

# BAB 1

## PENDAHULUAN

Pada Bab 1 ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan kerangka penelitian yang akan menjadi dasar pemikiran penulisan dan penelitian mengenai “Analisis Pengaruh Variasi Konsentrasi Logam Pb dan Waktu Kontak Dalam Adsorpsi Ion Logam  $Pb^{2+}$  Menggunakan Adsorben Kitosan-Lempung”.

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan di Era Industrialisasi menunjukkan kemajuan yang sangat pesat. Hal ini meningkatkan kualitas hidup manusia dan juga menimbulkan dampak negatif berupa limbah industri yang menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Logam berat merupakan salah satu zat buangan industri yang dapat menyebabkan pencemaran. Dikatakan logam berat jika mempunyai densitas (massa jenis) lebih dari  $5 \text{ gr/cm}^3$ . Salah satu jenis logam berat yang berbahaya yaitu timbal (Pb), Timbal dapat digunakan sebagai bahan reproduksi baterai, bahan bakar, komponen pada pembuatan cat, sebagai pelapisan pipa, pembungkus kabel, dan pada barang-barang elektronik, serta pada proses pematangan. Dampak negatif timbal (Pb) dapat merusak organ tubuh manusia, terutama saraf, pembentukan darah, ginjal, jantung, dan reproduksi. Selain itu timbal juga menyebabkan tekanan darah tinggi (hipertensi) dan kekurangan darah merah (anemia) (Ardillah, 2016).

Menurut laman Unicef (2020) melaporkan sekitar 1 dari 3 anak atau hingga 800 juta anak di dunia memiliki kadar timbal dalam darah lebih dari  $5 \mu\text{g/dL}$ , sehingga timbal berbahaya bagi kesehatan dan tumbuh kembang anak.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.32 pada tahun 2017, air untuk keperluan *higiene* sanitasi dimanfaatkan untuk kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk kebutuhan mencuci bahan pangan, peralatan makan, dan juga pakaian. Air untuk keperluan *higienie* sanitasi

dapat digunakan sebagai air baku air minum, berdasarkan peraturan tersebut terdapat beberapa parameter kimia yang harus diperhatikan untuk kebutuhan *higienie* sanitasi salah satunya adalah standar baku mutu (kadar maksimum) timbal (Pb) yaitu sebesar 0.05 mg/L.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Dewi, 2018) menganalisis kandungan logam berat Pb di Sungai Manggar Balikpapan dengan dua titik pengambilan sampel yaitu di bagian hulu dan hilir sungai. Hasil penelitian menunjukkan pada bagian hulu sungai memiliki kandungan logam timbal (Pb) sebesar 0,311 mg/L dan bagian hilir sungai memiliki kandungan logam timbal (Pb) sebesar 0,276 mg/L. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan kandungan logam Pb di sungai Manggar Balikpapan telah melebihi batas standar baku mutu, dari uraian diatas maka dibutuhkan *treatment* lanjutan untuk mengurangi limbah Pb tersebut.

Salah satu metode untuk menyerap logam berat yaitu Adsorpsi. Metode ini didasarkan pada interaksi antara logam dengan gugus fungsi yang terdapat pada material yang menyerap (adsorben), yaitu melalui pembentukan kompleks atau pertukaran kation. Adsorpsi merupakan suatu proses pemusatan molekul atau ion adsorbat pada lapisan permukaan adsorben, baik secara fisika maupun secara kimia. adsorben harus mempunyai sifat-sifat permukaan yang sesuai dengan jenis adsorbat yang akan teradsorpsi. Material yang digunakan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi logam berat adalah material yang mengandung tanin (karbon aktif, serbuk gergaji, kulit kayu), lempung, zeolit, kitosan, rumput laut, lignin, dan mikroorganisme (Bailey, dkk., 1999). Adsorben yang digunakan pada penelitian ini yaitu kitosan dan lempung.

Kitosan adalah rekayasa dari kandungan kitin pada cangkang rajungan. Rumus umum dari kitosan adalah  $[C_6H_{11}O_4N]_n$ , senyawa turunan dari kitin, yang merupakan polimer rantai panjang glukosamin (2-aminodeoksi-glukosa). Kitosan terbentuk dari proses deasetilasi kitin. Kitosan berfungsi sebagai pengkelat atau adsorben logam-logam berat karena kitosan mempunyai gugus amino bebas ( $-NH_2$ ) dan hidroksil yang berfungsi sebagai situs *chelation* (situs ikatan koordinasi) ion logam guna membentuk *chelate* (Ahmad *et al.*, 2015). Untuk meningkatkan gugus aktif maka perlu ditambahkan lempung sebagai adsorben logam berat. Melihat ketersediaannya yang melimpah dan mudah

diperoleh di Kalimantan, maka potensi lempung dapat dikembangkan sebagai adsorben dalam penurunan pencemaran logam berat. Lempung digunakan sebagai adsorben karena di dalam mineral lempung terdapat senyawa aluminium silikat yang memiliki struktur kerangka tiga dimensi yang terbentuk oleh tetrahedral  $AlO_4^{5-}$  dan  $SiO_4^{4-}$  dengan rongga di dalamnya berisi ion-ion logam biasanya logam-logam alkali tanah (Na, K, Mg, Ca dan Fe) dan molekul air yang dapat bergerak bebas. Sifat-sifat ini yang menjadikan mineral lokal lempung dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyerap logam berbahaya dalam limbah cair. Keunggulan lempung sebagai adsorben ditunjang oleh sifat-sifat yang dimilikinya antara lain luas permukaan spesifik yang tinggi, stabil secara kimia dan mekanik, struktur permukaan yang bervariasi, kapasitas pertukaran ion yang tinggi (Bhattacharyya and Gupta, 2007). Lempung digunakan sebagai adsorben karena memiliki situs aktif berupa silanol (Si-OH), aluminol (Al-OH), dan siloksan (Si-O-Si) (Sasria, dkk, 2021). Lempung yang digunakan pada penelitian ini lempung jenis montmorilonit. Montmorilonit diketahui berstruktur kristal berupa lembaran lembaran (*sheets*) yang dibentuk oleh lapisan tetrahedral dan lapisan oktahedral dengan perbandingan 2:1. Lapisan tetrahedral merupakan lapisan silika, sedangkan lapisan oktahedral ditempati oleh oksida aluminium. Berdasarkan uraian di atas maka dilakukanlah penelitian mengenai pembuatan adsorben kitosan cangkang rajungan dan lempung untuk menyerap logam berat berupa  $Pb^{2+}$  dengan variasi konsentrasi yakni 10, 30, dan 50 mg/L serta waktu kontak selama 5, 30, 55 dan 80 menit.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik kitosan-lempung setelah proses immobilisasi ?
2. Bagaimana kemampuan penyerapan adsorben kitosan-lempung terhadap ion logam  $Pb^{2+}$  dengan variasi waktu kontak ion logam ?
3. Bagaimana kemampuan penyerapan adsorben kitosan-lempung terhadap ion logam  $Pb^{2+}$  dengan variasi konsentrasi ion logam ?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis karakteristik kitosan-lempung setelah proses immobilisasi
2. Menganalisis kemampuan penyerapan adsorben kitosan-lempung terhadap ion logam  $Pb^{2+}$  dengan variasi waktu kontak ion logam.
3. Menganalisis kemampuan penyerapan adsorben kitosan-lempung terhadap ion logam  $Pb^{2+}$  dengan variasi konsentrasi ion logam.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan edukasi kepada masyarakat bahwa kitosan cangkang rajungan bisa dimanfaatkan sebagai bahan adsorben.
2. Dapat memberikan edukasi bahwa lempung bisa dijadikan sebagai bahan adsorben.
3. Dapat dijadikan sebagai sumber referensi untuk penelitian lanjutan.

