

# STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL PADA LANGKITANG (*Faunus ater*) DI PERAIRAN DESA MARONENG KECAMATAN DUAMPANUA KABUPATEN PINRANG SULAWESI SELATAN

Sitti Saenab<sup>(1)</sup>, Nurhaedah<sup>(2)</sup> dan Cut Muthiadin<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar,

<sup>(2)</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alaiudin Makassar

Gunung Sari Baru, Jl. A.P.Pettarani Makassar 90222

*e-mail*: sittisaenab@gmail.com

**Abstract: Study on Lead Content in Waters Village of Maroneng Duampanua District, Pinrang Regency, South Sulawesi.** This study aims to determine the content of heavy metal lead (Pb) on langkitang (*Faunus ater*) at sea of Maroneng village Duampanua subdistric Pinrang regency. This study was conducted in April-May of 2013, sampling was taken in two stations. The first station is mangrove, the second station is beach. Sample is wet destruction and analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) AA-7000 Shimadzu. The results showed that the concentration of heavy metal lead (Pb) in langkitang of the two stations is 1,82 mg/kg has exceeded the threshold of SNI is 1,5 mg / kg.

**Abstrak: Studi Kandungan Logam Berat Timbal pada Langkitang (*Faunus ater*) di Perairan Desa Maroneng Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) pada langkitang (*Faunus ater*) di perairan Desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei tahun 2013, pengambilan sampel dilakukan di dua titik stasiun yaitu stasiun 1 (area mangrove) dan stasiun 2 (area pantai). Sampel didestruksi basah dan dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) AA-7000 shimadzu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi logam berat timbal (Pb) pada langkitang dari kedua stasiun adalah 1,82 mg/kg yang artinya telah melampaui ambang batas dari SNI yaitu 1,50 mg/kg.

**Kata kunci:** logam berat, *Faunus ater*, perairan Maroneng

## A. PENDAHULUAN

Pemanfaatan laut bagi kesejahteraan manusia semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia. Peningkatan jumlah penduduk dan berbagai aktivitas manusia di kawasan pantai menyebabkan wilayah ini sering digunakan sebagai tempat pembuangan akhir yang dapat menyebabkan peningkatan jumlah limbah, termasuk yang mengandung logam berat sehingga pada akhirnya dapat mengganggu keseimbangan biogeokimia perairan laut terutama di zona pantai.

Kabupaten Pinrang yang berbatasan langsung dengan Selat Makassar merupakan wilayah pesisir pantai sehingga daerah ini sangat potensial pada bidang perikanan laut. Perairan Maroneng merupakan salah satu muara yang ada di Desa Maroneng Kabupaten Pinrang. Para

nelayan yang bermukim di sekitar Pantai Maroneng memanfaatkan daerah tersebut sebagai sumber perikanan laut misalnya tambak ikan dan pembudidayaan *gastropoda* seperti langkitang (*Faunus ater*) yang keberadaannya cukup melimpah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Nurlinda (2012) bahwa *gastropoda* yang mendominasi perairan maroneng adalah langkitang (*Faunus ater*) dengan indeks dominansi terbesar diantara jenis *gastropoda* yang lain pada wilayah tersebut. Langkitang merupakan salahsatu sumber protein yang sangat digemari oleh masyarakat setempat selain rasanya yang gurih, keong ini sangat mudah untuk dibudidayakan.

Hampir setiap hari aktivitas di laut seperti transportasi nelayan dan usaha

pengecatan perahu nelayan kita jumpai di perairan Maroneng. Tingginya aktivitas di sepanjang daerah pesisir pantai Maroneng menyebabkan perairan ini berfungsi sebagai tempat akhir pembuangan berbagai bahan pencemar yang datang dari darat seperti pembuangan limbah rumah tangga. Selain itu, juga turut menyumbang bahan pencemar berupa logam berat akibat padatnya aktivitas domestik di sekitarnya. Berdasarkan *survey* mengenai sumber-sumber cemaran di lokasi tersebut maka logam berat yang diduga terakumulasi di perairan Maroneng adalah logam berat timbal.

Timbal (Pb) terdapat secara alami di dalam kerak bumi. Keberadaan timbal bisa juga berasal dari hasil aktivitas manusia yang jumlahnya 300 kali lebih banyak dibandingkan Pb alami yang terdapat pada kerak bumi (Palar, 2009). Tubuh dapat menyerap timbal melalui permukaan kulit dan mukosa, saluran pencernaan dan saluran pernafasan. Akumulasi pada jaringan tubuh dapat menimbulkan keracunan. Sejumlah sumber makanan yang berasal dari laut seperti ikan, kerang (*bivalvia*), keong (*gastropoda*) dan rumput laut serta produk turunannya dapat terkontaminasi logam berat timbal.

Penelitian yang telah dilakukan Meilanty H dkk tentang analisis kandungan timbal dan Seng pada kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan pelabuhan Pare-pare diperoleh kandungan logam Pb pada kerang untuk tiga stasiun yang berbeda sudah melampaui ambang batas oleh WHO dan FAO dimana rata-rata logam berat yang teakumulasi pada ketiga stasiun sebesar 17,24 mg/kg sedangkan yang diperkenankan untuk jenis *gastropoda* hanya 2 mg/kg.

Tingginya kandungan bahan pencemar terkhusus logam berat timbal di perairan Pare-pare dapat juga berakibat pada perairan di sekitarnya termasuk perairan Maroneng karena berbatasan langsung dengan perairan Pare-pare. Sumber makanan yang berasal dari daerah tercemar kemungkinan besar juga tercemar. Jika *Faunus ater* mengandung timbal dan dijadikan sebagai bahan makanan maka akan berbahaya bagi kesehatan manusia. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah kandungan logam berat timbal (Pb) pada langkitang (*Faunus ater*) yang terdapat di perairan Maroneng?

## B. METODE

Pengambilan sampel langkitang (*Faunus ater*) dilakukan pada dua stasiun yaitu stasiun yang berada pada area mangrove dan stasiun pada area pantai dengan menggunakan transek garis dan plot berukuran 1 m x 1 m pada dua titik stasiun yaitu stasiun 1 (area mangrove) dan stasiun 2 (area pantai) kemudian sampel disimpan dalam *cool box*. Kandungan logam berat timbal (Pb) pada *Faunus ater* dianalisis di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

Pengukuran parameter lingkungan seperti suhu, pH dan salinitas dilakukan secara in situ langsung di lokasi pengambilan sampel. Suhu air diukur menggunakan termometer, pH menggunakan pH meter, salinitas dengan menggunakan handrefraktometer. Sedangkan pengukuran DO, BOD, dan analisis kandungan logam berat timbal pada air dilaksanakan di Laboratorium Uji Kualitas Air Universitas Hasanuddin Makassar.

Preparasi sampel langkitang (*Faunus ater*) dilakukan dengan cara mengumpulkan *Faunus ater* yang terdapat di lokasi penelitian. Mengeluarkan dari cangkang sehingga yang didapatkan hanya daging dari *Faunus ater*. Mencuci daging *Faunus ater* dengan air mengalir. Menimbang berat basah *Faunus ater* sebanyak 5 gr dan menambahkan asam nitrat pekat sebanyak 20 ml lalu dipanaskan di atas *hot plate* dengan suhu 100°C sampai uap nitrat habis hingga terlihat jernih. Jika sampel sudah jernih, dinginkan.

Setelah itu, menetapkan volume sampel sebanyak 50 ml dengan aquadest dan menghomogenkan lalu menyaring dengan kertas saring Wattman no.41. Mengambil filtrat sampel yang diperoleh sebanyak 10 ml untuk dilakukan analisis logam Pb dengan menggunakan SSA pada panjang gelombang tertentu. Konsentrasi yang diperoleh dalam bentuk mg/L dikonversi ke dalam bentuk mg/kg berat kering (Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar).

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun konsentrasi logam Pb yang terakumulasi pada *Faunus ater*, konsentrasi Pb pada air, suhu, salinitas, pH, DO dan BOD di perairan Desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang berdasarkan hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1.

Perbandingan konsentrasi kandungan logam berat Pb yang terakumulasi pada *Faunus*

**Tabel 1. Konsentrasi Logam Pb pada *Faunus ater*, Konsentrasi Pb pada Air, Suhu, Salinitas, pH, DO dan BOD di Perairan Desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang.**

Stasiun	Konsentrasi Pb dalam bahan (mg/kg)	Konsentrasi Pb dalam air (ml/L)	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)
I (Mangrove)	1,72	3,58	28	20	7,27	6,9	5,9
II (Pantai)	1,92	3,93	31	27	7,21	5,3	5,9

*ater* dan konsentrasi Pb di air pada perairan Desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang ditunjukkan pada Gambar 1.

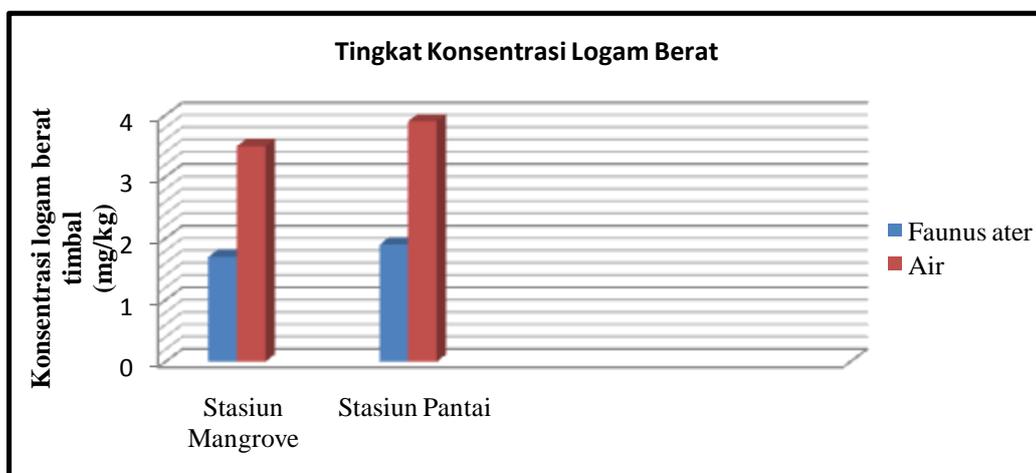
Gambar 1 menunjukkan perbandingan konsentrasi kandungan logam berat Pb yang terakumulasi pada *Faunus ater* dan konsentrasi Pb di air pada perairan Desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang. Pada stasiun 2 (area pantai) konsentrasi logam berat Pb pada *Faunus ater* dan air lebih tinggi jika dibandingkan dengan stasiun 1 (area mangrove). Pada stasiun 2, Pb yang terkumulasi pada *Faunus ater* sebesar 1,92 mg/kg dan konsentrasi Pb pada air sebesar 3,93 ml/L. Sedangkan pada stasiun 1 konsentrasi Pb pada *Faunus ater* sebesar 1,72 mg/kg dan konsentrasi Pb pada air sebesar 3,58 ml/L.

Logam berat secara alami memiliki konsentrasi yang rendah pada perairan (Hutagalung, 1994). Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat disebabkan oleh jumlah masukan limbah logam berat ke perairan. Semakin besar limbah yang masuk ke dalam suatu perairan, semakin besar konsentrasi logam berat di perairan. Selain itu musim juga turut berpengaruh terhadap konsentrasi, dimana pada musim penghujan konsentrasi logam berat cenderung lebih rendah karena terencerkan oleh

air hujan. Logam berat yang masuk perairan akan mengalami pengendapan, pengenceran dan dispersi, kemudian diserap oleh organisme yang hidup di perairan. Pengendapan logam berat terjadi karena adanya anion karbonat, hidroksil dan klorida (Hutagalung, 2001). Logam-logam berat yang terlarut di perairan pada konsentrasi tertentu akan bersifat racun bagi organisme perairan.

Penelitian tentang kandungan logam berat timbal ini dilakukan terhadap satu jenis sampel *gastropoda* yaitu *Faunus ater* karena jenis ini yang sering dikonsumsi oleh masyarakat setempat dan keberadaannya yang melimpah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Nurlinda (2013) bahwa *gastropoda* yang mendominasi perairan maroneng adalah *Faunus ater* dengan indeks dominansi terbesar dari beberapa jenis *gastropoda* yang lain. Pada penelitian ini *Faunus ater* yang digunakan dengan ukuran tubuh yang sama yaitu sekitar 6-7 cm, bagian untuk dianalisis adalah dagingnya dengan pertimbangan bahwa ukuran dan bagian tersebut yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat.

Berdasarkan hasil analisis kandungan Pb pada *Faunus ater* perairan Desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang menunjukkan nilai



**Gambar 1. Grafik Konsentrasi Kandungan Logam Berat Pb yang Terakumulasi pada *Faunus ater* dan Air di Perairan Desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang.**

yang bervariasi pada setiap lokasi pengambilan. Konsentrasi logam berat Pb pada *Faunus ater* di perairan tersebut cenderung memiliki konsentrasi yang besar. Dimana konsentrasi Pb *Faunus ater* untuk stasiun 1 sebesar 1,72 mg/kg, sedangkan jika dibandingkan dengan baku mutu untuk *Gastropoda* yang ditetapkan oleh SNI (2008) yaitu sebesar 1,5 mg/kg, dan kandungan logam berat timbal (Pb) dalam air pada stasiun 1 sebesar 3,58 ml/L dimana kriteria baku mutu air laut untuk biota laut menurut (MENKLH, 2004) untuk timbal yaitu sebesar 0,008 ml/L. Menurut Hutagalung (1994) tinggi rendahnya konsentrasi logam berat disebabkan oleh jumlah masukan limbah logam berat ke perairan. Selain itu, Sorensen (1998) menyatakan bahwa semakin besar limbah yang masuk ke dalam suatu perairan, semakin besar konsentrasi logam berat di perairan dan akan terakumulasi pada tubuh organisme.

Keberadaan kandungan logam berat timbal dalam tubuh *Faunus ater* tersebut sebagai akibat dari proses bioakumulasi. Bioakumulasi merupakan akumulasi pencemar yang terus menerus dalam organ tubuh atau masuknya zat kimia dari lingkungan melalui rantai makanan yang pada akhirnya tingkat konsentrasi zat kimia di dalam organisme sangat tinggi. Akumulasi logam berat yang terjadi pada *Faunus ater* terutama melalui kebiasaan makannya yang memanfaatkan bahan organik di dasar perairan. Seperti yang dikemukakan oleh Adun Rusyana (2011) bahwa *Gastropoda* dianggap sebagai indikator yang baik untuk mengetahui kontaminasi logam berat pada sistem akuatik, karena *Gastropoda* memiliki daya mobilitas yang rendah.

Untuk lebih mendukung data penelitian maka dilakukan pula analisis dan pengukuran faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kehidupan *Faunus ater*. Adapun parameter yang diukur sebagai pendukung karena memiliki pengaruh terhadap lingkungan dan daya dukung kehidupan *Faunus ater* diantaranya adalah suhu karena merupakan parameter yang penting dalam lingkungan laut dan berpengaruh secara langsung terhadap lingkungan laut dan mempengaruhi aktivitas, kecepatan laju metabolisme dan respirasi maupun perkembangbiakan organisme laut termasuk *Faunus ater*. Suhu air yang didapatkan pada stasiun 1 yaitu 28°C. Menurut Zakaria (1999) batas toleransi tertinggi untuk keseimbangan struktur populasi *Gastropoda* pada

suhu 28°C-31°C, tetapi beberapa jenis dapat mentolerir suhu yang lebih tinggi.

Salinitas atau kadar garam air laut juga memiliki pengaruh untuk kelangsungan hidup *Faunus ater* dimana kadar salinitas yang didapatkan pada stasiun 1 yaitu sebesar 200/00.. Kondisi salinitas air laut pada lokasi ini tergolong normal dan cukup baik untuk kelangsungan hidup *Gastropoda*. Derajat Keasaman (pH) karena menurut Barnes (1994) pH mempengaruhi produktivitas organisme dimana pH perairan yang dengan kisaran pH 6,5 – 7,5 termasuk produktif, dan setelah pengukuran didapatkan pada stasiun 1 memiliki pH 7,27.

Parameter lain yang diukur adalah kandungan *Dissolved Oxygen* (DO) karena menunjukkan tingkat pencemaran pada perairan tersebut. Kandungan oksigen terlarut (DO) minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (toksik), jika kandungan DO di atas 6 ppm maka air dikatakan tercemar. Pada hasil penelitian menunjukkan DO pada stasiun 1 sebesar yaitu 6,9 ppm yang dapat dikatakan sudah tercemar. Kandungan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) atau kebutuhan oksigen biologis di perairan juga sangat penting, makin banyak bahan organik dalam air, makin besar BOD sedangkan DO akan makin rendah. Air yang bersih adalah memiliki kandungan BOD kurang dari 1 ppm, jika kandungan BOD di atas 4 ppm, air dikatakan tercemar dan dapat membahayakan bagi kehidupan organisme dalam air. Berdasarkan hasil penelitian, BOD yang didapatkan pada stasiun 1 yaitu sebesar 5,9 ppm.

Berdasarkan hasil analisis kandungan logam berat timbal (Pb) yang terakumulasi pada *Faunus ater* perairan desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang pada stasiun 2 yaitu sebesar 1,92 mg/kg dan kandungan logam berat timbal dalam air sebesar 3,93 ml/L. Hal ini sesuai dengan pendapat Sorensen (1998) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan logam berat pada perairan maka semakin tinggi pula konsentrasi logam berat yang terakumulasi pada tubuh organisme.

Darmono (2001) menyatakan pula bahwa akumulasi logam berat dalam tubuh organisme tergantung pada konsentrasi logam berat dalam air. Kandungan logam berat timbal pada *Faunus ater* di stasiun 2 lebih tinggi daripada kandungan logam berat pada *Faunus ater* yang terdapat di stasiun 1, perbedaan konsentrasi yang didapatkan

pada kedua stasiun karena adanya perbedaan konsentrasi timbal dalam air, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa konsentrasi logam berat dalam perairan berpengaruh terhadap konsentrasi logam berat dalam tubuh organisme. Aktivitas warga Maroneng di sepanjang pesisir pantai yang terlalu padat juga memberikan sumbangan pencemaran di daerah tersebut seperti aktivitas transportasi laut berupa bahan bakar kapal warga, pewarna cat, dan limbah domestik dari warga sekitar pantai yang menjadikan pantai sebagai tempat pembuangan sampah. Timbal yang berasal dari bahan bakar kendaraan kemudian diemisikan ke udara dan jatuh di sekitar badan jalan.

Sanjaya, T (2006) menyebut bahwa timbal yang berasal dari bahan bakar mengandung timbal merupakan sumber utama dari timbal di atmosfer dan daratan yang kemudian dapat masuk ke perairan alami. Menurut Perkins (1998) sekitar 75% timbal dalam bensin diemisikan dalam bentuk partikel, sedangkan 25% lainnya akan berada dalam kendaraan (saringan asap). Dari 75% timbal yang diemisikan dari kendaraan bermotor tersebut, sekitar 40% jatuh pada jarak dekat, 8% jatuh pada jarak agak jauh, 24% jatuh pada jarak jauh dan 3% tidak dapat diukur dan Menurut Palar (2008), secara alamiah Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan udara dengan bantuan air hujan. Jadi ketika hujan turun, air akan menggenangi badan jalan dan akhirnya masuk ke perairan.

Konsentrasi logam berat timbal di perairan dipengaruhi pula oleh musim. Menurut Darmono (1995), pada musim hujan konsentrasi logam dalam air akan lebih kecil daripada konsentrasi logam dalam air pada musim kemarau karena pada musim hujan logam akan mengalami pelarutan sedangkan pada musim kemarau logam akan terkonsentrasi. Selanjutnya, Surani (2002) menyebut bahwa *gastropoda* dapat melakukan mekanisme akumulasi Pb seiring dengan meningkatnya konsentrasi Pb di perairan dan sedimen namun juga dapat melakukan mekanisme eliminasi seiring dengan penurunan konsentrasi logam berat di perairan.

Akumulasi logam berat yang terjadi pada *Faunus ater* terutama juga melalui kebiasaan makannya yang memanfaatkan bahan organik di dasar perairan. Seperti yang dikemukakan oleh Sunarto (2008) pengakumulasian logam berat erat pula kaitannya dengan jenis logamnya dan mekanisme detoksifikasi, karena logam berat Pb

merupakan logam non esensial dan bersifat racun sehingga tidak dapat digunakan dalam proses metabolisme sehingga menumpuk dalam jaringan tubuh organisme.

Pada stasiun 2 diukur pula beberapa parameter untuk menjadi perbandingan pada stasiun 1 sehingga dapat diketahui pada stasiun mana yang memiliki tingkat pencemaran yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil analisis suhu pada stasiun 2 lebih tinggi yaitu 31°C. Peranan suhu terhadap akumulasi logam di jaringan sangat besar karena meningkatnya suhu dapat meningkatkan laju metabolisme organisme, sehingga bioakumulasi pada organisme lebih besar.

Hal ini sejalan dengan pendapat Sorensen (1991), menyatakan bahwa peningkatan suhu perairan cenderung meningkatkan akumulasi dan toksisitas logam berat, ini terjadi karena meningkatnya metabolisme dari organisme air. Salinitas sebesar 27<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, dan pH sebesar 7,2. Untuk DO pada stasiun 2 yaitu sebesar 5,3 ppm dan BOD pun sebesar 5,3 ppm. Maka dapat diketahui bahwa pada stasiun 2 tingkat pencemarannya lebih tinggi jika dibandingkan dengan stasiun 1.

Adrian (2004) dan Wahyu Sari Yeni (2008) melaporkan dalam penelitian yang berbeda bahwa akumulasi logam berat dalam jaringan kebanyakan dipengaruhi oleh konsentrasi logam berat di air dan lama pemaparan, walaupun beberapa faktor lingkungan seperti pH, salinitas, dan temperatur mempunyai peran yang signifikan dalam akumulasi logam. Kebutuhan ekologis, umur, ukuran, dan kebiasaan makan, disamping kondisi biologis *Faunus ater* juga mempengaruhi akumulasi logam dalam jaringan.

Meskipun pada penelitian ini konsentrasi logam berat timbal yang terakumulasi dalam keong *Faunus ater* telah melebihi ambang batas yang diperkenankan SNI yaitu 1,5 mg/kg akan tetapi keamanan konsumsi dari keong *Faunus ater* belum diteliti. Untuk mengetahui keamanan dalam mengkonsumsi *Faunus ater* dari perairan Maroneng harus dilakukan pendugaan resiko konsumsi keong melalui perhitungan PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intake*). FAO/WHO (2004) menyatakan PTWI tergantung pada jumlah, jangka waktu konsumsi dan tingkat kontaminasi makanan yang dikonsumsi oleh manusia.

#### D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa kandungan logam berat Pb pada *Faunus ater* di perairan Desa Maroneng Kec. Duampanua Kab. Pinrang rata-rata 1, 82 mg/kg dari kedua stasiun yang artinya telah

melebihi ambang batas yang diperkenankan oleh SNI yaitu sebesar 1,5 mg/kg. Pada stasiun 1 (area mangrove) sebesar 1,72 mg/kg dan stasiun 2 (area pantai) sebesar 1,92 mg/kg.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Adrian. 2004. *Evaluasi Kualitas Air Sungai Bekasi di Wilayah Bekasi dengan Pendekatan Pengukuran Parameter Fisika Kimia dan Biologi (Bioindikator)*. Skripsi. Bogor. Departemen Konservasi Sumber daya Hutan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Barnes. 1994. *Invertebrata zoology*. Philadelphia. Saunder company
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. UI.Press. Jakarta.
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*. UI.Press. Jakarta
- FAO/WHO. 2004. *Summary of Evaluations Ferformed by the Jint FAO/WHO Expert Committe of Food Additives (JECFA 1956-2003)*, ILSI Press International Life Sciences Institute.
- Hutagalung. 2001. *Prinsip-prinsip Dasar Ekologi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Meilanty H.1,Wahab, Wahid. dan Hala, Yusafir. 2005. Analisis Kandungan Ion timbal dan seng pada Kerang darah (anadara granosa) di perairan pelabuhan Pare-pare. *Jurnal Marina Chimica Acta*.Vol. 6 No.2.hal. 12-16. ISSN 1411-2132. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Hasanuddin.
- Nurlinda. 2013. *Studi Keanekaragaman Gastropoda di Perairan Desa Maroneng Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang*.skripsi. Fakultas Sains dan Teknoklogi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Palar.Heryandi. 2009. *Pencemaran dan Toksilologi Logam Berat Rineka Cipta*. Jakarta.
- Rusyana, Adun. 2011. *Zoologi Invertebrata*. Alfabeta. Bandung
- Sanjaya, Tedy. 2006. *Pencemaran Logam Berat* .Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Surani 2002.*Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Reneka Cipta. Jakarta.
- Sunarto. 2008. *Karateristik Biologi dan Peranan Plankton bagi ekosistem laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran .Jatinagor. Bandung.
- Sorensen 1998. *Dampak Pencemaran Pantai bagi Kesehatan* Dirjen Perlindungan dan Pelestarian Alam. Bogor
- Yeni, Wahyu Sari 2008. *Potensi Gastropoda Intertidal sebagai Biomonitor Pencemaran Logam Berat di Perairan Pantai Tropis*. <http://hdl.handle.net/wahyu's.blog>.
- Zakaria. 1999. *Studi tentang Komunitas Makrozoobentos pada Hutan Mangrove Alami dan Hasil Rehabilitasi*. Makassar. Tesis. Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin.