

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki banyak industri, di antaranya industri pertambangan batubara. Batubara merupakan salah satu bahan pertambangan yang digunakan untuk PLTU. Proses pembakaran batubara untuk menghasilkan tenaga dalam industri akan menghasilkan sisa pembakaran yang disebut abu terbang (*fly ash*) serta abu dasar (*bottom ash*) yang apabila tidak dimanfaatkan dengan sebaik - baiknya akan dapat mengganggu kesehatan manusia dan lingkungan.

Abu dasar (*bottom ash*) adalah abu yang terbentuk di bawah tungku proses pembakarannya. Residu pembakaran batubara berupa padatan yaitu abu layang (*Fly Ash*) dan abu dasar (*Bottom Ash*), dimana dari limbah tersebut, sekitar 80-90% adalah abu layang dan 10-20% adalah abu bawah (Perera dan Trautman, 2006).

Selama ini, abu bawah hanya dimanfaatkan sebagai material urugan tanah karena memiliki heterogenitas yang tinggi (Álvarez-ayuso dkk., 2007). Bentuk pemanfaatan dari limbah *bottom ash* adalah dengan mengubahnya menjadi adsorben. *Bottom ash* juga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan zeolit sintesis untuk menyerap logam berat dan juga sebagai media filtrasi (Deperindag Bandung, 2006).

Ainur Rosyida (2011), melakukan penelitian pengolahan *bottom ash* limbah batubara sebagai media filter yang efektif pada pengolahan limbah cair tekstil menggunakan limbah cair dari proses pengolahan bahan tekstil pada PT. Danliris dan PT. Sinar Surya Indah yang telah diproses screening, ekualisasi, flotasi dan koagulasi-sedimentasi. Adapun media filter yang digunakan adalah limbah batubara (*bottom ash*) (Ø :0,3-0,8 cm), zeolit aktif granul (Ø :0,5-0,6 cm) dan karbon aktif granul (Ø :0,5-0,6 cm). Didapatkan hasil bahwa penggunaan media filter *bottom ash* batubara diperoleh hasil proses yang lebih baik dan efektif dibanding penggunaan karbon aktif dan zeolit aktif. Perbandingan penurunan

kadar zat padat total (TSS) yang meliputi padatan tersuspensi dan terlarut oleh masing-masing media filter. Karbon aktif mempunyai kemampuan mereduksi kandungan TSS rata-rata 16,9 %, sedangkan zeolit aktif dan bottom ash batubara masing-masing sebesar 19,4 % dan 32,5%. Pada nilai penurunan kadar COD pada masing-masing media filter yang digunakan pada pengolahan didapatkan hasil percobaan menunjukkan bahwa penggunaan karbon aktif mempunyai kemampuan mengurangi kandungan COD dalam air limbah dengan nilai penurunan rata-rata 27,3 %, zeolit aktif 29 % dan bottom ash batubara sebesar 54,1%.

Ratih Kusuma W, dkk (2012), melakukan pemanfaatan abu bawah batubara (*bottom ash*) teraktivasi sebagai adsorben ion logam Cd^{2+} menggunakan *bottom ash* yang berasal dari pilot plant PT. Wilmar Nabati Indonesia yang terletak di Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gersik. Hasil penelitian ini didapatkan persamaan adsorpsi ion Cd^{2+} pada abu bawah batubara teraktivasi sesuai dengan persamaan adsorpsi isoterm Freundlich. Kapasitas logam ion Cd^{2+} pada abu bawah batubara pada temperatur 303 K, 313 K, 323 K, 333 K, dan 343 K berturut-turut sebesar 0,4294 mg/g, 0,4464 mg/g, 0,4593 mg/g, 0,4606 mg/g, dan 0,4657 mg/g.

Thouria Benzaoui, dkk (2017), Penggunaan *bottom ash* dari pembakaran obat kadaluarsa untuk menghilangkan ion Cu(II) dari larutan yang berair telah diteliti. Teknik analisa yang dilakukan untuk mencari karakteristik bahan adsorben. Menghilangkan kandungan Cu(II) dilakukan dengan sistem batch dan efek pada pH, dosis adsorben, konsentrasi awal pada ion tembaga, dan efisiensi waktu penyerapan telah dipelajari. Penyerapan optimum mencapai pada pH 5 dan proses keseimbangan yang terjadi pada waktu 15 menit. Data adsorpsi kesetimbangan dianalisis dengan menggunakan delapan model isoterm adsorpsi: isoterm *Langmuir*, *Freundlich*, *Temkin*, *Redlich-Peterson*, *Dubinin-Radushkevich*, *Toth*, *Harkin-Jura* dan *Halsey*. Nilai energi yang diperoleh dengan aplikasi model *Dubinin-Radushkevich* adalah 2.593kJ / mol yang menunjukkan bahwa *physisorption* adalah mekanisme penyerapan yang dominan. Nilai koefisien korelasi (R^2) isoterm memberikan kesesuaian terbaik ($> 0,99$) dengan *isotherms*

Langmuir, *Toth*, dan *Redlich-Peterson*. Kapasitas adsorpsi (q_m) dari isoterm *Langmuir* untuk Cu (II) ditemukan sebagai 13,335mg / g. Persamaan konstan n model isoterm *Toth* ditemukan mendekati 1 (0.945), yang mengkonfirmasi bahwa adsorben yang diteliti menyajikan permukaan homogen pada kondisi yang digunakan. Disimpulkan bahwa abu dasar dari pembakaran obat kadaluarsa dapat digunakan sebagai adsorben efektif untuk menghilangkan Cu (II) dari larutan berair.

Sebagai adsorben, *bottom ash* memiliki keuntungan yaitu harganya yang ekonomis dan baik digunakan dalam pengelolaan limbah gas ataupun cair, serta mampu menyerap logam-logam berat yang terkandung dalam limbah. Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk memanfaatkan *bottom ash* sebagai pengadsorpsi air limbah tambang yang perlu diolah sebelum dialirkan ke sungai.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Menentukan pengaruh jenis aktivasi dan waktu kontak terhadap kapasitas adsorpsi *bottom ash* terhadap logam Mn.
- b. Menganalisa perbandingan aktivator asam dan basa yang baik digunakan untuk proses penyerapan.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi alternatif solusi dalam pemanfaatan limbah *bottom ash* sebagai adsorben logam Mn
2. Memberikan kontribusi pada penyelesaian masalah lingkungan sebagai usaha awal untuk menanggulangi permasalahan pencemaran air

1.4. Perumusan Masalah

Adsorben adalah zat padat yang dapat menyerap partikel fluida dalam suatu proses Adsorpsi. Aktivasi adsorben adalah suatu perlakuan terhadap *bottom ash* yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan

hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga *bottom ash* mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi. Dalam hal ini, bahan yang digunakan sebagai adsorben adalah limbah dari PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang yang berupa *bottom ash* untuk menyerap kandungan logam mangan (Mn) pada limbah buatan KMnO_4 . Untuk itu dalam melakukan perbandingan aktivator terbaik untuk *bottom ash* terhadap penyerapan logam berat dalam air limbah tambang penting untuk dilakukan serta kapasitas penyerapan *bottom ash* sebagai adsorben dengan menggunakan isotherm *freundlich*.