

## ANALISIS KANDUNGAN TIMBAL (PB) DAN SENG (ZN) PADA AIR DAN IKAN DI TAMBAK IKAN KECAMATAN REMBOKEN KABUPATEN MINAHASA TAHUN 2021

Devi Dewinta Jusuf\*, Odi Roni Pinontoan\*, Rahayu H. Akili \*

\*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado

### ABSTRAK

Tambak ikan kecamatan remboken memiliki peranan penting dalam menunjang kehidupan masyarakat sekitar karena sebagai sumber makanan dan pendapatan. Aktifitas masyarakat yang menghasilkan limbah domestik dapat menimbulkan pencemaran serta masuknya logam berat ke lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Pb dan Zn pada Air dan Ikan serta membandingkannya dengan nilai ambang batas yang ditetapkan. Metode penelitian yang digunakan adalah survei deskriptif berbasis laboratorium dengan pemeriksaan Pb dan Zn pada Air dan Ikan menggunakan metode AAS (Atomic Absorption Spektometri). Sampel air dan sampel ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) diambil di tiga titik masing – masing sekali pengambilan. Hasil penelitian menunjukkan kandungan Pb pada air di titik 1 = 0,10 mg/l, titik 2 = 0,22 mg/l, titik 3 = 0,14 mg/l. Kandungan Pb pada ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) titik 1 = 0,61 mg/kg, titik 2 = 0,75 mg/l, titik 3 = 0,71 mg/l. Kandungan Zn pada air titik 1 = 0,03 mg/l, titik 2 = 0,19 mg/l, titik 3 = 0,21 mg/l. Kandungan Zn pada ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) titik 1 = 54,71 ppm, titik 2 = 107,64 ppm, titik 3 = 106,54 ppm. Kandungan Pb pada air dan ikan di ketiga titik telah melebihi nilai ambang batas. Kandungan Zn pada air dan ikan di titik 1 belum melebihi nilai ambang batas, sedangkan kandungan Zn pada air dan ikan di titik 2 dan titik 3 telah melebihi ambang batas. Diharapkan masyarakat di sekitar tambak ikan meningkatkan kepedulian terhadap budidaya tambak ikan untuk mengurangi pencemaran yang terjadi.

**Kata kunci :** Pb, Zn, logam berat

### ABSTRACT

Fish ponds in the Remboken sub-district have an important role in supporting the lives of the surrounding community because they are a source of food and income. Community activities that produce domestic waste can cause pollution and the entry of heavy metals into the environment. This study aims to determine the content of heavy metals Pb and Zn in water and fish and compare them with the specified threshold value. The research method used is a laboratory-based descriptive survey by examining Pb and Zn in water and fish using the AAS (Atomic Absorption Spectrometry) method. Water samples and samples of tilapia fish (*Oreochormis mossambicus*) were taken at three points each. The results showed that the Pb content in the water at point 1 = 0.10 mg/l, point 2 = 0.22 mg/l, point 3 = 0.14 mg/l. Pb content in tilapia fish (*Oreochormis mossambicus*) point 1 = 0.61 mg/kg, point 2 = 0.75 mg/l, point 3 = 0.71 mg/l. The content of Zn in water point 1 = 0.03 mg/l, point 2 = 0.19 mg/l, point 3 = 0.21 mg/l. Zn content in tilapia fish (*Oreochormis mossambicus*) point 1 = 54.71 ppm, point 2 = 107.64 ppm, point 3 = 106.54 ppm. The Pb content in water and fish at all three points has exceeded the threshold value. The Zn content in water and fish at point 1 has not exceeded the threshold value, while the Zn content in water and fish at point 2 and point 3 has exceeded the threshold. It is hoped that the people around the fish ponds will increase their awareness of fish pond cultivation to reduce the pollution that occurs.

**Keywords:** Pb, Zn, Heavy Metal

### PENDAHULUAN

Lingkungan dapat diartikan sebagai ruang lingkup, alam sekitar atau masyarakat sekitar, dll. Lingkungan juga dapat diartikan sebagai penjumlahan dan

hubungan satu dengan yang lain antara air, udara dan tanah dengan organisme – organisme hidup, yaitu flora dan fauna. Termasuk di dalamnya semua ruang lingkup, baik fisik maupun biologis dan

interaksinya satu dengan yang lain (Sembel, 2015).

Lingkungan hidup merupakan segala sesuatu baik benda maupun keadaan yang berada disekitar manusia, yang bisa mempengaruhi kehidupan manusia. Lingkungan hidup sangat berperan dalam kejadian timbulnya suatu penyakit dan bisa menguntungkan bagi kesehatan manusia. Lingkungan juga bisa menguntungkan bagi agent penyakit sehingga bisa mendukung terjadinya suatu penyakit (Ikhtiar, 2017).

Kesehatan Lingkungan menurut PP No. 66 Tahun 2014 adalah upaya pencegahan penyakit atau gangguan Kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi maupun social. Pemerintah Indonesia dalam UU No. 32 tahun 2009 tentang perlindungan pengelolaan lingkungan hidup, menegaskan bahwa perilaku individu terhadap lingkungan mempengaruhi alam, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia maupun makhluk hidup lain. Pembuangan limbah ke sungai adalah salah satu contoh perilaku yang dapat mempengaruhi komponen alam.

Logam berat termasuk kategori limbah yang dapat mempengaruhi kesehatan apabila dibuang tanpa pengolahan karena logam berat memiliki sifat yang akumulatif atau berkembang. Air maupun bahan makanan yang terkontaminasi dengan

logam berat berarti bahaya untuk dikonsumsi (Sumantri, 2015).

Keberadaan logam berat di lingkungan dapat berbahaya bagi makhluk hidup, meskipun beberapa logam berat (contohnya Fe dan Zn) dalam konsentrasi kecil bersifat esensial bagi makhluk hidup karena diperlukan untuk metabolisme tubuh. Logam berat dapat membahayakan kehidupan manusia jika konsentrasi melebihi ambang batas yang ditetapkan, dan apabila konsentrasinya belum melebihi maka keberadaan logam berat diketahui bersifat akumulatif dalam sistem biologis (Siagian H, 2019).

Berdasarkan penelitian dari Rizkiana dkk pada tahun 2017 di Kota Banda Aceh tentang Analisis Timbal pada sedimen dan air laut di Kawasan Pelabuhan nelayan Gampong Deah terdapat perbedaan kandungan logam Pb dalam air laut yang diamati di setiap Stasiun. Kandungan logam Pb yang paling tinggi terdapat di Stasiun 3 yaitu sebesar 2,37 mg/l dan terendah di Stasiun 1 yaitu <0,0001 mg/l. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 pada lampiran I Tentang baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan, nilai baku mutu logam Pb adalah 0,05 mg/l. Kandungan logam Pb pada air laut stasiun 2, 3 dan 4 melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yuyu N tahun 2015 di perairan Pantai Timur Pulau Rote kandungan Zn dalam air

tertinggi berada di antara Tanjung Nakai dan Tanjung Sardale (RTTA- 04) dan terendah di Tanjung Liakokoli (RTTA-22) dengan kadar antara 0,008 – 0,275 ppm. Sedangkan nilai Cd antara 0,0002 – 0,0005 ppm. Di daerah perairan antara Tanjung Nakai dan Tanjung Sardale (RTTA-04) memiliki kandungan tertinggi Pb dan Zn.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Maddusa SS dkk dari FKM Universitas Sam Ratulangi, Sulawesi Utara tahun 2017 tentang Kandungan Logam Berat timbal, Merkuri, Zink, dan Arsen pada ikan dan air sungai Tondano menunjukkan bahwa kadar logam berat pada air sungai Tondano yaitu Zn berkisar antara  $< 0,01 - 1,12$  mg/l. kadar ini sudah melebihi ambang batas yaitu 0,05 mg/l. kadar Pb berkisar antara 0,09 – 0,14 mg/l dan kadar ini sudah melebihi ambang batas yaitu 0,03 mg/l.

Danau Tondano merupakan danau terbesar di Sulawesi Utara dan merupakan sub DAS Tondano yang memiliki panjang 15 km dan lebar 6,75 km, bentuknya bulat seperti manga. Danau Tondano mempunyai banyak sungai – sungai kecil yang airnya mengalir ke dalam danau (Wenas, 2007)

Danau Tondano mempunyai peranan penting dalam menunjang kehidupan penduduk Kota Manado dan sekitar yaitu sebagai sumber air minum masyarakat, sumber air baku PDAM, sumber PLTA, sumber irigasi, perikanan darat dan objek wisata. Masyarakat sekitar Danau Tondano Kecamatan Remboken memanfaatkan

sumber alam yang ada disana, contohnya yaitu banyaknya tambak ikan dan masyarakat sering mengkonsumsi ikan tersebut. Serta masyarakat menggunakan air danau untuk mandi dan mencuci pakaian.

Peneliti tertarik meneliti kandungan Pb dan Zn pada ikan dan air yang ada di tambak ikan Kec. Remboken karena aktifitas masyarakat di sekitar tambak ikan yang merupakan sumber Pb dan Zn. Sumber Pb yaitu dari aktifitas bengkel otomotif disekitar tambak ikan yang menghasilkan air limbah yang berasal dari percikan oli bekas, mencuci tangan setelah service kendaraan dan kegiatan mencuci kendaraan tanpa adanya unit pengolahan air limbah bengkel. Serta aktifitas masyarakat menggunakan perahu motor dengan bahan bakar bensin yang beradiktif. Dan sumber Zn dari buangan limbah rumah tangga seperti penggunaan shampoo, detergen, serta korosi dari pipa air. Sumber Pb dan Zn yang tercampur dalam air limbah ini akan terakumulasi pada badan air sehingga menimbulkan pencemaran.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan survei deskriptif berbasis laboratorium dengan pemeriksaan kandungan logam berat Pb dan Zn dalam Air dan Ikan mujair di Danau Tondano Kec. Remboken. Sampel dalam penelitian ini adalah Air dan Ikan mujair (*oreochormis mossambicus*), pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi yaitu di Desa

Kaima, Paslaten dan Leleko. Sampel kemudian di uji laboratorium Baristand Manado.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal (Pb) pada Sampel Air di Tambak Ikan**

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan kadar Pb dalam air di Tambak Ikan Desa Kaima, Paslaten dan Leleko

Variabel	Kaima	Paslaten	Leleko	NAB (mg/l)
Pb dalam air	0,10	0,22	0,14	0,03

Hasil pemeriksaan yang ada pada tabel 1 menunjukkan bahwa kadar Timbal dalam air pada Tambak Ikan di titik 1 Desa Kaima yaitu 0,10mg/l, di titik 2 Desa Paslaten yaitu 0,22mg/l dan di titik 3 Desa Leleko yaitu 0,14 mg/l. Dengan demikian hasil pemeriksaan sampel air ketiga titik diatas telah melebihi standar baku mutu yang ditetapkan dalam PP No.82 tahun 2001 yaitu 0,03 mg/l.

**Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal (Pb) pada Sampel Ikan di Tambak Ikan**

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan kadar Pb dalam ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) di Tambak Ikan Desa Kaima, Paslaten dan Leleko.

