

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Batubara muda memiliki kelembaban tinggi yaitu 30%-50% (Sani dan Dwi, 2010) sehingga energi yang diperlukan dalam proses pembakaran batubara muda sangat tinggi. Bila terdapat lapisan batubara muda dalam penambangan batubara, maka penambang hanya mengambil lapisan yang berkualitas tinggi, sedangkan batubara muda akan disingkirkan atau ditimbun kembali di lokasi tambang (Tirasonjaya, 2002). Ardhika melaporkan konsumsi batubara di dunia diperkirakan akan terus menerus meningkat dari waktu ke waktu terutama di kawasan Asia. Cadangan batubara muda terhitung sekitar 48% dari total cadangan batubara di dunia, sementara itu di Asia cadangan batubara muda mencapai 30%, sedangkan di Indonesia mencapai 60% dari total cadangan batubara. Dengan demikian, di masa yang akan datang akan ada sejumlah besar cadangan batubara muda yang tidak termanfaatkan (Ardhika, 2006). Terdapatnya cadangan batubara muda yang cukup melimpah dan tidak potensial sebagai bahan bakar mendorong berbagai aplikasi alternatif dari batubara muda, misalnya sebagai material 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 muda 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 ekonomis (Zahra, 2012). Salah satu adsorben murah yang telah banyak diteliti adalah batubara muda (Yuliani, 2012 dan Butler *et al.*, 2007). Batubara muda dipilih karena batubara muda memiliki beberapa kemiripan karakteristik dengan karbon aktif, yaitu porositas tinggi dan sifat pertukaran kation alami (Butler *et al.*, 2007 dan Jian-rain, *et al.*, 2004). Struktur pada batubara muda menunjukkan

bahwa batubara muda merupakan senyawa anionik sehingga batubara muda akan lebih efektif pemanfaatannya sebagai material adsorben untuk menyerap zat warna yang bersifat kationik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dinyatakan bahwa batubara muda asal 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 muda pada penelitian tersebut adalah batubara muda mentah tanpa perlakuan ataupun tanpa aktivasi lainnya. Namun kapasitas adsorpsinya masih di bawah karbon aktif.

Verheyen membandingkan daya adsorpsi batubara muda dengan karbon aktif komersial, dilaporkan bahwa batubara muda memiliki bilangan iodin 890 mg/g sedangkan karbon aktif memiliki bilangan iodin 1050 mg/g (Verheyen, 1991). Ini menunjukkan bahwa daya adsorpsi batubara muda kurang, oleh karena itu diperlukan suatu perlakuan untuk meningkatkan adsorpsi dari batubara muda.

Dari beberapa literatur, dilaporkan bahwa sisi aktif dari batu bara muda adalah gugus karboksilat yang dapat mengalami reaksi pertukaran kation dengan adsorbat (Yuliani, 2012 dan Mae, *et al.*, 2006). Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kadar karboksilat (C=O) pada batu bara muda yaitu dengan cara mereaksikan dengan hidrogen peroksida sebagai oksidator kuat.

Peningkatan kapasitas adsorpsi batubara muda melalui pengayaan kadar oksigen dengan menggunakan hidrogen peroksida telah dilakukan melalui metode *batch test* dengan cara pengadukan menggunakan beberapa variabel waktu dan massa adsorben. Oksidasi menggunakan H₂O₂ pada batubara muda dapat meningkatkan kadar senyawa oksigen dan meningkatkan kapasitas adsorpsi pada batubara muda. Kapasitas maksimum pada batubara muda meningkat setelah di modifikasi dari 51,81 mg/g menjadi sebesar 103,09 mg/g. Hal ini memperlihatkan bahwa adanya peningkatan porositas pada permukaan batubara muda hasil modifikasi (Novyana, 2012).

Pada penelitian ini akan digunakan batubara muda asal Kalimantan yang termodifikasi hidrogen peroksida. Melalui modifikasi dengan hidrogen peroksida sebagai oksidator kuat diharapkan mampu meningkatkan kadar karboksilat (C=O)

pada batubara muda dan dapat diaplikasikan sebagai material adsorben pada proses adsorpsi menggunakan metode kontinyu.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakter batubara muda dan batubara muda hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida ?
2. Bagaimana kinerja batubara muda dan batubara muda hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida dalam proses adsorpsi menggunakan metode kontinyu ?

1.3 Pembatasan Masalah

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

1. Mengkarakterisasi batubara muda dan batubara muda hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida melalui analisis proksimat, analisis ultimat, analisis titrasi BOEHM, analisis luas permukaan, analisis FTIR, dan analisis SEM.
2. Menganalisis kinerja batubara muda dan batubara muda hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida dalam proses adsorpsi menggunakan metode kontinyu dengan variabel massa dan ukuran partikel.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakter batubara muda dan batubara muda hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida.
2. Mengetahui kinerja batubara muda dan batubara muda hasil modifikasi menggunakan hidrogen peroksida dalam proses adsorpsi menggunakan metode kontinyu.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan batubara muda asal Kalimantan hasil karakterisasi dan modifikasi menggunakan hidrogen peroksida berkesesuaian dengan kapasitas adsorpsi yang dihasilkan dan menjadi suatu inovasi dalam pembuatan material adsorben yang setara dengan karbon aktif. Karena harga batubara muda berada jauh di bawah karbon aktif dimana harga karbon aktif untuk 1kg sebesar Rp.230.000,- sedangkan harga batubara muda saat ini yaitu Rp.22.000,-/ton dengan biaya kirim Rp.70.000,- hingga Rp.100.000,-(AMR), diharapkan batubara muda mampu menjadi material adsorben alternatif yang murah dan mudah didapat bagi pengolahan limbah cair.