

## **ANALISIS KANDUNGAN SENG (Zn) DALAM AIR, SEDIMEN KERANG DAN IKAN DI SUNGAI TONDANO TAHUN 2017**

Alla Gabriel Blesstinov\*, Sri Seprianto Maddusa\*, Woodford Baren S. Joseph\*

\*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi

### **ABSTRAK**

Seng (Zn) merupakan unsur penting untuk pertumbuhan manusia, hewan, maupun tanaman. Logam ini memiliki karakteristik cukup reaktif, berwarna putih kebiruan, dan terbakar bila terkena udara. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kadar Zn dalam air, sedimen, kerang dan ikan di sungai Tondano. Penelitian ini merupakan survei deskriptif berbasis laboratorium dengan pemeriksaan kandungan logam berat Zn dalam air, sedimen, kerang dan ikan. Sampel penelitian ini merupakan air, sedimen, kerang dan ikan yang diambil di tiga titik sungai tondano. Sampel yang diambil diperiksa di laboratorium Badan Riset dan Standarisasi Industri Kota Manado. Untuk sampel air digunakan metode SNI 6989.7:2009 dan untuk sampel padatan menggunakan metode AAS (Atomic Absorption Spektometri). Hasil pemeriksaan laboratorium sampel air dibandingkan dengan PP No. 82 tahun 2001, sampel sedimen dibandingkan dengan Sediment Quality Standards, WAC 172-204-320, sampel ikan dibandingkan dengan SK Ditjend POM Depkes RI No.03725/B/SK/1989, sampel kerang dibandingkan dengan ketentuan FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) pada tahun 1983. Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan kadar Zn tertinggi untuk air 1,12 mg / L, untuk sedimen 917,57 ppm, untuk kerang 1162,08 ppm, untuk ikan 323,68 ppm. Hasil pemeriksaan menunjukkan air, sedimen, kerang dan ikan di sungai Tondano telah tercemar Zn. Hasil pengukuran membuktikan bahwa masyarakat di sekitar sungai Tondano harus lebih meningkatkan pengawasan dengan pembuatan regulasi tentang pembuangan limbah ke sungai.

**Kata Kunci :** Sungai, Logam Berat, Seng (Zn)

### **ABSTRACT**

Zinc (Zn) is an important element for human, animals, and plants. These metals have enough reactive characteristics, were bluish-white and burned when exposed to air. The purpose of this study was to determined the level of Zn in water, sediment, shellfish and fish in the Tondano river. This research was a laboratory-based descriptive survey with examination of heavy metal content of Zn in water, sediment, shellfish and fish. The sample of this research were water, sediment, shellfish and fish taken at three points of Tondano river. Samples were examined in the laboratory of Manado Industry Research and Standards Agency. Water samples were used SNI 6989.7: 2009 method and for solid samples using AAS (Atomic Absorption Spectometry) method. Results of laboratory examination for water samples would be compared with PP. 82 of 2001, sediment samples compared with Sediment Quality Standards, WAC 172-204-320, fish samples compared with SK Ditjend POM MOH RI No.03725 / B / SK / 1989, shellfish samples compared with the FAO (Food and Agriculture Organization the United Nations) in 1983. Laboratory results showed the highest Zn levels for water was 1.12 mg / L, for sediments was 917.57 ppm, for shells was 1162.08 ppm, for fish was 323.68 ppm. The results showed that water, sediment, shellfish and fish in the Tondano river had been contaminated with Zn. The measurement results prove that people around the Tondano river should making regulations about the disposal of waste into the river.

**Keywords :** River, Heavy-Metal, Zinc (Zn)

## PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia dalam UU No. 32 tahun 2009 tentang perlindungan pengelolaan lingkungan hidup, menegaskan bahwa perilaku manusia terhadap lingkungan dengan seluruh komponennya mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Pembuangan limbah ke sungai menjadi salah satu contoh perilaku yang dapat mempengaruhi komponen alam.

Pembuangan limbah tanpa adanya tindakan pengolahan limbah terlebih dahulu dapat mempengaruhi seluruh tatanan kehidupan yang ada, mulai dari mikroorganisme, kerang, ikan hingga menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia. Logam berat termasuk kategori limbah yang dapat mempengaruhi kesehatan apabila dibuang tanpa pengolahan, karena logam berat bersifat akumulatif sehingga bisa mempengaruhi kesehatan manusia. Air maupun bahan makanan yang terpapar dengan logam berat dianggap berbahaya untuk dikonsumsi (Sumantri, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Järupada tahun 2013 menunjukkan bahaya yang diakibatkan oleh logam berat. Dari hasil penelitian yang dilakukan logam berat dapat mengakibatkan susah tidur, gelisah, kesulitan belajar dan gangguan perilaku

pada anak, gangguan pada koordinasi saraf, kerusakan paru – paru, kerusakan ginjal, kanker kulit, dan kematian.

Penelitian yang dilakukan oleh Rohman pada 2010 di Kali Garang, Kota Semarang menunjukkan kadar Zn telah melebihi ambang batas. Dari hasil penelitian menunjukkan konsentrasi Zn di lokasi KG1 sebesar 0,715 – 0,916 mg/L, lokasi KG2 (sebesar 0,611 – 0,911 mg/L, dan lokasi KG3 sebesar 0,826 – 1,420 mg/L). Di Sulawesi, penelitian yang dilakukan oleh Saimu pada tahun 2015 di Kecamatan Bungku Pesisir, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah menunjukkan kadar Zn semua dengan konsentrasi antara 0,008-0,0202 mg/L.

Sungai Tondano merupakan salah satu sungai yang ada di Sulawesi Utara. Sungai Tondano mengalir dari danau Tondano di Kabupaten Minahasa dan bermuara di Kota Manado. Sungai Tondano mengalir melewati pemukiman penduduk mulai dari Kabupaten Minahasa hingga ke Kota Manado (BPDASHL, 2015).

Sungai Tondano dipilih karena banyak masyarakat yang tinggal di sekitar sungai Tondano memanfaatkan sumber alam yang ada di sungai Tondano. Salah satu contohnya yaitu banyaknya tambak ikan yang berada di sungai Tondano. Meskipun biota yang ada di sungai Tondano sering dikonsumsi, masih banyak warga yang menggunakan

sungai Tondano untuk mandi dan mencuci pakaian. Aktifitas masyarakat di sekitar sungai Tondano menyebabkan limbah domestik maupun limbah industri bisa masuk ke dalam biota yang dikonsumsi masyarakat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan survei deskriptif berbasis laboratorium dengan pemeriksaan kandungan logam berat Zn dalam air, sedimen, kerang dan ikan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-September 2017 di Sungai Tondano.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Subjek dalam penelitian ini yaitu Subjek penelitian ini yaitu kandungan Zn dalam air, sedimen, kerang dan ikan yang ada di sungai Tondano, Sulawesi Utara :

1. Air 0,6 L yang diambil pada tiga titik pada waktu pengambilan pagi hari dan sore hari;

2. Sedimen 1 kg yang diambil pada tiga titik dengan sekali pengambilan;
3. Kerang 0,5 kg yang diambil pada tiga titik dengan sekali pengambilan. Jenis kerang di hulu yaitu *Pomacea canaliculata*, dan jenis kerang di tengah dan hilir yaitu *Limnaea sp*;
4. Seekor ikan yang diambil pada tiga titik dengan sekali pengambilan. Jenis ikan di hulu yaitu *Chana striata*, dan jenis ikan di tengah dan hilir yaitu *Oreochromis mossambicus*.

Pemeriksaan dilakukan di laboratorium Badan Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) Kota Manado. Hasil pemeriksaan laboratorium sampel air dibandingkan dengan PP No. 82 tahun 2001, sampel sedimen dibandingkan dengan Sediment Quality Standards, WAC 172-204-320, sampel ikan dibandingkan dengan SK Ditjend POM Depkes RI No.03725/B/SK/1989, sampel kerang dibandingkan dengan ketentuan FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) pada tahun 1983.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel dilakukan pada hari Kamis, 7 September 2017 pukul 05.30-07.00 WITA dan 17.30 WITA.

Pengambilan sampel dilakukan oleh peneliti. Sampel yang diambil pada pagi hari langsung dibawa ke laboratorium BARISTAND Kota Manado untuk diperiksa. Sampel yang diambil pada sore hari diambil setelah sampel pagi hari dibawa ke laboratorium. Pemeriksaan laboratorium dilakukan oleh peneliti dan petugas laboratorium BARISTAND Kota Manadoselama 3 hari. Nilai ambang batas logam Seng dalam sedimen ditetapkan dalam

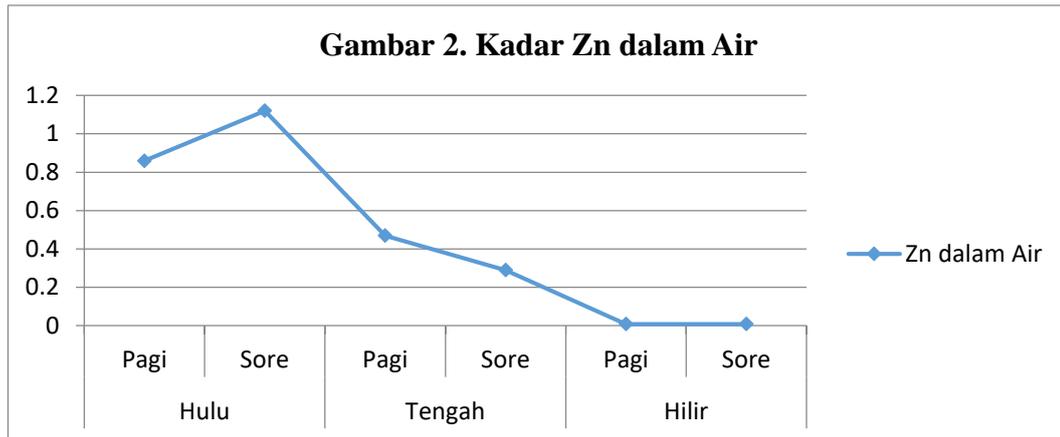
Sediment Quality Standards, WAC 172-204-320 yaitu 410 ppm. Nilai ambang batas kadar logam Seng dalam ikan ditetapkan dalam SK Ditjend POM Depkes RI No.03725/B/SK/VII/1989 tentang Batas Maksimum Cemar Logam dalam Makanan yaitu 100 ppm. Nilai ambang batas logam berat Seng dalam kerang ditetapkan oleh FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) pada tahun 1983 yaitu 500 mg / kg.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Zn dalam Air

Variabel	Hulu (,g/L)		Tengah (mg/L)		Hilir (mg/L)		NAB (mg/L)
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	
Zn dalam Air	0,86	1,12	0,47	0,29	< 0,01	< 0,01	0,05

Hasil pengujian menunjukkan kadar Zn pada sampel di bagian hulu dan tengah sungai Tondano pada waktu pengambilan pagi dan sore hari telah melebihi ambang batas yang di tetapkan dalam PP No. 82 tahun 2001 yaitu 0,05 mg/L. Kadar Zn dibagian hulu pada pagi hari yaitu 0,86 mg/L, dan pada sore hari yaitu 1,12 mg/L. Kadar Zn dibagian tengah untuk pengambilan pagi hari yaitu 0,47 mg/L dan pada sore hari 0,29

mg/L. Untuk sampel air di bagian hilir sungai pada waktu pengambilan pagi dan sore hari tidak melebihi ambang batas karena dari hasil pengukuran kadar Zn berada di bawah 0,01 mg/L. Berdasarkan hasil uji laboratorium air sungai di hulu dan tengah sungai Tondano telah tercemar Zn karena telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan.



Peningkatan kadar Zn di daerah hulu pada sore hari disebabkan karena peningkatan aktivitas masyarakat dari pagi hari hingga sore hari. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sunti di Sungai Pankajene, Desa Sela Kabupaten Pangkep dimana terjadi peningkatan kadar Zn dari 0,002 mg/L di pagi hari menjadi 0,011 mg/L di sore hari. Terjadinya peningkatan Zn disebabkan adanya aktivitas pembuangan limbah rumah tangga, limbah pertanian yang banyak menggunakan pupuk pestisida yang banyak mengandung Zn sehingga terjadi

pertambahan jumlah yang signifikan pada sore hari (Sunti, 2012).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tilaar pada tahun 2013 di muara sungai Tondano menunjukkan titik pertama sebesar 0,015395 mg/L kemudian turun menjadi 0,014213 mg/L pada titik kedua dan selanjutnya turun lagi menjadi 0,009956 mg/L pada titik ketiga.

Penelitian yang dilakukan oleh Tilaar juga menunjukkan kadar Zn dalam air masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan dalam PP No. 82 tahun 2001 yaitu 0,05 mg/L.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Zn dalam Padatan

Variabel	Hulu (ppm)	Tengah (ppm)	Hilir (ppm)	NAB (ppm)
Zn dalam kerang	595,71	1162,08	494,16	500
Zn dalam ikan	105,89	323,68	232,76	100
Zn dalam sedimen	331,00	723,60	917,57	410

Hasil uji laboratorium terhadap sampel padatan berupa sedimen menunjukkan bahwa kandungan Zn dalam sedimen yang diambil di hulu 331,00 ppm. Hasil pemeriksaan sampel sedimen di bagian

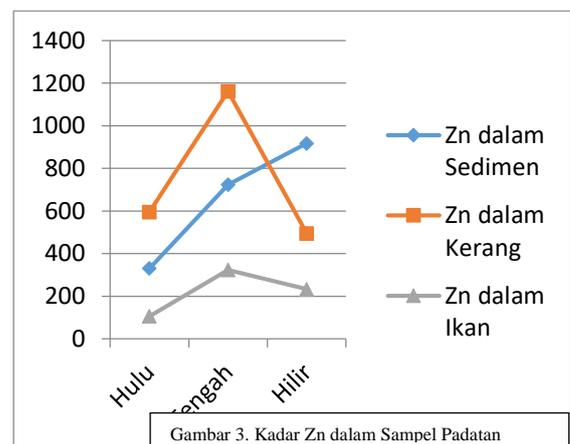
tengah menunjukkan kadar Zn 723,60 ppm dan dibagian hilir 917,57 ppm. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar Zn dalam sedimen telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan

dalam Sediment Quality Standards, WAC 172-204-320 yaitu 410 ppm. Berdasarkan hasil uji laboratorium, sedimen di tengah dan hilir sungai Tondano telah tercemar Zn karena telah melebihi nilai ambang batas yang ditentukan.

Kadar Zn dalam sedimen berbanding terbalik dengan kadar Zn dalam air. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wulan tahun 2013 dimana hasil regresi konsentrasi logam Zn dengan bahan organik menunjukkan hubungan positif, artinya pengaruh kandungan bahan organik terhadap konsentrasi logam Zn pada sedimen sebesar 68,4%, sedangkan 31,6% ditentukan oleh faktor lain, dan koefisien korelasi  $r$  yang diperoleh sebesar  $r = 0,82$  yang menunjukkan hubungan kedua variable sangat kuat. Salah satu contoh ikatan yang bisa dibuat oleh Zn adalah ZnO (Seng Oksida) yang berbentuk butiran berwarna putih.

Hasil uji laboratorium pada tabel 2 menunjukkan kandungan Zn pada sampel ikan di hulu yaitu 105,89 ppm, di bagian tengah 323,68 ppm, dan di hilir 232,76 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan Zn dalam sampel ikan baik di hulu, bagian tengah dan hilir sungai Tondano telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan dalam SK Ditjend POM Depkes RI

No.03725/B/SK/1989 yaitu 100 ppm. Berdasarkan hasil uji laboratorium, ikan yang ada di hulu, tengah dan hilir sungai Tondano telah tercemar Zn karena telah melebihi nilai ambang batas. Seng termasuk dalam logam yang tidak terakumulasi dalam tubuh. Kelebihan Zn dalam tubuh ikan akan dikeluarkan melalui tinja sitem ekskresi yang ada. Faktor lain yang menjadi penyebab yaitu umur, ukuran biota, kebiasaan makan biota atau tingkat trofik dalam jaringan, serta spesies atau jenis biota (Arifin, 2011).



