

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Logam berat merupakan pengotor utama air permukaan dan air tanah. Industri dan limbah kota sering mengandung ion logam yang dapat membahayakan kehidupan akuatik dan kesehatan manusia. Aliran limbah yang mengandung logam berat umumnya dihasilkan oleh industri kimia, seperti penyepuhan logam dan penyamakan kulit.

Pada umumnya, logam berat tidak terdegradasi secara alamiah dan cenderung terakumulasi di kehidupan organisme yang akan menyebabkan berbagai penyakit. Metode pengolahan untuk limbah yang mengandung logam biasanya meliputi pengendapan kimia (hidroksida, sulfida, dsb.), filtrasi membran (osmosis terbalik, nanofiltration, dsb.), pengurangan elektrolitik, ekstraksi bahan pelarut, pertukaran ion, dan adsorpsi. (Uçurum, 2009)

Salah satu cara pengolahan yang sering dipakai untuk menurunkan kadar logam-logam tersebut adalah dengan cara adsorpsi. Pada cara adsorpsi, larutan adsorbat dikontakkan dengan adsorben pada waktu tertentu sehingga terjadi proses adsorpsi logam pada permukaan adsorben. Dalam proses adsorpsi, karbon aktif merupakan material paling populer dan banyak digunakan sebagai adsorben dalam pengolahan air limbah. Tetapi harga dan biaya regenerasi karbon aktif yang relatif besar membatasi aplikasinya dalam pengolahan air limbah. Beberapa kelemahan dari karbon aktif ini mendorong banyaknya penelitian mengenai pemanfaatan batubara peringkat rendah sebagai material adsorben alternatif pengganti karbon aktif (Bailey et al., 1999)

Pemanfaatan adsorben murah untuk pengolahan limbah cair sangat membantu sebagai sarana pengolahan air limbah yang sederhana, efektif dan

Asep Jaka Ramdhani, 2014

Adsorpsi Batubara Peringkat Rendah Termodifikasi Hidrogen Peroksida Terhadap ION Logam Kadmium Dan Besi

ekonomis (Naseem Zahra, 2012). Batubara peringkatrendah telah menjadi pilihan biosorben populer dalam berbagai penelitian biosorpsi, keberadaannya berlimpah, murah dan banyak tersedia. Batubara peringkatrendah memiliki kapasitas buffering yang tinggi dan dapat menghilangkan berbagai kontaminan kationik dan limbah cair. (Allen SJ, 1997). Batubara peringkatrendah memiliki nilai kaloripembakaran yang rendah, serta kadar sulfur dan airnya yang tergolong tinggi. Karenaitu, pemanfaatan batubara peringkatrendah sebagai bahan bakar tergolong kurang ekonomis. Bilateral dapat lapisan batubara peringkatrendah dalam penambangan batubara, maka penambang hanya mengambil lapisan yang berkualitas tinggi. Sedangkan batubara peringkatrendah akan disingkirkan atau ditimbun kembali di lokasi tambang (Tirasonjaya, 2002).

Cadangan batubara peringkatrendah (batubaramuda) terhitung sekitar 48% dari total cadangan batubara di dunia, sementara itu di Asia cadangan batubara ini mencapai 30%, sedangkan di Indonesia mencapai 60% dari total cadangan batubara. Meskipun jumlah batubara peringkatrendah yang dikonsumsi terhitung sekitar 30% dari total produksi batubara dunia. Jumlah yang dikonsumsi di Asia terhitung hanya 10% dari total produksi batubaranya. Terutama di Indonesia, praktek – praktek penambangan cenderung batubara bitumin yang kualitasnya lebih tinggi yang lebih banyak ditambang dan diproduksi karena memproduksi batubara peringkatrendah kurang ekonomis dan tidak dapat memenuhi kriteria pasar. (Ardhika, 2006).

Berdasarkan penelitian sebelumnya dinyatakan bahwa batubara peringkatrendah dari Victoria Australia, mempunyai luas permukaan yang relatif besar dan dapat mengadsorpsi zat warna, organik, dan fosfor sehingga dapat dijadikan sebagai adsorben yang baik (Yuliani, 2012). Batubara peringkatrendah pada

Asep Jaka Ramdhani, 2014

Adsorpsi Batubara Peringkat Rendah Termodifikasi Hidrogen Peroksida Terhadap ION Logam Kadmium Dan Besi

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

penelitian tersebut adalah batu bara mentah tanpa perlakuan ataupun tanpa aktivasi lainnya. Namun kapasitas adsorpsinya masih dibawah karbon aktif.

