

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan bahan alam yang diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan dan tanaman yaitu sebagai media pengangkutan zat-zat makanan, juga merupakan sumber energi serta berbagai keperluan lainnya (Arsyad, 1989). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 14/PRT/M/2010 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan. Umum dan Penataan Ruang menyebutkan bahwa kebutuhan air rata-rata secara wajar adalah 60 l/orang/hari untuk segala keperluannya. Kebutuhan akan air bersih dari tahun ke tahun diperkirakan terus meningkat. Menurut Suripin (2002), pada tahun 2000 dengan jumlah penduduk dunia sebesar 6,121 milyar diperlukan air bersih sebanyak 367 km<sup>3</sup> per hari, maka pada tahun 2025 diperlukan air bersih sebanyak 492 km<sup>3</sup> per hari, dan pada tahun 2100 diperlukan air bersih sebanyak 611 km<sup>3</sup> per hari.

Masalah utama yang dihadapi berkaitan dengan sumber daya air adalah kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik yang semakin menurun dari tahun ke tahun. Kegiatan industri, domestik, dan kegiatan lain berdampak negatif terhadap sumber daya air, termasuk penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air (Effendi, 2003).

Penurunan kualitas air tidak hanya dipengaruhi oleh limbah rumah tangga tetapi limbah industri juga sangat berpengaruh dalam penurunan kualitas air. Oleh karena itu limbah cair industri harus diolah terlebih dahulu sebelum dikembalikan ke lingkungan melalui sungai. Dampak dari tambang batubara ini adalah limbah cair berupa air asam tambang. Dimana air asam tambang tersebut mengandung zat-zat logam berat yang sangat berbahaya bagi lingkungan terutama bagi manusia dan hewan. Usaha-usaha pengendalian dan pengolahan limbah logam belakangan ini semakin berkembang, yang mengarah pada upaya-upaya pencarian metode-metode

baru yang murah, efektif, dan efisien. Metode pemisahan krom dapat dilakukan dengan reduksi, penukaran ion, adsorpsi menggunakan karbon aktif, elektrolisa, osmosa balik, dan membran filtrasi. Penggunaan karbon aktif memerlukan biaya yang cukup mahal. Hal ini menyebabkan munculnya keinginan untuk menemukan material adsorpsi yang dikategorikan *low-cost* dengan kapasitas yang lebih baik menjadi adsorben dalam proses adsorpsi (Kurniawanetal dalam Somerville, 2007).

Salah satu adsorben yang dikategorikan sebagai *low-cost* adsorben adalah *fly ash* (abu terbang). *Fly ash* merupakan hasil sampingan dari sisa pembakaran batubara. Penyumbang produksi *fly ash* batubara terbesar adalah sektor pembangkit listrik. Produksi *fly ash* dari pembangkit listrik di Indonesia terus meningkat, pada tahun 2000 jumlahnya mencapai 1,66 juta ton dan diperkirakan mencapai 2 juta ton pada tahun 2006 (Nguhah Ardha, dkk, 2008). Saat ini sebagian besar *fly ash* yang dihasilkan hanya terbuang begitu saja.

Dengan adanya beberapa penelitian, kini *fly ash* juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran beton, penimbun lahan bekas pertambangan, bahan baku keramik dan bata, adsorben dalam penyisihan parameter limbah logam, dan lain-lain (S.Wang, H, 2006). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa *fly ash* sangat efektif dijadikan sebagai *low cost* adsorben. Menurut S.Wang, H *fly ash* yang berasal dari batubara dapat menyisihkan logam  $Zn^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ , dan  $Cr^{6+}$ . Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk memanfaatkan *fly ash* yang merupakan hasil bahan bakar batubara yang sifatnya sebagai limbah PLTU dapat dimanfaatkan sebagai pengadsorpsi air limbah tambang yang perlu diolah sebelum dikembalikan ke lingkungan.

Eka Suprihatin (2015) melakukan penelitian menurunkan kadar COD dan BOD limbah cair kelapa sawit menggunakan membran silika dari *fly ash* dan aplikasinya. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan membran silika dari abu terbang dengan variasi massa silika yaitu 1 gram, 3 gram, dan 5 gram. Hasil yang didapat dari analisis SEM untuk membran dengan massa silika 1 gram memiliki ukuran pori 4,39  $\mu m$ , membran dengan massa silika 3 gram memiliki ukuran pori 4,08  $\mu m$ , dan membran dengan massa silika 5 gram memiliki ukuran pori 3,59  $\mu m$ .

Hasil penurunan kadar COD dan BOD yang paling maksimum ditunjukkan oleh membran dengan massa silika 5 gram yaitu sebesar 23,71% untuk COD dan 57,44% untuk BOD.

Pada penelitian ini, silika padat dari *fly ash* akan digunakan untuk membuat membran silika yang dicampur dengan PVA (*Poly Vinyl Alcohol*) dan PEG (*Poly Ethyl Glycol*) dengan variasi aktivator NaOH. Membran silika ini diaplikasikan dengan air asam tambang untuk menurunkan kadar logam Mn pada air asam tambang. Pada penelitian ini diharapkan dihasilkan membran silika padat memiliki efektifitas yang baik sebagai adsorben.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari membran *fly ash* ini adalah :

- a. Menentukan pengaruh variasi aktivator NaOH terhadap waktu penyerapan membran silika padat dari *fly ash* batubara dalam proses penyerapan logam Mn dari larutan artifisial.
- b. Menghitung fluks dan rejeksi membran untuk melihat kemampuan daya serap terhadap logam Mn pada larutan artifisial.

## 1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini adalah :

- a. Berbagi informasi cara pengolahan air limbah tambang dengan cara menggunakan membran silika dari *fly ash* batubara.
- b. Dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan IPTEK khususnya teknologi membran untuk diaplikasikan terhadap berbagai macam proses pengolahan air.
- c. Dapat dijadikan sebagai bahan ajar dalam praktikum pengolahan limbah di laboratorium teknik kimia POLSRI

## 1.4 Rumusan Masalah

*Fly ash* dari PLTU Tanjung Enim mengandung silika sebesar 51,70%. Silika tersebut akan dimanfaatkan membuat membran padat dengan cara menambahkan

NaOH sebagai pengikat. Kemudian membran silika ini akan digunakan untuk mengurangi kadar logam Mn yang terkandung didalam larutan artifisial. Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana:

- a. Pengaruh konsentrasi NaOH pada membran yang dibuat dari *fly ash* batubara
- b. Bagaimana kemampuan penyerapan membran silika terhadap logam Mn pada larutan artifisial.