

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri yang cukup pesat di berbagai negara tidak hanya membawa dampak positif dan kemudahan bagi kehidupan makhluk hidup, tetapi ada bahaya menyertainya, diantaranya limbah industri dapat meningkat secara signifikan. Permasalahan limbah industri ini semakin hari semakin berkembang menjadi permasalahan global yang serius. Hal ini mendorong pelaku industri dalam mengolah limbah industri agar tidak menjadi sumber polusi yang dapat terakumulasi di tanah atau masuk ke dalam sistem perairan. Logam berat seperti tembaga dan mangan merupakan contoh kontaminan yang memiliki potensi merusak sistem fisiologi manusia dan sistem biologis lainnya jika melewati tingkat toleransi. Menurut Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 tentang pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun, logam tembaga banyak dihasilkan antara lain oleh industri pelapisan logam (*plating*), pencampuran logam (*alloy*), baja, pewarna, kabel listrik, insektisida, jaringan pipa, elektronika, cat, dan sebagainya. Adapun logam mangan salah satunya dihasilkan oleh industri *metal hardening* [1].

Beberapa metode perlakuan untuk mengolah ion logam berat dalam limbah industri diantaranya adalah netralisasi, presipitasi, pertukaran ion, biosorpsi dan adsorpsi. Untuk konsentrasi ion logam yang rendah, proses adsorpsi merupakan metode yang direkomendasikan untuk pengambilan ion logam tersebut. Proses adsorpsi melibatkan gaya tarik-menarik antar molekul, pertukaran ion, dan ikatan kimia. Beberapa penelitian tentang metode adsorpsi telah dilakukan menggunakan material dasar diantaranya adalah zeolit [2], *Sargassum* [3], kaolin [4], dan biosorpsi [5].

Menurut penelitian Affandi (2009) abu ampas tebu memiliki kadar silika gel yang cukup tinggi yaitu sebanyak 50,36% sehingga abu ampas tebu layak dijadikan prekursor adsorben [6]. Silika gel memiliki situs aktif berupa gugus siloksan (Si-O-Si) dan silanol (Si-OH) yang dapat mengadsorpsi kation. Siloksan dan silanol ini akan berperan sebagai ligan yang akan menyediakan elektron bebas yang akan digunakan untuk berikatan dengan kation dalam hal ini adalah ion



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} . Mengingat kandungan gugus siloksan dan silanol yang tinggi pada silika gel hasil ekstraksi dari abu ampas tebu, sehingga abu ampas tebu berpotensi dijadikan sebagai prekursor adsorben dalam proses pemanfaatan limbah ampas tebu ini.

Pada penelitian ini dilakukan adsorpsi ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} dengan memanfaatkan silika gel sebagai adsorben hasil ekstraksi dari abu ampas tebu. Ekstraksi silika gel didasarkan pada metoda sol-gel melalui proses hidrolisis dan kondensasi. Silika gel hasil ekstraksi dikarakterisasi yang selanjutnya dijadikan sebagai adsorben ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} melalui variasi adsorpsi yaitu massa adsorben, waktu kontak antara adsorben dan adsorbat dan perbandingan variasi konsentrasi larutan ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} untuk mengetahui % teradsorpsi silika gel terhadap ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} dalam perairan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik silika gel hasil ekstraksi dari abu ampas tebu melalui pengujian FTIR dan XRD?, dan
2. Bagaimana kompetisi yang terjadi antara ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} yang teradsorpsi oleh silika gel berdasarkan variasi massa adsorben, variasi waktu kontak antara adsorben dan adsorbat serta variasi perbandingan konsentrasi larutan ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} terhadap proses adsorpsi silika gel?.

1.3 Batasan Masalah

Untuk meneliti permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sampel ampas tebu yang digunakan adalah limbah penggilingan jus tebu di Pasar Baru Bandung,
2. Metode yang digunakan pada ekstraksi silika gel adalah metode sol-gel,

3. Temperatur dan waktu pengabuan 700 selama 6 jam,
4. Pada saat ekstraksi silika gel menggunakan larutan basa NaOH 1 M dan pH diatur berada pada pH 7 menggunakan larutan asam HCl 0,8 M,



5. Karakterisasi hasil ekstraksi silika gel menggunakan FTIR dan XRD,
6. Sumber ion logam Mn^{2+} yang digunakan berasal dari $MnSO_4 \cdot H_2O$ dan sumber ion logam Cu^{2+} yang digunakan berasal dari larutan induk Cu^{2+} 1000 ppm,
7. Variasi adsorpsi yang dilakukan yaitu massa adsorben, waktu kontak dan perbandingan konsentrasi,
8. Untuk variasi massa adsorben digunakan variasi massa 0,10 gram; 0,15 gram; 0,20 gram; 0,30 gram dan 0,50 gram,
9. Untuk variasi waktu kontak digunakan variasi waktu 15 menit; 45 menit; 60 menit; 90 menit dan 120 menit,
10. Untuk variasi konsentrasi digunakan perbandingan konsentrasi antara ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} 1:1 ; 1:2 ; 1:3 ; 2:1 dan 3:1 (dimana 1 adalah 10 ppm, 2 adalah 20 ppm dan 3 adalah 30 ppm),
11. Massa adsorben yang digunakan pada variasi waktu kontak dan variasi perbandingan konsentrasi adalah 0,3 gram, dan waktu yang digunakan pada variasi massa dan variasi perbandingan konsentrasi adalah 60 menit, dan
12. Larutan ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} yang digunakan pada proses adsorpsi variasi massa dan waktu kontak dibuat dengan mencampurkan kedua larutan menggunakan konsentrasi dan volume yang sama.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik silika gel hasil ekstraksi dari abu ampas tebu melalui pengujian FTIR dan XRD, dan
2. Mengetahui kompetisi yang terjadi antara ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} yang teradsorpsi oleh silika gel berdasarkan variasi massa adsorben, variasi waktu kontak antara adsorben dan adsorbat serta variasi perbandingan konsentrasi larutan ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} terhadap proses adsorpsi silika gel.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan

3



dengan pemanfaatan limbah ampas tebu sebagai adsorben ion logam Mn^{2+} dan Cu^{2+} .



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG