

# ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL PADA AIR, IKAN, KERANG DAN SEDIMEN DI ALIRAN SUNGAI TONDANO TAHUN 2017

Andi R. Syarifudin\*, Sri Seprianto Maddusa\*, Rahayu H. Akili\*

\*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi

## ABSTRAK

Air sungai sebagai salah satu sumber air yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya yang tinggal di Daerah Aliran Sungai (DAS). Timbal merupakan salah satu unsur logam berat yang dapat mengakibatkan keracunan pada makhluk hidup. Efek timbal terhadap kesehatan manusia yaitu dapat mengganggu sistem reproduksi berupa kemandulan dan sistem kerja saraf, jantung dan ginjal. Logam berat timbal yang terdapat dalam air serta menumpuk pada sedimen akan masuk ke dalam kehidupan organisme didalamnya. Logam berat pada konsentrasi tertentu akan terakumulasi ke dalam air, biota serta sedimen dalam perairan yang dapat menimbulkan efek toksik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan timbal pada air, ikan, kerang dan sedimen di daerah aliran sungai Tondano. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif berbasis laboratorium dengan pemeriksaan kadar timbal pada sampel air, ikan, kerang dan sedimen menggunakan metode AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer). Sampel air diambil di tiga titik pada pagi dan sore hari, sampel sedimen diambil pada tiga titik dan ikan serta kerang masing – masing satu titik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel air pada pagi dan sore yaitu di titik 1 = 0,14 mg/l, titik 2 = 0,10 mg/l, titik 3 = 0,14 dan pada sore hari yaitu titik 1 = 0,12 mg/l, titik 2 = 0,09 mg/l, titik 3 = 0,11 mg/l. Sampel ikan titik 1 = 11,01 mg/kg, titik 2 = 10,83 mg/kg, titik 3 = 15,90 mg/kg. Sampel kerang titik 1 = 15,90 mg/kg, titik 2 = 9,55 mg/kg, titik 3 = 16,51 mg/kg. Sampel sedimen titik 1 = 18,31 mg/kg, titik 2 = 11,31 mg/kg, titik 3 = 7,29 mg/kg. Untuk standar yang ditetapkan yaitu 0,03 mg/l dan 0,03 mg/kg untuk ikan dan kerang. Dari keseluruhan sampel yang diperiksa menunjukkan bahwa sampel air, ikan dan sedimen melebihi standar baku mutu yang ditetapkan.

**Kata Kunci:** Timbal, Air, Ikan, Kerang, Sedimen

## ABSTRACT

River water is one of water resource that usually used by people, especially who lived in watershed. Lead is one of heavy metal element that can induce poisoned on living creature. The lead effect for human health is can disturb the reproduction system in the form of infertility and nerve work system, heart and kidney. The lead heavy metal in water and accumulate on sediment will get into the organism life. The heavy metal in a certain concentration will accumulate in the water, biota and sediment that can inflict toxic effect. The biggest one of river in Sulawesi Utara is Tondano river, where the location of upstream part in Minahasa district and the location of downstream part in Manado City. In around of Tondano watershed there was automotive repair shop that produced oil waste and former storage battery and there was motorboat that used gasoline. This research is to know lead content in water, fish, shell and sediment in Tondano watershed. The method used in this research was descriptive based laboratory with lead level checkup in water, fish, shell and sediment sample were used AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) method. The water samples took in three points in the morning and afternoon, the sediment samples took in three points, fish and shell each one point. The result of this research showed that the water samples in the morning and afternoon were in first point= 0,14 mg/l, second point= 0,10 mg/l, third point=0,14 mg/l and in the afternoon in first point= 0,12 mg/l, second point= 0,09 mg/l, third point= 0,11 mg/l. The fish samples in first point= 11,01 mg/kg, second point=10,83 mg/kg, third point= 15,90 mg/kg. The shell samples in first point= 15,90 mg/kg, second point= 9,55 mg/kg, third point= 16,51 mg/kg. The sediment samples in first point= 18,31 mg/kg, second point= 11,31 mg/kg, third point= 7,29 mg/kg. For the specified standard was 0,03 mg/l for fish and shell. Whole samples checked, it showed that water, fish, shell and sediment samples were exceed the the specified quality standard.

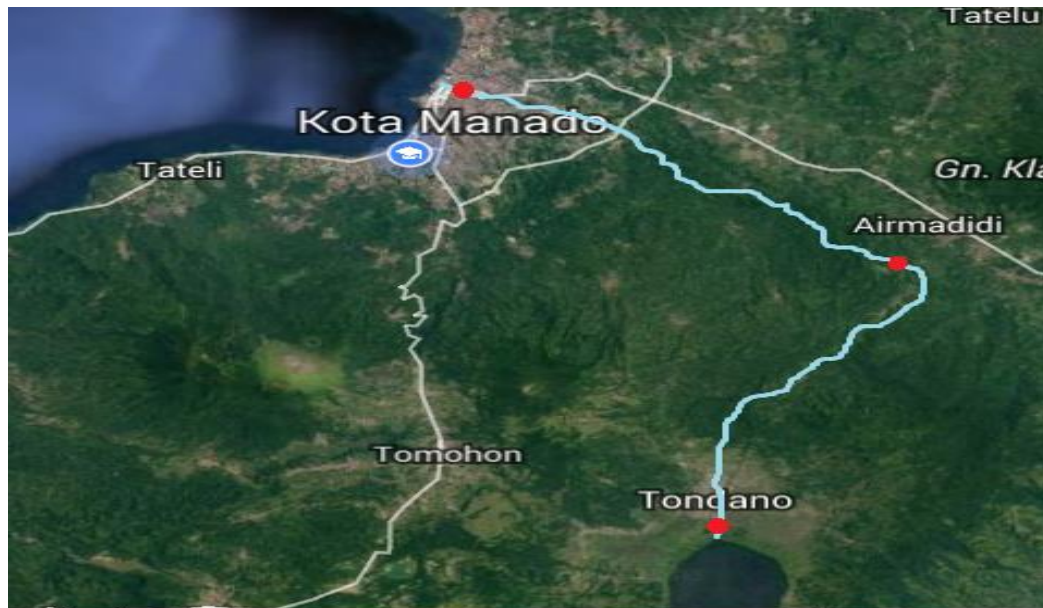
**Keyword:** Lead, Water, Fish, Shell, Sediment

## PENDAHULUAN



Air merupakan zat yang paling penting bagi kehidupan manusia. Air biasanya digunakan untuk berbagai keperluan seperti pertanian, perikanan, peternakan, pertambangan, rekreasi dan lain sebagainya. Air yang digunakan oleh manusia berasal dari berbagai sumber, seperti air permukaan, air tanah dan air angkasa atau air hujan (Sumantri, 2015). Salah satu unsur logam berat yang dapat mengakibatkan keracunan pada makhluk hidup adalah Timbal (Pb). Timbal dan persenyawaannya dapat berada di dalam badan perairan secara alamiah dan sebagai dampak dari aktifitas manusia. Timbal yang masuk ke dalam perairan sebagai dampak aktifitas kehidupan manusia diantaranya adalah bahan bakar bensin yang beradiktif dan bengkel otomotif yang terdapat disekitar aliran sungai. Secara alamiah, Timbal dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Timbal di udara dengan bantuan air hujan. Adapun efek Timbal terhadap kesehatan manusia yaitu mengganggu sistem reproduksi berupa kemandulan, efek Timbal ini juga dapat mengganggu sistem kerja saraf, jantung dan ginjal. Keberadaan logam berat Timbal yang menumpuk pada air dan sedimen akan masuk ke dalam