Variabel	Kaima	Paslaten	Leleko	NAB (mg/kg)
Pb dalam ikan	0,61	0,75	0,71	0,03

Hasil pemeriksaan yang ada pada tabel 2 menunjukkan bahwa kadar Timbal pada ikan di titik 1 Desa Kaima yaitu 0,61 mg/kg, di titik 2 Desa Paslaten yaitu 0,75mg/kg dan di titik 3 Desa Leleko yaitu 0,71 mg/kg. Dengan demikian hasil pemeriksaan sampel ikan ketiga titik diatas telah melebihi standar baku mutu yang ditetapkan dalam Badan Standardisasi Nasional tentang batas maksimum cemaran Pb dalam pangan yaitu 0,03 mg/kg.

**Hasil Pemeriksaan Kadar Seng (Zn) pada Sampel Air di Tambak Ikan**

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan kadar Zn dalam air di Tambak Ikan Desa Kaima, Paslaten dan Leleko.

Variabel	Kaima	Paslaten	Leleko	NAB (mg/l)
Zn dalam air	0,03	0,19	0,21	0,05

Hasil pemeriksaan yang ada pada tabel 3 menunjukkan bahwa kadar Seng pada air di titik 1 Desa Kaima yaitu 0,03 mg/l, di titik 2 Desa Paslaten yaitu 0,19mg/l dan di titik 3 Desa Leleko yaitu 0,21 mg/l. Dengan demikian kadar Zn pada sampel air di Desa Paslaten dan Leleko telah melebihi ambang batas yang ditetapkan dalam PP No.82 tahun 2001 yaitu 0,05 mg/l. Untuk sampel air di Desa Kaima tidak melebihi ambang batas karena dari hasil pemeriksaan kadar Zn berada dibawah nilai ambang batas yaitu 0,05mg/l.

### Hasil Pemeriksaan Kadar Seng (Zn) pada Sampel Ikan di Tambak Ikan

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan kadar Zn dalam Ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) di Tambak Ikan Desa Kaima, Paslaten dan Leleko

Variabel	Kaima	Paslaten	Leleko	NAB (ppm)
Zn dalam ikan	54,71	107,64	106,54	100

Hasil pemeriksaan yang ada pada tabel 4 menunjukkan bahwa kadar Seng pada ikan di titik 1 Desa Kaima yaitu 54,71 ppm, di titik 2 Desa Paslaten yaitu 107,64 ppm dan di titik 3 Desa Leleko yaitu 106,54 ppm. Dengan demikian kadar Zn pada sampel ikan Desa Paslaten dan Leleko telah melebihi ambang batas yang ditetapkan dalam SK Ditjend POM Depkes RI No.03725/B/SK/1989 yaitu 100 ppm. Untuk sampel ikan di Desa Kaima tidak melebihi ambang batas karena dari hasil pemeriksaan kadar Zn berada di bawah nilai ambang batas yaitu 100 ppm.

### Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Air di Tambak Ikan Kecamatan Remboken

Pengambilan sampel untuk pengujian kandungan Pb yang ada dalam air di tambak ikan dilakukan sebanyak tiga kali. Titik 1 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 07.30, di titik 2 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 09.00 dan di titik 3

dilakukan sekali pengambilan pada pukul 10.00.

Hasil pemeriksaan Pb pada sampel air di desa Kaima yaitu 0,10 mg/l, desa Paslaten yaitu 0,22 mg/l dan desa Leleko yaitu 0,14 mg/l. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan Pb dalam air di tiga desa tersebut telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan dalam PP No. 82 tahun 2001 yaitu 0,03 mg/l.

Hasil pemeriksaan Pb pada titik 2 desa Paslaten menunjukkan perbedaan yang signifikan dari hasil yang didapat di titik 1 dan titik 3 diakibatkan karena tambak ikan di titik 2 berdekatan dengan pemukiman yang menghasilkan limbah domestik serta perahu motor yang digunakan masyarakat sebagai transportasi ke tambak ikan karena tambak tersebut tidak terletak di pesisir danau. Selanjutnya sampel pada titik 1 dan titik 3 cenderung lebih rendah dikarenakan faktor aktifitas masyarakat lebih rendah karena tidak terdapat pemukiman di sekitar tambak ikan. Meskipun lebih rendah tetapi sampel titik 1 dan titik 3 telah melebihi ambang batas karena terdapat aktifitas perahu motor.

Rendahnya kadar Pb juga diakibatkan curah hujan karena logam berat pada perairan terencerkan air hujan dan dalam perairan juga akan mengalami pengendapan dan kemudian akan diserap oleh organisme yang ada di perairan (Sarjono, 2009)

Keberadaan Timbal di perairan disebabkan oleh aktivitas manusia yang memasukkan Pb lewat membuang limbahnya ke sungai, pengelupasan lapisan-lapisan alat masak seperti panci, pembuangan baterai dibadan perairan dari pengelepusan cat dinding yang digunakan oleh proyek pengairan dan masyarakat, sisa pembakaran bahan bakar dari perahu mesin yang digunakan sebagai alat transportasi (Chandra, 2007).

Proses pelapukan dari batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin juga merupakan salah satu jalur sumber timbal yang masuk ke lingkungan perairan (Fismawati, 2010)

Penelitian yang dilakukan oleh Tyas Pramesty mengenai tingkat pencemaran logam Hg dan Pb di Danau Lido tahun 2014, menunjukkan bahwa logam berat Pb dalam perairan ini sudah tercemar yaitu 90,44 – 427,78 mg/l karena terdapat kecacatan pada gigi dari larva *chironomid* (larva sejenis serangga yang menjadi makanan ikan). Sumber pencemaran timbal cukup banyak, bisa dari sumber alamiah maupun akibat kegiatan manusia.

#### **Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) di Tambak Ikan Kecamatan Remboken**

Pengambilan sampel untuk pengujian kandungan Pb yang ada dalam ikan di tambak ikan dilakukan sekali pengambilan di setiap titik dan berat ikan 200 gram. Titik

1 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 07.30, di titik 2 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 09.00 dan di titik 3 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 10.00. Jenis ikan yang diambil di ketiga titik adalah ikan mujair (*oreochormis mossambicus*).

Hasil pemeriksaan Pb pada sampel ikan di titik 1 Desa Kaima yaitu 0,61 mg/kg, di titik 2 Desa Paslaten yaitu 0,75mg/kg dan di titik 3 Desa Leleko yaitu 0,71 mg/kg. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan Pb dalam ikan di tiga desa tersebut telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan dalam Badan Standardisasi Nasional yaitu 0,03 mg/kg.

Hasil pemeriksaan titik 1 desa Kaima lebih rendah dibandingkan titik 2 dan 3 dikarenakan kadar Pb dalam air di titik 1 juga merupakan terendah diantara titik 2 dan 3. Logam berat yang terserap pada partikel air akan terendap di permukaan sedimen dan biota air akan menyerapnya dan mentransfer melalui rantai makanan. Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat pada ikan disebabkan oleh jumlah logam berat di perairan. Perpindahan konsentrasi logam berat Pb akan terjadi dari air ke dalam tubuh ikan (Supriyaningrum, 2006)

Hasil pemeriksaan di titik 2 desa Paslaten dan titik 3 desa Leleko menunjukkan hasil yang jauh lebih tinggi dibandingkan titik 1. Tingginya kandungan Pb 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 Pb (Paundanan, 2015)

Sumber timbal yang masuk ke badan perairan yaitu dari aktivitas masyarakat yang memasukkan Pb lewat membuang limbahnya ke sungai, pengelupasan lapisan – lapisan alat masak seperti panci, pembuangan baterai dibadan perairan dari pengelepusan cat dinding yang digunakan masyarakat, sisa pembakaran bahan bakar dari perahu motor yang digunakan sebagai alat transportasi.

Sumber logam berat Pb di perairan Teluk Awur dapat berasal dari alam. Logam berat Pb dapat masuk ke perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Selain itu, proses korosi dari batuan mineral juga salah satu jalur masuknya logam berat Pb di perairan (Nugraha, 2009)

Hal ini tidak boleh dibiarkan dalam kurun waktu yang lama mengingat sifat dari logam berat yang sulit didegradasi sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit dihilangkan. Timbal dalam konsentrasi lebih dapat menyebabkan anemia kerusakan sistem saraf pusat dan

ginjal berpengaruh terhadap reproduksi serta organisme akuatik (Palar, 2012).

### **Analisis Kandungan Seng (Zn) pada Air di Tambak Ikan Kecamatan Remboken**

Pengambilan sampel untuk pengujian kandungan Zn yang ada dalam air di tambak ikan dilakukan sebanyak tiga kali. Titik 1 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 07.30, di titik 2 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 09.00 dan di titik 3 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 10.00.

Hasil pemeriksaan Zn pada sampel air di desa Kaima yaitu 0,03 mg/l, desa Paslaten yaitu 0,19 mg/l dan desa Leleko yaitu 0,21 mg/l. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan Zn dalam air di desa Paslaten dan Leleko telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan dalam PP No. 82 tahun 2001 yaitu 0,05 mg/l.

Hasil yang berbeda didapat di desa Kaima dimana hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan hasil yaitu 0,03 mg/l dimana hasil tersebut masih berada di batas aman dan belum melampaui nilai ambang batas yang ditetapkan dalam PP No. 82 tahun 2001.

Hasil pemeriksaan Zn pada pada air di titik 2 dan titik 3 tinggi disebabkan karena peningkatan aktivitas masyarakat di pagi hari yang mengandung logam berat Zn, seperti korosi pipa air dan buangan detergen/shampoo. Suhu juga mempengaruhi proses kelarutan logam

berat yang ada didalam perairan. Semakin tinggi suhu suatu perairan, kelarutan logam berat juga semakin tinggi (Muttaqin, 2017)

Logam berat zn secara alamiah memiliki konsentrasi rendah di dalam perairan dan pasti ditemukan dalam lingkungan perairan (Muttaqin, 2017)

Penelitian yang dilakukan oleh Sunti di Sungai Pankajene, Desa Sela Kabupaten Pangkep dimana terjadi peningkatan kadar Zn disebabkan adanya aktivitas pembuangan limbah detergen, limbah pertanian yang banyak menggunakan pupuk pestisida yang banyak mengandung Zn sehingga terjadi penambahan jumlah yang signifikan pada sore hari (Sunti, 2012).

Menurunnya konsentrasi logam pada air disebabkan karena curah hujan. Logam Zn cenderung membentuk ion jika berada dalam air, kelarutan logam berat Zn dalam air relatif rendah. Logam berat cenderung mengalami pengenceran ketika ada air masuk. (Singh, 2005).

Logam berat Zn merupakan logam esensial yang dibutuhkan semua organisme dalam jumlah sedikit. Namun jika jumlah logam Zn dalam perairan melebihi batas ambang yang ditentukan maka akan membahayakan kehidupan organisme dan bersifat toksik (Dahuri, 2003).

### **Analisis Kandungan Seng (Zn) pada Ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) di Tambak Ikan Kecamatan Remboken**

Pengambilan sampel untuk pengujian kandungan Zn yang ada dalam ikan di tambak ikan dilakukan sekali pengambilan di setiap titik dan berat ikan 200 gram. Titik 1 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 07.30, di titik 2 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 09.00 dan di titik 3 dilakukan sekali pengambilan pada pukul 10.00. Jenis ikan yang diambil di ketiga titik adalah ikan mujair (*oreochormis mossambicus*).

Hasil pemeriksaan Zn pada sampel ikan di titik 1 Desa Kaima yaitu 54,71 ppm, di titik 2 Desa Paslaten yaitu 107,64 ppm dan di titik 3 Desa Leleko yaitu 106,54 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan Zn dalam ikan di titik 2 dan titik 3 telah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan dalam SK Ditjend POM Depkes RI No.03725/B/SK/1989 yaitu 100 ppm. Sedangkan di titik 1 hasil yang didapat masih berada di batas aman dan belum melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan.

Hasil pemeriksaan titik 2 dan 3 telah melebihi nilai ambang batas dikarenakan limbah rumah tangga yang mengandung logam berat Zn, seperti korosi pipa air dan buangan detergen/shampoo. Hasil pemeriksaan titik 1 lebih rendah dikarenakan kadar Zn dalam air di titik 1 juga merupakan terendah diantara titik 2



dan 3. Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat pada ikan disebabkan oleh jumlah logam berat di perairan. Logam berat yang masuk ke dalam lingkungan perairan mengalami pengendapan, pengenceran dan dispersi, kemudian diserap oleh organisme yang hidup di perairan tersebut (Siaka, 2008).

Masyarakat yang beraktivitas ditambah lagi buangan limbah domestic membuat kadar bahan organik meningkat sehingga ion Zn yang berikatan dengan bahan organik menjadi lebih banyak. Semakin bertambahnya ion Zn yang berikatan membuat logam Zn yang mengendap di dasar sungai semakin bertambah (Blesstinov, 2017).

### KESIMPULAN

1. Kandungan Timbal dalam air di desa Kaima 0,10 mg/l, desa Paslaten 0,22 mg/l dan desa Leleko 0,14 mg/l telah melebihi nilai ambang batas.
2. Kandungan Timbal pada ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) di desa Kaima 0,61 mg/kg, desa Paslaten 0,75 mg/l dan desa Leleko 0,71 mg/l telah melebihi nilai ambang batas.
3. Kandungan Seng dalam air di desa Kaima 0,03 mg/l belum melebihi ambang batas, sedangkan kandungan Seng dalam air di desa Paslaten 0,19 mg/l dan desa Leleko 0,21 mg/l telah melebihi nilai ambang batas.

4. Kandungan Seng dalam ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) di desa Kaima 54,71 ppm belum melebihi nilai ambang batas, sedangkan kandungan Seng dalam ikan mujair (*oreochormis mossambicus*) di desa Paslaten 107,64 ppm dan Leleko 106,54 ppm telah melebihi nilai ambang batas.

### SARAN

1. Masyarakat di sekitar tambak ikan danau Tondano lebih meningkatkan pengawasan dengan pembuatan peraturan tentang pembuangan limbah ke sungai serta meningkatkan kepedulian terhadap budidaya ikan di danau Tondano agar bisa mengurangi pencemaran yang terjadi.
2. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk mengetahui lebih lanjut tambak ikan yang digunakan masyarakat sebagai sumber makanan agar tetap terjaga dan mengurangi resiko terjadinya pencemaran.
3. Pemerintah melalui instansi terkait diharapkan lebih aktif lagi untuk melakukan pengukuran status pencemaran logam berat maupun bahan organik lain yang ada di tambak ikan danau Tondano.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana C. 2010. *Keamanan Mikrobiologis makanan jajanan dari Tiga Kantin Sekolah Bogor*. Institut Pertanian Bogor.

- Amazine.co. 2021. *Seng (Zn): Fakta, Sifat, Kegunaan dan Efek Kesehatannya*. (<https://www.amazine.co/28306/seng-zn-fakta-sifat-kegunaan-efek-kesehatannya/> diakses 1 Juni 2021).
- 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) (<https://media.neliti.com/media/publications/101070-ID-none.pdf> diakses 1 Juni 2021).
- Blesstinov AG, Maddusa SS, Joseph WBS. 2017 *Analisis Kandungan Seng (Zn) dalam Air, Sedimen, Kerang dan Ikan di Sungai Tondano Tahun 2017*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Unsrat. Jurnal Kesmas Vol 6 No 3 (<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/22984> diakses 12 Juli 2021).
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Fismawati. 2010. *Analisis logam berat Krom dan Timbal dalam sedimen muara sungai Palu*. Universitas Tadulako; Palu.
- Handayanto E, Nuraini Y, dkk. 2017. *Fitoremediasi dan Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah*. UB Press; Malang
- Ikhtiar M. 2017. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Makassar: CV.social politic genius.
- Maddusa S, S, Papatungan M, Syarifuddin AR, Maabuat J, Gabriel A. 2017. *Kandungan Logam Berat Pb, Hg, Zn, dan As pada Ikan dan Air Sungai Tondano, Sulawesi Utara*. Public Health Science Journal (online). Vol.9 No.2 (<https://core.ac.uk/download/pdf/234751804.pdf> diakses 10 feb 2021).
- Mundiatun. 2015. *Pengelolaan Kesehatan Lingkungan*. Gava Media: Yogyakarta.
- Muttaqin I. 2017. *Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga dan Zink dalam Air dan Sedimen di Perairan danau Linting Sumatera Utara*. Jurnal Online (<http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/6680/150822040.pdf?sequence=1&isAllowed=y> diakses 7 Juli 2021).
- National Cancer Institute. 2017. *Infectious Agents*. <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/infectious-agents> ([diakses tanggal 11 Feb 2021](https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/infectious-agents)).
- Nugraha, W.A. 2009. *Kandungan Logam Berat Pada Air dan Sedimen di Perairan Socah dan Kwanyar Kabupaten Bangkalan*. Jurnal kelautan (<https://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan/article/view/863> diakses 7 jul 2021)
- Palar H. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Reneka Cipta: Jakarta.
- Peraturan Pemerintah No. 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan
- Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- 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*. Institut Pertanian Bogor. (Online) (<https://journal.ipb.ac.id/index.php/jpsl/article/view/10959> diakses 7 Juli 2021).
- Pinontoan OR, Sumampouw OJ. 2018. *Dasar Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rizkiana L, Karina S, Nurfadillah. 2017. *Analisis Timbal pada sedimen dan air laut di kawasan pelabuhan nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh*. Jurnal ilmiah kelautan dan perikanan Unsyiah

(online). Vol.2 No.1 : 89-96.  
(<http://jim.unsyiah.ac.id/fkp/article/view/2555/pdf> diakses 10 feb 2021).

- Ryadi S. 2016. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- 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 D. 2015. *Toksikologi Lingkungan*. CV. Andi Offset: Yogyakarta.
- Siagian H, dkk. 2019. *Modifikasi Alang-Alang Sebagai Filler Adsorben Logam Berat*: CV Budi Utama. Yogyakarta.
- Sumantri A. 2015. *Kesehatan Lingkungan*. Kencana: Jakarta
- Sunti, I. 2012. *Studi Kandungan Logam Berat Zeng (Zn) dalam Air dan Kerang baja-baja (Anodonta woodiana) di Sungai Pangkajene Kabupaten Pangkep*. Fakultas Kesehatan Masyarakat UNHAS; Makassar.
- Supriyaningrum E. 2006. *Fluktuasi Logam Berat Timbal dan Cadmium dalam Air dan Sedimen di Perairan Teluk Jakarta (Tanjung Priuk, Marina, dan Sunda Kelapa)*. Jurusan Kimia FMIPA IPB; Bogor.
- Suripin, 2002. *Pelestarian Sumber Daya Air dan Tanah*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Undang-undang No.32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Wahyu dkk. 2008. *Efek Toksik Logam*. Bandung: Andi Yogyakarta.
- Wenas J. 2007. *Sejarah dan Kebudayaan Minahasa*. Institut Seni Budaya: Sulawesi Utara.
- Widowati W. 2008. *Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Andi.