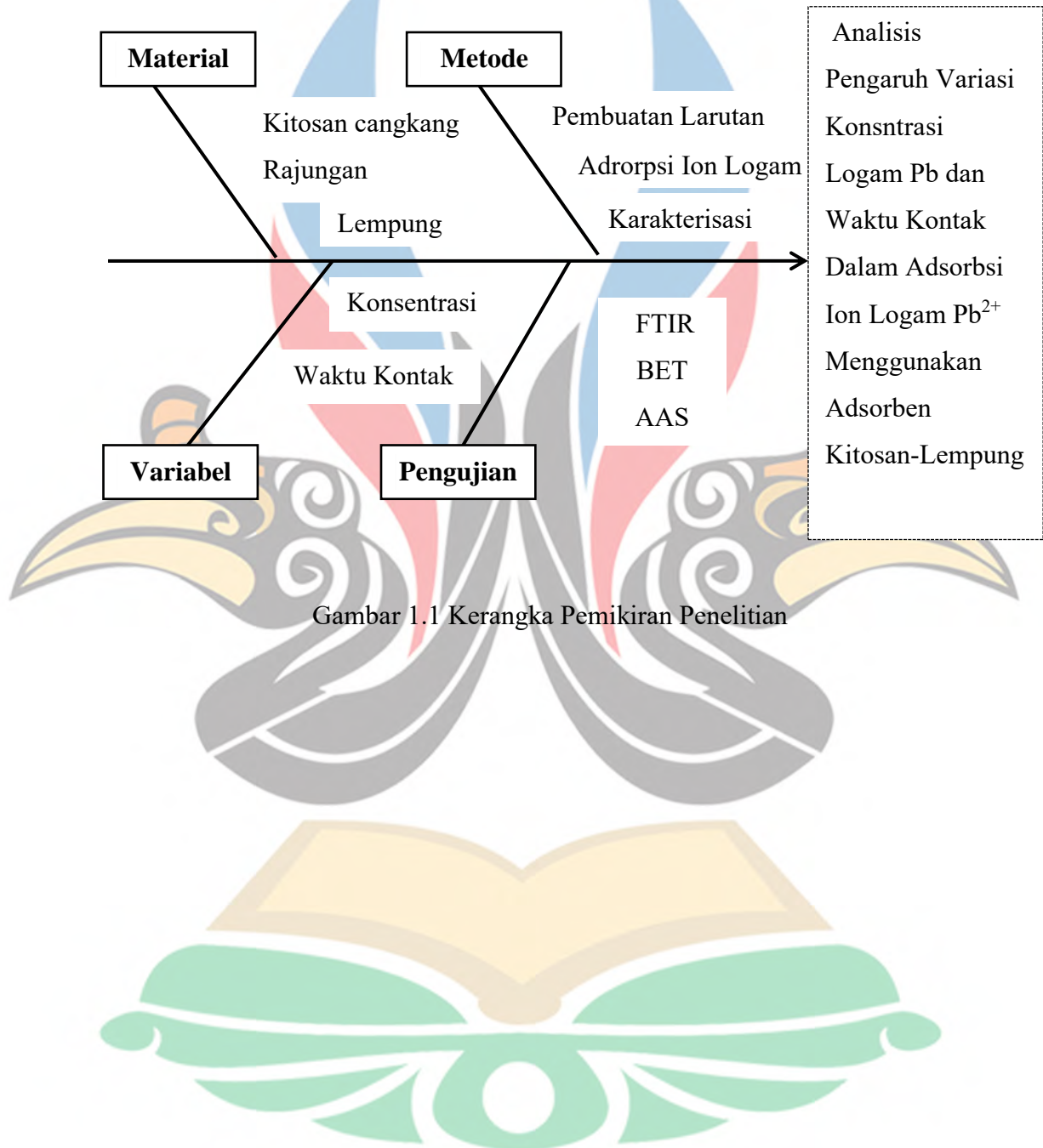
### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variasi konsentrasi logam yang digunakan hanya 10, 30, dan 50 mg/L.
2. Variasi waktu yang dipakai hanya 5, 30, 55 dan 80 menit.
3. Pengadukan dianggap konstan.
4. Faktor lingkungan diabaikan saat pembuatan larutan logam.
5. Hanya membahas mengenai adsorpsi kitosan- lempung terhadap logam timbal

## 1.6 Kerangka Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan kerangka pemikiran sehingga dapat memberikan gambaran bagi pembaca mengenai penelitian tugas akhir yang dikerjakan. Berikut adalah kerangka dari penelitian ini:



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian