

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Limbah logam berat yang banyak dibuang oleh berbagai industri dapat membahayakan kesehatan manusia dan dapat terakumulasi dalam sungai ataupun lahan tanah. Menurut Suganda *et.al.*, (2002) dan Andarani *et.al.*, (2009), dalam penelitiannya menjelaskan total area lahan yang tercemar aliran limbah pabrik tekstil yang mencemari sungai atau tanah khususnya logam berat adalah Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni, dan Cr. Penghilangan logam berat dari limbah cair dapat dilakukan menggunakan beberapa metode seperti pertukaran ion konvensional, adsorpsi, presipitasi kimia, dan filtrasi membran. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah adsorpsi. Adsorpsi merupakan suatu proses atau fenomena penimbunan atau penghimpunan solute pada permukaan dari dua fasa yang teradsorpsi disebut adsorbat (solute dan fasa pengadsorpsi disebut adsorben) (Treyball, 1981). Banyak penelitian yang menjelaskan bahwa logam berat dapat dihilangkan/diminimalisir menggunakan adsorben-adsorben seperti Karbon Aktif, Batubara muda (Pehlivan *et al.*, 2007), zat arang alami (*Spruce wood, Pine bark, cork, dan Peat*) (Hanzlik, 2004), *Coconut husk* (Olayinka, 2009) dan lain-lain.

Pada proses adsorpsi, karbon aktif banyak digunakan untuk mengadsorpsi berbagai zat-zat buangan air limbah. Dikarenakan harga karbon aktif yang terlalu mahal dan biaya pemrosesan yang cukup tinggi, diperlukan material alternatif sebagai adsorben. Batubara dapat digunakan sebagai adsorben untuk ion logam dengan kapasitas penyerapan yang lumayan tinggi (Pehlivan *et al.*, 2007). Salah satu adsorben murah yang telah banyak diteliti adalah batubara muda (Yuliani, 2012).

Batubara merupakan senyawa hidrokarbon yang struktur kimianya sangat kompleks. Rumusan struktur kimia batubara menurut Solamon (1998) terdiri dari kluster aromatik yang berupa kelompok fungsional alifatik yang mungkin berikatan dengan unsur O, N, atau S, kelompok fasa mobile, dan senyawa penyambung (*bridges*) (Bindar *et al.*, 2007). Dilaporkan dari beberapa literatur sisi aktif yang dimiliki batubara muda merupakan gugus karboksilat yang dapat mengalami reaksi pertukaran kation dengan ion logam. (Yuliani, 2012 dan Pehlivan *et al.*, 2007).

Pada penelitian sebelumnya oleh E.Pehlivan dan G.Arsalan tahun 2007, batubara muda di daerah Turki dengan modifikasi penambahan NaNO_3 yang digunakan untuk mengadsorpsi logam berat seperti Nikel (Ni), Tembaga (Cu), dan Timbal (Pb) dapat meningkatkan kapasitas adsorpsinya. Kapasitas adsorpsi batubara muda terhadap logam tersebut sebesar 18,9 mg/g untuk logam Cu^{2+} ; 68,5 mg/g untuk logam Pb^{2+} ; dan 12,0 mg/g untuk logam Ni^{2+} . Kapasitas adsorpsi batubara muda lebih besar dari karbon aktif sebesar 7,2 mg/g untuk Cu^{2+} ; 62,3 mg/g untuk Pb^{2+} ; dan 5,4 mg/g untuk Ni^{2+} (Pehlivan *et al.*, 2007).

Batubara muda termodifikasi hidrogen peroksida telah digunakan untuk adsorpsi *metilene blue*. Modifikasi batubara muda menggunakan hidrogen peroksida dapat meningkatkan kadar oksigen dan meningkatkan kapasitas adsorpsi dari batubara. Pada poses modifikasi menggunakan hidrogen peroksida diperoleh konsentrasi maksimum hidrogen peroksida yaitu 20% dan waktu optimum pengadukan yaitu 30 menit. Kapasitas adsorpsi maksimum terhadap zat warna *metilene blue* dari batubara muda termodifikasi meningkat 100% dibandingkan dengan batubara muda tanpa modifikasi yaitu 51,81 menjadi 103,09 mg/g (Novyana, 2012).

Pada penelitian ini batubara peringkat rendah di daerah Indonesia dimodifikasi menggunakan hidrogen peroksida mampu digunakan untuk mengadsorpsi ion logam berat Cr^{3+} dan Co^{2+} . Metoda adsorpsi yang digunakan untuk mengadsorpsi logam berat menggunakan batubara peringkat rendah adalah metoda *Batch*.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakterisasi batubara dan batubara hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida 20% ?
2. Bagaimana kinerja batubara dan batubara hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida 20% dalam proses adsorpsi logam Cr^{3+} dan Co^{2+} ?

1.3 Batasan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Batubara peringkat rendah yang digunakan berasal dari daerah Indonesia yang dimodifikasi menggunakan hidrogen peroksida 20%.
2. Variasi waktu selama percobaan dibatasi pada waktu 20; 40; 60; 120; dan 240 menit.
3. Variasi massa batubara dan batubara termodifikasi dengan berat 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; dan 3,0 g.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengkarakterisasi batubara dan batubara hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida 20%.
2. Mengetahui pengaruh waktu dan berat batubara hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida terhadap adsorpsi ion logam.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan batubara peringkat rendah modifikasi hidrogen peroksida merupakan suatu adsorben yang murah dan bermanfaat untuk mengadsorpsi logam berat pada pengolahan limbah di instalasi-instalasi pengolahan air yang menghasilkan limbah buang yang merugikan, khususnya logam berat Cr^{3+} dan Co^{2+} .