

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Letak Geografis Sungai Tallo

Kecamatan Tallo merupakan salah satu dari 14 kecamatan di Kota Makassar yang terletak sebelah utara Kota Makassar dengan pusat pemerintahan berada di Kelurahan Ujung Pandang Baru, yang perbatasan dengan Selat Makassar di sebelah utara, Kecamatan Tamalanrea di sebelah timur, Kecamatan Bontoala sebelah selatan dan Kecamatan Ujung Tanah di sebelah barat. Sebanyak 3 kelurahan di Kecamatan Tallo merupakan daerah pantai dan 12 kelurahan lainnya merupakan bukan daerah dengan topografi ketinggian Antara permukaan laut. Kecamatan Tallo tercatat memiliki luas wilayah sekitar 8,75 km² terdiri dari 15 Kelurahan.

Sungai Tallo merupakan salah satu dari dua sungai yang mempengaruhi lingkungan Kota Makassar. Sungai lainnya yaitu sungai je'neberang. Ditinjau dari luasan pengaruhnya terhadap Kota Makassar, maka Sungai Tallo merupakan sungai yang paling berpengaruh terhadap Kota Makassar.

Secara geografis, Sungai Tallo terletak di bagian utara Kota Makassar dan muaranya berada di Kelurahan Tallo dengan arah aliran sungai dari selaan menuju hilir Sungai Tallo. Sungai Tallo

merupakan sungai yang muaranya sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Daerah aliran Sungai Tallo terletak pada koordinat Antara 5°5' dan 5°17' Lintang Selatan serta 119° 23' dan 119° 47' Bujur Timur, batas wilayah Sungai Tallo sebelah utara berbatasan dengan DAS (Daerah Aliran Sungai) Maros, sebelah timur dan selatan berbatasan dengan DAS Jeneberang, sebelah barat berbatasan dengan Selat Makassar.

Daerah pengaliran Sungai Tallo terletak di 3 wilayah administrasi kota dan kabupaten yaitu Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros dengan luas area keseluruhan sebesar 407 km². bagian dari sungai tallo yang terletak di Kabupaten Gowa meliputi 17.057 Ha atau 41,85% dari total luas Sungai Tallo. Bagian Sungai yang terletak di Kabupaten Maros meliputi 12.281 Ha atau 30,13% dari total luas sungai, untuk Kota Makassar, sebagian besar wilayahnya masuk dalam Sungai Tallo dan merupakan muara dari sungai ini yang menerima pengaruh dari berbagai kegiatan di wilayah hulu yang terletak di Kabupaten Maros dan Gowa

- a. Wilayah administrasi Kota Makassar meliputi Kecamatan Tamalate, Kecamatan Panakukang, Kecamatan Biringkanaya, Kecamatan Bontoala, Kecamatan Tallo, Kecamatan Tamalanrea, Kecamatan Manggala dan Kecamatan Rappocini.

- b. Wilayah administrasi Kabupaten Gowa meliputi Kecamatan Bontomarannu, Kecamatan Somba Opu, Kecamatan Parangloe dan Kecamatan Tinggimoncong.
- c. Wilayah administrasi Kabupaten Maros meliputi Kecamatan Mandai dan Kecamatan Tanralili.

2. Karakteristik Sungai Tallo

Sungai Tallo memiliki tiga anak sungai yaitu anak sungai Pampang, anak sungai Daya, anak sungai Kima, di daerah Sungai Tallo dibangun Kolam Regulasi Nipa-Nipa untuk mencegah luapan air sungai. Luas daerah aliran sungai sebesar 417 km² dengan kecepatan aliran terendah sebesar 0,07 m/dt. Daerah aliran Sungai Tallo beriklim tropis dengan curah hujan rata-rata berkisar 4.000 mm/tahun di daerah pegunungan dari 2.800 mm/tahun di daerah pegunungan pada dataran rendah.

Dengan kemiringan dasar saluran sangat landau, menyebabkan kecepatan aliran lambat yang berimplikasi pada tingginya sedimentasi. Morfologi dibagian hilir terbentuk meander dan berbelok mengakibatkan proses pengendapan yang mendangkal, kedalaman sungai arah hulu sampai jembatan Tallo kurang lebih 4 meter dan kemuaran 6 meter. Pada muara sungai telah berkembang perumahan sejak zaman kerajaan Tallo, yang ditandai dengan adanya situs sejarah dan makam raja-raja Tallo. Pada kawasan ini telah berkembang kegiatan jasa dan industri

kapal, industri kayu dan pegudangan. Di sepanjang Sungai Tallo disekitar jembatan tol telah berkembang perumahan nelayan yang menyorok sampai bahdan sungai. Terjadi proses alih fungsi dari rawa menjadi tambak yang dilanjutkan dengan proses penimbunan lahan tambak menjadi lahan untuk bangunan gedung. Hal ini menyebabkan daya sungai tallo bagian hilir berkurang sehingga berpeluang menjadi banjir pada saat hujan yang disertai dengan desakan pasang surut air laut.

Tingginya curah hujan serta faktor manusia yang menyebabkan perubahan karakteristik terutama pada daerah hulu menjadikan air dari aliran Sungai Tallo ini pada musim hujan sering meluap, dan menyebabkan banjir pada kawasan sekitarnya

B. Hasil Penelitian

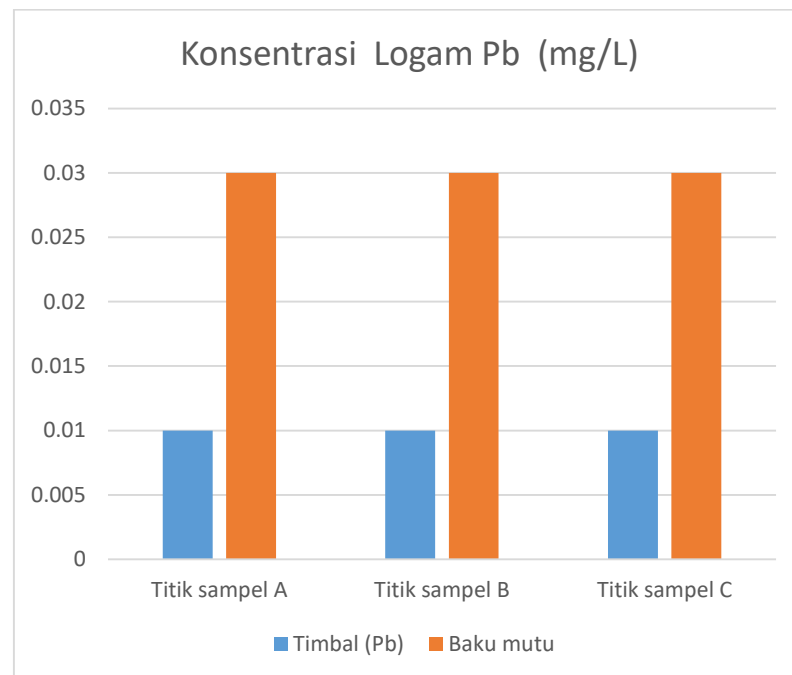
1. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air

Tabel 5.1
Hasil Pemeriksaan Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb)
Pada Air Di Sungai Tallo Kota Makassar
Tahun 2023

No	Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1.	Air Titik A	Timbal (Pb)	mg/L	<0,01	0.03mg/L
2.	Air Titik B	Timbal (Pb)	mg/L	<0,01	
3.	Air Titik C	Timbal (Pb)	mg/L	<0,01	

Sumber : Data Primer

Hasil pengujian larutan Pb di tiga titik pengambilan sampel Pada Tabel 5.1 dengan hasil identifikasi air di Sungai Tallo Kota Makassar pada air titik A yaitu <0,01 Kemudian di air titik B yaitu <0,01 dan di air titik B yaitu <0,01 dari ketiga titik pengambilan sampel menunjukkan hasil yang sama.



Gambar 5.1 Grafik baku mutu konsentrasi timbal pada air

Berdasarkan pada grafik di atas menunjukkan bahwa air di Sungai Tallo Kota Makassar, pada titik sampel A, titik sampel B dan titik sampel C memiliki kandungan logam berat timbal (Pb) yang sama yaitu 0,01 mg/L hasil yang di peroleh pada 3 titik pengambilan sampel masih memenuhi syarat berdasarkan peraturan keputusan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 tentang kriteria mutu air dikatakan tidak memenuhi syarat jika terdapat lebih dari 0,03 mg/L kadar timbal dalam air sungai.

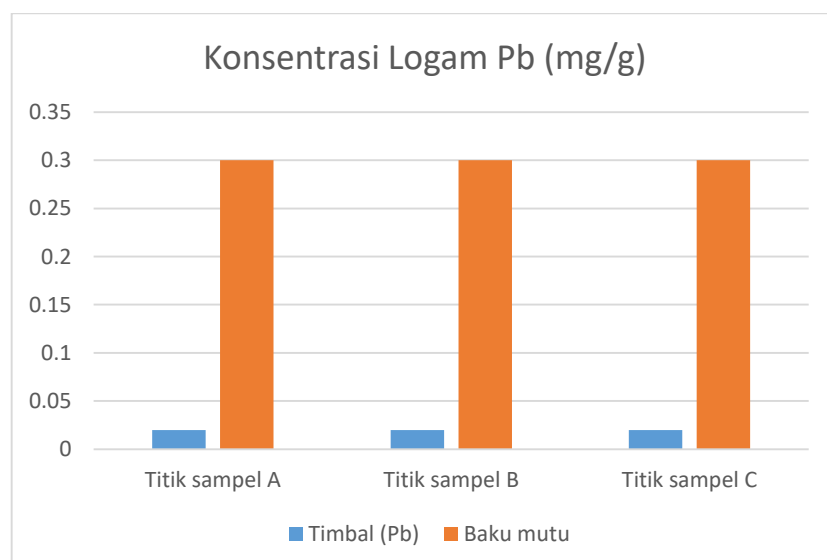
2. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*)

Tabel 5.2
Hasil Pemeriksaan Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*) Di Sungai Tallo Kota Makassar Tahun 2023

No	Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1.	Ikan Titik A	Timbal (Pb)	mg/g	<0,01	0,3mg/g
2.	Ikan Titik B	Timbal (Pb)	mg/g	<0,01	
3.	Ikan Titik C	Timbal (Pb)	mg/g	<0,01	

Sumber : Data Primer

Hasil pengujian larutan Pb di tiga titik pengambilan sampel Pada Tabel 5.1 dengan hasil identifikasi Ikan kakap putih (*lates calcerir*) di Sungai Tallo Kota Makassar pada Ikan Titik A yaitu <0,01. Kemudian di Ikan Titik B yaitu <0,01 dan Ikan Titik C yaitu <0,01 dari ketiga titik pengambilan sampel menunjukkan hasil yang sama.



Gambar 5.2 Grafik baku mutu konsentrasi timbal pada ikan

Berdasarkan pada grafik di atas menunjukkan bahwa ikan kakap putih (*Lates calcrifer*) di Sungai Tallo Kota Makassar, pada titik sampel A, titik sampel B dan titik sampel C memiliki kandungan logam berat timbal (Pb) yang sama yaitu 0,01 mg/g hasil yang di peroleh pada 3 titik pengambilan sampel masih memenuhi syarat berdasarkan baku mutu yang ditetapkan oleh SNI: 7378 Tahun 2009 tentang kriteria mutu air dikatakan tidak memenuhi syarat jika terdapat lebih dari 0,3 mg/g kadar timbal dalam air sungai.

C. Pembahasan

Logam berat merupakan salah satu bahan pencemar yang berbahaya karena bersifat toksik jika dalam jumlah besar dan dapat mempengaruhi berbagai aspek dalam perairan baik aspek ekologis maupun aspek biologi. Pb merupakan logam yang sangat beracun dapat dideteksi secara praktis pada seluruh benda mati

Selain sebagian besar berasal dari proses industri dan pertambangan, ternyata pencemaran logam berat yang berasal dari alam. Misalnya logam yang dibebaskan dari proses kimiawi dan aktivitas gunung berapi, logam yang ditransportasi oleh ikan dari atmosfer berupa partikel debu, serta dari abrasi pantai. Namun kehadiran logam berat yang tidak wajar sepenuhnya disebabkan oleh aktivitas manusia seperti industri dan pertambangan. Aktivitas yang kompleks dalam masyarakat yang menghasilkan berbagai jenis limbah serta kegiatan industri lainnya menjadi faktor utama dalam sumbangan

pencemaran logam berat pada lingkungan yang akhirnya mengganggu tatanan ekosistem (Ismayanti et al., 2020)