Gambar 3. Kadar Zn dalam Sampel Padatan

Hasil uji laboratorium pada tabel 2 menunjukkan kandungan Zn pada sampel kerang di hulu yaitu 595,71 ppm di bagian tengah 1162,08 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar Zn dalam kerang di hulu dan bagian tengah sungai Tondano telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan FAO yaitu 500 ppm. Kadar Zn bagian hilir masih berada di bawah nilai ambang batas yaitu 494,16 ppm. Berdasarkan hasil uji laboratorium, kerang di hulu dan tengah

telah tercemar Zn karena kandungan Zn dalam kerang telah melebihi nilai ambang batas. Faktor lain yang menjadi penyebab yaitu umur, ukuran biota, kebiasaan makan biota atau tingkat trofik dalam jaringan, serta spesies atau jenis biota (Arifin, 2011).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan PP No. 82 tahun 2001, kadar Zn dalam air di hilir sungai Tondano masih berada dibawah ambang batas, dan kadar Zn dalam air di hulu dan bagian tengah telah melebihi ambang batas. Air sungai Tondano di hulu dan bagian tengah telah tercemar Zn.

Sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam Sediment Quality Standards, WAC 172-204-320 kadar Zn dalam sedimen di hulu belum melebihi ambang batas sedangkan kadar Zn dalam sedimen di bagian tengah dan hilir telah melebihi ambang batas. Sedimen di bagian tengah dan hilir telah tercemar Zn.

Sesuai dengan SK Ditjend POM Depkes RI No. 03725/B/SK/1989 kandungan Zn dalam ikan di sungai Tondano baik di hulu, tengah dan hilir telah melebihi nilai ambang batas. Ikan di sungai Tondano dari hulu, tengah dan hilir telah tercemar Zn.

Berdasarkan nilai ambang batas yang ditetapkan oleh *Food and*

*Agriculture Organization of the United Nations* kandungan Zn dalam kerang di hilir belum melebihi nilai ambang batas, dan kandungan Zn dalam kerang di hulu dan bagian tengah telah melebihi ambang batas. Kerang di hulu dan bagian tengah telah tercemar Zn.

## **SARAN**

1. Masyarakat di sekitar sungai Tondano lebih meningkatkan pengawasan dengan pembuatan regulasi tentang pembuangan limbah ke sungai.
2. Meningkatkan kepedulian terhadap kualitas air dan biota di sepanjang sungai Tondano agar bisa mengurangi pencemaran yang terjadi. Pembuatan regulasi dari Pemerintah Kabupaten Minahasa, Minahasa Utara dan Kota Manado untuk mengurangi pencemaran yang terjadi di sungai Tondano dalam wilayah kerja masing – masing.
3. Pemerintah melalui instansi terkait diharapkan lebih aktif lagi untuk melakukan pengukuran status pencemaran logam berat maupun bahan organik lain yang ada di sungai Tondano.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2009. Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan

- dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta : Sekretariat Negara.
- Anonim. 2015. Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Tondano. Profil DAS Tondano. Manado.
- Arifin Z. 2011. *Konsentrasi Logam berat di Air, Sedimen dan Biota di Teluk Kelabat, Pulau Bangka*. Jakarta : Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol 3, No. 1 (104-114).
- Järup L. 2003. *Hazards of Heavy Metal Contamination*. London : British Medical Bulletin.
- Rohman T. 2010. *Model Cemar Zn di Perairan Sungai Dengan Metode Upwind dan Metode Quickest Berdasarkan Pembagian Abbot – Ionescu*. Jurnal PRESIPITASI. Vol 7, No. 2 (77 – 82). Semarang.
- Saimu A. 2015. *Kajian Pencemaran Lingkungan Perairan Pantai Akibat Penambangan Bijih Nikel di Kab. Morowali, Sulawesi Tengah*. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sumantri A. 2015. *Kesehatan Lingkungan*. Penerbit : Kencana. Jakarta.
- Sunti, I. 2012. *Studi Kandungan Logam Berat Zeng (Zn) dalam Air dan Kerang baja-baja (Anodonta woodiana) di Sungai Pangkajene Kabupaten Pangkep*. Skripsi. Makassar, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Wulan, S. 2013. *Konsentrasi, Distribusi dan Korelasi Logam Berat Pb, Cr dan Zn pada Air dan Sedimen di Perairan Sungai Siak sekitar Dermaga PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang – Propinsi Riau*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau. Riau.