Institution 1259 Trumansburg Road Ithaca, New York.
- Natan Y. 2009. Parameter populasi kerang lumpur tropis *Anodontia edentula* di ekosistem mangrove. J Biol Indon 6 (1): 25-38.
- Nurjanah, Tarman K, Rusyadi S. 2008. Karakteristik gizi dan potensi pengembangan kerang pisau (*Solen* spp.) di perairan Kabupaten Pamekasan, Madura. Jurnal Perikanan dan Kelautan 13 (1): 41-51.
- Nurjanah, Zulhamsyah, Kustiariyah. 2005. Kandungan mineral dan proksimat kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari Kabupaten Boalemo, Gorontalo. Buletin Teknologi Hasil Perikanan 8 (2): 15-24.
- Nurnadia AA, Azrina A, Mohd Yunus AS, Mohd Izuan Effendi H. 2013. Mineral contents of selected marine fish and shellfish from the west coast of Peninsular Malaysia. Int Food Res J 20 (1): 431-437.
- Öhrvik V, Malmborg A, Mattisson I et al. 2012. Fish, shellfish and fish products-analysis of nutrients. Food Agency Report Series no 1/2012 Livsmedelsverkets, Sweden.

- Pattikawa JA. 2007. Pertumbuhan kerang bulu (*Anadara antiquate*) di perairan pantai Paso, Teluk Ambon, Maluku. *Ilmu Kelautan* 12(4): 181-186.
- Periyasamy N, Murugan S, Bharadhirajan P. 2014. Biochemical composition of marine bivalve *Donax incarnates* (Gmelin, 1791) from Cuddalore Southeast coast of India. *IJAPBC* 3 (3): 575-582.
- Poutiers JM. 1998. Bivalves (A cephalo Lamellibranchia, Pelecypoda). In: Carpenter KE, Niem VH (eds.). *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Living Marine Resources of The Western Central Pacific I. Seaweeds, Corals, Bivalves and Gastropods*. FAO, Rome.
- Purwaningsih S, Salamah E, Mirlina N. 2011. Pengaruh metode pengolahan terhadap kandungan mineral keong matah merah (*Cerithidea obtusa*). In: Nurhayati T, Tarman K, Suseno SH et al. (eds.). *Peningkatan Peran Pengolahan Hasil Perikanan dalam Mengantisipasi Lonjakan Produksi Perikanan Nasional.. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-3 MPHPI 2011*. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 6-7 Oktober 2011.
- Salamah E, Purwaningsih S, Kurnia R. 2012. Kandungan mineral remis (*Corbicula javanica*) akibat proses pengolahan. *Jurnal Akuatika* 3 (1): 74-83.
- Santoso J, Nurjanah, Abi I. 2007. Kandungan dan kelarutan mineral pada cumi-cumi *Loligo* sp. dan udang *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 1: 7-12.
- Simsek A, Aykut O. 2007. Evaluation of the microelement profile of Turkish hazelnut (*Corylus avellana* L) varieties for human nutrition and health. *Int J Food Sci Nutr* 58: 677-688.
- Soetan KO, Olaiya CO, Oyewole OE. 2010. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. *Afr J Food Sci* 4 (5): 200-222.
- Srilatha G, Chamundeeswari K, Ramamoorthy K et al. 2013. Proximate, amino acid, fatty acid and mineral analysis of clam, *Meretrix casta* (Chemnitz) from Cuddalore and Parangipettai coast, South East coast of India. *J Mar Biol Oceanogr* 2:2. Doi: 10.4172/2324-8661.1000111.
- Tayo BCA, Onilude AA, Etuk FI. 2011. Studies on microbiological, proximate mineral and heavy metal composition of freshwater snails from Niger Delta Creek in Nigeria. Technical report AU JT 14 (4): 290-298.
- Toja TT, Kaligis F, Ompi M. 2011. Pertumbuhan tiram *Saccoctrea echinata* pada perairan Teluk Ambon bagian luar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 7(2). <http://jurnal.unipa.ac.id/index.php/perikanan-kelautan/article/view/304>.
- Wycherly BJ, Moak MA, Christensen MJ. 2004. High dietary intake of sodium selenite induces oxidative DNA damage in rat liver. *Nutr Cancer* 48: 78-83.
- Yenni, Nurhayati T, Nurjanah, Losung F. 2011. Kandungan mineral, proksimat dan penanganan kerang poka (*Batissa violacea celebensis*) dari Sungai Pohara Sulawesi Tenggara. In: Nurhayati T, Tarman K, Suseno SH et al. (eds.). *Peningkatan Peran Pengolahan Hasil Perikanan dalam Mengantisipasi Lonjakan Produksi Perikanan Nasional. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-3 MPHPI 2011*. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 6-7 Oktober 2011.