

## **STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN CADMIUM (Cd) DALAM KERANG HIJAU (PERNA VIRIDIS) DI MUARA SUNGAI TALLO KOTA MAKASSAR TAHUN 2016**

**Awaluddin Hidayat R. I<sup>1</sup>, Ana Utami Zainal<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA  
awalhidayat@uhamka.ac.id

<sup>2</sup> Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA  
anautamizainal@uhamka.ac.id

### **ABSTRAK**

Kerang adalah salah satu sumber protein hewani yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Muara Sungai Tallo merupakan tempat bertemunya aliran air sungai dan beberapa anak sungai di Makassar. Selain sebagai sumber air masyarakat setempat juga menjadi tempat pembuangan air limbah baik ditingkat rumah tangga, pertanian, perhotelan maupun industri besar. Namun di lain sisi, merupakan daerah penangkapan kerang-kerangan tanpa menyadari bahwa kerang tersebut telah tercemar logam berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam Pb dan Cd pada Perna Viridis yang berasal disekitar Muara Sungai Tallo yang terdiri dari tiga stasiun pengamatan. Jenis penelitian ini adalah observasional dengan menggunakan pendekatan deskriptif analitik. Populasinya adalah semua kerang yang ada di sekitar Muara Sungai Tallo Kota Makassar. Sampel yakni kerang Perna Viridis. Sampel kerang terlebih dahulu dipanaskan sampai mengering, kemudian dihaluskan dan diperiksa menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) Varian A.50 di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Hasilnya dibandingkan dengan standar batas maksimum cemaran logam dalam makanan berdasarkan SK Direktorat Jendral POM No. HK.00.06.1.52.4011. Hasil penelitian menunjukkan kandungan logam Pb dari tiga stasiun adalah 1.2 mg/Kg berat kering sampel (BKS); 1,6 mg/Kg BKS; dan 1,4 mg/Kg BKS. Kandungan logam Cd yakni 1.2 mg/Kg BKS; 0,8 mg/Kg BKS; dan 1.0 mg/KG BKS, dari hasil pengukuran logam Pb terdapat satu stasiun yang melebihi Nilai Ambang Batas yakni 1.6 mg/Kg BKS, kandungan ini melebihi NAB Pb logam dalam makanan yang diperbolehkan yakni 1,5 mg/Kg BKS. Adapun kandungan logam Cd salah satu stasiun melebihi batas cemaran logam yakni 1.2 mg/Kg BKS, kandungana ini melebihi NAB timbal Cd dalam makanan yang diperbolehkan yakni 1,0 mg/Kg BKS. Maka diperlukan usaha penanganan secara berkelanjutan dan terus-menerus di segala lini baik dari pemerintah, masyarakat hingga pelaku industri. Untuk menekan tingkat pencemaran khususnya di Muara Sungai Tallo.

**Kata Kunci:** Timbal, Cadmium, Kerang Hijau, Muara Sungai Tallo, Makassar.

### **ABSTRACT**

The shells are one source of animal protein are often consumed by people. The estuary is where the merging of Tallo water flow of the river and several creeks in Makassar. In addition to water as a source of local people has also become a place of waste water disposal well present households,

agriculture, hospitality as well as a major industry. But on the other hand, is catching shellfish without realizing that the shells had been heavy metal polluted. This research aims to know the metal content of Pb and Cd in *Perna Viridis* originating around the mouth of the river Tallo consisting of three observation stations. This type of research is observational descriptive analytic approach using. The population is all of the shells around the mouth of the river Tallo Makassar city. Sample i.e. the mussels *Perna Viridis*. Samples of the shells beforehand is heated until it dries, then mashed and checked using atomic absorption Spectrophotometry (SSA) Variant A. 50 at the laboratory of agricultural Technology Studies Hall (BPTP) in South Sulawesi Maros. The results are compared with the standard maximum limit of metal impurities in food based on DECISION LETTER of the Directorate General of POM No. HK. 00.06.1.52.4011. Results of the research showed the metal content of Pb from the three stations was 1.2 mg/Kg dry weight of the sample (BKS); 1.6 mg/Kg BKS; and 1.4 mg/Kg Cd metal Content i.e., BKS 1.2 mg/Kg BKS; 0.8 mg/Kg BKS; and 1.0 mg/KG BKS, measurement results of metal Pb there is one station that exceeds the threshold value of 1.6 mg/Kg i.e., BKS, these content exceeds the NAB Pb metal in food is allowed i.e. 1.5 mg/Kg BKS. now the metal content of the Cd is one of the stations exceeds the limits of metal impurities i.e. 1.2 mg/Kg BKS, these content exceeds NAB lead Cd in foods is allowed i.e., 1.0 mg/Kg BKS. handling effort is required on an ongoing basis and continuously in all the good lines from Government, community to industry peers. To suppress the level of pollution in the River estuary Tallo.

**Keywords:** Lead, Cadmium, Green Shells, Estuaries Tallo, Makassar.

## PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu sumber air yang masih banyak digunakan masyarakat luas terutama untuk pengairan, minum untuk binatang ternak, kadang untuk mandi, dan ada yang menggunakannya untuk sumber air minum dan memasak. Penggunaan air ini untuk kebutuhan sehari-hari perlu dipertimbangkan lagi karena telah terjadi pencemaran Sungai oleh berbagai polutan khususnya logam berat. Logam berat merupakan jenis pencemar yang dapat dihasilkan baik dari buangan industri, penggunaan pupuk yang mengandung fosfat maupun dari kegiatan rumah tangga (Sahu *et al*, 2006), kontaminasi logam berat pada sumber air permukaan tidak hanya menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan tetapi juga berpotensi menyebabkan terjadinya berbagai masalah kesehatan terutama bagi masyarakat yang bermukim disekitarnya atau memanfaatkan Sungai dalam kehidupan sehari-hari (Kjellstrom *et al*, 2004).

Kerang hijau (*Perna Viridis*) merupakan salah satu jenis kerang yang digemari masyarakat, memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang sangat baik untuk dikonsumsi, yaitu terdiri dari 40,8 % air, 21,9 % protein, 14,5 % lemak, 18,5 % karbohidrat dan 4,3 % abu sehingga menjadikan kerang hijau sebanding dengan daging sapi, telur maupun daging ayam, dari 100 gram daging kerang hijau ini mengandung 100 kalori.

Pencemaran Sungai Tallo pada umumnya berasal dari berbagai sumber, utamanya berasal dari pemukiman disekitarnya serta perusahaan yang membuang limbahnya ke Sungai, adapun perusahaan tersebut adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Tallo, PT IA, PT SWT, PTMT, PT KTC, dan Rumah Sakit Umum Ibnu Sina, sebagai contoh Sungai Tallo yang membelah Kota Makassar digunakan untuk aktifitas kehidupan sehari-hari, dilain pihak Sungai tersebut dapat menjadi sumber penularan beberapa penyakit seperti penyakit diare, penyakit kulit, dan lain-lain.

Berbagai penelitian yang telah dilakukan menunjukkan tingginya kadar logam berat Pb pada perairan, seperti penelitian yang dilakukan di perairan Takisung dan Batakan, yang menemukan rata-rata kandungan logam berat Pb di perairan Takisung dan Batakan adalah 0,067 ppm dan 0,78 ppm sedangkan rata-rata kandungan logam Cd di kedua perairan tersebut (Takisung dan Batakan) adalah 0,06 ppm dan 0,074 ppm, dari hasil penelitian tersebut ditemukan kadar Pb dan Cd telah melewati baku mutu yang ditetapkan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 yaitu kandungan logam untuk Pb dan Cd tidak boleh melebihi 0,03 ppm dan 0,01 ppm pada suatu perairan (Rahman, 2005).

Hasil penelitian di Muara Sungai Tallo berdasarkan parameter logam berat Cd dan Pb pada sedimentasi terdapat kandungan logam berat Cd dengan konsentrasi 8,92 mg/Kg dari standar yang ditentukan yaitu 1 mg/Kg, sedangkan Pb dengan konsentrasi rata-rata 110.44 mg/Kg dari standar yang ditentukan yaitu 33 mg/Kg, dari hasil penelitian disimpulkan bahwa air Sungai Tallo Kota Makassar telah tercemar dengan limbah logam berat (Azis, 2004).

Aktifitas penangkapan kerang di Muara Sungai Tallo sangat besar karena dimana pada saat air surut banyak masyarakat yang meluangkan waktunya untuk mencari kerang-kerang, disamping sebagai rutinitas warga setempat juga merupakan salah satu makanan pokok bagi warga setempat disamping mudah untuk diperoleh dan juga tidak memerlukan biaya yang cukup tinggi untuk memperolehnya.

Hal yang mendasar bahwa banyak warga yang cenderung mengkonsumsi kerang-kerangan yang berasal dari Muara Sungai Tallo karena mengingat harga sembakau yang cukup tinggi sehingga banyak warga yang menjadikan kerang-kerangan sebagai makanan pokok sehari-hari selain ikan dan kepiting khususnya di Kelurahan Tallo khususnya masyarakat yang bermukim disekitar Muara Sungai Tallo Kota Makassar, sehingga

menghawatirkan apabila kerang yang dikonsumsi terakumulasi logam berat khususnya logam berat Pb dan Cd.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penulis menetapkan Muara Sungai Tallo sebagai lokasi penelitian dengan judul studi kandungan logam berat Pb dan Cd dalam kerang hijau (*Perna Viridis*).

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional dengan menggunakan pendekatan deskriptif analitik dengan maksud melakukan pengamatan serta pengujian laboratorium untuk mengetahui gambaran konsentrasi logam berat Pb dan Cd dalam kerang hijau. Pengambilan sampel dilakukan di Muara Sungai Tallo terletak dibagian utara kota Makassar yang merupakan tempat pertemuan masa air tawar dengan air laut dengan jumlah tiga titik stasiun yaitu stasiun satu tepat di Muara sungai Tallo, stasiun dua berdekatan dengan PT. Rante Mario dan Stasiun tiga Berdekatan dengan pemukiman nelayan dan aktifitas.

Populasi dalam penelitian ini adalah kerang yang ada di Muara Sungai Tallo Makassar. Sampel dalam penelitian ini adalah kerang jenis *Perna Virridis* yang terdapat di Muara Sungai Tallo Makassar yang diambil melalui penangkapan langsung di tempat penelitian, adapun pengambilan sampel pada tiap stasiun dengan menggunakan teknik “Simple Random Sampling” (Pengambilan sampel secara acak sederhana). Pengambilan sampel dilakukan pada saat kondisi air surut dengan pertimbangan bahwa pada kondisi air surut memudahkan peneliti untuk mengambil sampel. Penentuan stasiun pengambilan sampel didasarkan pada sumber pencemaran yang ada disekitar stasiun tersebut,. Sampel kerang lalu dimasukan ke dalam wadah plastik dan diberi label/tanda. Selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diperiksa dengan menggunakan alat ukur SSA.

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan uji laboratorium dengan pengukuran alat SSA, disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan pada titik pengamatan dan setelah itu hasilnya dibandingkan dengan standar persyaratan batas maksimum cemaran logam dalam makanan menurut Direktorat Jendral POM No. HK.00.06.1.52.4011

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Sungai**

Sungai Tallo memiliki tiga anak sungai yaitu anak sungai Pampang, anak sungai Daya dan anak sungai Kima. Luas daerah aliran sungai sebesar 417 km<sup>2</sup> dengan kecepatan aliran terendah sebesar 0,07 m/dt. Menurut Robert Oszaert, debit air pada musim hujan sebesar 60,45 m<sup>3</sup>/dt, sedangkan pada puncak musim hujan sebesar 94,59 m<sup>3</sup>/dt daerah aliran sungai Tallo beriklim tropis dengan curah hujan rata-rata berkisar 4000 mm/tahun di daerah pegunungan dan 2.800 mm/tahun di daerah pegunungan dan 2800 mm/tahun pada daerah daratan rendah. Daerah aliran sungai Tallo mempunyai temperatur rata-rata 32°C sehari-hari dan temperatur minimum 25°C, temperatur rata-rata perbulan sebesar 28°C. kelembapan udara berkisar antara 85% pada musim hujan dan 70% pada musim kemarau. Bila sungai Tallo ditelusuri dari hulu sampai ke hilir maka akan terlihat daerah aliran sungai yang berkelok-kelok, pada sisi kanan dan sisi kiri pinggir sungai ditumbuhi pohon nipa, persawahan, pertambakan, dan sebagian pemukiman penduduk. Selain itu disepanjang aliran sungai Tallo terdapat beberapa industri, diantaranya Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sebagai bahan untuk pendingin mesin dan sebaliknya badan air sungai tersebut sebagai tempat pembuangan air bekas pendingin, pembawa buangan-buangan industri dari rumah tangga menuju ke laut dan sebagai alat transportasi bagi nelayan, petani tambak dan industry.

### **Karakteristik Tempat Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun, stasiun 1 berada tepat di Muara Sungai Tallo, dimana disekitar Muara terdapat banyak kegiatan-kegiatan industri maupun rumah tangga yang menghasilkan limbah, adapun industri yang berada disekitar Muara adalah PT. Rante Mario, Pusat pergudangan Tamalanrea, dan pemukiman nelayan/aktifitas pelayaran. Pengambilan sampel pada Stasiun 2 berada dekat dengan PT Rante Mario, PT. Rante Mario bekerja dalam bidang furniture yang menggunakan cat dalam kegiatan industrinya sehingga diduga dapat menghasilkan limbah yang mengandung timbal dan kadmium. Pengambilan sampel pada stasiun terakhir (Stasiun 3) yakni berada tepat di dekat pemukiman nelayan dan aktifitas pelayaran, limbah yang dihasilkan mengandung timbal dan kadmium. dikarenakan limbah yang dihasilkan bersumber dari sabun, plastik, cat dan minyak.

**Kandungan Timbal (Pb) dalam Kerang Hijau (*Perna Viridis*)**

Tabel 1. Kandungan Logam Berat Pb dalam Kerang Hijau

Stasiun	Kandungan (mg/Kg BKS)	Konsentrasi diperkenankan (mg/Kg)	Ket.
1	1,2	1,5	MS
2	1,6	1,5	TMS
3	1,4	1,5	MS

Sumber : Data Primer

Keterangan:

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

BKS : Berat Kering Sampel

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan, 1,2 mg/Kg BKS, (St.1), 1,6 mg/Kg BKS (St. 2), dan 1,4 mg/Kg BKS (St. 3), apabila dibandingkan dengan penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan dari peraturan Badan Pengawas Obat dan makanan (B.POM) No.HK.00.06.1.52.4011 maka dapat disimpulkan bahwa kerang hijau yang bersumber dari Muara Sungai Tallo salah satu stasiun dalam kondisi tidak aman sehingga tidak layak untuk dikonsumsi dikarenakan tidak melebihi dari standar yang diperkenankan yakni 1.5 mg/Kg BKS.

Hasil analisis kandungan logam berat Pb pada kerang hijau di Muara Sungai Tallo untuk stasiun-stasiun secara keseluruhan berkisar antara 1,2 mg/kg BKS hingga 1,6 mg/Kg BKS, Konsentrasi tertinggi sebesar 1,6 mg/Kg BKS yang berada pada stasiun 2 (St. 2). Tingginya konsentrasi timbal di St. 3 disebabkan adanya pemukiman nelayan dan adanya aktifitas pelayaran, limbah yang dihasilkan dari rumah tangga sebagian besar terdiri dari dari sabun, plastik, cat, dan minyak, terlebih lagi aktifitas pelayaran yang banyak menghasilkan Pb di badan perairan. Perahu nelayan bermotor yang sebagian besar dimiliki oleh nelayan yang bermukim di pingiran Muara sungai Tallo menggunakan antiletupan aktif yang terdiri atas tetrametil dan tetraetil Pb ataupun kombinasi keduanya, dimana komponen Pb akan bereaksi dan membentuk gas pada saat mesin dijalankan. Hal ini terjadi karena aktifitas dan mobilitas perahu tradisional relatif lancar keluar masuk sungai dan meninggalkan buangnya berupa cairan dan tumpahan minyak kemudian terdeposit (terakumulasi) pada kerang hijau (Nasution, 2004).

Hasil kandungan logam berat Pb dalam tubuh kerang hijau yang diperoleh pada stasiun 3 (St. 3) yakni sebesar 1,24 mg/Kg BKS, hal ini disebabkan St. 2 berdekatan dengan

Perusahaan PT. Rante Mario. PT. Rante Mario merupakan salah satu perusahaan yang bekerja dalam bidang furniture, sehingga masuknya logam berat Pb bersumber dari kegiatan pemakaian dan peluruhan bahan-bahan cat. Persenyawaan Pb dengan Cr (chromium), Mo (molibdenum) dan Cl (chlor), digunakan secara luas sebagai pigmen “chrom”. Senyawa  $PbCrO_4$  digunakan dalam industri cat untuk mendapatkan warna “kuning-chrom”,  $Pb(OH)_2 \cdot 2PbCO_3$  untuk mendapatkan warna “timah putih”, sedangkan senyawa yang dibentuk dari  $PbO_4$  digunakan untuk mendapatkan warna “timah merah” (Palar, 2004).

