

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri yang semakin pesat menyebabkan semakin banyak pula ion logam berat yang dibuang sebagai limbah. Logam berat yang memiliki toksinitas (daya racun) tinggi adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn, Hg, Cd, Pb, Cr (Raj dkk, 2013). Limbah ini akan menyebabkan pencemaran serius terhadap lingkungan jika kandungan ion logam berat yang terdapat di dalamnya melebihi ambang batas dan akan menyebabkan penyakit serius bagi manusia apabila terakumulasi di dalam tubuh. Kadmium (Cd) berpengaruh terhadap manusia dalam jangka waktu panjang dan dapat terakumulasi pada tubuh khususnya hati dan ginjal. Ion logam berat ini bergabung bersama timbal, dan merkuri sebagai the big three heavy metal yang memiliki tingkat bahaya tertinggi pada kesehatan manusia (Nugraha dkk, 2017).

Polusi logam berat terhadap lingkungan perairan terjadi karena adanya suatu proses yang erat hubungannya dengan kegiatan manusia. Sumber utama pemasukan logam berasal dari kegiatan pertambangan, cairan limbah rumah tangga, limbah dan buangan industri, limbah pertanian (Zaki, 2015). Beberapa metode kimia maupun biologis telah dicoba untuk mengambil ion logam berat yang terdapat di dalam limbah, diantaranya adsorpsi, pertukaran ion, pemisahan dengan membran. Proses adsorpsi lebih banyak dipakai dalam industri karena lebih ekonomis. Teknik yang paling sering digunakan untuk penanganan yang efektif dari limbah cair logam berat yaitu adsorpsi berbasis nanopartikel (Zhou dkk, 2014).

Ada banyak senyawa yang dapat digunakan untuk adsorpsi logam berat antara lain zeolit, arang aktif, bentonit dan magnetit. Bentonit dapat digunakan sebagai adsorben alternatif, karena biaya yang murah, dan melimpah di alam. Penyusun bentonit adalah silika dan alumina, dengan kandungan lain yaitu Fe, Mg, Ca, Na, Ti, dan K. Sifat-sifatnya tersebut menjadikan bentonit cocok dimanfaatkan sebagai adsorben. Jika bentonit tidak dimodifikasi terlebih dahulu, akan memberikan hasil yang kurang maksimal sebagai aplikasi adsorben. Hal ini

disebabkan karena sifat bentonit yang mudah menyerap air sehingga kurang stabil jika digunakan sebagai bahan penyerap (Nugraha, dkk. 2017).

Dari penelitian yang telah dilakukan, nano bentonit dapat digunakan sebagai filler nanokomposit (Bukit dkk, 2013; Ginting dkk, 2017) dan sebagai adsorpsi ion logam berat (Shahrani, 2014) dimana 90% cobalt terserap oleh nano bentonit dengan konsentrasi cobalt adalah 25 mg/L dan 0,5 gr/50 mL. Penelitian tentang penggunaan bentonit sebagai adsorben logam berat pernah dilakukan oleh Barkat, dkk (2014) dapat mengadsorpsi 50 - 200 ppm larutan logam Cu menggunakan nano bentonit dengan berat 2,5gr dengan jumlah logam Cu yang terserap sebesar 82,4%. Penelitian Sahan, dkk (2018) membuat adsorben ion logam berat Pb dengan nano bentonit dimana kapasitas adsorpsi bentonit teraktivasi untuk ion logam Pb^{2+} dan ion logam Cu^{2+} adalah 185,50 mg/g dan 30,00 mg/g. Dalam penelitian Sitorus (2017) dan Sirait (2017), hasil analisis uji AAS menunjukkan bahwa penyerapan kandungan logam yang optimal adalah dengan menggunakan bentonit variasi HCL dengan daya adsorpsi sebesar 91,16 % untuk logam Pb, 76,39 % untuk logam Cu, dan 82,74 % logam Co. Semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar luas permukaan area material tersebut.