Dari beberapa literatur, dilaporkan bahwa sisi aktif dari batu bara peringkat rendah adalah gugus karboksilat yang dapat mengalami reaksi pertukaran kation dengan adsorbat (Yuliani, 2012 dan Mae, et al., 2006). Pada penelitian Imas Noviyana (2013), untuk meningkatkan kadar karboksilat (C=O) pada batu bara peringkat rendah yaitu dengan cara mereaksikan dengan hidrogen peroksida sebagai oksidator kuat.

Pada penelitian untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi batubara peringkat rendah melalui pengayaan kadar oksigen dengan menggunakan hidrogen peroksida telah dilakukan melalui metode *batch test*. Penambahan larutan H₂O₂ dengan konsentrasi 20% dan dilakukan pengadukan selama ½ jam, kapasitas adsorpsi maksimum terhadap zat warna metilen blue dari batu bara peringkat rendah modifikasi meningkat 100% dibandingkan dengan batu bara peringkat rendah tanpa modifikasi yaitu dari 51,81 mg/g menjadi 103,09 mg/g. Selain itu, kapasitas adsorpsi batu bara peringkat rendah lebih besar dari karbon aktif (35,33 mg/g). (Noviyana, 2013).

Pada penelitian ini, digunakan batu bara peringkat rendah tanpa modifikasi dan termodifikasi yang berasal dari Banteng sebagai adsorben bagi ion logam Cd²⁺ dan Fe³⁺. Kapasitas adsorpsi batu bara peringkat rendah tanpa modifikasi dan termodifikasi ditentukan dengan cara memasukkan sejumlah tertentu adsorben berukuran 100 mesh kedalam 50 mL larutan logam standar Cd²⁺ dan Fe³⁺ yang diaduk dalam waktu tertentu.

Dengan modifikasi menggunakan hidrogen peroksida diharapkan mampu meningkatkan kadar C-O karboksilat pada batubara dan dapat diaplikasikan sebagai material adsorben pada proses adsorpsi terhadap ion logam Cd²⁺ dan Fe³⁺.

Asep Jaka Ramdhani, 2014

Adsorpsi Batubara Peringkat Rendah Termodifikasi Hidrogen Peroksida Terhadap ION Logam Kadmium Dan Besi

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

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

- a. Bagaimana karakteristik batubara peringkat rendah dan batubara peringkat rendah hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida melalui analisis proksimat, analisis ultimat, analisis luas permukaan, dan analisis FTIR?
- b. Bagaimana kinerja batubara peringkat rendah dan batubara peringkat rendah hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida dalam proses adsorpsi terhadap ion logam berat Cd^{2+} dan Fe^{3+} yang dilakukan melalui uji adsorpsi menggunakan spektroskopis serapan atom (AAS)?

1.3 Batasan Masalah Penelitian

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

- a. Batubara peringkat rendah dimodifikasi menggunakan hidrogen peroksida dengan konsentrasi 20%.
- b. Metode adsorpsi yang digunakan adalah metode *batch test*.
- c. Uji adsorpsi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan dua variabel yang mempengaruhi kinerja adsorpsi yaitu variabel waktu kontak dan variabel massa material adsorben yang digunakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Asep Jaka Ramdhani, 2014

Adsorpsi Batubara Peringkat Rendah Termodifikasi Hidrogen Peroksida Terhadap ION Logam Kadmium Dan Besi

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui karakter batubara peringkat rendah dan batubara peringkat rendah hasil modifikasi asal Banten menggunakan hidrogen peroksida.
- b. Mengetahui kinerja batubara mudas dan batubara mudas hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida dalam proses adsorpsi terhadap logam Cd^{2+} dan Fe^{3+} .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan batubara peringkat rendah hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida dapat menjadi suatu inovasi dalam pembuatan material adsorben logam berat yang setara dengan karbon aktif. Karena harga batubara peringkat rendah jauh di bawah karbon aktif dimana harga karbon aktif untuk 1 Kg sebesar Rp.230.000,- sedangkan harga batubara peringkat rendah (batubara muda) saat ini yaitu sekitar Rp.20.000-Rp.25.000 per Kg. Batubara peringkat rendah diharapkan mampu menjadi adsorben alternatif dan mudah didapat bagi pengolahan logam berat pada limbah cair.

Asep Jaka Ramdhani, 2014

Adsorpsi Batubara Peringkat Rendah Termodifikasi Hidrogen Peroksida Terhadap ION Logam Kadmium Dan Besi

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu