

## **Kandungan logam berat besi (Fe) pada air dan daging ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) di Sungai Belumai Deli Serdang**

### ***Content of the heavy metal iron (Fe) in water and tinfoil barb's meat (*Barbonymus schwanenfeldii*) in The Belumai River Deli Serdang***

**\*Nur Anisah Br Surbakti, Husnarika Febriani, dan Syukriah**

Program Studi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jln. Lapangan Golf, Desa Durin Jangak, Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, 20353

\*e-mail korespondensi: [nuranisahsr@gmail.com](mailto:nuranisahsr@gmail.com)

**Abstract.** The Belumai River is used for various societal activities as well as a disposal site for residual waste from domestic and industrial activities. One of the fishes in the Belumai River is tinfoil barb (*Barbonymus schwanenfeldii*). The purpose of this study is to analyze the content of iron (Fe) metals in river water and fish meat. Sampling points or stations for river water and tinfoil barb (*Barbonymus schwanenfeldii*) used a purposive sampling method. The content of Fe at stations I, II, and III in water also meat of tinfoil barb (*Barbonymus schwanenfeldii*) was 1,99 mg/L, 2,65 mg/L and 1,99 mg/L while in fish meat it was 27,02 mg/kg, 43,57 mg/kg and 88,42 mg/kg. The results of testing for Fe metal in river water and tinfoil barb's meat (*Barbonymus schwanenfeldii*) have passed the water quality standard limits according to PP RI No. 22 of 2021 (0.03 mg/L) and JECFA 2020 (0.8 mg/kg). The BCF grade at station I is 13,57 L/kg, station II is 16,44 L/kg, and III is 44,37 L/kg.

**Keywords :** Heavy metal, Iron, Tinfoil Barb, The Belumai River

**Abstrak.** Sungai Belumai dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas masyarakat serta sebagai tempat pembuangan limbah sisa kegiatan domestik dan juga industri. Salah satu ikan yang ada di Sungai Belumai adalah ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*). Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kandungan logam besi (Fe) pada air sungai dan daging ikan serta melihat gambaran histologi insang dan hati ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*). Penentuan titik ataupun stasiun pengambilan sampel air sungai dan ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) menggunakan metode *purposive sampling*. Kandungan logam Fe di stasiun I, II, dan III pada air dan daging ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) sebesar 1,99 mg/L, 2,65 mg/L dan 1,99 mg/L sedangkan pada daging ikan sebesar 27,02 mg/kg, 43,57 mg/kg dan 88,42 mg/kg. Hasil pengujian logam Fe pada air sungai dan daging ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) sudah melewati ambang batas baku mutu air menurut PP RI No. 22 Tahun 2021 (0,03 mg/L) dan JECFA 2020 (0,8 mg/kg). Nilai BCF pada stasiun I sebesar 13,57 L/kg, stasiun II sebesar 16,44 L/kg, dan III sebesar 44,37 L/kg. The BCF grade at station I is 13,57 L/kg, station II is 16,44 L/kg, and III is 44,37 L/kg.

**Kata kunci :** Logam Berat, Besi, Ikan Lemeduk, Sungai Belumai

#### **PENDAHULUAN**

Sungai Belumai terletak di kawasan Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara yang luasnya mencapai 754, 60 km<sup>2</sup>. Di sepanjang aliran sungai, terdapat aktivitas berupa industri, pertanian, dan perumahan. Berdasarkan data Direktori Industri Besar Sedang BPS Kabupaten Deli Serdang (2022), terdapat berbagai industri yang dibagi menjadi empat golongan seperti industri besar, industri sedang, industri kecil dan industri rumah tangga. Akibatnya masyarakat kerap menggunakan aliran Sungai Belumai ini untuk berbagai aktivitas seperti mandi, cuci hingga irigasi. Namun, tidak menutup kemungkinan apabila air sungai ini juga dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan limbah sisa kegiatan domestik dan juga industri. Oleh karena itu, hal ini akan sangat berdampak terhadap penurunan kualitas air sungai yang dipengaruhi berbagai limbah salah satunya logam berat (Eika, 2019).

Sungai memiliki kapasitas penerimaan bahan pencemar dari lingkungan sekitarnya, sehingga buangan air limbah industri yang mengandung senyawa logam berat beracun akan merusak sungai baik secara cepat ataupun lambat. Hal ini disebabkan oleh logam berat yang susah mengalami pelapukan secara fisik, kimia hingga biologis (Fathrizki, 2018). Pada buangan akhir limbah rumah tangga dan industri terdapat kandungan logam besi (Fe) berasal dari korosi yang terjadi pada pipa-pipa air sebagai hasil elektrokimia yang terjadi pada perubahan air dengan kandungan padatan larut dan memiliki sifat menghantarkan listrik sehingga mempercepat korosi (Fiskanita, 2015). Karena, logam besi (Fe) mempunyai karakteristik logam berat dan logam terlarut lainnya yang sukar didegradasi tetapi mudah terakumulasi dalam lingkungan di tempatnya berada. Oleh sebab itu, logam berat akan sulit dihilangkan dan akan terakumulasi juga pada organisme di dalamnya (Lavenda, 2020).

Salah satu ikan yang ada di Sungai Belumai adalah Ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*). Ikan ini merupakan ikan perairan tawar Indonesia yang penyebarannya dimulai dari Sumatera, Jawa, dan Kalimantan (Radona, 2016). Menurut Aisyah, *et al.*, (2017) ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) juga menjadi salah satu ikan *native* yang masih dikonsumsi dengan harga jual tinggi. Apabila di dalam tubuh ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*)

terkandung logam berat dengan kadar yang ditentukan, maka hal ini mampu menjadi indikasi pencemaran yang terjadi di lingkungan tersebut. Logam yang telah terakumulasi di dalam daging ikan nantinya tidak akan bisa dikeluarkan lagi karena sudah terlanjur menumpuk di dalam tubuhnya.

Logam berat yang diserap oleh organisme air seperti ikan akan diikat oleh protein tionein yang disintesis dalam hati dan disalurkan ke seluruh tubuh melalui peredaran darah (Prabowo *et al.*, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Junita (2013) menyatakan, kelebihan Fe akan menimbulkan kerusakan-kerusakan jaringan yang disebut hemokromatis. Akibatnya, logam Fe akan terakumulasi di hati, jantung, limpa dan lainnya pada tubuh biota perairan. Selain itu, pengonsumsi Fe secara skala besar mampu merusak pencernaan secara langsung yang akan meluas ke peredaran darah sehingga menimbulkan kerusakan serta berujung pada kematian. Informasi mengenai kandungan logam berat besi (Fe) pada Sungai Belumai dan ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) masih terbatas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengukur kandungan logam berat besi (Fe) dan daging ikan lemeduk. Sehingga, diharapkan informasi ini nantinya dapat digunakan sebagai acuan tentang pemanfaatan air sungai dan daging ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*).

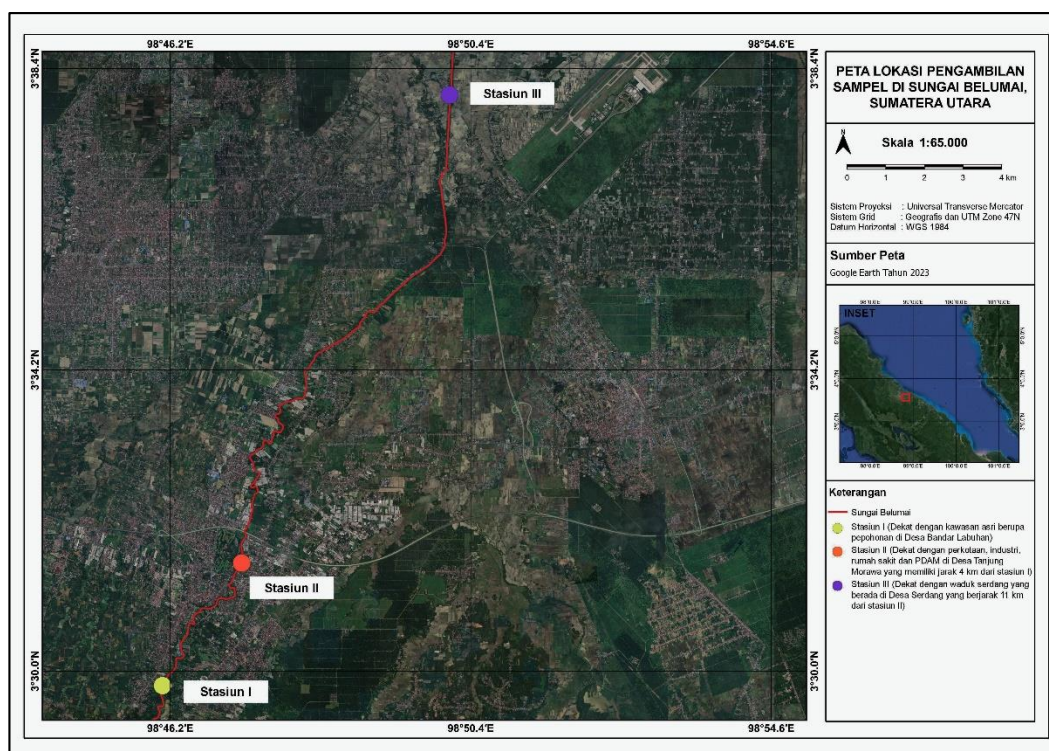
## BAHAN DAN METODE

### Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2023. Pengambilan sampel dilakukan di Sungai Belumai Kab. Deli Serdang. Analisis kandungan logam besi (Fe) pada air dan daging ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) dilaksanakan di Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Medan.

