

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Waduk merupakan perairan tawar yang termasuk golongan perairan tergenang (lentik) salah satunya yaitu Waduk Cirata yang berada di Jawa Barat. “Waduk adalah danau buatan atau badan air yang dibentuk dengan membendung sungai. Kawasan waduk merupakan salah satu kawasan ekonomi, perikanan, pariwisata, olahraga, pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dan kegiatan lainnya semua dilakukan di kawasan waduk. Waduk cirata merupakan salah satu waduk dengan aktivitas yang kompleks. Pemantauan kualitas air waduk merupakan kondisi yang diperlukan untuk menjaga kualitas air yang baik” (Nurruhwati et al., 2017, hlm. 103).

Waduk Cirata juga dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk budidaya ikan guna mendorong pembangunan ekonomi. Waduk Cirata mulai beroperasi sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) pada tahun 1987, dan pemanfaatannya telah mengalami pengembangan. Pemanfaatan yang paling berkembang adalah pada kegiatan budidaya dengan sistem keramba jaring apung (KJA), yang dimulai sejak tahun 1988. Menurut hasil survei 1988 hingga 2011, rata-rata peningkatan tahunan 2.302 unit KJA/tahun. Awalnya, jumlah keramba laut yang beroperasi adalah 74, meningkat menjadi 77.000 pada tahun 2017, dan jumlah operasi yang disetujui adalah 12.000 (BPWC, 2011, dalam TM Pratiwi et al., 2020, hlm. 89). Akibatnya, jumlah sampah organik yang masuk langsung dari budidaya ikan di KJA Waduk Cirata agak tinggi. “Jumlahnya sekitar 148.782 ton organik/tahun atau 425 ton organik/hari. Fenomena ini berarti bahwa penurunan kualitas air Waduk Cirata disebabkan oleh pencemaran yang terutama disebabkan oleh limbah organik yang dihasilkan oleh kegiatan budidaya ikan KJA. Tingginya pencemaran bahan organik inilah yang menyebabkan keadaan pencemaran air Waduk Cirata sangat berbeda dengan Waduk Saguling yang terutama mencemari limbah industri dan domestik” (Garno, 2001, hlm. 211).

Ada banyak faktor yang menyebabkan kualitas air pada Waduk Cirata menurun. Penyebabnya bisa dari aktivitas manusia di sekitar Waduk Cirata, seperti masuknya limbah pemukiman, limbah pertanian, limbah perkebunan, dan kegiatan pariwisata. Material masuk melalui limpasan dan sungai, seperti Sungai Citarum, Cicendo, Cibalaung, Cisokan, Cikundul dan sungai-sungai kecil (TM Pratiwi et al., 2020, hlm. 89). Pencemaran air Waduk Cirata juga di sebabkan oleh logam berat. Hal ini didukung oleh Amien (2007) dalam Wicaksono & Lili (2016, hlm. 104) “Pada pemantauan kualitas air di Waduk Cirata, Desember 2002 ditemukan konsentrasi beberapa jenis logam berat seperti Pb, Zn, Cr, Cu, Cd, As dan Hg”.

Logam berat ialah salah satu polutan berbahaya yang dapat mencemari lingkungan khususnya perairan. Jenis logam berat yang berperan sebagai polutan pencemar lingkungan serta dapat mengganggu kesehatan manusia yaitu Timbal (Pb). Darmono (1995) dalam Wicaksono & Lili (2016, hlm. 104) menyatakan, “Logam timbal dapat ditemukan dalam berbagai proses industri. Penggunaan yang besar dapat ditemukan dalam industri sebagai bahan elektroda yang terbuat dari timbal. Produksi logam juga biasanya termasuk timbal, seperti amunisi, kabel, dan solder”. Sedangkan menurut Garno (2001) dalam Wicaksono & Lili (2016, hlm. 104) “Timbal logam juga digunakan dalam industri percetakan, cat, dan logam pelapisan. Pencemaran logam berat di Waduk Cirata berasal dari Waduk Saguling, dan publikasi mengenai industri penghasil logam berat yang membuang limbah secara langsung ke Waduk Cirata hingga saat ini masih belum ditemukan”.

Pencemaran logam berat bisa terakumulasi pada ikan yang disebabkan tingginya ceramran logam berat pada sedimen dan air yang sudah terkontaminasi perairannya. “Penelitian mengenai konsentrasi logam berat pada ikan telah dilakukan di Waduk Cirata. Pada tahun 2014, kandungan logam berat timbal ditemukan pada ikan golsom (*Aequidens rivulatus*), Ikan mas (*Cyprinus caprio*), Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan ikan hampal (*Hampala macrolepidota*) di Waduk Cirata, dengan rata-rata kandungan timbal 1,218 mg/kg” (BPWC, 2014 dalam Wicaksono & Lili, 2016, hlm.104). Menurut Barwick dan Maher (2003) Wicaksono & Lili (2016, hlm. 104) menyatakan, Ikan merupakan spesies tingkat trofik yang dapat memperoleh logam berat baik secara langsung dari lingkungan maupun melalui proses biomagnifikasi. Biomagnifikasi adalah proses peningkatan