Dalam penelitian Sitorus (2017), hasil analisis uji AAS menunjukkan bahwa penyerapan kandungan logam yang optimal adalah dengan menggunakan bentonit variasi HCL dengan daya adsorpsi sebesar 91,16 % untuk logam Pb, 76,39 % untuk logam Cu, dan 82,74 % logam Co. Semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar luas permukaan area material tersebut. Hal ini dibuktikan dengan nanopartikel variasi H_2SO_4 yang memiliki ukuran 13,60 nm juga sebagai nanopartikel yang luas permukaan area spesifiknya besar dibandingkan dengan yang lain yaitu 868,11 m^2/g . Makin besar luas permukaan area, maka daya adsorpsi suatu partikel nano akan makin kuat (Laksono, 2002). Semakin luas permukaan area nanopartikel maka ukuran diameter nanopartikel semakin kecil. Karakterisasi nano bentonit menggunakan X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), Surface Area Analyzer (SAA). Analisis daya adsorpsi nanopartikel logam berat akan diuji dengan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS). Dalam hal penyerapan ion logam berat yang akan diteliti adalah

logam Kadmium (Cd) dan Merkuri (Hg). Logam Cd di golongan II A dengan elektron valensi dua, dan Hg digolongkan II B dengan elektron valensi tiga. Dengan elektron valensi yang berbeda maka energi ionisasinya juga berbeda (Tandik, 2008) sehingga logam Cd dan Hg akan diletakkan secara terpisah lalu dilarutkan bersama nano bentonit. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan daya adsorpsi dari nano bentonit dengan optimal lalu dilakukan uji AAS. Pembuatan nano bentonit ini untuk meningkatkan kualitas adsorben sehingga dapat menyerap ion logam berat dengan efisien.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai nano bentonit yang digunakan untuk mengadsorpsi ion logam berat dengan variasi yang berbeda. Maka judul dari penelitian ini adalah: **“Pembuatan Nanobentonit Alam Sebagai Adsorben Logam Berat Cd dan Hg”**.

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini agar tidak meluas dalam pembahasannya dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan yaitu metode kopresipitasi
2. Material untuk sintesis partikel nano adalah bentonit alam dari Pahae.
3. Pelarut yang digunakan adalah HCl dan NH₄OH sebagai pengendap.
4. Bahan yang digunakan sebagai logam berat Cd dan Hg
5. Karakterisasi nano bentonit menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscopy* (SEM), *Surface Area Analyzer* (SAA), dan *Atomic Absorption Spectrophotometric* (AAS).
6. Struktur morfologi nano bentonit/HCl.
7. Berapa persen kandungan logam-logam yang dapat terserap oleh nanobentonit.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, untuk lebih mempermudah dalam pembahasan maka dilakukan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ukuran nanobentonit yang dilarutkan dalam pelarut HCl (NH_4OH)?
2. Bagaimana karakteristik struktur morfologi dari nanobentonit yang dilarutkan dalam pelarut HCl(NH_4OH)?
3. Bagaimana luas permukaan dari nanobentonit yang dilarutkan dalam pelarut HCl(NH_4OH)?
4. Berapa persen kandungan logam-logam (Cd dan Hg) yang dapat terserap oleh nanobentonit?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui ukuran nanobentonit yang dilarutkan dalam pelarut HCl(NH_4OH).
2. Mengetahui karakteristik struktur morfologi dari nanobentonit.
3. Mengetahui luas permukaan area nanobentonit.
4. Mengetahui berapa banyak kandungan logam berat Cd dan Hg yang dapat diserap oleh nanobentonit.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini bermanfaat untuk:

1. Memberikan informasi karakteristik nanobentonit alam.
2. Memberikan informasi bahwa nanobentonit ini dapat digunakan sebagai bahan *alternatif* untuk pengolahan limbah logam berat yang terkandung dalam air.
3. Dapat digunakan untuk pengembangan penelitian penggunaan bahan nanobentonit dimasa yang akan datang.