

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan dari daya hantar panas dan listrik, unsur-unsur kimia yang berada dalam Susunan Berkala Unsur dibedakan menjadi dua golongan yaitu logam dan non-logam. Jika ditinjau dari densitas maka unsur logam dibedakan menjadi dua yaitu unsur logam berat dan unsur logam ringan (Lidya, 2012). Logam berat memiliki densitas yang lebih besar dari  $5g/cm^3$ . Berdasarkan toksisitas, logam berat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu logam berat yang bersifat toksik tinggi (Hg, Cd, Pb, Cu, Zn). Logam berat dengan sifat toksik sedang (Cr, Ni, Co), dan yang bersifat toksik rendah (Mn, Fe) (Sanusi, 2006).

Logam secara alamiah sudah terdapat dalam air laut, logam secara alami dapat berasal dari banyak sumber seperti masukan dari atmosfer, up welling, dan dari daratan. Sumber logam yang berasal dari darat ini memiliki peran besar dalam kenaikan konsentrasi logam berat di perairan. Banyak faktor yang dapat mengakibatkan pencemaran logam di perairan salah satunya akibat pembuangan limbah industri maupun domestik. Ketika logam berat memasuki perairan maka logam berat tersebut akan larut dalam air yang kemudian karena sifat logam berat yang tidak dapat terdegradasi maka logam tersebut akan terakumulasi di dalam sedimen (Rizkiana et al., 2017), sedimen merupakan material yang berbentuk pecahan, pecahan material tersebut terdiri dari batuan yang telah teruraikan. Logam akan turun kemudian mengendap di dasar perairan dan akan membentuk sedimentasi, mengakibatkan konsentrasi atau kandungan logam berat yang berada di dalam sedimen lebih besar konsentrasinya jika dibandingkan dengan logam berat yang berada di dalam badan air.

Keberadaan logam berat di perairan dapat berasal dari sumber alamiah dan aktifitas manusia, logam berat yang berasal dari aktifitas manusia diantaranya kegiatan manusia seperti pelayaran, pertambangan, industrialisasi, dan limbah

perkotaan (Duodu et al., 2017). Salah satu logam berat yang dihasilkan banyak dari kegiatan industri adalah timbal (Pb) dan Kadmium (Cd). Pb dan Cd merupakan logam yang termasuk ke dalam golongan logam berat yang tidak dapat terurai oleh proses alam (Zhang et al., 2007). Pb dan Cd banyak ditemukan dalam kegiatan industri pembuatan bahan bakar dan pada aktivitas perkapalan, Pb paling banyak digunakan dalam industri pembuatan bahan bakar sebagai zat antiletup pada bensin (Sayekti et al., 2015).

Perairan yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah Pantai Balongan Indah. Pantai ini berada di Kecamatan Balongan, Kabupaten Indramayu. Pantai balongan Indah memiliki karakteristik arus yang tenang dan ombak-ombak kecil, pasir di pantai ini memiliki tekstur yang sangat lembut meskipun bukan merupakan pasir putih (Ulfah, 2017). Terdapat banyak aktifitas yang berlangsung di pantai ini diantaranya aktifitas rekreasi, industri, dan jalur kapal-kapal melintas. Dalam aktifitas yang terdapat di Pantai Balongan Indah ketiganya memiliki potensi dalam kontaminasi logam berat di perairan khususnya logam berat Pb dan Cd.

Berdasarkan temuan di lapangan yang didapat saat melakukan survey pendahuluan di pantai balongan indah pada November 2022. terlihat di lokasi bahwa perairan disana memiliki tekstur pasir yang licin ketika dipegang, begitupun dengan air lautnya. Warna dari air lautnya pun keruh dan berbau besi. Hal ini mengindikasikan adanya kontaminasi logam berat Pb dan Cd yang terjadi di perairan Pantai Balongan Indah. Karena menurut (Adhani & Husaini, 2017), salah satu ciri fisik adanya logam berat di dalam suatu perairan ditandai dengan terdapat perubahan warna air, dimana air yang di dalamnya terdapat logam berat akan berubah warna menjadi kehitaman atau keabu-abuan. Selain itu bau airnya pun akan berubah menjadi tidak wajar dan tidak sedap seperti bau besi dimana ciri-ciri tersebut terlihat pada saat observasi awal.

