

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hampir semua industri memiliki limbah berupa logam berat, namun penanggulangannya ini masih sangat minim. Limbah industri yang mengandung logam berat bisa berasal dari industri tekstil, industri cat, dan lain-lain. Pencemaran perairan akan memberikan dampak buruk bagi kehidupan makhluk hidup dan manusia, karena semua makhluk hidup memerlukan air untuk dapat bertahan hidup. Pencemaran lingkungan perairan yang disebabkan oleh logam-logam berat seperti kadmium, timbal dan tembaga yang berasal dari limbah industri sudah lama diketahui. Pencemaran karena logam berat dapat menyebabkan berbagai kelainan dan penyakit pada manusia (Permanasari, A dkk, 2010).

Ion kadmium (Cd) adalah salah satu ion logam berat yang penyebarannya sangat luas di alam dengan tingkat toksisitas di bawah logam merkuri dan timbal. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001, kandungan logam untuk timbal (Pb) dan kadmium (Cd) tidak boleh melebihi 0,03 ppm dan 0,01 ppm pada suatu perairan (Rahman, 2006).

Upaya mengatasi limbah logam berat telah dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan adsorben. Beberapa penelitian antara lain telah dilakukan oleh Kusmiyati dkk (2012) dengan memanfaatkan karbon aktif arang batu bara, yang dilakukan dengan merendamnya dalam peroksida kemudian dilakukan pemanasan pada suhu 500 °C kemudian digunakan untuk menyerap logam berat yaitu Cu^{2+} dan Ag^+ , hasilnya menunjukkan semakin tinggi konsentrasi awal ion logam dalam cairan maka persentase ion logam yang terserap dalam adsorben semakin menurun. Mirwan dan Wijayanti (2011) melakukan penelitian terhadap penurunan ion Fe dan Mn menggunakan adsorben tanah lempung gambut yang diaktivasi secara fisika dengan pemanasan pada suhu 600 °C dan aktivasi secara kimia dengan cara penambahan HCl 0,25 M, dan hasilnya menunjukkan tanah lempung gambut tersebut merupakan adsorben yang memiliki

daya serap yang cukup baik. Hanjaya dkk. (2013) menggunakan adsorben kitin terfosforilasi dari limbah cangkang bekicot (*Achatina fulica*) untuk mengadsorpsi ion Cd^{2+} , hasil dari penelitian ini diperoleh kondisi optimum adsorpsi ion Cd^{2+} oleh kitin terfosforilasi terjadi pada pH 4, dan waktu kontak 60 menit dengan persen adsorpsi masing-masing 92,3 % dan 75,3 %. Krisnawati dkk. (2013) menggunakan cangkang telur bebek yang telah diaktivasi pada suhu $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ untuk menyerap ion Cd^{2+} , dan adsorpsi paling maksimum sebesar 64,6667 % pada jumlah adsorben 1,5 gram.

Dari hasil penelitian terdahulu tentang penggunaan berbagai adsorben sebagai bahan penyerap logam, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pembuatan adsorben dari limbah cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) yang telah dikalsinasi (CaO), karena selama ini pemanfaatan cangkang keong mas masih sangat terbatas.

Pemanfaatan kalsium oksida (CaO) telah banyak digunakan baik sebagai adsorben maupun sebagai katalis heterogen. Pembuatan kalsium oksida telah banyak dilakukan oleh para peneliti terdahulu. Mohadi dkk. (2013) melakukan penelitian tentang preparasi dan karakterisasi kalsium oksida (CaO) dari tulang ayam, dimana CaO dapat diperoleh dari pemanasan sampel pada suhu $800\text{ }^{\circ}\text{C}$, $900\text{ }^{\circ}\text{C}$, $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Semakin tinggi suhu dekomposisi, maka kristalinitas CaO semakin baik. Lesbani *et al.* (2013) telah melakukan penelitian mengenai pembuatan CaO dari cangkang bekicot (*Achatina fulica*) dengan suhu dekomposisi selama 3 jam pada variasi temperatur $600\text{ }^{\circ}\text{C}$, $700\text{ }^{\circ}\text{C}$, $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan $900\text{ }^{\circ}\text{C}$. Serbuk cangkang bekicot yang telah dikalsinasi dianalisa menggunakan *X-ray Diffraction* dan pola difraksi disesuaikan dengan pola XRD kalsium oksida standar dari *Joint Committee on Powder Diffraction Standards* (JCPDS). Hasil pola XRD menunjukkan cangkang bekicot yang didekomposisi pada suhu $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ mirip dengan pola XRD kalsium oksida standar dari JCPDS.

Dari uraian di atas, peneliti melakukan penelitian tentang penyerapan ion Cd^{2+} menggunakan cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) yang telah didekomposisi selama 3 jam pada temperatur $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ kemudian dihaluskan sehingga menghasilkan serbuk cangkang keong dengan ukuran butir lolos ayakan 100 mesh. Penyerapan ion Cd^{2+} dilakukan dengan variasi pH dan waktu kontak

adsorben terhadap larutan yang mengandung logam Cd^{2+} . Penentuan kadar ion Cd^{2+} sebelum dan setelah diadsorpsi dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

1.2 Permasalahan

Berapakah pH optimum dan waktu pengadukan optimum untuk penyerapan ion Cd^{2+} menggunakan serbuk cangkang keong mas.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. Cangkang keong yang digunakan adalah cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata L.*).
2. Ukuran serbuk keong mas yang digunakan adalah serbuk yang lolos ayakan 100 mesh.
3. Konsentrasi ion Cd^{2+} yang digunakan adalah 5 mg/L sebanyak 50 mL.
4. Temperatur dekomposisi cangkang keong mas adalah 800 °C selama 3 jam.

1.4 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pH optimum dan waktu pengadukan optimum penyerapan ion Cd^{2+} menggunakan adsorben CaO dari serbuk cangkang keong mas.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah bahwa kalsium oksida yang berasal dari serbuk cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata L.*) dapat digunakan sebagai adsorben terhadap ion Cd^{2+} dari limbah

berbagai industri, sehingga keong mas yang merupakan hama bagi tanaman padi dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomis.

1.6 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar LIDA USU, analisa kualitatif kalsium oksida menggunakan *X-Ray diffraction* (XRD) di Laboratorium Fisika umum UNIMED dan analisa ion Cd^{2+} dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) di Laboratorium Kimia Analitik FMIPA USU.

1.7 Metodologi Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimen laboratorium, yang meliputi beberapa tahapan :

1. Preparasi kalsium oksida dari cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).
2. Analisa kalsium oksida dalam cangkang keong mas setelah dikalsinasi menggunakan *X-ray Diffraction* (XRD).
3. Penentuan pH optimum untuk penyerapan ion Cd^{2+} .
4. Penentuan waktu kontak optimum adsorben terhadap penyerapan ion Cd^{2+} .
5. Penentuan konsentrasi ion Cd^{2+} sebelum dan setelah diadsorpsi menggunakan SSA.

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel tetap, meliputi :
 - a. Ion logam yang diserap oleh adsorben adalah ion Cd^{2+} .
 - b. Konsentrasi ion Cd^{2+} yang digunakan adalah 5 mg/L.
 - c. Volume ion Cd^{2+} yang digunakan adalah 50 mL.
 - d. Suhu dekomposisi cangkang keong mas yaitu $800\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - e. Berat adsorben yang digunakan adalah 0,5 g.
 - f. Ukuran butir adsorben yang digunakan adalah 100 mesh.

2. Variabel terikat, meliputi :
 - a. pH penyerapan ion Cd^{2+} yaitu 3, 4, 5, 6 dan 7
 - b. Waktu pengadukan yaitu 15, 30, 45, dan 60 menit.