1. **Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Air Sungai**

Logam berat pada perairan merupakan ancaman bagi makhluk hidup baik itu biota yang ada di dalam perairan tersebut, maupun pada tumbuh-tumbuhan dan manusia yang bergantung pada sumber air tersebut. Sumber logam berat di perairan bersumber dari alam (debu vulkanik, pengikisan bebatuan, dan lain-lain) dan aktivitas manusia (limbah domestic, limbah industri dan lain-lain)

Kehadiran logam berat mengkhawatirkan terutama yang bersumber dari pabrik di sekitar bantaran sungai, dimana logam berat banyak digunakan sebagai bahan baku maupun sebagai bahan penolong. Logam-logam berat diketahui dapat mengumpul di dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam tubuh dalam jangka waktu yang lama sebagai racun yang terakumulasi .

Berdasarkan hasil pengukuran kadar logam berat timbal (Pb) pada air di Sungai Tallo Kota Makassar yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) adalah pada air titik A (dekat pemukiman warga) terdapat $>0,01$ mg/L, air titik B (dekat kawasan industri) terdapat $<0,01$ mg/L dan air titik C (di bawah jembatan tol) terdapat $<0,01$ mg/L. kandungan logam berat timbal (Pb) di beberapa titik tersebut masih masih dalam kategori memenuhi syarat karena

tidak melebihi standar baku mutu berdasarkan peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 tentang kriteria mutu air dikatakan tidak memenuhi syarat jika terdapat lebih dari 0,03 mg/L kadar timbal dalam air sungai.

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Rahma Yulis (2019) mengenai Penentuan kadar logam timbal (pb) air Sungai Singingi di Kabupaten Kuantan Singingi Riau yaitu hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil pengujian untuk kadar logam timbal didapatkan hasil sebagai berikut ; titik 1 sebesar 0,00382 mg/L, titik 2 sebesar 0,00165 mg/L , titik 3 sebesar 0,00124 mg/L dan titik keempat sebesar 0,02525 mg/L. Bila dibandingkan dengan angka baku mutu logam berat di perairan maka kadar logam berat timbal masih berada dalam ambang baku mutu yang diizinkan yakni sebesar 0,03 mg/L. Dari hasil penentuan kadar logam berat ini sungai Singingi sudah masuk kedalam kategori tercemar untuk kandungan logam berat.

Penelitian lain yang dilakkan oleh Salamahu (2012) yaitu Kadar logam Pb dalam air sungai Pangkajene di sekitar pabrik Semen Tonasa menunjukkan bahwa sampel air pada pagi hari di stasiun I sebesar 0,010 dan stasiun II berkisar antara 0,005-0,010 mg/l. Pada sore hari di stasiun I yakni 0,005 dan stasiun II antara 0,010-0,015 mg/l. Secara umum masih memenuhi standar sesuai

Keputusan Gubernur Sulsel Nomor 14 Tahun 2003 tentang kriteria mutu air yang diperbolehkan, yaitu 0,03 mg/l.

Hasil pengamatan dari peneliti menunjukkan bahwa perairan sungai di beberapa titik pengambilan sampel memiliki sedikit sekali limbah. Selain itu, masyarakat yang tinggal di sekitar sungai juga telah menunjukkan kesadaran yang tinggi dengan tidak membuang sampah rumah tangga mereka langsung ke sungai. Faktor cuaca juga dapat mempengaruhi kadar timbal pada air sungai, curah hujan dapat meningkatkan kadar timbal. Penelitian ini dilakukan di musim kemarau.

Meskipun konsentrasi timbal di sungai Tallo di bawah batas baku mutu, penting untuk tetap mamantau dan memelihara kualitas air sungaii secara teratur. Pencemaran timbal dapat memiliki dampak jangka panjang yang seius terhadap ekosistem sungai dan kesehatan manusia, bahkan dalam konsentrasi yang rendah. Oleh karena itu, upaya pencegahan dan perlindungan lingkungan harus Terus di tingkatkan untuk menjaga air sungai tetap bersih dan aman bagi kehidupan manusia dan ekosistem.

Logam Pb pada perairan ditemukan dalam bentuk terlarut dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Kelarutan Pb cukup rendah sehingga kadar timbal dalam air relatif sedikit. Di perairan tawar, Pb memebentuk senyawa kompleks yang memiliki sifat kelarutan

rendah dengan beberapa anion, misalnya hidroksida, karbonat, sulfide dan sulfat.

2. Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*)

Logam berat yang ada di lingkungan bisa masuk kedalam tubuh manusia melalui rantai makanan. Dimana perairan yang tercemar logam berat akan terakumulasi kedalam tubuh fitoplankton dan ikan. Fitoplankton yang terkandung logam berat timbal Pb akan dimakan oleh ikan-ikan kecil selanjutnya ikan-ikan kecil akan dimakan oleh ikan yang lebih besar sampai pada predator utama di perairan. Dimana ikan yang ada di perairan baik kecil maupun besar akan dimakan oleh manusia tidak terkecuali ikan kakap yang termasuk salah satu jenis ikan yang sering dimakan oleh manusia. Sehingga terjadi peristiwa biomagnifikasi (transfer logam berat) melalui rantai makanan.

Keberadaan logam berat dalam perairan dapat mempengaruhi kehidupan biota yang ada pada perairan. Hal ini dikarenakan semua jenis biota perairan dapat mengakumulasi logam berat yang ada di lingkungan perairan, sehingga dengan adanya pencemaran lingkungan berupa logam berat dapat mengganggu metabolisme biota perairan. Ikan merupakan salah satu biota perairan yang dapat dijadikan sebagai indikator dalam penentuan kadar pencemaran yang terjadi pada perairan tersebut. Apabila pada

tubuh ikan terdapat banyak terkandung logam berat yang tinggi dan sudah melebihi ambang batas normal yang telah ditentukan maka dapat digunakan sebagai acuan terjadinya pencemaran lingkungan, dengan batas cemaran yang di tetapkan oleh SNI 7387:2009 adalah sebesar 0,3 mg/Kg.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar logam berat timbal (Pb) pada ikan kakap putih (*Iates calcarifer*) di Sungai Tallo Kota Makassar yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) adalah pada ikan titik A (dekat pemukiman warga) terdapat <0,01 mg/g, ika titik B (dekat kawasan industri) terdapat <0,01 mg/g dan ikan titik C (dibwah jembatan tol) terdapat <0,01 mg/g. kandungan logam berat timbal (Pb) di beberpa titik tersebut masih masih dalam kategori memenuhi syarat karena tidak melebihi standar baku mutu berdasarkan baku mutu yang ditetapkan oleh SNI: 7378 Tahun 2009 tentang kriteria mutu air dikatakan tidak memenuhi syarat jika terdapat lebih dari 0,3 mg/g kadar timbal dalam air sungai.

Adapun penelitian terdahulu yang di lakukan oleh Azizah & Maslahat (2021) tentang Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Merkuri (Hg) di dalam Tubuh Ikan Wader (*Barbodes binotatus*) dan Air Sungai Cikaniki, Kabupaten Bogor yaitu Kandungan logam Pb dalam tubuh ikan Wader berkisar 0,4–0,7 mg/kg (Tabel 2), yang berada di atas Nilai Ambang Batas (NAB) menurut regulasi FAO/WHO. Ikan yang ditemukan di Stasiun 2

menunjukkan kandungan Pb tertinggi. Stasiun ini berada di kawasan penambangan emas liar (PETI). Selain itu, sumber pencemaran di sekitar Stasiun 2 juga berasal dari limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Logam Pb yang masuk ke perairan akan mengendap di dalam sedimen, kemudian akan berasosiasi dengan sistem rantai makanan, sehingga masuk ke dalam tubuh biota perairan tersebut melalui plankton, kemudian zooplankton, dan selanjutnya dikonsumsi oleh ikan. Akumulasi logam berat pada ikan dapat terjadi karena adanya kontak antara medium yang mengandung toksik dengan ikan. Kontak berlangsung dengan adanya pemindahan zat kimia dari lingkungan air ke dalam atau permukaan tubuh ikan, misalnya logam berat masuk melalui insang. Masuknya logam berat ke dalam tubuh organisme perairan dengan tiga cara yaitu melalui makanan, insang, dan difusi melalui permukaan kulit.

Penelitian yang sama oleh (Asfiyan, 2021) berada di sungai Berangkal memiliki hasil yang berbeda di setiap titik pengambilan. Sampel pada titik 1 yang berada di desa Kutorejo memiliki rata-rata kadar logam berat timbal (Pb) sebesar 0,017 mg/Kg, kemudian pada titik ke 2 yang berada di desa Sambiroto memiliki rata-rata kadar logam berat timbal (Pb) sebesar 0,015 mg/Kg, pada titik ke 3 yang berada di desa Prajurit kulon memiliki rata-rata kadar logam berat timbal (Pb) sebesar 0.016 mg/Kg. Pengujian kadar logam berat timbal (Pb) pada organ hati di sungai Berantas memiliki hasil yang

berbeda juga disetiap titik pengambilan. Sampel pada titik ke 1 yang berada di desa gedek memiliki rata-rata kadar logam berat timbal (Pb) sebesar 0,028 mg/Kg, kemudian pada titik ke 2 yang berada didesa Pulorejo memiliki rata-rata kadar logam berat timbal (Pb) sebesar 0,029 mg/Kg, pada titik ke 3 yang berada di bendungan rolak 9 memiliki hasil rata-rata kadar logam berat timbal (Pb) sebesar 0,027 mg/Kg. Kadar logam berat timbal (Pb) dari organ hati ikan bader (*Barbonymus gonionotus*) tertinggi berada di sungai Berantas pada titik ke 2 dengan rata-rata kadar logam berat sebesar 0,028 mg/Kg, pada sungai Berangkal kadar logam tertinggi berada di titik 3 sebesar 0,017 mg/Kg. kadar logam berat yang berada di organ hati ikan bader (*Barbonymus gonionotus*) baik di sungai Berantas maupun sungai Berangkal masih dibawah ambang batas yang sudah di tetapkan SNI 7387:2009 yaitu 0,3 mg/Kg (Asfiyan, 2021).

Kadar timbal pada air dan ikan dapat menjadi sama karena adanya proses bioakumulasi. Bioakumulasi adalah proses di mana logam berat seperti timbal yang terdapat dalam air atau lingkungan hidup lainnya dapat menumpuk dan terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup, seperti ikan, melalui proses makan dan penyerapan nutrisi dari lingkungan mereka. Ketika manusia atau hewan lain memakan ikan yang terkontaminasi oleh timbal, timbal tersebut juga akan masuk ke dalam tubuh mereka melalui makanan. Dengan begitu, kadar timbal pada ikan bisa menjadi sebanding dengan kadar

timbal di lingkungan airnya, tergantung pada seberapa tinggi kadar timbal di air dan seberapa lama ikan tersebut terpapar dan mengakumulasi timbal dalam tubuhnya. Jadi, kadar timbal pada air dan ikan bisa sama karena adanya proses bioakumulasi, di mana ikan mengakumulasi timbal dari lingkungan mereka dan kadar timbal dalam ikan mencerminkan konsentrasi timbal yang ada di lingkungan air di mana ikan tersebut hidup.

Biota air seperti ikan dapat digunakan sebagai bioindikator pada lingkungan perairan yang terakumulasi logam berat selain sedimen dan air. Hal ini dapat didukung dengan siklus hidup ikan yang mengonsumsi makanan dan absorpsi udara melalui insang pada perairan yang terakumulasi logam berat. Ikan memiliki keterbatasan dalam melakukan proses degradasi dan ekskresi logam berat. Pada konsentrasi tinggi, logam berat terdistribusi dan terakumulasi pada otot, hati, saluran pencernaan serta insang sebagai jaringan metabolisme aktif. Ikan Nila merupakan ikan yang hidup melayang dalam kolom perairan dan bersifat omnivora sehingga meningkatkan potensi terpapar oleh logam berat. Akumulasi Logam berat didukung dengan proses fisiologis tubuh ikan yakni proses absorpsi logam berat yang berjalan bersamaan dengan difusi air melalui insang dan kegiatan makan yang menyebabkan distribusi logam berat ke seluruh tubuh ikan.