Pantai Balongan Indah menjadi destinasi wisata yang digandrungi oleh wisatawan, banyak kegiatan rekreasi yang terjadi di Pantai Balongan Indah. Salah satu kegiatan wisata di sana adalah wahana Ojeg Perahu, dimana para pemilik

kapal menyediakan jasa mengelilingi sekitar pantai Balongan Indah dengan menggunakan perahu. Dalam aktivitas Ojeg Perahu ini dapat mengakibatkan perairan sekitar terkontaminasi dengan logam berat khususnya Pb dan Cd, karena perahu tersebut mengeluarkan air ballast. Bahan kimia yang merupakan hasil dari air ballast salah satunya adalah Pb, hal ini dikarenakan pada umumnya bahan bakar minyak menggunakan zat tambahan yang mengandung logam Pb (Rochyatun et al., 2006).

Tak hanya aktivitas wisata, dapat dilihat pula kapal-kapal nelayan yang berlayar di sekitar pantai dan ada pula kapal nelayan yang sekedar bersandar di area Pantai Balongan Indah. Sama halnya dengan kegiatan rekreasi Ojeg Perahu yang berpotensi menghasilkan logam berat di perairan dengan air ballastnya, aktivitas kapal nelayan juga memiliki potensi yang sama dalam hal itu. Di Pantai Balongan Indah ini juga terdapat aktivitas besar yang menjadi sorotan yaitu aktivitas industri minyak dan gas milik PT. Pertamina (Persero) yaitu kilang minyak *Refinery Unit VI*. Kilang minyak yang terletak di Balongan, Kabupaten Indramayu merupakan salah satu bagian dari PT. Pertamina (Persero), *Refinery Unit VI*. Menjadi kilang ke enam dari total tujuh kilang yang dimiliki oleh direktorat pengolahan PT. Pertamina dan telah beroperasi sejak 1994. Aktivitas utamanya adalah mengolah minyak mentah menjadi bahan bakar, baik bahan bakar minyak (BBM) maupun bahan bakar non-BBM (Rahmadhani, 2018). Aktifitas industri Kilang minyak ini berpotensi untuk menyebabkan kontaminasi logam berat Pb dan Cd di lingkungan sekitarnya, termasuk Pantai Balongan Indah. Karena seperti yang dijelaskan oleh Rochyatun et al., (2006) bahwa untuk meningkatkan kualitas bahan bakar minyak maka ditambahkan zat yang mengandung Timbal dalam proses produksinya.

Pantai Balongan ini juga menjadi sarana distribusi minyak mentah, hal ini membuat resiko kontaminasi menjadi lebih besar. Terlebih banyak kasus yang terjadi pada kilang minyak ini, seperti tumpahan minyak dari kebocoran pipa pada Oktober 2008 (A. Pratama, 2008), dan yang terbaru adalah Pantai Balongan Indah tercemar oleh solar pada Maret 2022 (Antara, 2022). Hal ini tentunya berpotensi

mengakibatkan kontaminasi logam berat terhadap perairan di sana karena minyak bumi mengandung senyawa non-hidrokarbon yang berupa logam berat. Dari banyaknya logam berat yang terkandung dalam minyak bumi timbal, kadmium, merkuri, argon, arsen, copper, dan kromium adalah yang paling berbahaya (Sudarmaji et al., 2006). Tumpahan minyak yang terjadi dapat mengakibatkan potensi kontaminasi Pb dan Cd pada perairan. Selain itu, cemaran solar di laut juga dapat mengakibatkan Cd masuk karena Cd pada umumnya dihasilkan dari solar yang tumpah ke laut (Nadia et al., 2017).

Tidak dapat dipungkiri bahwa limbah yang mengandung logam berat ini selalu ada dalam proses berlangsungnya kegiatan industri terlebih industri pembuatan bahan bakar minyak. Namun, kandungan logam berat ini telah dibatasi keberadaannya pada batas-batas tertentu. Pb merupakan logam berat yang tergolong ke dalam logam sangat beracun yang sifat toksik tinggi setelah Raksa (Hg) dan Kadmium (Cd). Jika keberadaan Pb dan Cd di suatu perairan melebihi konsentrasi yang telah dibatasi maka akan berdampak pada biota air, tumbuhan, dan kesehatan manusia (Amien, 2007).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka riset mengenai analisis kandungan Pb dan Cd pada air laut dan sedimen di perairan Pantai Balongan indah yang merupakan kawasan rekreasi dan berdekatan dengan kawasan industri perlu dilakukan. Karena banyak aktivitas yang berpotensi mengakibatkan kontaminasi logam berat Pb dan Cd pada perairan seperti kegiatan rekreasi berupa Ojeg Perahu, aktivitas kapal, dan juga menjadi jalur kapal milik Pertamina mendistribusikan bahan baku dan produk nya. Oleh karena itu, perlu diketahui tingkat kontaminasi Pb dan Cd yang terjadi di perairan pantai balongan indah.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berapa kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) yang terdapat pada sedimen dan air laut di Perairan Pantai Balongan Indah ?

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Mengukur kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) yang terdapat pada sedimen dan air laut di Perairan Pantai Balongan Indah.

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan penelitian ini untuk memberi informasi mengenai kadar logam berat Pb dan Cd juga informasi mengenai kualitas perairan di Pantai Balongan Indah Indramayu. Dan diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan ilmu dan wawasan khususnya mengenai kualitas perairan dan kontaminasi perairan pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran.

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Logam berat dengan keberadaannya di perairan memberikan pengaruh buruk bagi kelangsungan hidup organisme dari mulai tingkat individu hingga pada struktur komunitas (Supriadi, 2016). Dalam perairan, logam berat ditemukan dalam bentuk terlarut. Dan jenis logam berat seperti Timbal (Pb), Tembaga (Cu), Perak (Ag), Seng (Zn), Kadmium (Cd), dan Raksa (Hg) adalah jenis logam berat yang sukar terlarut pada kondisi perairan anoksik (Ningtyas, 2002).

Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001 mendefinisikan pencemaran perairan sebagai kondisi dimana makhluk hidup, energi, zat, atau komponen lain masuk atau dimasukkan ke dalam perairan oleh aktifitas manusia sehingga mengakibatkan menurunnya kualitas air dan mengakibatkan air tidak dapat berfungsi sesuai fungsinya (Lukman hakim, 2019). Logam yang memiliki sifat sukar terurai membuat logam menjadi polutan atau pencemar (Supriadi, 2016).

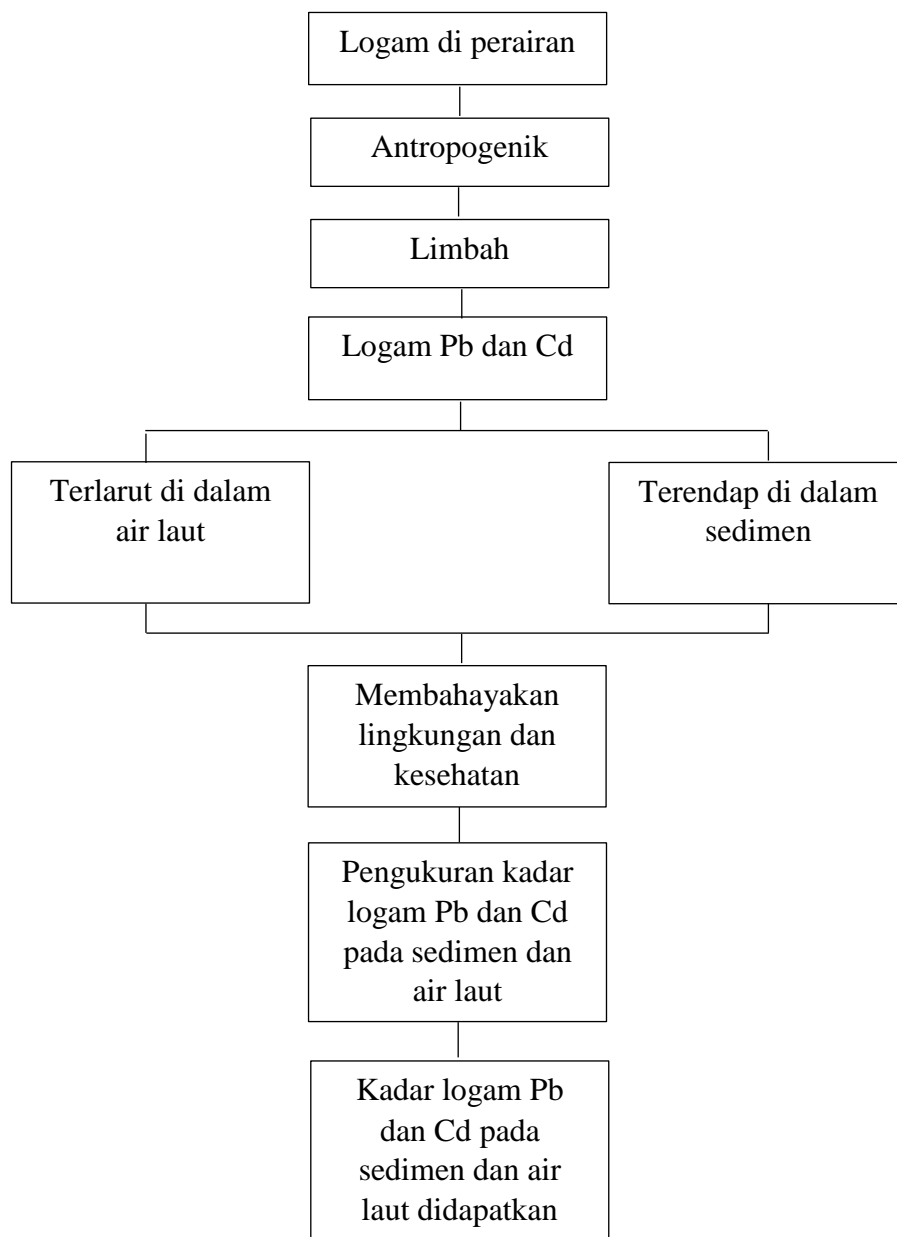
Umumnya logam berat masuk ke dalam lingkungan melalui dua cara yakni secara alamiah dan karena adanya kegiatan manusia. Logam yang masuk lewat kegiatan manusia dihasilkan dari kegiatan seperti pertambangan, pelapisan logam, peleburan, dll (Istarani Festri dan Ellina S. Pandebesie, 2014). Logam berat yang masuk ke dalam perairan kemudian akan terakumulasi pada air substrat sedimen. Dan kadar dari logam berat ini dapat meningkat dikarenakan adanya kegiatan manusia yang menghasilkan limbah industri, perkotaan, pertambangan, dan

pertanian. Unsur logam banyak digunakan oleh manusia sebagai bahan baku, katalisator, ataupun sebagai bahan tambahan (Hutagalung, 1984). Pencemaran yang diakibatkan oleh aktivitas manusia ini lebih memiliki pengaruh jika dibandingkan dengan pencemaran secara alami (Muhajir, 2009).

Akan terjadi perubahan sel biota yang berada dalam perairan yang tercemar logam berat, selain itu laju fotosintesis juga akan ikut terhambat sehingga menghambat perkembangan jumlah klorofil dan menghambat jalannya pertumbuhan (Puspasari, 2006). Adanya cemaran logam berat di perairan memberikan efek yang berbahaya baik bagi kehidupan organisme laut di dalamnya maupun bagi kesehatan manusia. Hal ini karena sifat logam berat yang tidak mudah terurai mengakibatkan logam berat mudah terakumulasi di lingkungan perairan. Logam berat dapat masuk ke dalam tubuh biota, yang kemudian jika manusia mengonsumsi biota yang terkontaminasi logam berat akan berdampak sangat buruk pada kesehatan. Dapat terjadi keracunan hingga kematian (Panjaitan, 2009).

Mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti salah satunya oleh (Sari, 2021) yang mengukur kandungan logam Pb pada air laut dan sedimen di Pantai Utara Laut Jawa, Cirebon dimana hasil yang didapat pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar logam Pb yang terdapat pada perairan tersebut telah melebihi ambang batas standar baku mutu. Kemudian penelitian mengenai kandungan logam Cd dan Cr yang telah dilakukan oleh (Sihombing, 2022) di Pantai Balongan Indah menunjukkan bahwa Pantai Balongan Indah tercemar sedimen nya oleh logam Cr.

Hal ini menjadi prediksi awal untuk penelitian ini melihat kondisi perairan pada penelitian sebelumnya relatif mirip bahkan lokasinya pun berdekatan dan salah satu lokasi peneliti terdahulu bahkan berada di tempat yang sama yaitu Pantai Balongan Indah, yang membedakan adalah jenis logam berat yang diteliti. Sehingga dapat dibandingkan nantinya hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dengan kondisi perairan yang sama.



**Gambar 1.** Bagan Alir Kerangka Pemikiran