Stasiun 1 (St. 1) diketahui kandungan logam berat Pb sebesar 1,2 mg/Kg BKS, hal ini lebih rendah dari hasil kandungan logam Pb di stasiun-stasiun sebelumnya dikarenakan St. 1 memiliki jarak yang sangat jauh dari sumber bahan pencemar, terlebih lagi tingginya intensitas curah hujan sehingga tinggi pula pasokan air tawar yang berfungsi sebagai penetralisir kandungan logam-logam berbahaya.

Tingkat konsentrasi kandungan logam berat Pb pada ketiga stasiun pengamatan menunjukkan bahwa satu stasiun dengan kerang hijau tidak aman dari pengaruh cemaran logam berat Pb dan tidak layak untuk dikonsumsi dikarenakan melebihi dari standar yang telah ditentukan yaitu 1,5 mg/Kg, apabila merujuk pada peraturan Badan Pengawas Obat dan makanan (B.POM) No.HK.00.06.1.52.4011.

Adapun hasil penelitian serupa yang telah dilakukan oleh peneliti- peneliti sebelumnya terkait logam Pb yakni kadar Pb yang diteliti di tiga titik meliputi daerah aliran sungai (DAS) Bengawan Solo, Kecamatan nguter, Kabupaten Sukoharjo; outlet sungai premulung daerah Bekonang-Sukoharjo; outlet sungai anyar daerah Jebres-Solo, setiap titik diambil tiga sampel ikan sapu-sapu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kandungan logam berat Pb pada ikan di nguter adalah sebesar 0,048 mg/100 g, di Bekonang sebesar 0,041 mg/100 g, sedangkan di Jebres, Solo, sebesar 0,037 mg/100 g (Setyarini dan Susilowati, 2005).

Tingkat konsentrasi kandungan logam berat Pb pada masing- masing stasiun akan menimbulkan suatu dampak kesehatan bagi masyarakat yang mengkonsumsinya, akan tetapi efek yang ditimbulkan dapat dirasakan dalam jangka waktu yang cukup lama setelah kandungan Pb terakumulasi dalam jaringan tubuh manusia. Keracunan yang disebabkan oleh keberadaan logam Pb dalam tubuh mempengaruhi banyak jaringan dan organ tubuh. Organ tubuh yang paling banyak mendapatkan efek dari pengaruh logam Pb

adalah sistem pencernaan, sistem syaraf, sistem ginjal, sistem reproduksi, sistem endokrin, dan jantung. Setiap jaringan yang terpapar dengan logam Pb akan menimbulkan gejala yang berlainan (Palar, 2004).

### **Kandungan Timbal (Cd) dalam Kerang Hijau (*Perna Viridis*)**

**Tabel 2.** Kandungan Logam Berat Cd dalam Kerang Hijau

Stasiun	Kandungan (mg/Kg BKS)	Konsentrasi diperkenankan (mg/Kg)	Ket.
1	1,2	1,0	MS
2	0,8	1,0	TMS
3	1,0	1,0	MS

Sumber : Data Primer

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

BKS : Berat Kering Sampel

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa hasil pemeriksaan laboratorium kandungan Cd dalam kerang hijau menunjukkan hasil yakni 1,2 mg/Kg BKS, (St.1), 0,8 mg/Kg BKS (St. 2), dan 1,0 mg/Kg BKS (St. 3), apabila dibandingkan dengan penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan dari peraturan Badan Pengawas Obat dan makanan (B.POM) No.HK.00.06.1.52.4011 maka dapat disimpulkan bahwa kerang hijau yang bersumber dari Muara Sungai Tallo salah satu stasiun dalam kondisi tidak aman dari aspek kandungan logam berat Cd sehingga tidak layak untuk dikonsumsi dikarenakan tidak melebihi dari standar yang diperkenankan yakni 1.0 mg/Kg BKS.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan perihal kandungan logam berat Cd dalam tubuh kerang hijau di tiga stasiun dapat diketahui bahwa, kandungan kadmium masih terbilang aman yakni berkisar antara 0,8 mg/Kg BKS hingga 1,2 mg/Kg BKS namun terdapat satu stasiun yang melebihi standar yang diperkenankan Kandungan Cd masih terbaca ditubuh kerang hijau dikarenakan sumber pencemaran logam cadmium adalah bersumber dari buangan limbah baterai rumah tangga.