### Penentuan Lokasi

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian eksploratif dan komparatif yang pengerjaannya melalui pengumpulan informasi dan peninjauan lokasi. Penentuan titik ataupun stasiun pengambilan sampel air dan ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel air dan ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) dilakukan pada 3 stasiun pada Sungai Belumai. Penentuan titik ini berdasarkan standar lokasi pemantauan kualitas air yang dikeluarkan oleh SNI 6989.57:2008 berjudul air dan limbah-Bagian 57. Setiap stasiun dipilih menurut lokasinya dimana stasiun I merupakan sumber air alamiah, stasiun II sumber air perkotaan, 70industry, dan tercemar, serta stasiun III adalah lokasi yang dekat dengan waduk. Stasiun I ( $3^{\circ} 29' 47,82''$  BT  $98^{\circ} 46' 5,55''$  LU). Stasiun II ( $3^{\circ} 31' 30,4''$  BT  $98^{\circ} 47' 11,9''$  LU). Stasiun III ( $3^{\circ} 38' 1,9''$  BT  $98^{\circ} 50' 6,3''$  LU).



Gambar 1. Peta Sungai Belumai Deli Serdang, Sumber: Google Earth, 2023

## Prosedur Kerja

### Pengambilan Sampel Air Dan Ikan

Sampel air diambil di tiga stasiun terpilih di sepanjang sungai. Sampel air dikumpulkan dalam wadah polietilen dan ditempatkan dalam *cool box* untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium ke laboratorium. Pengukuran faktor fisik dan kimiawi (pH, DO, dan suhu) di tempat diambil secara langsung. Kemudian, ampel air ditempatkan di lemari es untuk mengurangi aksi aktivitas dan metabolisme organisme di dalam air. Sampel ikan ditangkap dengan jaring secara langsung di seluruh stasiun. Selanjutnya, sampel akan disimpan dalam freezer sebelum dianalisis lebih lanjut di laboratorium.

## Analisis Laboratorium

### Sampel Air

Sampel air yang terkumpul disaring melalui kertas saring Whatman 41. Kemudian sampel diasamkan dengan asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) 65%.3) sampai pH larutan kurang dari pH untuk menghindari pengendapan logam. Sampel air dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) berdasarkan SNI.6989.5:2009.

### Sampel Ikan

Daging ikan dikeluarkan dengan menggunakan pisau steril. Daging ikan tanpa tulang dimasukkan ke dalam plastik zip-lock. Kemudian setiap sampel ditimbang sebanyak 10 gr dengan menggunakan timbangan analitik. Setelah itu, masing-masing sampel dikeringkan pada suhu 500°C dalam api selama 18-24 jam hingga sampel berubah menjadi abu di dalam wadah. Keesokan harinya sampel ditambahkan 10 ml asam nitrat 65% (HNO<sub>3</sub>) dan akuades sebanyak 90 ml dalam labu ukur kemudian disaring ke dalam labu ukur yang lain dengan menggunakan kertas saring Whatman 41. Larutan dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) berdasarkan AOAC, 2005.

## Perhitungan Kandungan Logam Berat Fe

### Perhitungan Kandungan Logam Berat Fe Pada Air

Rumus perhitungan kandungan logam berat pada sampel air menggunakan rumus berdasarkan SNI.6989.4.2009, yaitu:

$$\text{Fe (mg/L)} = C \times fp$$

Keterangan:

C = Kadar yang didapat hasil pengukuran (mg/L)

Fp = faktor pengenceran

### Perhitungan Kandungan Logam Berat Fe Pada Daging Ikan Lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*)

Konsentrasi Logam Besi (Fe) pada daging ikan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = c \times V/W$$

Keterangan:

C = Konsentrasi sampel uji (mg/kg)

c = Pembacaan dari AAS (mg/kg)

V = Volume larutan akhir (ml)

W = Berat sampel (g/ml)

## Perhitungan Faktor Biokonsentrasi (BCF)

*Bioconcentration Factor* (BCF) diamati pada air dan daging ikan untuk mengetahui kapabilitas makhluk hidup dalam menyimpan dan menyerap suatu bahan pencemar terutama dalam bentuk logam berat (Febi, 2019). Adapun rumus perhitungan BCF, yaitu:

$$\text{BCF} = \frac{\text{Kandungan Logam Berat Pada Daging Ikan}}{\text{Kandungan Logam Berat Pada Air}}$$

Keterangan:

1. Nilai BCF > 1000 L/kg, dikategorikan sebagai akumulatif tinggi.
2. Nilai BCF antara 100-1000 L/kg, dikategorikan sebagai akumulatif sedang.
3. Nilai BCF < 100 L/kg, dikategorikan sebagai akumulatif rendah.

## Analisis Data

Data yang didapatkan mengenai kandungan logam berat untuk setiap sampel akan dibandingkan dengan PP RI No. 22 Tahun 2021 dan JECFA (2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Faktor Fisika Dan Kimiawi Lingkungan Secara Langsung (*in-situ*)

**Tabel 1.** Pengukuran Faktor Fisika Dan Kimiawi Lingkungan Secara Langsung

Parameter	Stasiun			Baku Mutu*
	I	II	III	
Suhu (°C)	31,3	30,2	29,6	±30
Ph	7,81	7,68	7,47	6-9
DO (mg/L)	4,57	4,40	1,78	4

\*Standar baku mutu air sungai kelas II berdasarkan PP RI No.22 Tahun 2021 Lampiran VI.

Hasil penelitian suhu secara langsung (*in-situ*) berkisar 29,6°C – 31,3°C (Tabel 1) sehingga masih dalam kisaran normal apabila dibandingkan dengan standar baku mutu PP RI No.22 Tahun 2021, yakni sebesar ±30°C. Sehingga, didapati bahwa suhu tertinggi berada di stasiun I dan suhu terendah berada di stasiun III. Faktor fisik, kimiawi, dan biologis memiliki peran dalam homeostasis yang dibutuhkan untuk pertumbuhan reproduksi organisme perairan (Harianto, 2023). Perbedaan dalam pengukuran suhu di setiap lokasi disebabkan oleh lokasi dan waktu pengambilan yang berbeda. Hal ini merujuk kepada hasil penelitian Nurfitiani (2017) yang menyatakan bahwa rendahnya suhu dikarenakan lokasi yang tidak tertutupi tumbuhan serta cuaca panas di hari pengambilan sampel. Suhu sangat memiliki efek penting terhadap aktivitas kehidupan ikan yang nantinya akan berperan besar terhadap parameter kualitas akuatik lainnya (Aulia, 2020). Proses kelarutan gas dan aktivitas biologi sangat dipengaruhi oleh kondisi suhu. Sehingga, perubahan suhu secara masif akan mempengaruhi kandungan DO dalam suatu perairan sebanyak 10°C sehingga membentuk peningkatan konsumsi oksigen (O<sub>2</sub>) oleh organisme akuatik sebanyak dua hingga tiga kali lipat (Astuti, 2018). Menurut Koniyo (2020), perbedaan suhu di setiap stasiun sungai dipengaruhi oleh ketinggian tempat beberapa derajat dari permukaan laut. Umumnya, suhu air di perairan Indonesia sangat baik untuk perkembangan berbagai macam organisme akuatik termasuk ikan.

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) selama pengamatan di tiga stasiun sungai memiliki rerata sebesar 7,47 – 7,81 (Tabel 1) yang artinya pH ini masih berada dalam baku mutu yang ditetapkan oleh PP RI No.22 Tahun 2021. Hasil pH tertinggi didapati pada stasiun I sedangkan pH terendah terletak pada stasiun III. Perbedaan pH di setiap lokasi diakibatkan oleh banyaknya pembuangan limbah yang berasal dari rumah tangga dan perindustrian. Menurunnya nilai pH akan berakibat fatal untuk organisme akuatik di dalamnya. Namun, setiap nilai pH yang ditemukan dalam penelitian ini masih memenuhi baku mutu sehingga dapat dipastikan bahwa masih ditemukan keseimbangan proses fotosintesis dan respirasi di perairan tersebut. Kenaikan nilai pH dalam perairan juga berarti menurunkan kelarutan logam dalam air begitu juga sebaliknya (Yulis, 2018).

Indikator polusi limbah dalam air adalah oksigen terlarut (DO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil DO pada setiap stasiun sebesar 1,75 – 4,78 mg/L (Tabel 1). Dibandingkan dengan PP RI No. 22 Tahun 2021, stasiun I dan II telah melewati ambang batas baku mutu namun sebaliknya pada stasiun III. Hal ini berbanding terbalik dengan pernyataan Sunaryo dalam Ardiyanti (2022), dimana apabila nilai suhu meningkat maka akan menyebabkan penurunan dalam DO. Perolehan hasil oksigen terlarut (DO) ini didapatkan melalui pengukuran bagian permukaan air sungai. Sehingga, apabila ada perbedaan kedalaman pengukuran pada bagian permukaan maka akan berpengaruh terhadap hasil yang didapatkan. Sehingga, DO mengalami penurunan akibat intensitas cahaya yang menghambat proses foto sintensis (Anggraini, 2015). Oleh sebab itu, hasil yang didapatkan tidak sejalan dengan perolehan suhu di setiap stasiunnya (Tabel 1).

### Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air Sungai Belumai Deli Serdang

**Tabel 2.** Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air Sungai Belumai Deli Serdang

Stasiun	Kadar Fe Dalam Air Sungai (mg/L)	Baku Mutu (mg/L)*
Stasiun I	1,99	0,03
Stasiun II	2,65	
Stasiun III	1,99	

\*Standar baku mutu air sungai kelas II berdasarkan PP RI No.22 Tahun 2021 Lampiran VI

Hasil uji kandungan logam berat besi (Fe) pada air di Sungai Belumai Deli Serdang pada stasiun I sebesar 1,99 mg/L, stasiun II sebesar 2,65 mg/L dan stasiun III sebesar 1,99 mg L (Tabel 2). Ketiga perolehan hasil uji kandungan

logam berat besi (Fe) ini telah melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan oleh PP RI No. 22 Tahun 2021 yakni sebesar 0,03 mg/L (Tabel 2). Stasiun II merupakan tempat dengan cemaran logam Fe tertinggi dibandingkan dengan stasiun I dan III. Hal ini karena stasiun II berada di kawasan perkotaan yang dipenuhi dengan berbagai aktivitas domestik dan industrial.

Tingginya konsentrasi logam berat besi (Fe) yang telah melebihi ambang batas baku mutu disebabkan berbagai sumber, baik akibat aktivitas manusia hingga pembuangan limbah industri yang mengandung besi. Hal ini karena adanya reservoir air dari besi hingga korosi dari pipa-pipa yang mengandung logam Fe di dalamnya sehingga terbawa oleh aliran air sungai (Supriyantini, 2015). Oleh karena itu, logam berat besi (Fe) di Sungai Belumai Deli Serdang tergolong tinggi dan merubah warna air menjadi kecoklatan. Menurut Suharjono (2021), perubahan yang terjadi terhadap kualitas air dapat dideteksi melalui pemeriksaan komponen ekosistem seperti kondisi fisik dan kimiawi sungai. Banyaknya kegiatan yang berada di sepanjang sungai akan memberikan pengaruh besar terhadap kualitas perairan tersebut. Logam berat juga dapat terakumulasi dalam sedimen dan organisme melalui gravitasi, biokonsentrasi, biomagnifikasi dan bioakumulasi oleh organisme akuatik (Prayogo, 2023).

Kadar logam besi (Fe) yang tinggi ini dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan apabila air ini digunakan dalam kurun waktu yang lama. Kandungan besi yang tinggi dicirikan dengan peralatan serta air di dalam kamar mandi yang berubah warna menjadi kuning (*staining*), terjadi pembentukan karat dan air yang berbau (Kirana, 2019). Selain itu, kandungan Fe yang berlebih dalam air berefek terhadap kesehatan seperti iritasi mata, kulit, dan mampu merusak dinding usus. Oleh karena itu, masuknya Fe ke dalam air Sungai Belumai Deli Serdang ini tergolong ke dalam antropogenik yang diakibatkan beragam kegiatan manusia.

### **Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Daging Ikan Lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) Di Sungai Belumai Deli Serdang**

**Tabel 3.** Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Daging Ikan

Stasiun	Kadar Logam Besi (Fe) Pada Daging Ikan	Baku Mutu (mg/kg)*
Stasiun I	27,02	0,8
Stasiun II	43,57	
Stasiun III	88,43	

\*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), 2020

Hasil pengujian Fe pada daging ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) pada stasiun I sebesar 27,02 mg/kg, stasiun II sebesar 43,57 mg/kg, dan stasiun III sebesar 88,43 mg/kg (Tabel 3). Ketiga hasil ini telah melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan oleh JECFA 2020, yaitu sebesar 0,8 mg/kg. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada tabel 3, maka diketahui bahwa stasiun III menunjukkan kandungan logam Fe tertinggi pada daging ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*). Hal ini karena stasiun III berpotensi menjadi tempat terakumulasinya cemaran logam berat besi (Fe) yang berasal dari stasiun I dan II.

Logam besi (Fe) ditemukan dalam tubuh ikan memiliki jumlah yang bervariasi (Ainiyah *et al.* 2018). Di sisi lain, tinggi rendahnya kandungan logam berat besi (Fe) pada tubuh ikan dipengaruhi kegiatan migrasi yang dilakukannya. Ikan bermigrasi untuk mencari makan, mencari habitat yang sesuai serta bereproduksi sehingga kandungan logam berat di setiap stasiun berbeda (Nizar, 2014). Kandungan logam berat yang ditemukan pada tubuh biota akuatik lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan logam berat dalam perairan sebagai lingkungan hidupnya. Hal ini karena akumulasi logam berat untuk membentuk senyawa kompleks dengan zat-zat organik di dalam tubuh sehingga logam berat terfiksasi dan tidak langsung diekskresi oleh organisme tersebut (Istarani, 2014). Akumulasi terjadi ketika ikan meminum air ataupun memakan makanannya yang telah melalui kontak dengan perairan tersebut. Maka, semakin dekat jarak interaksi konsumsi di dalam rantai makanan antara sumber kontaminan dan organisme menyebabkan semakin besar cemaran logam berat yang akan diserap (Solihin *et al.*, 2019).

Pada umumnya, kandungan logam tertinggi terletak pada insang diteruskan ke saluran pencernaan dan bagian tubuh lainnya. Hal ini sesuai dengan fisiologis tubuh ikan dimana air akan berdifusi diserap oleh insang dan disebarkan ke seluruh tubuh melalui darah sehingga terjadi penumpukan logam berat pada otot atau daging ikan (Priatna, *et al.*, 2016). Sehingga, ikan yang terpapar logam berat besi (Fe) tidak layak lagi untuk dikonsumsi. Besi mampu bereaksi langsung terhadap dinding usus dan menyebabkan tanda-tanda pendarahan akibat shok pada lapisan mukosa gastrointestinal. Gejala ini tidak sampai menimbulkan kematian mendadak. Umumnya, keracunan logam berat besi ditandai dengan sakit perut hingga diare dan menyebabkan penderitanya muntah. Oleh sebab itu, konsumsi Fe harus dibatasi seperti yang tertera pada JECFA (2020).

**Bioconcentration Factor (BCF) Logam Berat Besi (Fe) Pada Daging Ikan Lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) Di Sungai Belumai Deli Serdang**

**Tabel 4.** Nilai BCF Daging Ikan Lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) Terhadap Logam Berat Besi (Fe)

Stasiun	Logam Berat Air (mg/L)	Logam Berat Daging Ikan (mg/kg)	Nilai BCF (L/Kg)	Kategori Akumulatif
Stasiun I	1,99	27,02	13,57	Rendah
Stasiun II	2,65	43,57	16,44	
Stasiun III	1,99	88,43	44,37	

Hasil perhitungan nilai BCF pada stasiun I sebesar 13,57 L/kg, stasiun II sebesar 16,44 L/kg, dan stasiun III sebesar 44,37 L/kg (Tabel 4). Ketiga hasil perhitungan pada setiap stasiun termasuk kategori rendah karena masih <100 L/Kg. Namun, berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa stasiun III memiliki kadar BCF tertinggi. Hal tersebut dikarenakan ketersediaan logam berat yang ada di lingkungan masih mampu diserap oleh ikan secara rendah serta tidak terlalu mempunyai efek racun pada tubuhnya sendiri.

Ikan mempunyai kemampuan dalam mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya yang dikenal sebagai faktor pemekat biologi atau nilai faktor biokonsentrasi (BCF). Kategori BCF rendah ini disebabkan oleh bioviabilitas dari logam berat.. Bioavailabilitas logam adalah ketersediaan logam berat pada lingkungan yang masih mampu diabsorpsi oleh organisme yang memberikan efek racun pada tubuhnya sendiri. Bioavailabilitas logam berat inilah yang memberikan dampak atas seberapa banyak logam yang terserap pada tubuh organisme. Hal ini juga yang menyebabkan konsentrasi logam air belum tentu berbanding lurus dengan konsentrasinya pada ikan (Busira *et al.*, 2020).

Selain itu, kumulatif BCF yang rendah pada seluruh stasiun dikarenakan adanya beberapa faktor lain diantaranya adalah rendahnya tingkat konsumsi ikan terhadap logam berat serta laju metabolisme yang meningkat serta logam berat yang juga dimanfaatkan dalam pembentukan hemoglobin darah (Rosahada *et al.*, 2018). Logam besi (Fe) menunjukkan toksisitas dalam beberapa fase bertingkat yang ditandai dengan sakit perut hingga muntah berwarna kecoklatan. Di dalam tubuh manusia, logam besi (Fe) akan bereaksi langsung terhadap dinding usus dan diperparah dengan terjasinya penyempitan saluran pencernaan serta vibrosis pada lambung (Ainiyah *et al.*, 2018).

Logam berat tidak berbahaya secara keseluruhan karena pada umumnya logam berat adalah komponen alami yang terdapat dalam bumi dan tidak dapat didegradasi. Logam berat juga masih dibutuhkan oleh setiap tubuh makhluk hidup seperti logam berat esensial yang terdiri dari Fe, Zn, dan Cu karena mampu menjaga metabolisme tubuh manusia apabila tidak dalam kadar berlebihan. Namun, terdapat juga logam yang termasuk elemen mikro yang tidak mempunyai fungsi sama sekali bagi tubuh dan sangat berbahaya seperti Cd, Pb, Hg dan As (Agustina, 2014).

### KESIMPULAN

Kandungan logam berat besi (Fe) pada air Sungai Belumai Deli Serdang pada stasiun I sebesar 1,99 mg/L, stasiun II sebesar 2,65 mg/L, dan stasiun III sebesar 1,99 mg/L yang sudah melebihi ambang batas baku mutu air yang ditetapkan oleh PP RI No. 22 Tahun 2021, yaitu 0,03 mg/L. Sedangkan, Kandungan logam besi (Fe) pada daging ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) pada stasiun I sebesar 27,02 mg/kg, stasiun II sebesar 43,57 mg/kg dan stasiun III sebesar 88,43 mg/kg yang sudah melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan oleh JECFA 2020 (0,8 mg/L). Nilai BCF pada stasiun I sebesar 13,57 L/kg, stasiun II sebesar 16,44 L/kg, dan III sebesar 44,37 L/kg.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. 2014. Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan Dan Dampaknya Pada Kesehatan. *Teknobuga*, 1(1), 53–65.
- Ainiyah, S. D., Lestri, I., & Andini, A. 2018. Hubungan Antara Kadar Besi (Fe) Air Tambak Terhadap Kadar Besi (Fe) Pada Daging Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Di Kecamatan Jabon Sidoarjo. *Jurnal Sains Health*, 2(2), 21-28.
- Aisyah, S., Bakti, D., & Desrita, D. 2017. Pola Pertumbuhan Dan Faktor Kondisi Ikan Lemeduk (*Barbodes schwanenfeldii*) Di Sungai Belumai Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara ,4, 8–12.
- Ardiyanti, A., & Sunu, K. 2022. Analisis Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) pada Tumbuhan Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* F.) di Sungai Prambon Sidoarjo. *LenteraBio*, 11(3), 414 – 422.
- Astuti, Y. S. D. L. P., & Lismining, P. 2018. Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum Dissolved Oxygen Response Againsts Pollution and The Influence of Fish Resources Existence in Citarum River. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 203.

- Aulia, H. D., Muhammad, S., & Muarofah, G. 2020. Laju Pertumbuhan Spesifik Larva Ikan Botia (*Chromobotia macranchantus*) Pada Pemeliharaan Dengan Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 5(1), 18-23.
- Balai Pusat Statistik [BPS] Kabupaten Deli Serdang. 2022. Kabupaten Deli Serdang Dalam Angka. Tersedia pada: [Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang \(bps.go.id\)](https://bps.go.id). [Internet]. [diunduh Maret 2023].
- Busira, J. J. Q. D., Prihatmo, G., & Pakpahan, S. 2020. Kadar logam berat timbal (Pb) pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Sungai Gajah Wong, Yogyakarta. [In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*] (Vol. 6, No. 1, pp. 372-379).
- Eika, M. (2019). Analisis Kandungan Logam Berat (Pb, Cd, Hg dan Cr) Pada Organ Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys pardalis Castelnau, 1855*) Asal Sungai Ciliwung Jakarta. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Fathirizki, K., Kamaranti., Marlon, I.A., & Sumaryono. 2018. Kandungan Logam Berat Besi (Fe), Timbal (Pb) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sungai Santan. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 4(1), 49-56.
- Febi, Y.H. 2019. Bioconcentration Factor Logam (BCF) Timbal (Pb), Raksa (Hg), Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*) Danau Maninjau Provinsi Sumatera Barat. [Skripsi]. Universitas Andalas.
- Fiskanita., Baharudin H., & Supriadi. 2015. Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Pelabuhan Desa Paranggi Kecamatan Ampibabo. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(4), 175-180.
- Harianto, E., Muarofah, G., M.S., & Aldi. 2023. Kinerja Produksi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenil* BIKR) Dengan Ketinggian Air Berbeda Pada Sistem Sirkulasi. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 8(2), 165-175.
- Istarani, F., Ellina, S.P. 2014. Studi Dampak Arsen (As) Dan Kadmium (Cd) Terhadap Penurunan Kualitas Lingkungan Hidup. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(1), 53-58.
- JECFA. (2020). *List Of Chemicals In Functional Category Food Contaminant*. Tersedia pada : [JECFA | Food safety and quality | Food and Agriculture Organization of the United Nations \(fao.org\)](https://www.fao.org/jecfa). [Internet]. [diunduh maret 2023].
- Junita, L.N. 2013. *Profil Penyebaran Logam Berat Di Sekitar TPA Pakusari Jember*. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember. Jember.
- Kirana, K.H., Gesti, C.N., & Dini, F. 2019. Identifikasi Kualitas Air Sungai Citarum Hulu Melalui Analisa Parameter Hidrologi dan Kandungan Logam Berat (Studi Kasus: Sungai Citarum Sektor 7). *Wahana Fisika*, 4(2), 120 – 128.
- Koniyo, Y. 2020. Analisis Kualitas Air Pada Lokasi Budidaya Ikan Air Tawar Di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 52–58.
- Lavenda, F.A. 2020. Verifikasi Metode Uji Logam Kobal, Kadmium, Besi, Mangan, Dan Arsen Pada Contoh Air Sungai Di Laboratorium Lingkungan Pt. Sucofindo (Persero) Cabang Surabaya. [Skripsi]. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Nizar, M. 2014. Komposisi Jenis Dan Struktur Komunitas Ikan Yang Bermigrasi Melewati Tangga Ikan Pada Bendung Perjaya, Sungai Komerling, Sumatera Selatan. *Jurnal Depik*, 3(1), 27-35.
- Nurfitriani N, Caronge W, dan Kaseng ES, 2018. Keanekaragaman Gastropoda Di Kawasan Hutan Mangrove Alami Di Daerah Pantai Kuri Desa Nisombalia Kecamatan Marusu Kabupaten Maros. *Bionature*; 18(1).
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggara Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Tersedia pada: [PP No. 22 Tahun 2021 \(bpk.go.id\)](https://www.bpk.go.id) [Internet] [diunduh februari 2023].
- Prabowo, R., Purwanto., & Sunoko, H. R. 2016. Akumulasi Cadmium (Cd) Pada Ikan Wader Merah (*Puntius bramoides* C.V), Di Sungai Kaligarang. *Jurnal Mipa*, 39(1), 1–10.
- Prayogo, N. A., Asrul, S., Heri, W., Purnama, S., & Ren, F. 2023. Pengaruh Logam Berat Kadmium (Cd) Terhadap Ekspresi GEN cGnRH-II Pada Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V) Jantan. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 8(2), 107 – 114.
- Priatna, D. E., Purnomo, T., & Kuswanti, N. 2016. Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Air dan Ikan Bader (*Barbonymus gonionotus*) di Sungai Brantas Wilayah Mojokerto. *LenteraBio*, 5(1), 48–53.
- Radona, D., Dinar, T. S., Odang., C. 2016. Keanekaragaman Genotipe Dan Morfometri Ikan Tengadak *Barbonymus Schwanenfeldii* (Bleeker 1854) Asal Sumatera, Jawa, Dan Kalimantan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(3), 259-268.
- Rosahada, A. D., Budiyo, B., & Dewanti, N. A. Y. 2018. Biokonsentrasi Logam Berat Tembaga (Cu) Dan Pola Konsumsi Ikan Mujair Di Wilayah Danau Rawapening. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 1–7.
- SNI.6989.4:2009: Cara Uji Besi (Fe) Secar Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Nyala. Tersedia pada: [Sistem Informasi Standar Nasional Indonesia \(bsn.go.id\)](https://bsn.go.id). [Internet] [diunduh februari 2023]
- SNI.6989.57:2008. Air Dan Air Limbah Bagian 57: Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan. Tersedia pada: [Sistem Informasi Standar Nasional Indonesia \(bsn.go.id\)](https://bsn.go.id). [Internet] [diunduh februari 2023]

- Solihin, M. M. 2019. Partisipasi Ibu Rumah Tangga dalam Pengelolaan Sampah melalui Bank Sampah di Desa Ragajaya, Bojonggede-Bogor Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(3), 388.
- Suharjono. 2021. Pengukuran Faktor-Faktor Fisika Kimia Sebagai Dasar Pengelolaan di Perairan Sungai Lilin Kabupaten Musi Banyuasin. *Unbara Environment Engineering Journal*, 1(2), 1-11.
- Supriyantini, E., Endrawati, H. 2015. Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen, dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 6(8).
- Yulis, P. A. R. 2018. Analisis kadar logam merkuri (Hg) dan (pH) air Sungai Kuantan terdampak penambangan emas tanpa izin (PETI). *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1), 28-36.