

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu masalah yang dapat menyebabkan kerusakan yang serius pada tanah, kualitas air, dan sumber daya alam yang dibutuhkan manusia. Kerusakan lingkungan ini dapat disebabkan karena pembuangan limbah secara sembarangan dan dibuang langsung ke lingkungan tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Pembuangan limbah ini seperti limbah berbahaya yang mengandung logam berat. Logam berat yang dimaksud adalah seperti logam Cd, Pb, Cu, Fe, dan Cr. Logam berat tersebut dapat dikatakan berbahaya karena dapat terakumulasi dalam organisme yang menyebabkan berbagai penyakit salah satunya yaitu logam timbal (Pb) (Salman *et al.*, 2011).

Logam Pb merupakan logam berat yang keberadaannya dalam tubuh manusia masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan bersifat racun. Logam ini umumnya berasal dari proses alamiah seperti pelapukan secara kimiawi, kegiatan geokimiawi dan juga dari tumbuhan maupun hewan yang membusuk. Hasil aktifitas manusia seperti kegiatan industri yang menghasilkan limbah juga merupakan salah satu kegiatan yang menimbulkan adanya logam berat. Meningkatnya kegiatan industri dapat meningkat pula jumlah logam berat sehingga dapat berakibat buruk pada lingkungan. Berdasarkan Permenkes RI No.492 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (2010), kadar maksimum timbal (Pb) dalam air sebesar 0,01 mg/L, sedangkan menurut SNI 01-3553-2006, kadar maksimum logam timbal (Pb) dalam air minum kemasan adalah 0,005 ppm. Logam berat ini sangat berdampak buruk bagi lingkungan dan makhluk hidup khususnya bagi manusia sehingga perlu adanya upaya untuk meminimalisir logam tersebut dengan beberapa metode seperti metode presipitasi, elektrodeposisi, pertukaran ion, pemisahan menggunakan membran dan adsorpsi (Fransina dan Latupeirissa, 2014).

Adsorpsi merupakan proses penyerapan yang mampu memindahkan satu atau lebih spesies ion dari fase cair ke fase padat (Yuwanti, 2010). Jenis-jenis adsorpsi pada umumnya ada dua macam yaitu adsorpsi kimia (kemisorpsi) dan adsorpsi fisika (fisorpsi). Adsorpsi fisik terjadi karena adanya gaya Van der Waals dimana proses adsorpsi berlangsung secara bolak-balik antara molekul zat terlarut dengan adsorben. Proses adsorpsi kimia terjadi karena ikatan antara zat terlarut yang teradsorpsi dan adsorben sangat kuat, sehingga sulit untuk dilepaskan dan prosesnya tidak bolak-balik (Sari *et al.*, 2016). Proses adsorpsi kimia pada umumnya menggunakan adsorben alami karena ramah lingkungan dan mudah diperoleh di alam. Adsorben alami yang telah digunakan oleh para peneliti terdahulu adalah karbon aktif (Waluyo *et al.*, 2020), kulit kacang (Wulandari dan Utami, 2017), serabut kelapa dan jerami (Pakpahan *et al.*, 2013), cangkang kerang/udang (Wiyarsi dan Priyambodo, 2009), sekam padi (Indah *et al.*, 2021), ampas tebu (Apriliani, 2010), serbuk gergaji (Harni *et al.*, 2013), dan lempung (Dewi *et al.*, 2015). Salah satu adsorben yang dapat digunakan sebagai penyerap logam berat pada lingkungan perairan maupun limbah padat adalah lempung.

Lempung merupakan alumina-silikat yang mampu mengikat berbagai kation dan anion seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , SO_4^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-} , atau NO_3^- . Lempung dapat dimanfaatkan sebagai adsorben karena memiliki pori-pori yang luas permukaannya besar dan kandungan kation didalamnya bersifat sebagai penukar kation dari larutan lain (Dewi *et al.*, 2015). Kelemahan lempung tanpa aktivasi dalam proses adsorpsi adalah pengaruh beberapa faktor dalam

meningkatkan kapasitas adsorpsi seperti, luas permukaan, struktur lapisan molekul dan kapasitas tukar kation. Proses meningkatkan kapasitas adsorpsi dan efektivitas penyerapan dari lempung sebagai adsorben maka perlu dilakukan modifikasi dengan cara aktivasi (Fransina dan Latupeirissa, 2014). Aktivasi merupakan cara yang dilakukan untuk meningkatkan daya serap adsorben. Proses Aktivasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara fisika dan cara kimia. Cara kimia bergantung pada struktur mineral yang ditentukan oleh situs aktifnya yang berupa bidang permukaan luar dan permukaan ruang antar lapis. Kinerja penyerapan adsorben lempung dapat dipengaruhi oleh karakteristik lempung di setiap daerah. Proses aktivasi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika kimia yang meliputi intensitas warna, luas permukaan sorben ukuran partikel, temperatur, pH, konsentrasi dan waktu kontak (Kumar, 2000).

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang pemanfaatan lempung alam teraktivasi sebagai adsorben seperti penelitian Bijang *et al.*, (2014) yang memanfaatkan lempung teraktivasi basa NaOH dengan variasi konsentrasi 0,5 M, 1 M, dan 1,5 M dan ukuran partikel lempung juga divariasikan pada 40 mesh, 60 mesh, dan 80 mesh sebagai penukar kation dalam mengurangi konsentrasi ion Mg^{2+} dan Ca^{2+} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa penukar kation terbaik untuk Mg^{2+} terdapat pada lempung dengan ukuran partikel 60 mesh dan konsentrasi NaOH 0,5 M, sedangkan untuk Ca^{2+} terdapat pada lempung dengan ukuran partikel 80 mesh dan konsentrasi NaOH 1,5 M.

Penelitian Dewi *et al.*, (2015) mengadsorpsi ion logam Pb^{2+} dan Cu^{2+} dengan menggunakan bentonit teraktivasi basa NaOH dan parameter adsorpsi yang digunakan adalah waktu kontak, pH, dan isoterm adsorpsi yang ditentukan dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi optimal untuk proses adsorpsi Pb^{2+} diperoleh pada waktu kontak dibawah 5 menit dengan pH 3 serta mengikuti pola isoterm Langmuir sedangkan kondisi optimal untuk proses adsorpsi ion logam Cu^{2+} diperoleh pada waktu kontak dibawah 5 menit dengan pH 4 dan mengikuti pola isoterm Langmuir yang berlangsung secara adsorpsi kimia. Kapasitas adsorpsi bentonit teraktivasi untuk ion logam Pb^{2+} dan ion logam Cu^{2+} adalah 185,50 mg/g dan 30,00 mg/g.

Lempung alam di Kabupaten Timor Tengah Utara belum dapat dikembangkan masyarakat luas karena kurangnya wawasan mengenai cara pemanfaatannya. Komposisi lempung di setiap daerah berbeda-beda sehingga penggunaannya juga berbeda. Kebanyakan masyarakat TTU memanfaatkan lempung alam untuk memproduksi batu bata (batu merah). Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penggunaan lempung alam sebagai adsorben dengan variasi konsentrasi larutan basa NaOH sebagai aktivator untuk mengadsorpsi logam timbal (Pb). Analisis sampel sebelum dan sesudah aktivasi menggunakan alat XRD untuk menentukan struktur kristalin, XRF untuk menentukan komposisi unsur dalam sampel serta SSA untuk mengetahui kemampuan adsorben dalam mengadsorpsi logam.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah berapa konsentrasi NaOH optimum sebagai aktivator lempung pada proses adsorpsi logam timbal (Pb)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi NaOH optimum sebagai aktivator pada lempung dalam proses adsorpsi logam timbal (Pb).

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan tambahan mengenai kegunaan lempung teraktivasi basa dalam proses adsorpsi logam berat.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai cara mencegah pencemaran lingkungan dari logam berat dengan menggunakan lempung sebagai media adsorpsi.