

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Adsorpsi adalah salah satu teknologi pemisahan yang paling banyak digunakan dan teknologi alternatif murah. Adsorpsi menggunakan biosorben biaya murah seperti karbon aktif tempurung kelapa sawit (KATKS) dapat menjadi teknologi alternatif untuk penyerapan  $\beta$ -karoten dalam minyak sawit mentah (CPO) (Muhammad, 2014). Kinetika adsorpsi merupakan salah satu aspek yang digunakan untuk mengetahui waktu adsorpsi berlangsung (Cahyani, 2020). Model kinetika reaksi dapat digunakan untuk mengolah data dalam penanganan limbah cair dengan adsorpsi untuk menentukan variabel yang terlibat dalam adsorpsi dan mekanisme adsorpsi yang terjadi. Model kinetika adsorpsi juga diperlukan untuk memprediksikan kecepatan perpindahan adsorbat dari larutan ke adsorben yang dirancang (Kurniawati dkk, 2016)

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas agribisnis di Indonesia yang perkembangannya cukup pesat dalam sektor perkebunan. Sumber daya alam yang melimpah ini tersebar di berbagai wilayah, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Perkembangan industri sawit yang terus meningkat akan berdampak pada limbah padat yang dihasilkan dari pengolahan tandan buah segar (TBS) (Suparma dkk, 2014). Abu terbang (*Fly ash*) merupakan hasil sampingan dari sisa pembakaran cangkang kelapa sawit yang mengandung banyak silika yang dapat digunakan terutama dalam produksi kaca untuk jendela, gelas minum, botol minuman, dan banyak kegunaan lain. Selain itu, abu cangkang kelapa sawit juga mengandung kation anorganik seperti kalium dan natrium. Abu cangkang kelapa sawit merupakan bahan *pozzolanic*, yang tidak mengikat, namun mengandung senyawa silika oksida ( $\text{SiO}_2$ ) aktif (Sarifah & Pasaribu, 2017).

Adapun kandungan unsur-unsur kimia yang terdapat pada limbah *fly ash* kelapa sawit yaitu silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 63,4 %, ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) sebesar 63,4 %, kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ) sebesar 4,3 %, magnesium oksida ( $\text{MgO}$ ) sebesar 3,7 %, ( $\text{K}_2\text{O}$ ) sebesar 6,3 %, ( $\text{SO}_3$ ) sebesar 0,9 %, ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) sebesar 5,5 % dan (LOI) sebesar 6,0% (Telaumbanua, 2017).

Silika merupakan salah satu komponen *fly ash* yang paling dominan

jumlahnya yaitu sekitar 30-36 %. Silika juga merupakan bahan kimia yang pemanfaatan dan aplikasinya sangat luas. Salah satu pemanfaatan serbuk silika adalah sebagai bahan pembuat membran padat, misalnya membran silika dimanfaatkan untuk dekolorisasi limbah cair batik yang dilakukan oleh Rini (2009).

Pada penelitian sebelumnya didapatkan hasil bahwa penggunaan membran dari *fly ash* batu bara tidak efektif untuk menyerap logam Mn, karena membran tersebut terlalu tebal dan pada saat preparasi *fly ash* untuk pembuatan membran kurang efektif yang memungkinkan masih banyak partikel pengotor yang terdapat dalam silika tersebut (Melva, 2017).

Sedangkan pada penelitian ini didapatkan hasil pori membran semakin mengecil seiring dengan penambahan massa silika yaitu 5 gram dengan ukuran pori 3,59  $\mu\text{m}$ . semakin kecil pori membran semakin tinggi penurunan kadar COD dan BOD (Suprihatin dkk, 2015).

Teknik Filtrasi dengan menggunakan membran mempunyai beberapa keunggulan diantaranya pemisahan dapat dilakukan pada suhu kamar, relatif bersih dan ramah lingkungan. 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 membran anorganik karena struktur silikanya relative stabil hingga suhu 1000°C (Suprihatin dkk, 2015).

Umumnya limbah cair kelapa sawit mengandung logam Cd, Fe, Cu, Cr, Zn, Ni dan lain sebagainya, jika dibuang ke lingkungan secara langsung dapat merusak sumber daya alam yang dapat menurunkan kualitas lingkungan. Beberapa jenis kerusakan lingkungan diantaranya pencemaran tanah, air dan udara yang dapat menimbulkan rasun bagi manusia karena didalam limbah cair mengandung logam berat yang berbahaya dengan konsentrasi tinggi (Wulandari dkk, 2016).

Berdasarkan uraian tadi dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan membran silika dari *fly ash* dari cangkang kelapa sawit dengan variasi konsentrasi NaOH, dan waktu. Selanjutnya dipelajari juga proses adsorpsi logam Cu dan Zn pada proses limbah cair kelapa sawit. Cu dan Zn merupakan golongan

logam berat esensial sehingga perlu dilakukan penurunan kadar logam menggunakan membran silika.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian di atas timbul permasalahan yang menarik untuk diteliti:

1. Bagaimana kinetika adsorpsi yang diperoleh dalam penggunaan membran silika?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH yang baik pada membran silika untuk proses adsorpsi pada logam?
3. Bagaimana pengaruh membran silika *fly ash* dari kelapa sawit dalam proses adsorpsi pada logam?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh konsentrasi NaOH yang baik pada pembuatan membran silika.
2. Menentukan rejeksi membran silika *fly ash* dari kelapa sawit dalam proses adsorpsi pada logam.
3. Mendapatkan kinetika adsorpsi terhadap logam Cu dan Zn menggunakan membran silika.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini adalah:

1. Berbagi informasi cara pengolahan limbah cair kelapa sawit dengan cara menggunakan membran silika dari *fly ash* kelapa sawit.
2. Dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan IPTEK khususnya teknologi membran untuk diaplikasikan terhadap berbagai macam pengolahan air.
3. Dapat memberikan kontribusi bagi masyarakat dalam mengurangi limbah padat maupun limbah cair
4. Dapat dijadikan bahan ajar dalam praktikum pengelolaan limbah di laboratorium teknik kimia POLSRI.