Sedikitnya cadmium yang terdeteksi dalam tubuh kerang hijau juga dianggap karena Faktor pengenceran yang diakibatkan oleh curah hujan saat penelitian, dikarenakan hujan bermanfaat sebagai penetralisir kandungan logam-logam berbahaya yang masuk di perairan. Semakin tinggi kandungan logam yang terlarut dalam air maka semakin rendah masuknya logam dalam tubuh kerang hijau, dikarenakan apabila pada musim kemarau logam yang

terdapat dalam badan air sungai di pekatkan melalui Proses biologis dengan cara diserap ikan, plankton nabati atau oleh ganggang laut bentuk biota ini pada gilirannya dimakan oleh mangsanya, Proses fisik dan kimiawi dengan cara absorpsi, pengendapan, pertukaran ion dan kemudian bahan pencemar itu akan mengendap di dasar perairan serta terbawa.

Penelitian serupa yang dilakukan perihal kandungan logam Pb dan Hg pada kerang hijau di perairan panimbang pada tiga tahun berturut-turut yakni pada bulan Maret, Mei, Juni, Juli dan Desember, kandungan Pb hasilnya dapat diketahui pada bulan Juni, Juli dan Desember yakni 0,0232; 0,0163; 0,0055 (tahun 2004), bulan Mei, Juli, Desember yakni 0,0156; 0,014; 0,0032 (tahun 2005), bulan Maret, Juli, Desember 0,0016; 0,1926; tt (tidak terdeteksi) (tahun 2006).

Logam berat Cd memiliki dampak yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Organ sasaran toksisitas Cd yaitu hati, ginjal, paru- paru, jantung, dan darah, tulang dan sistem reproduksi, adapun efek Cd bagi kesehatan diantaranya kerusakan ginjal, merusak sistem syaraf pusat, gangguan dan patah tulang, kegagalan reproduksi bahkan kemadulan, kerusakan sistem imun, gangguan psikologis, kerusakan DNA, pemicu kanker dan kematian (Lu, 1995 ; Widowati Dkk, 2008)

## **KESIMPULAN**

Kerang hijau yang diambil dari tiga stasiun di Muara Sungai Tallo, kesemuanya tidak dalam kondisi aman dari logam berat Pb dan Cd dan tidak layak untuk dikonsumsi sehingga Perlu peningkatan frekuensi pemantauan terhadap kualitas badan air secara berkala terutama yang erat kaitannya dengan parameter yang melebihi kadar yang diperbolehkan atau disyaratkan. Air limbah (domestik), hendaknya diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran pembuangan yang menuju ke anak/badan sungai agar kadar nitrogen anorganik, logam-logam berat serta zat tersuspensi lainnya turun. Pada semua industri penhasil air limbah diharuskan mempunyai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang dilengkapi dengan flowmeter untuk menurunkan kadar zat-zat tersuspensi dalam air limbah terutama logam Pb dan Cd, sebelum dibuang ke badan Sungai Tallo.

## **REKOMENDASI**

Perlu melakukan studi lebih lanjut untuk mengetahui membandingkan kandungan logam berat Pb dan Cd pada Perna Viridis dari sungai-sungai yang berbeda di Indonesia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu hingga rampungnya penelitian ini Ir. Rajendra selaku Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah yang telah memberi rekomendasi penelitian Mohammad Syarief, S.STP, M.Si selaku Sekretaris Camat Tallo Kota Makassar yang telah member izin penelitian. Kepala Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan (BPTP Sul-Sel) dan lebih khusus kepada kakanda Muhammad Asri, S.Si selaku Technical Manager Lab. BPTP yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.

## REFERENSI

- Anggraeny, Wahyu. *Kandungan Logam Berat Pb (Pb) pada Organisme Kerang Hijau (Perna viridis L) Sebagai Biomonitoring Pencemaran Lingkungan di Perairan Prigi, Kabupaten Trenggalek*: 2006
- Ary, D., Jacobs, L.C., & Razavieh, A. (1976). *Pengantar Penelitian Pendidikan*. Terjemahan oleh Arief Furchan. (1982). Surabaya: Usaha Nasional
- Asni., dkk. (2007). *Akumulasi dan Distribusi Logam Berat (Cd, Cu, dan Pb) dalam Setiap Jaringan Tubuh Kerang Hijau*. Makassar: Fakultas Perikanan Unhas.
- Aziz., Irfandi., *Studi Kandungan Logam Berat Cadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Sedimentasi di Sekitar Eustaria Muara Sungai Tallo Makassar Tahun 2004*. Skripsi Sarjana tidak diterbitkan, FKM UH, 2004.
- Daud., Anwar. (2005). *Aspek Kesehatan Pencemaran Air*. Makassar: Jurusan Kesehatan Lingkungan FKM UH
- Herman, (2006). *Sumber Logam Berat di Lingkungan*, Yogyakarta
- Ianpradipta., *Studi kandungan Kandungan Merkuri dan Timbal dalam kerang hijau di perairan teluk losari Makassar Tahun 2010*. Skripsi Sarjana tidak diterbitkan, FKM UH, 2004.
- Inwiasri, dkk, *Kandungan Logam Kadmium dalam Biota Laut Jenis Kerang-kerangan dari Teluk Jakarta*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan DepKes RI. Jakarta.
- Joko Suyono. (1995). Deteksi dini penyakit akibat kerja (World Health Organization). Editor: Caroline Wijaya. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. p 86-92
- Karimah, A., Gani, A.A., Asnawati (2003). *Profil Kandungan Logam Berat Timbal (Pb)*

- dalam Cangkang Kupang Beras (Tellina versicolor)* (Studi Kasus Pada Kupang Berada di Pantai Kraton, Pasuruan, Jawa Timur. Fakultas MIPA, Universitas Jember. Jember.
- WHO. (2002). *Bahaya Bahan Kimia Pada Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Sugiharto. (2005). *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: UI Press.
- Joko Suyono. (1995). Deteksi dini penyakit akibat kerja (World Health Organization). Editor: Caroline Wijaya. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. p 86-92
- Darmono. (2005). *Logam berat dalam system biologi makhluk hidup*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Darmono. (2001). *Lingkungan Hidup Dan Pencemaran, Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: UI Press
- Asikin. (1982). *Kerang Hijau*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Khaerani A. (2008) *Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) pada Kerang Hijau (Perna Viridis) di Muara Sungai Tallo Kota Makassar*, Skripsi Sarjana tidak diterbitkan, FKM UMI, 2008.
- KLH. (2005). *Pusat Pengelolaan Lingkungan Hidup Regional Sulawesi, Maluku dan Papua*, Laporan Tahunan 2005, Kementrian Lingkungan Hidup.
- Lu, Frank. (1995). *Toksikologi Dasar: Asas, Organ sasaran, dan Penilaian Resiko*. Edisi II. Jakarta : UIP
- Muawanah, dkk. (2004). *Evaluasi Kandungan Logam Berat (Pb, Hg dan Cu) pada Kerang Hijau (Perna Viridis) di Perairan Penimbang Banten, Banten*
- Nizami., (2004). *Dampak pencemaran logam berat terhadap organisme ikan di perairan teluk buyat*, Jakarta : 2004
- Nasution, F.A. (2004). *Bahaya Timbal dan Permasalahannya*. Departemen Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Ningtias P, *Tingkat Akumulasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, dan Zn pada Kerang Hijau (Perna viridis L) di Perairan Muara Kamal, Teluk Jakarta*. Edisi I. Jakarta : UIP
- PalPrasetyo A. (2002). *Profil Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) dan Tembaga (Cu) dalam Daging Kupang Beras (Tellina Versicolor)* Skripsi Sarjana tidak diterbitkan, F.MIPA Universitas Jember, 2002.

Putra. (2009). *Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Rahman. (2005). *Studi Bahan Pencemar Logam Berat di Perairan Takisung dan Batakan*, Jakarta: 2005

Saryan LA, Zenz C. (1994). *Lead and its compounds*. In: *Occupational Medicine*. Edisi 3. New York. p. 506-539

Winarno, F.G. (1997). *Keamanan Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Widowati, W. (2006). *Penanggulangan Pencemaran dan Toksisitas Kadmium*. Pemberitaan Ilmiah Percikan. Ikatan Keluarga Besar Universitas Jambi. Volume 64 Edisi April 2006, hal 1-9, ISSN: 0854-8986.