konsentrasi kontaminan dalam rantai makanan dengan melewati setidaknya dua tingkat trofik. Oleh karena itu apabila ikan terakumulasi cemaran logam berat maka akan sangat berbahaya bagi yang mengkonsumsinya.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan Ega Adhi Wicaksono, Sriati, dan Walim Lili pada tahun 2016, maka dapat dijadikan referensi. Penelitian ini dilakukan pengukuran logam timbal di perairan Waduk Cirata, Provinsi Jawa Barat. “Hasil penelitian menunjukkan kandungan logam timbal dalam makrozoobentos berkisar antara 0,78–3,22 mg/kg, lebih rendah dibandingkan dengan kandungan logam timbal dalam sedimen yang berkisar antara 0,29–5,04 mg/kg, dan kandungan logam timbal dalam air di semua stasiun, yang kurang dari 0,01 ppm” (Wicaksono & Lili, 2016, hlm. 103-114).

Berdasarkan latar belakang masalah di atas perlu adanya penelitian terhadap kualitas perairan di Waduk Cirata yang merupakan kawasan budidaya ikan Keramba Jaring Apung (KJA), PLTA, irigasi dan juga pariwisata, maka diperlukan adanya penelitian dengan judul **“Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, sedimen dan Ikan di Perairan Waduk Cirata”**. Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai kandungan logam berat Timbal (Pb) di kawasan perairan Waduk Cirata, serta menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya karena dalam biomonitoring perairan harus dilakukan secara berkala untuk mengetahui perubahan tingkat konsentrasi logam berat dari waktu ke waktu.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Barmacam-macam limbah yang masuk ke Waduk Cirata melalui Daerah Aliran Sungai (DAS) berpotensi menghasilkan kontaminasi logam berat Timbal (Pb) di perairan Waduk Cirata pada air, sedimen, dan ikan.
2. Waduk Cirata di manfaatkan sebagai tempat budidaya perikanan dengan sistem keramba jaring apung (KJA) dan sebagai tempat Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

3. Kandungan logam berat di perairan yang terakumulasi dalam mengkonsumsi ikan dengan jumlah di atas ambang baku mutu yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia.
4. Pentingnya fakta tentang biomonitoring kandungan logam berat Timbal (Pb) di perairan Waduk Cirata perlu dilakukan secara berkala untuk mengetahui perubahan konsentrasi dalam kurun waktu tertentu.

### **C. Rumusan Masalah**

Berlandaskan latar belakang masalah di atas, sehingga memperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Berapa Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, Sedimen dan Ikan di Perairan Waduk Cirata?”

### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah serta rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendapatkan informasi mengenai konsentrasi logam berat Timbal (Pb) yang terdapat pada air, sedimen dan ikan di perairan Waduk Cirata.
2. Mengetahui konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada air, sedimen, dan ikan di perairan Waduk Cirata sudah melebihi pada kisaran baku mutu atau masih di bawah kisaran baku mutu.

### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru dan pengetahuan mengenai faktor-faktor pencemaran logam berat timbal (Pb) pada air, sedimen dan ikan di perairan Waduk Cirata, serta dapat mengembangkan ilmu pengetahuan secara teoritis.

#### **2. Manfaat Kebijakan**

Data hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan bagi instansi atau instansi terkait khususnya pemerintah setelah melakukan penelitian tentang status perairan Waduk Cirata. Selain itu, melakukan pengawasan secara

ekstensif terhadap kegiatan masyarakat yang berpotensi mencemari air, khususnya Waduk Cirata, dalam rangka mewujudkan kesejahteraan masyarakat.

### **3. Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Penulis**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan pengetahuan penulis tentang pencemaran logam berat timbal, serta dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung mengenai cara menganalisis kandungan logam berat timbal (Pb) pada air, sedimen dan ikan di perairan Waduk Cirata melalui metode analisis deskriptif.

#### **b. Bagi Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat dan memberikan inspirasi tentang keadaan perairan Waduk Cirata dan dampaknya terhadap aktivitas masyarakat di perairan tersebut, khususnya budidaya ikan dan PLTA.

#### **c. Bagi Pendidikan**

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelajaran dan dijadikan salah satu rujukan sumber ajar baik bagi guru maupun siswa dalam proses pembelajaran di sekolah, khususnya pada materi ekosistem sehingga bermanfaat untuk semuanya dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

### **F. Definisi Operasional**

Adanya definisi operasional untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan. Peneliti memberikan gambaran dan penjelasan terkait dengan judul yang dimaksud dalam definisi operasional saat menafsirkan judul “Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dalam Air, Sedimen, dan Ikan di Perairan Waduk Cirata”. Sebagai berikut ini:

#### **1. Logam Berat**

Logam berat ialah salah satu materi pencemaran yang sifatnya toksik dan berbahaya bagi organisme yang hidup. Menurut Khelif & Hamza-Chaffai (2010) dalam Ahdani R dan Husaini (2017, hlm. 13) mengatakan logam merupakan zat yang secara bebas kehilangan elektron elektifnya untuk membentuk kation dan

memiliki konduktivitas listrik, kelenturan, dan kecemerlangan yang kuat. Sifat-sifat logam tertentu, serta berbagai kondisi lingkungan, digunakan untuk memantau distribusi logam di atmosfer.

## 2. Timbal (Pb)

“Timbal ditemukan dalam konsentrasi yang sangat kecil di alam. Distribusi logam ini di seluruh lapisan bumi hanya sekitar 0,0002% dari kerak bumi” (Palar, 2008 dalam Ahdani R dan Husaini, 2017, hlm. 38). Timbal dapat ditemukan sebagai logam murni, serta dalam senyawa anorganik dan organik. Logam ini memiliki efek berbahaya yang sama pada makhluk hidup dalam bentuk apa pun (Darmono, 2001 dalam Ahdani R dan Husaini, 2017, hlm. 38).

## 3. Air

Air merupakan unsur abiotik yang sangat penting bagi semua aspek kehidupan di muka bumi ini. Menurut Suripin (2002) dalam Triono (2018, hlm. 96) “Air bersih didefinisikan sebagai air yang aman (sehat) untuk diminum, tidak berwarna, tidak berbau, dan memiliki rasa yang menyegarkan”. Sedangkan menurut Kodoatie (2003) dalam Triono, 2018. hlm 96), menyatakan air bersih itu merupakan air yang kita gunakan sehari-hari untuk membersihkan, memasak, dan dapat diminum setelahnya.

## 4. Sedimen

Sedimen atau endapan ialah material batuan, debu vulkanik serta materi organik yang terletak pada permukaan dasar perairan. Menurut Anwas (1994) dalam Hambali & Apriyanti (2016, hlm. 166) mengatakan, sedimentasi adalah perpindahan material batuan melalui udara atau angin. Ketika sungai, danau, dan akhirnya laut terkikis, udara mengalir ke dalamnya. Batuan dibuang di daerah aliran sungai ketika kekuatannya berkurang atau habis maka akan menendap.

## 5. Ikan

Hewan darat tidak memiliki sejumlah sistem fisiologis yang dimiliki hewan air. Karena ikan memiliki organ yang disebut *linea lateralis*, maka mereka harus mengetahui kekuatan dan arah arus karena perbedaan habitat. Sebagai contoh,

sebagai hewan yang hidup di air, baik air tawar maupun air laut, ikan harus mengetahui kekuatan dan arah arus karena memiliki organ yang disebut *linea lateralis* (Primawati et al., 2016 dalam Bangsa et al., 2015; Fujaya, 2004, hlm 73).

## 6. Waduk Cirata

“Waduk Cirata merupakan waduk serbaguna, artinya selain dimanfaatkan sebagai sumber daya air, juga dimanfaatkan untuk perikanan dan pariwisata dalam upaya meningkatkan kehidupan ekonomi masyarakat sekitar waduk” (Komarawidjaja et al., 2005, hlm 268).

## G. Sistematika Skripsi

Agar mempermudah dalam penulisan skripsi peneliti membuat sistematika untuk menggambarkan isi dari tiap bab, sebagai berikut :

### 1. Bab I Pendahuluan

Bab I membahas konteks masalah seperti identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan sistematika skripsi semuanya tercakup dalam Bab I. Latar belakang masalah pengujian kandungan logam berat timbal (Pb) dalam air, sedimen, dan ikan di perairan Waduk Cirata diuraikan pada Bab I.

### 2. Bab II Kajian Teori dan Kerangka Pemikiran

Bab II merupakan bab yang memuat teori-teori pendukung yang relevan dengan penelitian. Tujuan dari kajian teoritis ini adalah untuk membantu penelitian dan pengolahan data penelitian. Ekosistem, komponen ekosistem, ekosistem air tawar, parameter kualitas air, timbal (Pb), dan pencemaran adalah beberapa teori yang dibahas. Penelitian teoritis kemudian diubah menjadi kerangka pemikiran.

### 3. Bab III Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian dijelaskan pada Bab III secara sistematis dan rinci. Metodologi penelitian, desain penelitian, subjek dan objek penelitian, lokasi penelitian, variabel operasional, strategi pengumpulan data, instrumen penelitian, teknik analisis data, dan proses penelitian semuanya dibahas dalam bab ini.

#### **4. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Hasil penelitian dan pembahasan pada Bab IV didasarkan pada hasil pengolahan data dan analisis data. Data yang diperoleh merupakan pembahasan hasil penelitian berdasarkan data yang diterima.

#### **5. Bab V Simpulan dan Saran**

Bab V merupakan bab terakhir berisikan tentang simpulan dari keseluruhan penelitian dan memberikan saran tentang penenlitan agar peneliti yang selanjutnya lebih baik lagi