kehidupan organisme di dalamnya, logam berat pada konsentrasi tertentu akan terakumulasi ke dalam air, biota, serta sedimen pada perairan tersebut, dan dapat menimbulkan efek toksik terhadap organisme di dalamnya (Sembel, 2015).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Tilaar (2014) di muara sungai Tondano dan muara sungai Sario Manado Sulawesi Utara tentang analisis pencemaran logam berat dan mendapatkan hasil kandungan Timbal pada air berkisar antara 0,025 – 0,073 mg/l di perairan muara sungai sario dan kandungan Timbal dalam sedimen di sekitar muara sungai Tondano yaitu 0,052 -0.059 mg/l, sehingga dapat disimpulkan kandungan Timbal pada air dan sedimen di muara sungai sario dan muara sungai tondano telah melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Berdasarkan penelitian sebelumnya terlihat bahwa lingkungan telah mengalami pencemaran khususnya pencemaran pada air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan logam berat Timbal (Pb) pada air, biota dan sedimen yang terdapat di daerah aliran Sungai Tondano.



**Keterangan :**

-  Sungai Tondano
-  Titik Pengambilan Sampel

### **METODE PENELITIAN**

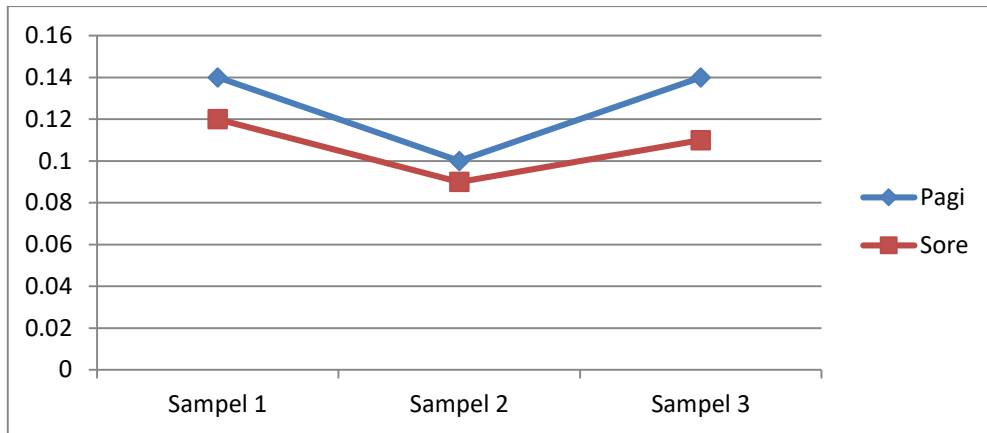
Penelitian ini menggunakan survei deskriptif berbasis laboratorium dengan pemeriksaan kandungan logam berat Timbal (Pb) dalam air, biota (ikan dan kerang) dan sedimen. Penelitian ini akan dilakukan di DAS Tondano dengan mengambil tiga lokasi pengambilan sampel dimana lokasi I Hulu, lokasi II Tengah, dan lokasi III Hilir dan sampel diperiksa di Laboratorium Badan Riset Teknologi dan Standarisasi Industri

Kota Manado. Sampel ini diambil pada pagi hari dan sore hari dikarenakan pada pagi hari belum terdapat aktivitas manusia dan pada sore hari aktivitas manusia telah selesai. Sampel dari ikan dan kerang di ambil satu ekor ikan di setiap lokasi pengambilan sampel.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil Pemeriksaan Kandungan Timbal dalam Sampel Air Daerah Aliran Sungai Tondano dapat dilihat pada grafik 1.

Grafik 1. Hasil pemeriksaan Kandungan Timbal yang ada di Air Sungai Tondano yang dilakukan pada Pagi Hari dan Sore Hari.



Sumber: Hasil Uji Laboratorium BARISTAND Manado Tahun 2017

Hasil dari grafik 1 di atas dapat kita lihat bahwa sampel air yang diperiksa pada pagi hari di daerah aliran sungai Tondano di tiga titik yang berbeda, didapatkan hasil kandungan Timbal di titik 1 yaitu 0,14 mg/l, sedangkan di titik 2 0,10 mg/l dan titik 3 0,14 mg/l, selanjutnya pemeriksaan yang dilakukan pada sore hari di tiga titik pengambilan sampel yang sama mendapatkan hasil di titik 1 yaitu 0,12 mg/l, sedangkan di titik 2 0,09 mg/l dan titik 3 0,11 mg/l. Dengan demikian hasil penelitian dari ke tiga titik tersebut baik pada pagi maupun sore hari telah melebihi standar baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah tentang Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air. Hasil yang sama yaitu pada titik 1 dan titik 3 yang diambil pada pagi hari diakibatkan karena daerah ini merupakan daerah

sumber pencemar karena di daerah ini terdapat pemukiman-pemukiman yang menghasilkan limbah domestik dan pada titik 1 terdapat perahu motor yang digunakan masyarakat. Selanjutnya sampel yang diambil pada sore hari cenderung lebih rendah dikarenakan pada saat pengambilan sampel air kondisi cuaca sedang hujan dan mengakibatkan arus di daerah aliran sungai cukup keras. Pada musim penghujan, konsentrasi logam berat pada perairan cenderung lebih rendah karena terencerkan oleh air hujan. Selain itu logam berat dalam perairan juga akan mengalami pengendapan dan kemudian akan diserap oleh organisme yang ada di perairan (Sarjono, 2009).

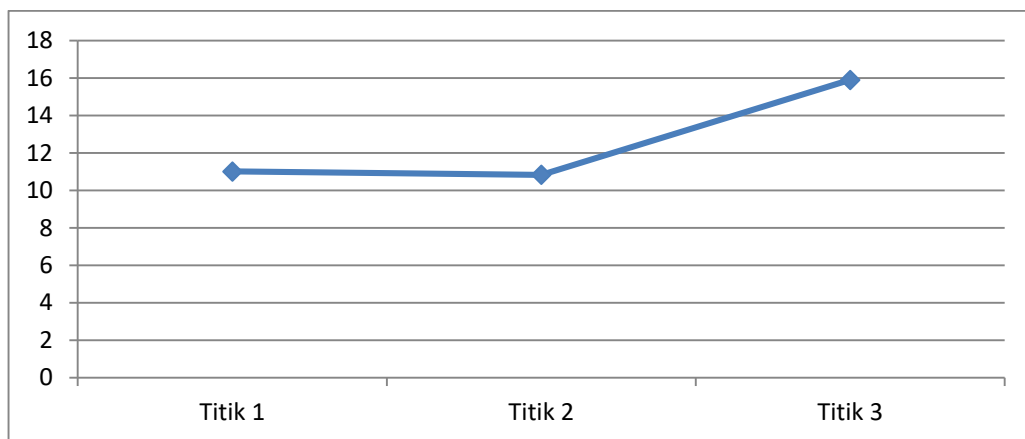
Penelitian yang dilakukan oleh Widiyanti (2005) mengenai analisis kandungan logam berat Timbal di sungai Serang hilir menunjukkan bahwa konsentrasi nilai logam berat Timbal

pada air yaitu 0,11 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa bukan berarti konsentrasi logam Timbal di dalam perairan kecil, mengingat konsentrasi logam Timbal pada sedimen tinggi. Keberadaan Timbal di perairan disebabkan oleh aktivitas manusia yang memasukkan Timbal lewat membuang limbahnya ke sungai, pengelupasan lapisan-lapisan alat masak seperti panci, pembuangan baterai dibadan perairan dari pengelepusan cat pipa-pipa dan

dinding yang digunakan oleh proyek pengairan dan masyarakat, sisa pembakaran bahan bakar dari perahu mesin yang digunakan sebagai alat transportasi. Air limbah yang sudah lama berada dilingkungan akan membusuk dan bersifat asam (Chandra, 2007).

Hasil Pemeriksaan Kandungan Timbal dalam Sampel Ikan di Daerah Aliran Sungai Tondano pada grafik 2.

Grafik 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal Pada Ikan di Aliran Sungai Tondano



*Sumber: data Primer BARISTAND Manado Tahun 2017*

Hasil dari grafik 2 di atas dapat dilihat bahwa sampel ikan yang diambil di tiga titik pengambilan sampel dan diperiksa terdapat kandungan Timbal dititik 1 yaitu 11,01 mg/kg sedangkan dititik 2 10,83 mg/kg dan titik 3 15,90 mg/kg. Hasil ini telah melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan oleh Badan Standardisasi nasional tentang batas maksimum cemaran Timbal dalam pangan yaitu 0,03 mg/kg. Hal ini tidak boleh dibiarkan dalam kurun waktu

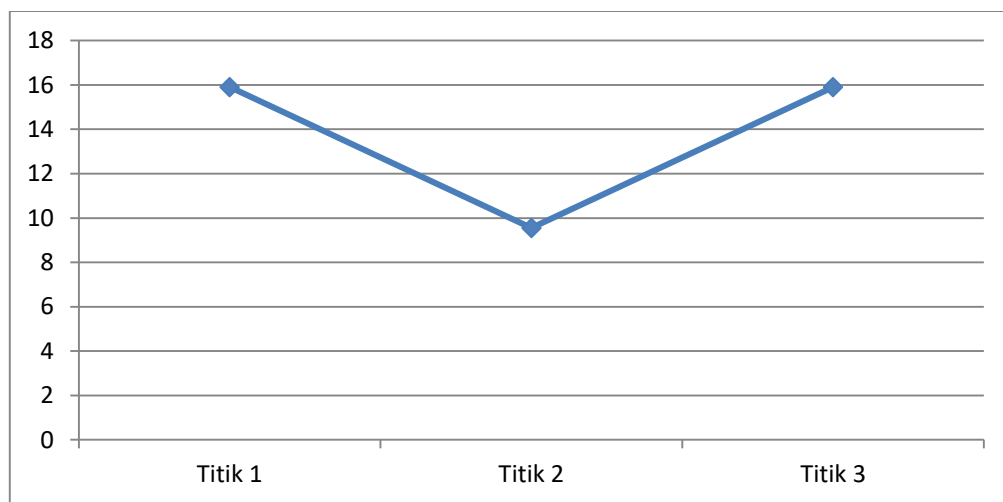
yang lama mengingat sifat-sifat logam berat yang sulit didegradasi sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit dihilangkan. Selain itu, apabila logam berat terakumulasi dalam biota perairan maka akan memiliki waktu tinggal yang lama dan kadarnya akan terus bertambah apabila perairan tersebut terus tercemar (Darmono, 2001).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Paundanan dkk, (2015) diperoleh kadar Timbal pada ikan di 10 titik pengambilan sampel mendapatkan hasil rata-rata yang melebihi nilai ambang batas yang ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang sama dengan standar baku mutu Badan Standardisasi Nasional yaitu 0,03 mg/kg. Sedangkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, yang dijelaskan dalam tabel 3 memiliki hasil yang melebihi nilai ambang batas. Tingginya kandungan Timbal pada ikan

disebabkan karena air yang sudah terkontaminasi dengan timbal menyebabkan ikan yang hidup dalam air tersebut terkontaminasi pula dengan logam berat, hal ini disebabkan karena perairan tempat ikan hidup, bernapas dan makan memiliki kontak langsung dengan air sehingga menyebabkan ikan mudah terkontaminasi logam berat dalam hal ini Timbal

Hasil Pemeriksaan Kandungan Timbal dalam Sampel Kerang di Daerah Aliran Sungai Tondano dapat dilihat pada grafik 3

Grafik 3. Hasil Pemeriksaan Kandungan Timbal Pada sampel Kerang di Aliran Sungai Tondano



Sumber: Data Primer BARISTAND Manado Tahun 2017

Hasil dari grafik 5 diatas dapat kita lihat bahwa sampel Kerang yang diambil di tiga titik pengambilan sampel dan diperiksa terdapat kandungan Timbal dititik 1 yaitu 15,90 mg/kg sedangkan dititik 2 9,55 mg/kg dan titik

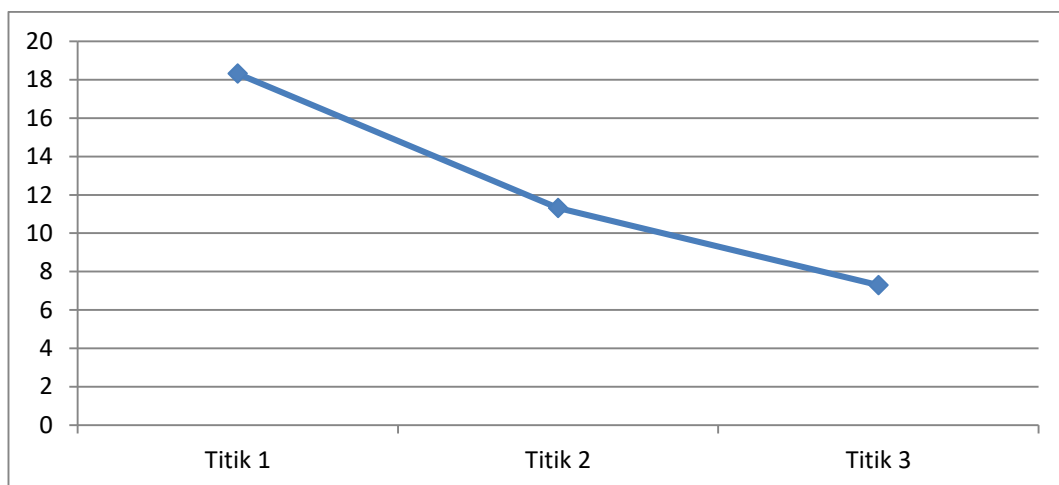
3 16,15 mg/kg. Hasil ini dikatakan telah melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan oleh Badan standardisasi Nasinoal tentang batas maksimum cemaran Timbal dalam pangan yaitu 0,03 mg/kg.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Melisa, dkk (2014) yang menunjukkan bahwa kandungan Timbal pada kerang di Perairan Pesisir Belawan Provinsi Sumatera Utara masing – masing adalah 11,2 mg/kg, 18,5 mg/kg, dan 25,9 mg/kg. Kandungan Timbal dalam sampel kerang terdapat perairan pesisir Belawaan Provinsi Sumatera Utara dikarenakan kerang merupakan hewan yang mendapatkan makanan dengan cara menyaring, jika suatu perairan tempat dia hidup tercemar logam berat maka logam ini juga akan masuk

kedalam tubuhnya. Semakin tinggi kandungan timbal pada tempat ia hidup maka semakin tinggi juga kandungan Timbal dalam tubuhnya. Tingginya kandungan Timbal pada air dan sedimen merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan tingginya kandungan pada kerang yang hidup dalam perairan tersebut.

Hasil Pemeriksaan Kandungan Timbal dalam Sampel Sedimen di Daerah Aliran Sungai Tondano dapat dilihat pada grafik 4.

Grafik 4. Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal pada Sedimen di Aliran Sungai Tondano



Sumber: Hasil Uji Laboratorium BARISTND Manado Tahun 2017

Hasil pemeriksaan sampel sedimen di laboratorium menunjukkan bahwa adanya kandungan Timbal dalam sampel sedimen di perairan sungai Tondano tersebut. Hasilnya adalah pada titik satu dimana sampel ini diambil pada bagian hulu menunjukkan angka 18,31 mg/kg,

pada titik dua dimana sampel ini diambil pada bagian tengah menunjukkan angka 11,31 mg/kg dan pada titik tiga dimana sampel ini diambil pada bagian hilir menunjukkan angka 7,29 mg/kg. Penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan Timbal yang tertinggi

adalah di titik satu. Titik ini merupakan bagian hulu di perairan sungai Tondano. Kandungan Timbal pada air jauh lebih rendah dibandingkan dengan kandungan Timbal pada sedimen, hal ini disebabkan karena kandungan Timbal pada air dapat mengendap pada sedimen dan sebagian lagi dapat terbawa arus ke arah hilir. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2011) bahwa adanya kandungan Timbal pada sedimen disebabkan oleh mengendapnya partikel-partikel Timbal dalam air sehingga sedimen dalam perairan tersebut.

#### **KESIMPULAN**

1. Kandungan cemaran logam berat Pb pada air yang ada di aliran sungai Tondano mendapatkan hasil  $\geq 0,03$  mg/l. Sampel ini telah melebihi standar baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu  $\leq 0,03$  mg/l.
2. Kandungan cemaran logam berat Pb pada sampel ikan mujair dan ikan gabus setelah uji laboratorium mendapatkan hasil  $\geq 0,03$  mg/kg. Berdasarkan standar baku mutu yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional tentang Batas Maksimum Cemaran Pb dalam Pangan yaitu  $\leq 0,03$  mg/kg.

Sampel ini telah melebihi baku mutu yang di persyaratkan.

3. Kandungan cemaran logam berat Pb pada sampel kerang di aliran sungai Tondano setelah uji laboratorium mendapatkan hasil  $\geq 0,03$  mg/kg. Sampel ini telah melebihi standar baku mutu yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional tentang Batas Maksimum Cemaran Pb dalam Pangan yaitu  $\leq 0,03$  mg/kg.
4. Kandungan cemaran logam berat Pb pada sampel sedimen di aliran sungai Tondano setelah uji laboratorium mendapatkan hasil yang berbeda- beda yaitu di titik satu 18,31 mg/kg, selanjutnya pada di dua 11,31 mg/kg dan di titik tiga 7,29 mg/kg. Hal ini dapat disimpulkan bahwa di aliran sungai Tondano khususnya pada sedimen terdapat logam berat Pb.

#### **SARAN**

1. Masyarakat harus meningkatkan pengawasan dan pemeliharaan sungai agar dapat mengurangi resiko masuknya bahan pencemar ke sungai.
2. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk mengetahui lebih lanjut sungai yang digunakan masyarakat sebagai sumber kehidupan agar tetap terjaga dan



mengurangi resiko terjadinya pencemaran.

3. Pemerintah khususnya Dinas terkait sebaiknya meningkatkan pemeliharaan serta pengawasan terhadap sungai dengan tetap melakukan kontrol terhadap kualitas air sungai dan ekosistem didalamnya agar tetap terjaga dan mengurangi resiko terjadinya pencemaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Penerbit : Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungan Toksikologi dengan Senyawa Logam*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- Melisa R dkk. 2015. *Analisis Kandungan Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Air, Sedimen dan kerang bulu (Anadara antiquate) di Perairan Pesisir Belawaan Provinsi Sumatra Utara*
- Nasution S, Siska M. 2011. *Kandungan logam Berat Timbal (Pb) pada Sedimen dan Sifat Strombus Cavarium di Peairan Pulau Bintan*. Jurnal Ilmiah. Program Studi Ilmu Lingkungan. PPS Universitas Riau.
- Paundanan M, Riany E & Anwar S. 2015. *Kontaminasi Logam Berat Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) Pada Air, Sedimen dan Ikan Selar Tetengkek (Megalaspiscordyla L) di Teluk Palu Sulawesi Tengah*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. (Jurnal Online)
- Pemerintah Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Sarjono, A. 2009. *Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb dan Hg pada Air dan Sedimen di Perairan Kamal Muara*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sembel, DT. 2015. *Toksikologi Lingkungan Dampak Pencemaran dari Berbagai Bahan Kimia dalam Kehidupan Sehari – hari*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sumantri A. 2015. *Kesehatan Lingkungan*. Penerbit : Kencana. Jakarta.
- Tilaar S. 2014. *Analisis Pencemaran Logam Berat di Muara Sungai Tondano dan Muara Sungai*

- Manado Sulawesi Utara*. Skripsi.  
FPIK Unsrat Manado
- Widiyanti C. Sunarto, Handayani N.  
Soesanti. 2005. *Kandungan  
Logam Berat Timbal (Pb) Serta  
Struktur Mikroanatomi Dan*
- Kelenjar Pencernaan (Hepar) di  
Sungai Serang Hilir Waduk  
Kedung Ombo*. Jurnal Ilmiah  
Jurusan Biologi, FMIPA,  
Universitas Sebelas Maret.  
Surakarta. Vol 7 (2).