

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan air untuk berbagai keperluan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan penduduk. Pemenuhan kebutuhan air bersih saat ini sudah menjadi masalah yang cukup serius. Hal ini diperburuk dengan meningkatnya limbah industri yang dibuang ke lingkungan. Limbah yang berbahaya dan memiliki daya racun tinggi umumnya berasal dari buangan industri, salah satunya yaitu air asam tambang. Untuk mengurangi kandungan logam-logam berat yang terdapat pada air dapat dilakukan dengan beberapa teknik pengolahan air, seperti filtrasi menggunakan membran.

Teknik filtrasi dengan menggunakan membran mempunyai beberapa keunggulan diantaranya pemisahan dapat dilakukan pada suhu kamar, relatif bersih dan ramah lingkungan. Membran berasal dari bahasa Latin “membrana” yang berarti kulit kertas. Saat ini kata “membran” telah diperluas untuk menggambarkan suatu lembaran tipis fleksibel atau film, bertindak sebagai pemisah selektif antara dua fase karena bersifat semipermeabel.

Selain membutuhkan lahan yang tidak terlalu luas, keunggulan membran yang lain terdapat pada material bahan baku membran. Material bahan baku membran sangat bervariasi sehingga mudah diadaptasikan pemakaiannya salah satunya adalah silika. Silika merupakan material yang tepat untuk penggunaan bahan baku membran anorganik karena struktur silikanya relatif stabil hingga temperatur 1000°C. Silika merupakan nama yang diberikan oleh sebuah kelompok mineral yang terdiri dari silikon dan oksigen. Silikon dan oksigen tentunya dapat ditemukan di area bumi ini. Kedua komponen ini diantaranya silika merupakan komponen yang dapat ditemukan didalam lapisan perut bumi.

Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa komponen utama penyusun abu batubara adalah silika ( $\text{SiO}_2$ ) dan alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) (Ahn dkk, 2006; Chang dan Shih, 1998; Ojha dkk, 2004; Sunarti, 2008). Komponen penyusun abu batubara ini merupakan salah satu alternatif pemanfaatan abu batubara yang bernilai jual tinggi

serta mengurangi dampak buruknya terhadap lingkungan adalah dengan membuatnya menjadi membran.

Penggunaan batubara sebagai sumber energi pengganti BBM, disatu sisi sangat menguntungkan namun disisi lain menimbulkan masalah, yaitu abu batubara yang merupakan hasil samping pembakaran batubara. Dari sejumlah pemakaian batubara akan dihasilkan abu batubara sekitar 2–10% (tergantung jenis batubara, *low calory* atau *high calory*). Sampai saat ini pengelolaan limbah abu batubara oleh kalangan industri hanya ditimbun dalam areal pabrik saja (*ash disposal*).

Abu batubara adalah bagian dari sisa pembakaran batubara yang berbentuk partikel halus amorf dan abu tersebut merupakan bahan anorganik yang terbentuk dari perubahan bahan mineral (*mineral matter*) karena proses pembakaran. Dari proses pembakaran batubara pada unit pembangkit uap (*boiler*) akan terbentuk dua jenis abu yaitu abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*). Komposisi abu batubara yang dihasilkan terdiri dari 10-20% abu dasar, sedang sisanya sekitar 80-90% berupa abu terbang.

Abu dasar batubara memiliki gugus karbon sehingga dapat dijadikan karbon aktif, selain itu abu dasar batubara telah diketahui dapat digunakan sebagai adsorben untuk mengurangi berbagai macam logam berat dari limbah cair, karena mempunyai porositas tinggi dan luas permukaan besar (Shim, 2003). Abu dasar batubara merupakan material tidak bernilai ekonomis, biasanya hanya dibuang ditanah yang dapat mengakibatkan tanah menjadi tidak subur sehingga pemanfaatannya sebagai membran yang mempunyai keuntungan ekonomi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dianalisis kemampuan penyerapan dari membran yang terbuat dari salah satu bahannya yaitu silika yang diekstrak dari abu dasar batubara. Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan air bersih yang dipersyaratkan dan teknologi tepat guna yang murah untuk masyarakat disekitar daerah tambang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Membran didefinisikan sebagai suatu media berpori, berbentuk film tipis, bersifat semipermeabel yang berfungsi untuk memisahkan partikel dengan ukuran molekuler (spesi) dalam suatu sistem larutan. Kemampuan membran dalam memisahkan suatu partikel dalam larutan dapat ditentukan dari permeabilitas dan selektivitas membran. Pada penelitian ini kemampuan dari membran yang dijadikan objek penelitian adalah berkurangnya kadar logam mangan pada limbah artifisial  $\text{MnSO}_4$ , maka permasalahan pokok yang perlu menjadi fokus perhatian adalah waktu kontak dan volume *permeat* yang didapatkan terhadap penyerapan logam mangan serta membandingkan kemampuan membran yang siliknya diekstrak dari *bottom ash* dan *fly ash*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. menentukan pengaruh waktu optimum dan volume *permeat* dari membran dalam proses penyerapan terhadap logam mangan.
- b. membandingkan kemampuan penyerapan membran silika yang diekstraksi dari *bottom ash* dan *fly ash* dalam mengurangi kadar logam Mn yang terkandung pada limbah artifisial  $\text{MnSO}_4$ .

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Membran yang dihasilkan dari pemanfaatan silika pada limbah *bottom ash* dapat menjadi alternatif solusi dalam pengaplikasiannya untuk mengurangi kadar logam mangan.
2. Selain itu dapat juga memberikan informasi pada penyelesaian masalah lingkungan sebagai usaha awal untuk menanggulangi permasalahan pencemaran air dan pemanfaatan limbah hasil pembakaran batubara.